





دانشگاه فاردس

مدیریت تحصیلات تکمیلی

دانشکده کشاورزی

گروه گیاهپزشکی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته

حشره شناسی کشاورزی

**بررسی مقاومت ارقام مختلف گندم به سوسک کشیش
(*Rhyzopertha dominica*) و شپشه برنج (*Sitophilus oryzae*)**

استاد راهنما:

دکتر سلطان رون

اساتید مشاور:

دکتر عباس خانی

مهندس سلیمان خرمالی

نگارش:

کبیر عیدوزهی

مهر ۱۳۹۱

تقدیم به

کوه صبر و استقامت

پدر زحمتش و مهربانم که در تمامی لحظات زندگی و تحصیل راهنما و مشوق من بود و تمامی موفقیت های من که تا به

اکنون کسب کرده ام مدیون زحمات بی شائبه ایشان است

تقدیم به مادر مهربانم

آن عاشق بی ریا که با مهر و لطف، پرستار وجودم گشت

بر نگاهم بجز درد صحنه خالی روحم را با مهر و عشق آشنا نمود.

مادر صبورم که شبی آسوده خاطر از فردای فرزندانش نماند.

تقدیم به برادران و خواهران بزرگوارم به خاطر فداکاری ها، صبر و شکیبایی بی دریغشان

و تقدیم به کسانی که دوستان دارم و یار و یاور من در این پایان نامه بودند.

شکر و قدردانی

پاس بی نهایت خدای را که دریای بی منتهای بخشش است و بال فضل، برکاتات گشوده و سایه لطف بر بندگان گسترده و با منت خود، مرا به زینت ایمان آراسته و در نیمه لطف مترل داده است. چگونه شکر او را گویم که منت را بر من تمام کرده و از سر رحمت خود، مرا در زمره جویندگان علم و دانش قرار داده است. من چگونه نوای لک الحمد سردهم که این نوای

ارادت، خود از بیشتر نعمت‌های اوست و محتاج لک الحمدی دیگر. تمام مباحث من در طول تحصیل، نه دست یازیدن به درجه‌ای از دانش، بلکه فراسوی آن تلذذ در نزد استادانی بوده است که خود دریایی از معرفت بودند و سهم من پرتویی از تشعشع معرفت ایشان بر اندیشه بوده است. در این رهگذر، به رسم ادب خود را ملزم می‌دانم که با تواضع تام و از صمیم قلب تشکر و سپاس خالصانه خود را از استاد راهنمای گرانقدرم آقای دکتر سلطان رون عرضه دارم، که بدون همراهی این عزیز همچگاه این تحقیق به سرانجام نمی‌رسید. همچنین از اساتید مشاورم آقایان دکتر عباس خانی و مهندس سلیمان خرمالی طی انجام این پژوهش یاری‌ام دادند تشکر می‌کنم. و در آخر از دوستان عزیزم آقایان محمد جلیل بهلکه زاده (که به حق برادرانه زحمت کشید)، حشاد ریگی و تمامی دوستانی که طی این مدت با شکیبایی تام از ابراز محبت و همکاری دینیج تموده‌اند و به عناوین مختلف یار و یاورم بودند سپاسگزارم. این پروژه در مرکز تحقیقات کشاورزی کنبه کاووس استان گلستان انجام شد که جادارد صمیمانه سپاس‌گذاری خود را از زحمات همه دکترین و مهندسين آن مرکز ابراز دارم

کبیر عیدوزهی

اردیبهشت سال هزار و سیصد و نود و یک

چکیده

سوسک کشیش و شپشه برنج دارای انتشار جهانی بوده و خسارت زیادی به محصولات انباری خصوصاً غلات انبارشده وارد می کنند. غالباً خسارت این آفات منجر به کاهش وزن دانه و قوه نامیه می شود. میزان خسارت و تغذیه این آفت در ۸ رقم و لاین: کوهدشت، زاگرس، مروارید، دریا، پاستور، لاین ۱۷، لاین A و N-۸۰-۱۹، در قالب بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار و در شرایط انبار بررسی شد. مقدار ۱۰۰ گرم گندم در ظرف شیشه ای ریخته و سپس در هر ظرف ۱۰ عدد حشره کامل قرار داده و درب آن با توری ململ پوشانده شد. در مدت ۷ ماه آزمایش، ۹ بار یاد داشت برداری انجام و صفاتی مانند وزن دانه، حشره کامل زنده، درصد خسارت، شاخص آلودگی و درصد کاهش وزن دانه اندازه گیری شد. نتایج تجزیه واریانس ارقام به سوسک کشیش نشان داد که همه صفات، از لحاظ فاکتور زمان یادداشت برداری و فاکتور رقم دارای اختلاف معنی دار بود ($P < 0/01$). بر اساس مقایسه میانگین های صفات در زمان های یادداشت برداری، با افزایش جمعیت آفت سایر صفات وابسته به آن نیز افزایش یافته است. در زمان آخر یادداشت برداری، میانگین تعداد حشره زنده، درصد خسارت، شاخص آلودگی و درصد کاهش وزن دانه به ترتیب ۶۰/۰۰، ۴۸/۱۸، ۲۹/۸۳ و ۷/۲۷ بود. رقم زاگرس دارای بیشترین تعداد حشره زنده، درصد خسارت و شاخص آلودگی بود. رقم مروارید دارای بیشترین وزن دانه، تعداد حشره زنده و کمترین درصد کاهش وزن دانه بود. رقم پاستور دارای کمترین وزن دانه و بیشترین درصد کاهش وزن دانه بود. نتایج آزمایش براساس صفات مربوط به حشره (تعداد حشره زنده، تعداد حشره مرده، نرخ رشد جمعیت) و صفات مربوط به دانه (درصد خسارت، شاخص آلودگی و درصد کاهش وزن) نشان داد که مقاومت ارقام به آفات مورد بررسی متفاوت و معنی دار بود. در این بررسی مشخص شد که رقم زاگرس به سوسک کشیش حساس ترین و رقم مروارید مقاوم ترین بود. شپشه برنج در مقایسه با سوسک کشیش خسارت کمتری به ارقام گندم وارد کرده و رشد و نمو کمتری انجام داده است. در بین ارقام گندم، رقم کوهدشت حساس ترین و لاین N-۸۰-۱۹ مقاوم ترین رقم و لاین به شپشه برنج بود. واکنش ارقام گندم به هر دو آفت نیز متفاوت و معنی دار بود. به طوری که لاین A حساس ترین و رقم مروارید مقاوم ترین رقم به تغذیه و رشد و نمو سوسک کشیش + شپشه برنج بود.

واژگان کلیدی: سوسک کشیش، شپشه برنج، مقاومت گیاهان، ارقام گندم

فصل اول

مقدمه..... ۲

فصل دوم : بررسی منابع

- ۱-۲- آفات انباری غلات..... ۶
- ۲-۲- خانواده Bostrychidae..... ۶
- ۲-۳- سوسک ریز غلات..... ۷
- ۱-۲-۳- مشخصات مرفولوژیکی..... ۷
- ۲-۳-۲- انتشار جغرافیایی..... ۸
- ۲-۳-۳- خسارت سوسک دانه غلات یا سوسک کشیش و دامنه میزبانی..... ۸
- ۲-۳-۴- بیولوژی..... ۱۰
- ۲-۴- خانواده Curculionidae..... ۱۰
- ۵- ۲- شپشه برنج..... ۱۰
- ۱-۲-۵- مشخصات مرفولوژیکی..... ۱۰
- ۲-۵-۲- انتشار جغرافیایی..... ۱۱
- ۳-۲-۵- خسارت شپشه برنج و دامنه میزبانی..... ۱۱
- ۴-۲-۵- بیولوژی..... ۱۲
- ۶- ۲- سیستم‌های حسی حشرات که در انتخاب گیاه میزبان نقش دارند..... ۱۳
- ۷-۲- چگونگی مکانیسم عمل وارسته‌های گیاهی مقاوم به حشرات..... ۱۳
- ۸-۲- مزایای استفاده از وارسته‌های مقاوم در سیستم IPM..... ۱۵
- ۹-۲- مزایا و معایب کاربرد گیاهان مقاوم..... ۱۶
- ۱۰-۲- عوامل موثر بر مقاومت غلات نسبت به آفات انباری..... ۱۸
- ۱- ۲-۱۰- زاد و ولد..... ۱۸
- ۲- ۲-۱۰- مقاومت..... ۱۹
- ۳- ۲-۱۰- تغذیه و ترجیح میزبانی..... ۱۹

فصل سوم: مواد و روش‌ها

- ۱-۳- محل و زمان انجام طرح..... ۲۶
- ۲-۳- محل جمع آوری ارقام و لاین‌های مورد آزمایش..... ۲۶
- ۳-۳- ویژگی ارقام مورد استفاده در آزمایش..... ۲۷
- ۴-۳- محل جمع آوری و شناسایی حشرات..... ۲۸
- ۵-۳- مشخصات طرح آزمایشی..... ۲۹
- ۶-۳- عملیات آزمایشگاهی..... ۲۹
- ۷-۳- لوازم مورد نیاز..... ۳۰
- ۸-۳- روش‌های اندازه‌گیری صفات مورد بررسی..... ۳۱
- ۱-۳-۸- تعیین درصد قوه نامیه بذور گندم..... ۳۱
- ۲-۳-۸- تعیین درصد خلوص..... ۳۱
- ۳-۳-۸- تعیین وزن هکتولیترا..... ۳۲

فصل چهارم: نتایج و بحث

- ۳۴-۱- تجزیه واریانس کرت خرد شده در زمان ارقام مختلف گندم به سوسک کشیش.....
- ۳۵-۲- مقایسه میانگین‌های صفات مورد بررسی در زمان‌های مختلف یادداشت برداری.....
- ۳۵-۳- مقایسه میانگین‌های صفات مورد بررسی در ارقام مختلف گندم به سوسک کشیش.....
- ۳۶-۴- تجزیه واریانس کرت خرد شده در زمان ارقام مختلف گندم به شیشه برنج.....
- ۳۷-۵- میانگین‌های صفات مورد بررسی در ارقام مختلف یادداشت‌برداری در مقاومت ارقام گندم به شیشه برنج.....
- ۳۸-۶- مقایسه میانگین‌های صفات مورد بررسی در ارقام گندم به شیشه برنج.....
- ۳۹-۷- تجزیه واریانس کرت خرد شده در زمان در مقاومت ارقام مختلف گندم به سوسک کشیش + شیشه برنج.....
- ۴۰-۸- مقایسه میانگین‌های صفات مورد بررسی در مقاومت ارقام گندم به سوسک کشیش + شیشه برنج.....
- ۴۱-۹- مقایسه میانگین‌های صفات مورد بررسی در ارقام گندم به سوسک کشیش + شیشه برنج.....
- ۴۲-۱۰- تجزیه واریانس کرت خرد شده در زمان در مقاومت ارقام مختلف گندم به همه تیمارهای مورد آزمایش.....
- ۴۳-۱۱- مقایسه میانگین‌های صفات مورد بررسی در زمان‌های مختلف در همه تیمارهای مورد آزمایش.....
- ۴۴-۱۲- مقایسه میانگین‌های صفات مورد بررسی در همه تیمارهای مورد آزمایش.....
- ۴۵-۱۳- تجزیه واریانس چند مشاهده‌ای ارقام مختلف گندم به تیمارهای مورد آزمایش.....
- ۴۶-۱۴- مقایسه میانگین‌های چند مشاهده‌ای صفات مورد بررسی ارقام مختلف گندم به کل تیمارهای آزمایش.....
- ۴۷-۱۵- تجزیه واریانس بلوک‌های کامل تصادفی ارقام گندم به سوسک کشیش به روی صفات فیزیکی بذر.....
- ۴۸-۱۶- مقایسه میانگین بلوک‌های کامل تصادفی ارقام گندم به سوسک کشیش بر روی صفات فیزیکی بذر.....
- ۴۹-۱۷- تجزیه واریانس بلوک‌های کامل تصادفی ارقام گندم به شیشه برنج بر روی صفات فیزیکی بذر.....
- ۴۹-۱۸- مقایسه میانگین‌های بلوک‌های کامل تصادفی ارقام گندم به شیشه برنج بر روی صفات فیزیکی بذر.....
- ۵۰-۱۹- تجزیه واریانس ارقام به سوسک کشیش + شیشه برنج بر روی صفات فیزیکی بذر گندم.....
- ۵۰-۲۰- مقایسه میانگین‌های صفات فیزیکی بذر در مقاومت ارقام گندم به سوسک کشیش + شیشه برنج.....
- ۵۱-۲۱- تجزیه واریانس بلوک‌های کامل تصادفی صفات فیزیکی بذر به همه تیمارهای مورد آزمایش بذر.....
- ۵۲-۲۲- مقایسه میانگین صفات فیزیکی بذر در کل تیمارهای آزمایش.....
- ۵۶- منابع.....

فصل اول

مقدمه

۱-۱- مقدمه

بر اساس آخرین آمار منتشر شده از سوی کمیته بین المللی حفظ نباتات در سال ۱۹۹۸ خسارت ناشی از آفات، بیماری ها و علف های هرز تا مرز ۴۰ درصد برآورد گردیده است که حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد این خسارت مربوط به آفات می باشد. از سوی دیگر جمعیت جهان روز به روز در حال افزایش است و تأمین غذا برای افراد جامعه یکی از ارکان اصلی همه دولت‌ها می باشد، از این رو مبارزه مناسب و کنترل شده بر علیه آفات، بیماری ها و علف های هرز امری مهم تلقی می شود. کشت و کار گیاهان مقاوم به حشرات یکی از انواع روش های حفظ نباتات می باشد که قرن ها مورد استفاده بوده است. قبل از اهلی شدن گیاهان زراعی، به منظور استفاده از آنها در کشاورزی توسط بشر، آنهایی که به حشرات حساس بودند پیش از تولید بذر از بین می رفتند و گیاهان مقاوم بر اساس سازگاری و انتخاب طبیعی باقی می ماندند. با اهلی شدن گیاهان زراعی هر سال زارعان برای کشت سال بعد اقدام به انتخاب بذره‌های مقاوم می کردند. این باعث شد که استفاده از ارقام مقاوم در قرن های بعد هم، افزایش و گسترش یابد.

امروزه غلات به عنوان مهم ترین گیاهان زراعی محسوب می شوند (Curtis, 2002). گندم عمده ترین محصول زراعی کشور است (کشاورز و همکاران، ۱۳۸۰). در ایران از ۱۳ میلیون هکتار اراضی زیر کشت، حدود ۸-۶ میلیون هکتار به گندم اختصاص یافته است (صفی خانی، ۱۳۸۶). براساس آمار سازمان خوار و بار جهانی سالانه بیش از یک صد میلیون تن غله در اثر انواع آفات از بین می رود (زمردی، ۱۳۷۰). که این میزان ۱۰ تا ۲۵ درصد از محصولات انباری می باشد. (McDonuld *et al.*, 1970; Bagheri Zenouz, 1986; Pimentel, 1991; Shaaya *et al.*, 1997; Modarres, 2002). فعالیت و تغذیه آفات انباری علاوه بر کاهش وزن محصول انبار شده، افزایش رطوبت توده، کاهش قوه نامیه، ایجاد بوهای متعفن و افزایش فلور قارچ ها، ازت، اسید اوریک و اسید چرب آزاد و غیره را نیز در پی دارد (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۸۲). دام هایی که از محصولات آلوده به آفات انباری تغذیه کنند به ناراحتی های گوارشی و خونی مبتلا می شوند (Balachowsky, 1939). زیان

های بهداشتی ناشی از فعالیت آفات انباری در سیلو های گندم قابل توجه می باشد (Cotton, 1963). در حال حاضر یکی از متداول ترین روشهای کنترل آفات انباری استفاده از ترکیبات تدخینی متیل بروماید و فسفین می باشد. اما مصرف این دو سم به دلیل سمیت فوق العاده روی انسان و سایر عوارضی که ایجاد کرده است در حال محدود شدن می باشد (Bell and Wilson, 1999; Daglish and Collins, 1995). علاوه بر این مقاومت آفات انباری نسبت به سم فسفین از کشور های بسیاری گزارش شده است (Marouf *et al.*, 2008). حشره کش های مصنوعی و ترکیبات تدخینی که برای حفاظت محصولات و کنترل آفات انباری به کار می رود معمولا در این حشرات مقاومت تولید می کند (Champ and Dyte, 1976; Cuperus, 1990; White, 1995; Zettler and) به دلیل باقی ماندن بقایای نسوموم روی محصولات انباری و خطراتی که برای سلامتی مصرف کنندگان در اثر استفاده از این حشره کش ها ایجاد می شود، جایگزین این روش مبارزه با روشهای مبارزه سالم تر امری اجتناب ناپذیر است.

با توجه به خسارت بالای آفات انباری و اثر سوء سموم شیمیایی، استفاده از ارقام مقاوم و ترکیب های گیاهی یکی از بهترین روشهای کنترل آفات انباری محسوب می گردد (Hill and Schoonoven, 1981; Desmarchelier, 1994; Keita *et al.*, 2000; Enan, 2001; Papachristos and Stamopoulos, 2002). تا جایی که امروزه در دنیا تحقیقات گسترده ای در استفاده از موارد نامبرده صورت می گیرد. گندم به همراه برنج و ذرت از منابع مهم و اساسی در تغذیه ی بشر محسوب می گردند، بطوریکه بیش از ۳/۵ میلیارد نفر در سراسر جهان به این ماده ی غذایی بطور مستقیم یا غیر مستقیم وابسته هستند. برنج ۴۰ تا ۷۰ درصد از کالری مورد نیاز آنها را تأمین می نماید (Datta, 2004). شناخت خسارت عوامل نامساعد از جمله حشرات یا به عبارتی مقاومت و استفاده از توانایی های ذاتی گیاهان در مقابله با آنها در مقابل این عوامل خسارت زا، برای کاهش خسارت آفات و کاهش دخالت نامطلوب در اکوسیستم های طبیعی از اهمیت به سزایی برخوردار است (طالبی چایچی، ۱۳۷۶). روش های مختلف اصلاح یا انتخاب

صفات مطلوب گیاهی ارقام در ابتدا با تکیه بر تفاوت های ژنتیکی درون گونه ای انجام می گیرد (Kift *et al.*, 2000). گر چه نظریه عدم استفاده از آفتکش ها در حال حاضر یک هدف آرمانی و دور از دسترس می نماید، ولی ایده استفاده تلفیقی از روش های مختلف با محوریت ارقام مقاوم راه حل نزدیک شدن به این آرمان است.

گیاهان منبع غنی ترکیباتی هستند که دارای خواص حشره کشی اند (Arnason *et al.*, 1989). شواهدی وجود دارند که نشان می دهد متابولیت های ثانویه گیاهی به جهت حمایت گیاه در مقابل حشرات و پاتوژن های میکروبی در روند تکامل گیاه شکل گرفته اند (Benner, 1993). مخلوط کردن عصاره ها و پودرهای گیاهی با محصولات انباری و استفاده از ارقام مقاوم در بسیاری از کشورها جهت جلوگیری از حمله آفات به آنها متداول بوده و مورد استفاده قرار گرفته است و تأثیر مناسب آنها برای کنترل آفات انباری توسط بسیاری از محققان گزارش شده است (Malik and Naqui, 1984; Delobal and Malonga, 1987; Jilani and Saxena, 1990; Su, 1990; Weaver *et al.*, 1991; Khaire *et al.*, 1992; Anonymus, 1993; Hu *et al.*, 1993; Xie *et al.*, 1995). با استفاده از ارقام مقاوم نقش مهمی را در برنامه مدیریتی کنترل تلفیقی آفت دارد (عسکریان زاده و همکاران، ۱۳۸۲). بررسی منابع موجود در طبیعت با توجه به مواد طبیعی موجود در آنها که آفات گیاهی را تحت تأثیر قرار می دهند و شناسایی و نمونه سازی مواد مؤثر و ارقام مقاوم مناسب جایگزینی با سموم آفتکش، می تواند به عنوان یکی از راه حل های علمی و عملی در جهت جلوگیری از تکرار اشتباهات گذشته باشد (Abdulaziz and Henry, 1992). در این مقاله سعی شده است که اطلاعات کلی در مورد دفاع گیاهان در برابر حشرات آفات ارایه شود تا با استفاده از این روش بتوان گامی مؤثر در برابر کنترل حشرات آفت برداشت. بنا به تعریف، مقاومت گیاهان به حشرات عبارت است از: کیفیت های وراثتی گیاه، که موجب می شود تا گیاهی از یک وارپته یا گونه در مقایسه با گیاه حساس که فاقد این کیفیت های ارثی می باشد، از حمله حشره آفت خسارت کمتری ببیند.

فصل دوم

بررسی منابع

۱-۲- آفات انباری غلات

مهم ترین آفات انباری غلات در ایران عبارتند از: بید غلات (*Sitotroga cerealella* (Olivier) ، پروانه آرد (*Ephestia kuehniella* (Zeller)، شیشه آرد (*Tribolium castaneum* (Herbst) ، شیشه دندانه دار (*Oryzaephilous surinamensis* (Linnaeus)، لمبه گندم (*Trogoderma granarium* (Everts) و سوسک دانه غلات (*Rhyzopertha dominica* (Fabricius) (باقری زنوز، ۱۳۷۵).

۲-۲- خانواده Bostrychidae

ریشه واژه ی این خانواده یونانی می باشد و اولین بار توسط ارسطو به صورت Bostrukos به مفهوم حشره بال دار مورد استفاده قرار گرفته است. این خانواده به انگلیسی Bostrichids، Branchborers و به آلمانی نیز Kapuzinerkafer، Holzbohrkafer خوانده می شود. شکل عمومی بدن این حشرات معمولاً "استوانه ای، کشیده و رنگ آنها سیاه، قهوه ای و یا حنایی است. سر به شکل هیپوگنات و در منظره از بالا قابل رویت نمی باشد. پیش گرده (Pronotum) به شکل کلاهک، صفحه آن صاف، چروکیده یا دارای غده هایی می باشد که رشد زیادی کرده و روی سر را می پوشاند، بطوریکه سر از بالا دیده نمی شود. شاخک ها کوتاه، دارای کمتر از ۱۱ مفصل و در بخش جلوی چشم های مرکب دارای ماسو (Massue) سه بندی است. پاها کوتاه، پیش ران های عقبی به هم چسبیده و فاقد صفحات متعلق به رانها می باشد و پیش رانهای جلویی درشت تر هستند. پنجه ها پنج بندی است که اولین بند آنها خیلی کوچک است و اغلب به دشواری قابل تشخیص (Cryptopentamere) می باشند. بند های ۲ و ۵ نیز بسیار طویل می باشند. بالپوشها در انتهای خود اغلب به حالت بریده شده و یا فرو رفته است و گاهی نیز دارای خار های بزرگ و کوچک می باشند. شکم دارای ۵ استرنوم قابل رویت است و اولین استرنوم آن آشکار و طویل تر می باشد. لاروها با بدنی به شکل C خمیده و در منظره از رو به لاروهای

Scarabaeidae بسیار شبیه می باشند. ولی در این لاروها سر کوچک، قفس سینه درشت، شاخکها ۴ بندی و پاها به خوبی رشد یافته اند. تقریبا " همه این حشرات از چوب های خشک و مصنوعات آنها تغذیه می کنند. بنابراین از لحاظ رژیم غذایی در درجه اول چوبخوار (Xylophages) هستند، با این وجود بعضی از گونه ها مانند سوسک کشیش منحصرأ" به دانه های غلات در انبارها حمله کرده و خسارت سنگینی به بار می آورد. لاروها اغلب به درختان بریده یا به زمین افتاده شده، برخی از آنها به مبلمان یا قسمت های چوبی ساختمان ها، تعدادی به درختان ضعیف، مریض و بعضی نیز به شاخه، تنه و یا سرشاخه های مو و سایر درختان سالم حمله می کنند و اقدام به حفر دالان هایی در آنها می نمایند. برخی دیگر از گونه ها به حمله به مواد غذایی انباری خسارت مهمی را به بار می آورند (باقری زنوز، ۱۳۷۵).

۳ - ۲ - سوسک ریز غلات

۱-۳-۲- مشخصات مرفولوژیکی

حشره کامل سوسکی کوچک، با بدنی به شکل استوانه ای است، بدن به رنگ قهوه ای و یا حنایی که طول بدن آن ۲/۵ تا ۳ میلیمتر می باشد (Potter, 1935). پیش قفس سینه بزرگ بوده بطوریکه وقتی حشره را از پشت نگاه کنیم سر دیده نمی شود. شاخک ها ۱۰ بندی که برای پیدا کردن غذا استفاده می کند (Gewecke, 1974) که اعضای بویایی هستند (Schneider, 1964; Mustaparta, 1984; Visser, 1986; Bernays and Chapman, 1994; Panda and Khush, 1995). در مورد پاسخ سوسک کشیش به بوهای مختلف نیز مطالعاتی صورت گرفته است (Crombic, 1941; Dowdy, 1994; Bashir, 2000; Edde and Philips, 2006).

تخم این آفت بیضی شکل و بطول ۰/۶ و به عرض ۰/۲ میلیمتر می باشد (Potter, 1935; Thompson, 1966). در نرها پاپیلا های انتهایی بدن واگرا و هر یک دارای دو بند در حالی که در

ماده ها سه بندی می باشند و در آخر شکم حشره همگرا هستند (Potter, 1935; Halstead, 1963).

۲-۳-۲- انتشار جغرافیایی

این حشره امروزه در تمام مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان پراکنده شده است (Potter, 1935; Haines, 1991; Dowdy, 1994) اصل آن احتمالاً مربوط به سرزمین های هند و چین است که امروزه نیز در این مناطق به فراوانی دیده می شود. این حشره که در کشور های آفریقایی مانند اتیوپی، شمال آفریقا، مصر و همچنین در استرالیا، آمریکا و شهر های بندری اروپا، آسیا و ایران دیده می شود یکی از خطرناک ترین آفات غلات انباری به شمار می آید (Potter, 1935). در استرالیا و هندوستان این حشره بعد از شیشه برنج یکی از مهمترین آفات غلات محسوب می شود. این حشره در سراسر ایران پراکنده است (باقری زنوز، ۱۳۷۵).

۲-۳-۳- خسارت سوسک دانه غلات یا سوسک کشیش و دامنه میزبانی

خسارت آن روی غلات بسیار زیاد است این آفت مانند دیگر حشرات چوب خوار تیره Bostrychidae می توانند روی چوب درخت های جنگلی نیز زندگی کند. اصولاً برخلاف دیگر گونه های تیره Bostrychidae اگر چه به زندگی روی دانه های مختلف غلات مانند گندم (Jilani, 2002; Bashir, 2002; Toews et al., 2000; Jood et al., 1993; Pedersen, 1992)، جو، برنج (Jilani et al., 1989; Arthur et al., 2007)

ذرت (Jood and Kapoor, 1993; Demianyk and Sinha, 1987)، ارزن (Jood and Kapoor, 1993) و غیره کاملاً عادت کرده ولی ممکن است بندرت روی چوب نیز فعالیت کند (باقری زنوز، ۱۳۷۵). این آفت علاوه بر موارد فوق همچنین ممکن است به بیسکویت، نان، آرد، کلوچه، سبوس، لوبیا و پوست حیوانات نیز حمله کرده و خسارت زیاد وارد کند. در ایران علاوه

بر گونه های فوق الذکر، حداقل ۲ گونه دیگر در خانواده Bostrychidae قرار دارد. سوسک چوب خوار انجیر (*Xyloperla reflexicauda* (Les) در اصفهان، فارس، تهران، گیلان و سایر استان های شمال کشور پراکنده است و در درختانی نظیر انجیر، پسته بلوط و توت سفید خسارت وارد می آورد (عبایی، ۱۳۶۲؛ بهداد، ۱۳۶۶). هنگامی که لارو ها به مدت ۲۰ روز تغذیه کنند، حدود ۹/۵ درصد وزن دانه کاهش می یابد (GunduRao and Wilbur, 1957). این حشره از طریق کاهش وزن خشک (Rao and Wilson, 1972; Campbell and Sinha, 1976; Saxena and Singh, 1995)، تخریب یا ایجاد آرد که منجر به رنگ تیره می شود، کاهش ارزش نان، چروکیدگی بذر، ایجاد بوهای متعفن (Sanchez- Marines, 1997). و افزایش فلور قارچ ها، ازت، اسید اوریک و اسید چرب آزاد موجب خسارت اقتصادی می شود (Osuji, 1982). حشرات کامل بوسیله آرواره های بالای خود می تواند تمام محتویات دانه ها را خورده و آن را کاملاً خالی کنند. بنابر این هم حشره کامل و هم لارو هر دو به محصولات خسارت وارد می کنند حشره ماده بویژه در مراحل قبل از تخم گذاری به تغذیه رغبت بیشتری نشان می دهند. حشرات کامل هنگام تغذیه مقداری از مواد درونی دانه را به صورت آرد در آورده و با مدفوع خود آمیخته می سازند (باقری زنوز، ۱۳۷۵).

۴-۳-۲- بیولوژی

حشرات ماده پس از جفت گیری تخمهای خود را بصورت منفرد و یا گروهی در روی دانه های سالم و یا شکسته قرار می دهند (Haines, 1991; Elek, 1994). مجموع تخم های گذاشته شده به ۳۰۰ تا ۴۰۰ عدد می رسد (Potter, 1935). تخمها هنگام تابستان و در هوای گرم بعد از ۷ تا ۱۱ روز باز می شوند و در گرمای ۲۶ درجه و رطوبت نسبی ۶۵٪ تفریح در ۱۵ روز انجام می گیرد (باقری زنوز، ۱۳۷۵). این آفت در نقاط گرم می تواند در سال ۴ تا ۵ نسل داشته باشد (Howe, 1950; Osuji, 1982).

۴-۲- خانواده Curculionidae

یکی از بزرگترین خانواده های سخت بالپوشان است که تاکنون بیش از ۶۰۰۰۰ گونه شناخته شده دارد. سر در این حشرات به خرطوم نسبتاً "درازی تبدیل شده است که در انتهای آن قطعات دهانی قرار گرفته است. روی خرطوم در سمت جانبی دو شیار طولی به نام (Scrobe) که هنگام استراحت، اولین بند شاخک (Scupe) در روی آن جا می گیرد. گونه های Sitophilus از مهمترین آفات غلات انباری به شمار می آیند. بعضی دیگر مانند Oxystona، Sitona، Apion در انبارها و آسیاب ها دیده می شوند (باقری زنوز، ۱۳۷۵).

۵ - ۲ - شپشه برنج

۱-۵-۲- مشخصات مرفولوژیکی

حشره کامل به رنگ قهوه ای تیره که طول بدن آن ۳ تا ۵ میلیمتر می باشد، روی پیش گرده از فرورفتگی های گرد پوشیده شده و در کناره جلویی آن، فرورفتگی های ردیفی درشتی، مانند کمر بند وجود دارد. رنگ عمومی بالپوشها قهوه ای تیره و روی هر بالپوش دو لکه بزرگ به رنگ قهوه ای روشن یکی در نزدیکی قاعده و دیگری در انتها دیده می شود. شپشه برنج دارای بالهای زیری فعال است که به موقع از آنها برای پرواز در مزارع غلات استفاده می کند. حشرات نر از روی آخرین حلقه شکم که برآمده است از ماده ها قابل تشخیص می باشند خرطوم نرها نسبت به ماده ها هم ضخیم تر و هم کوتاهتر است (باقری زنوز، ۱۳۷۵).

۲-۵-۲- انتشار جغرافیایی

منشأ این حشره همه جایی، احتمالاً هندوستان است و از مهمترین آفات انباری برنج می باشد (Dal Bello et al., 2001). در حال حاضر حدود پراکندگی آن در جهان بیشتر از شپشه گندم می باشد (Cogburn et al., 1984) این حشره در نقاط گرمسیری و نیمه گرمسیری زندگی می کند

(Coombs and Porter, 1986). به این جهت در کشورهای هندوستان، استرالیا، اطراف دریای مدیترانه، خاورمیانه و آمریکا به فراوانی یافت می شود (Cogburn *et al.*, 1984).

۳-۵-۲- خسارت شپشه برنج و دامنه میزبانی

شپشه برنج یکی از مهمترین آفات انباری غلات به ویژه برنج در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان می باشد (باقری زنوز، ۱۳۶۵). به علت توانایی فعالیت در محیط مزرعه و انبار و زاد و ولد زیاد، به سرعت به نقاط مختلف منتشر می شود (Floyd and Newsom, 1959). شروع آلودگی این آفت با تخم ریزی حشرات ماده روی دانه ها از مزرعه شروع می شود و در انبار ادامه می یابد (Edward and Heath, 1964). لارو و حشره کامل شپشه برنج علاوه بر غلات و مشتقات آنها گاهی به دانه های بقولات نیز حمله می کند (علی نیا، ۱۳۷۹). و با تغذیه از این دانه ها سبب کاهش در میزان پروتئین و ویتامین ها می گردد (Dal Bello *et al.*, 2001).

میزان خسارت این آفت روی غلات بسیار شدید بوده بطوریکه این آفت بسته به نوع محصول می تواند تا ۵۰ درصد از وزن محصول را کاهش دهد (Gupta *et al.*, 2000). گاهی اوقات درصد خسارت وارده به محصول تا ۷۰ درصد نیز می رسد (Singh *et al.*, 1991). خسارت عمده ی این حشره نیز مانند شپشه گندم در درجه اول مربوط به لارو آن است اما خود حشره کامل نیز در طول زندگی از دانه تغذیه می کند. شپشه برنج نه تنها به برنج بلکه به تمام غلات انباری مانند گندم، جو، ذرت، چاودار و غیره حمله می کند. همچنین می تواند از سبوس و آرد نیز تغذیه کند ولی در این صورت قادر به تولید مثل نیست. این حشره گاهی به دانه های بقولات نیز حمله می کند ولی لاروها در همان اوایل مراحل رشدی از بین می روند. این حشره یکی از خطرناک ترین دشمنان غلات به شمار می آید.

۴-۵-۲- بیولوژی