

بِسْمِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تعهدنامه‌ی اصالت اثر و رعایت حقوق دانشگاه

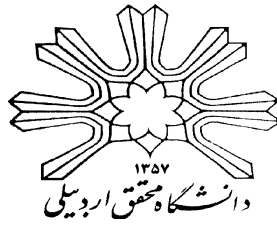
اینجانب حوا رئوفی دانش‌آموخته‌ی مقطع کارشناسی ارشد رشته‌ی کشاورزی گرایش حشره‌شناسی دانشکده‌ی علوم کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی به شماره‌ی دانشجویی ۹۰۳۳۳۹۳۱۱۰ که در تاریخ ۹۲/۷/۶ از پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود تحت عنوان: مقاومت و حساسیت برخی از لاین‌های گندم نسبت به شته‌ی سبزگندم، *Sitobion avenae* (F.)، در شرایط آزمایشگاهی دفاع نموده‌ام، متعهد می‌شوم که:

- ۱) این پایان‌نامه را قبلاً برای دریافت هیچ‌گونه مدرک تحصیلی یا به عنوان هرگونه فعالیت پژوهشی در سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی داخل و خارج از کشور ارائه ننموده‌ام.
- ۲) مسئولیت صحت و سقم تمامی مندرجات پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود را بر عهده می‌گیرم.
- ۳) این پایان‌نامه، حاصل پژوهش انجام شده توسط اینجانب می‌باشد.
- ۴) در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران استفاده نموده‌ام، مطابق ضوابط و مقررات مربوطه و با رعایت اصل امانتداری علمی، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در متن و فهرست منابع و مأخذ ذکر نموده‌ام.
- ۵) چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده یا هرگونه بهره‌برداری اعم از نشر کتاب، ثبت اختراع و ... از این پایان‌نامه را داشته باشم، از حوزه‌ی معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه محقق اردبیلی، مجوزهای لازم را اخذ نمایم.
- ۶) در صورت ارائه‌ی مقاله‌ی مستخرج از این پایان‌نامه در همایش‌ها، کنفرانس‌ها، سمینارها، گردهمایی‌ها و انواع مجلات، نام دانشگاه محقق اردبیلی را در کنار نام نویسندگان (دانشجو و اساتید راهنما و مشاور) ذکر نمایم.
- ۷) چنانچه در هر مقطع زمانی، خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن (منجمله ابطال مدرک تحصیلی، طرح شکایت توسط دانشگاه و ...) را می‌پذیرم و دانشگاه محقق اردبیلی را مجاز می‌دانم با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات مربوطه رفتار نماید.

نام و نام خانوادگی دانشجو: حوا رئوفی

امضا

تاریخ ۹۳/۲/۷



دانشکده کشاورزی

گروه گیاهپزشکی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

گرایش حشره شناسی کشاورزی

مقاومت و حساسیت برخی لاین های گندم نسبت به شته سبز

گندم (*Sitobion avenae* Fabricius (Hemiptera: Aphididae)

در شرایط آزمایشگاهی

استاد راهنما :

دکتر جبرائیل رزمجو

استاد مشاور:

دکتر بهرام ناصری مهندس انور اسدی

پژوهشگر:

حوا رئوفی

مهر ۹۲

تقدیم به:

با بوسه بر دستان پدر و مادرم، که راه تمام زندگیت

و

به مادر عزیزتر از جانم که دامن گهربارش لحظه های مهربانی را به من آموخت

این دو معلم بزرگوارم که همواره بر کوتاهی و درشتی من، قلم عفو کشیده و کریمانه از کنار غفلت هایم گذشته اند و در تمام لحظه های زندگی یار و یاور بی بدون چشم داشت برای من بوده اند، و همچنین با چشمهای پر از برق شوق، و زیبایی حضور برادر و خواهرانم در کنارم که خستگی های راه را به امید و روشنی راه تبدیل کرده اند.

سپاسگزاری

سپاس خدای را که سخنوران، در ستودن او بمانند و شمارندگان، شمردن نعمت های او ندانند و کوشندگان، حق او را گزاردن نتوانند.

با تقدیر و تشکر شایسته از استاد فرهیخته و فرزانه جناب آقای دکتر جبرائیل رزمجو و با نکته های دلاویز و گفته های بلند صحنه های سخن را علم پرور نمود و همواره راهنما و راهگشای نگارنده در اتمام و اکمال پایان نامه بوده است.

از اساتید ارجمندم؛ جناب آقای دکتر بهرام ناصری و مهندس انور اسدی که از هیچ کمکی در این عرصه بر من دریغ ننموده اند و زحمت مشاوره این رساله را برعهده گرفته اند؛ و استاد فرزانه؛ جناب دکتر قدیر نوری قنبلانی که زحمت داوری این رساله را متقبل شدند؛ کمال تشکر را دارم.

و در پایان به پاس زحمات، از اساتید با کمالات، دلسوز و نیکو سرشتم جناب آقای دکتر مهدی حسن پور و جناب آقای دکتر بهروز اسماعیل پور از آنان کمال تشکر را دارم.

و در نهایت از دوستان مهربانم خانم ها فائزه جعفری، طیبه پاشایی، زهرا قاسمی نژاد، زینب خدا بنده لو، رقیه قربان نژاد، اقدس خسروی، رویا شکرانی، فاطمه زارع، آتنا عباسی، فاطمه مرادپور، سهیلا رحیمی، آزاده محمدی، نسرین علینزاده، صدیقه کسایی، نسیم گلی خواجه، منیژه پناهی، ندا شفیع و آقایان برخوردار، پارابی و کارمندان دانشگاه محقق اردبیلی آقایان (مصروفی، جماعتی، آردن، آقازاده، رهبر) که صمیمانه یاری ام کرده اند تشکر خالصانه دارم.

نام خانوادگی دانشجو: رئوفی		نام: حوا
عنوان پایان نامه: مقاومت و حساسیت برخی از لاین‌های گندم نسبت به شته‌ی سبزگندم، (<i>Sitobion avenae</i> (F.))، در شرایط آزمایشگاهی		
استاد راهنما: دکتر جبرائیل رزمجو اساتید مشاور: دکتر بهرام ناصری، مهندس انور اسدی		
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: حشره شناسی کشاورزی	دانشگاه: محقق اردبیلی
دانشکده: علوم کشاورزی	تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۹۲/۷/۶	تعداد صفحه: ۷۲
کلید واژه‌ها: شته‌ی سبزگندم، لاین‌های گندم، پارامترهای زیستی، مقاومت		
<p>چکیده:</p> <p>شته‌ی سبزگندم، (<i>Sitobion avenae</i> (F.)) به‌عنوان یکی از آفات مهم غلات دانه ریز و به‌ویژه گندم و یکی از عوامل مهم انتقال ویروس کوتولگی زرد جو می‌باشد. برای کنترل این آفت استفاده از ارقام مقاوم می‌تواند مفید و مؤثر باشد. لذا در این تحقیق امکان وجود مقاومت در لاین‌های مختلف گندم در مرحله‌ی ۲ تا ۳ برگی گندم در اتافک رشد (دمای 25 ± 1 درجه‌ی سلسیوس، رطوبت نسبی 60 ± 5 درصد و دوره‌ی نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی) از طریق بررسی آنتی‌زنوز، آنتی‌بیوز و تحمل در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفت. جمعیت اولیه‌ی شته‌ی مورد بررسی از مزارع گندم اطراف اردبیل در سال ۱۳۹۱ تهیه شد. ابتدا آزمایش غربال‌سازی انجام گرفت و تعداد ۲۰ لاین گندم برای ارزیابی مقاومت و حساسیت آنها نسبت به شته‌ی سبزگندم آماده‌سازی شدند. ۲۱ روز پس از آلودگی اولیه، تعداد کل شته‌های تولید شده روی هر گیاهچه شمارش و ثبت گردید و هشت لاین گندم به‌عنوان لاین‌های مقاوم و حساس برای آزمایشات بعدی انتخاب شدند. آزمایشات آنتی‌زنوز از طریق شمارش تعداد شته‌های بالغ جلب شده روی هر لاین گندم انجام شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که از نظر تعداد شته‌های جلب شده بر روی لاین‌های مختلف اختلاف معنی‌داری وجود دارد. در هر حال، بیشترین و کمترین تعداد شته‌ی بالغ جلب شده به‌ترتیب مربوط به لاین ERWYT91-17 و ERWYT91-18 (با متوسط $16/66$ و $4/83$ شته روی هر گیاه) بود. در آزمایشات آنتی‌بیوز از پارامترهای رشد جمعیت استفاده گردید. از نظر طول دوره‌ی نشو و نمای مراحل نابالغ این شته بین لاین‌های مختلف گندم تفاوت معنی‌داری وجود داشت. بیشترین و کمترین طول این دوره (۱۱ و $8/16$ روز) به‌ترتیب روی لاین ERWYT 91-18 و لاین ERWYT 91-17 مشاهده شد. همچنین درصد بقای پوره‌ها از ۴۰-۸۵ درصد روی لاین ERWYT 91-18، ERWYT 91-17 و ERWYT91-18 تغییر کرد. از نظر تعداد نتاج تولید شده نیز به ازای هر شته بین لاین‌های مورد بررسی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد و بیشترین و کمترین تعداد پوره‌های تولید شده توسط هر شته روی لاین ERWYT 91-18 و لاین ERWYT 91-8 به‌ترتیب $24/45$ و $9/81$ عدد پوره به‌دست آمد. دوره‌ی پوره‌زایی افراد بالغ روی لاین‌های مختلف اختلاف معنی‌داری نشان داد. طولانی‌ترین و کوتاه‌ترین طول این دوره ($12/24$ و $7/12$ روز) به‌ترتیب روی لاین ERWYT 91-18 و لاین ERWYT 91-17 به‌دست آمد. در بین لاین‌های مورد بررسی از نظر نرخ ذاتی افزایش جمعیت نیز تفاوت معنی‌داری وجود داشت. به‌طوری که بیشترین نرخ ذاتی افزایش جمعیت برابر با $0/24$ (پوره/ماده/روز) روی لاین ERWYT 91-18 و کمترین مقدار این پارامتر $0/108$ (پوره/ماده/روز) روی لاین ERWYT 91-17 مشاهده شد. همچنین در لاین‌های مورد بررسی بین تمام شاخص‌های مورد بررسی اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. بیشترین و کمترین طول یک نسل (T) بین $3/97$ تا $20/1$ روز، به‌ترتیب روی لاین ERWYT 91-18 و لاین ERWYT 91-17 به‌دست آمد. بیشترین و کمترین نرخ خالص تولید مثل (R_0) $18/32$ تا $3/97$ پوره/ماده، روی لاین ERWYT 91-18 و ERWYT 91-8 مشاهده شد. طولانی‌ترین زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) مربوط به لاین ERWYT 91-17 ($6/33$) و کوتاه‌ترین آن مربوط به ERWYT 91-18 ($2/86$) بود. همچنین بیشترین و کمترین نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) بین $1/11$ تا $1/27$ پوره/ماده/روز به‌ترتیب روی لاین ERWYT 91-17 و ERWYT 91-18 متغیر بود. همچنین آزمون تحمل بر اساس اندازه‌گیری برخی پارامترهای رشدی گیاهان آلوده و سالم شامل طول ساقه، کلروفیل، وزن تر و وزن خشک انجام گرفت. از نظر درصد کاهش هر پارامتر در گیاهان آلوده نسبت به گیاهان سالم اختلاف معنی‌داری بین لاین‌های مورد آزمایش مشاهده نشد.</p>		

شماره و عنوان مطالب	صفحه
---------------------	------

فصل اول: مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته

مقدمه.....	۲
۱-۱- جایگاه شته سبز گندم در رده بندی حشرات.....	۵
۲-۱- شکل شناسی شته سبز گندم.....	۵
۳-۱- زیست شناسی شته سبز گندم.....	۶
۴-۱- مناطق انتشار و دامنه میزبانی شته سبز گندم.....	۷
۵-۱- تعریف.....	۷
۱-۵-۱- مقاومت.....	۷
۲-۵-۱- آنتی بیوز.....	۸
۳-۵-۱- آنتی زنوز.....	۱۰
۴-۵-۱- تحمل.....	۱۰
۶-۱- بررسی منابع مقاومت غلات و بویژه گندم نسبت به شته های غلات.....	۱۱

فصل دوم: مواد و روش ها

۱-۲- پرورش گیاهان میزبان.....	۱۷
۲-۲- تشکیل کلنی شته سبز گندم.....	۱۸
۳-۲- آزمایش غربالسازی.....	۱۸
۴-۲- روش مطالعه مکانیسم آنتی زنوز.....	۱۹
۵-۲- روش مطالعه مکانیسم آنتی بیوز.....	۲۰
۱-۵-۲- تعیین طول دوره نشو و نما و بقای مراحل پورگی.....	۲۰
۲-۵-۲- تعیین طول عمر و ظرفیت تولید مثلی حشرات بالغ.....	۲۱

- ۲۲..... ۳-۵-۲ - تهیه جدول زندگی ویژه باروری
- ۲۵..... ۶-۲ - روش مطالعه مکانیسم تحمل
- ۲۶..... ۷-۲ - روش محاسبه شاخص مقاومت گیاه
- ۲۷..... ۸-۲ - تجزیه و تحلیل داده ها

فصل سوم: نتایج

- ۳۰..... ۱-۳ - غربالسازی
- ۳۲..... ۲-۳ - آنتی زنوز
- ۳۳..... ۳-۳ - آنتی بیوز
- ۳۳..... ۱-۳-۳ - طول دوره نشو نما و بقای مراحل پورگی
- ۳۳..... ۲-۳-۳ - طول عمر و قدرت تولید مثلی حشرات بالغ
- ۳۶..... ۳-۳-۳ - منحنی بقای شته سبز گندم روی لاین های مختلف گندم
- ۳۸..... ۴-۳-۳ - پارامتر های زیستی شته سبز گندم روی لاین های مختلف گندم
- ۴۱..... ۴-۳ - تحمل
- ۴۱..... ۵-۳ - شاخص کلی مقاومت گیاهی

فصل چهارم: عنوان فصل چهارم

- ۴۵..... ۱-۴ - غربالسازی
- ۴۶..... ۲-۴ - آنتی زنوز
- ۴۷..... ۳-۴ - آنتی بیوز
- ۵۲..... ۴-۴ - تحمل
- ۵۲..... ۵-۴ - شاخص مقاومت گیاهی
- ۵۴..... ۶-۴ - نتیجه گیری نهایی
- ۵۵..... ۷-۴ - پیشنهاد ها

فهرست جدول‌ها

شماره و عنوان جدول	صفحه
جدول ۳-۱: جدول تجزیه واریانس میانگین تعداد شته سبز گندم شمارش شده روی لاین‌های گندم آزمایش ۱۴ روز پس از الودگی.....	۳۰
جدول ۳-۲: تجزیه واریانس تعداد شته‌ی سبز گندم مستقر شده روی لاین‌های گندم آزمایشی ۲۴ ساعت پس از رها سازی.....	۳۲
جدول ۳-۳: تجزیه واریانس تعداد شته‌ی سبز گندم مستقر شده روی لاین‌های گندم آزمایشی ۴۸ ساعت پس از رها سازی.....	۳۲
جدول ۳-۴: تجزیه واریانس تعداد شته‌ی سبز گندم مستقر شده روی لاین‌های گندم آزمایشی ۷۲ ساعت پس از رها سازی	۳۲
جدول ۳-۵: مقایسه میانگین تعداد شته‌ی جلب شده روی لاین‌های گندم در بازه‌های زمانی مشخص.....	۳۳
جدول ۳-۶: تجزیه واریانس طول دوره‌ی پورگی شته‌ی سبز گندم روی لاین‌های گندم	۳۴
جدول ۳-۷- مقایسه میانگین طول دوره‌ی پورگی شته‌ی سبز گندم و درصد بقای پوره‌ها روی لاین‌های گندم آزمایشی	۳۵
جدول ۳-۸- تجزیه واریانس طول عمر حشرات بالغ روی لاین‌های گندم آزمایشی.....	۳۵
جدول ۳-۹- تجزیه واریانس تعداد پوره به ازای هر حشره‌ی بالغ شته‌ی سبز گندم روی لاین‌های گندم آزمایشی.....	۳۵
جدول ۳-۱۰- تجزیه واریانس طول دوره‌ی پوره‌زایی شته‌ی سبز گندم روی لاین‌های گندم آزمایشی.....	۳۵
جدول ۳-۱۱- تجزیه واریانس تعداد پوره به ازای هر شته‌ی سبز گندم روی لاین‌های گندم آزمایشی.....	۳۶
جدول ۳-۱۲- مقایسه میانگین طول عمر و ظرفیت تولید مثلی حشرات بالغ شته‌ی سبز گندم روی لاین‌های گندم آزمایشی	۳۶
جدول ۳-۱۳- تجزیه واریانس نرخ خالص تولید مثل (R_0) شته‌ی سبز گندم روی لاین‌های گندم آزمایشی.....	۳۹

- جدول ۳-۱۴- تجزیه واریانس نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) شته‌ی سبز گندم روی لاین‌های گندم آزمایشی.....۳۹
- جدول ۳-۱۵- تجزیه واریانس متوسط مدت زمان یک نسل (T) شته‌ی سبز گندم روی لاین‌های گندم آزمایشی. ۴۰
- جدول ۳-۱۶- تجزیه واریانس مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) شته‌ی سبز گندم روی لاین‌های گندم
آزمایشی.....۴۰
- جدول ۳-۱۷- تجزیه واریانس نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) شته‌ی سبز گندم روی لاین‌های گندم
آزمایشی.....۴۰
- جدول ۳-۱۸- مقایسه پارامترهای رشد جمعیت شته‌ی سبز گندم روی لاین‌های گندم با استفاده از روش
جک‌نایف.....۴۰
- جدول ۳-۱۹- تجزیه واریانس درصد کاهش ارتفاع گیاهان آلوده نسبت به گیاهان شاهد لاین‌های گندم
آزمایشی.....۴۲
- جدول ۳-۲۰- تجزیه واریانس درصد کاهش کلروفیل گیاهان آلوده نسبت به گیاهان شاهد لاین‌های گندم
آزمایشی.....۴۲
- جدول ۳-۲۱- تجزیه واریانس درصد کاهش وزن تر گیاهان آلوده نسبت به گیاهان شاهد لاین‌های گندم
آزمایشی.....۴۲
- جدول ۳-۲۲- تجزیه واریانس درصد کاهش وزن خشک گیاهان آلوده نسبت به گیاهان شاهد لاین‌های گندم
آزمایشی.....۴۲
- جدول ۳-۲۳- مقایسه میانگین درصد کاهش پارامترهای رشد گیاهان آلوده نسبت به گیاهان شاهد لاین‌های
گندم آزمایشی۴۳
- جدول ۳-۲۴- مقایسه شاخص کلی مقاومت لاین‌های گندم آزمایشی نسبت به شته‌ی سبز گندم.....۴۳

شماره و عنوان شکل	صفحه
شکل ۱-۱: حشره‌ی کامل بی‌بال، بالدار و پوره‌های شته‌ی سبز گندم.....	۶
شکل ۱-۲: منظره‌ای از گلدان‌های آزمایشی در آزمون غربال‌سازی.....	۱۹
شکل ۲-۲: گلدان‌ها و قفس‌های مورد استفاده در آزمون آنتی‌زنوز.....	۲۰
شکل ۳-۲: گلدان‌های مورد استفاده در آزمایش آنتی‌بیوز.....	۲۱
شکل ۴-۲: منظره‌ای از پوره‌های تولید شده حشره بالغ شته سبز گندم در آزمایش آنتی بیوز.....	۲۱
شکل ۵-۲: منظره‌ای از گیاهان شاهد و آلوده و اندازه‌گیری پارامترهای رشد گیاه در آزمایش تحمل.....	۲۶
شکل ۱-۳: کلاستر بندی لاین‌ها بگندم بر اساس متوسط تعداد شته‌های سبز گندم تولید شده روی آنها، ۱۴ روز پس از آلودگی طبق روش Ward.....	۳۱
شکل ۲-۳: منحنی‌های تغییرات بقا (l_x) و باروری ویژه‌ی سنی (m_x) شته‌ی سبز گندم روی لاین‌های گندم آزمایشی.....	۳۷

فصل اول

مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته

مقدمه:

گندم گیاهی تک لپه ای، علفی و یکساله از تیره‌ی غلات (Graminae) و جنس *Triticum* می باشد که دارای گونه های زیادی می باشد (خدابنده، ۱۳۸۷). گندم احتمالا یکی از اولین گیاهانی است که توسط انسان زراعت شده و به همین دلیل مهمترین گیاه زراعی به شمار می آید، زیرا زراعت آن از تمام گیاهان ساده تر، تطابق آن در مناطق مختلف که دارای شرایط آب و هوایی متفاوتی می باشند، بیشتر و از طرف دیگر غذای اولیه و اصلی اغلب مردم جهان را تشکیل می دهد (خدابنده، ۱۳۸۷). دانه گندم علاوه بر تامین غذای خوراک اصلی انسان به مصرف خوراک پرندگان و برخی از حیوانات اهلی رسیده و در برخی از کارخانجات صنعتی نیز مورد استفاده قرار می گیرد. ساقه کاه گندم برای تهیه بستر دامها، همچنین در صنعت کاغذ سازی و پوشش سقف ساختمانها بکار رفته و در اکثر روستاها به عنوان سوخت و حتی خوراک دامها و تقویت زمین های زراعی استفاده می شود (خدابنده، ۱۳۸۷). در حال حاضر غلات ۷۰٪ سطح زیر کشت گیاهان زراعی را تشکیل داده و ۵۰ درصد پروتئین مورد نیاز انسان را تامین می کنند (خانجانی، ۱۳۸۸). در میان کشورهای جهان چین، آمریکا و هندوستان از نظر سطح زیر کشت گندم جایگاه های اول تا سوم را دارند (پور صالح، ۱۳۷۴). کشور ایران با دارا بودن مناطق مستعد کاشت گندم تقریبا در بیشتر استانها توان تولیدی زیادی را دارد. سطح زیر کشت گندم در کشور ۲/۶۴ میلیون هکتار آبی و ۳/۹۴ میلیون هکتار دیم می باشد و سالیانه در حدود ۱۰ تا ۱۳ میلیون تن گندم در کشور تولید می شود.

عوامل متعددی باعث کاهش عملکرد گندم می شوند که حشرات آفت یکی از این عوامل می باشند. شته ها یکی از مهمترین و شایع ترین آفات غلات محسوب می شوند. این آفات از برگها، خوشه ها و

قسمت‌های انتهایی آبدار گیاه تغذیه می‌کنند و خرطوم خود را ترجیحاً وارد بافت‌های نرم گیاه می‌نمایند تا حداکثر مواد غذایی را به دست آورند (نوری و رضوانی، ۱۳۷۳).

شته‌ی سبز گندم، *Sitobion avenae* Fabricius، یکی از آفات مهم غلات در نقاط مختلف جهان محسوب می‌شود. این شته در سال‌های ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۳ در استان‌های تهران و گلستان بالاترین تراکم را داشته است، به طوری که در استان تهران حدود ۳۱/۷-۹۴/۵ درصد (نوری و رضوانی، ۱۳۷۳) و در استان گلستان ۹۷ درصد فراوانی جمعیت شته‌ها مربوط به این شته بوده است (درویش مجنی و رضوانی، ۱۳۷۴). شته‌ی سبز گندم علاوه بر برگ و ساقه به خوشه‌های سبز غلات نیز حمله می‌کند (فرحبخش، ۱۳۴۰). گیاهان میزبان شته‌ها از نظر تناسب میزبانی مانند ارزش غذایی، مواد شیمیایی ثانویه و مرفولوژی می‌توانند روی باروری، رشد و بقای شته‌ها تأثیر گذاشته و باعث تغییر در نرخ مرگ و میر و تولید مثل آنها شوند (اسکوتزکو و بوسک پرز^۱، ۲۰۰۰). کیفیت پایین غذا می‌تواند به عنوان یک وسیله‌ی دفاعی در مقابل گیاهخواران عمل کند و باعث کاهش زادآوری شته‌ها و یا افزایش طول دوره‌ی نشو و نمای قبل از بلوغ آنها شوند (میچائود^۲، ۱۹۹۹؛ لگران و باربوسا^۳، ۲۰۰۰).

امروزه بر ضرورت حفظ محیط زیست و کاهش استعمال بی‌رویه‌ی سموم و کاربرد روش‌های غیر شیمیایی و به‌ویژه کنترل تلفیقی آفات تأکید می‌شود که طبعاً تهیه و اصلاح ارقام زراعی مقاوم به حشرات در موفقیت این روش‌ها جایگاه مهمی خواهد داشت (پاپ و مسترهازی^۴، ۱۹۹۳). در بعضی از موارد کشاورزان به منظور جلوگیری از خسارت وارده توسط شته‌ها ترجیحاً از کنترل شیمیایی استفاده می‌کنند. این در حالی است که مقاومت روزافزون حشرات به آفت‌کش‌ها، اثرات ناخوشایند آفت‌کش‌ها بر محیط زیست و موجودات مفید غیر هدف، همچنین هزینه‌های نسبتاً بالای کاربرد سموم شیمیایی، لزوم شناسایی گونه‌ها یا واریته‌های مقاوم به آفات و مخصوصاً شته‌ها را مشخص می‌سازد. به‌طور کلی مقاومت

1-Schotzko & Bosque-perez

2-Michaud

3-Legrand& Barbosa

4-Papp& Mesterhazy

5-Painter

استفاده از ارقام مقاوم به عنوان یک عنصر اساسی در سیستم مدیریت تلفیقی آفات (IPM) مطرح است و استفاده از این ارقام مقاوم در کنترل آفات، هزینه‌های تحمیلی به کشاورزان را به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهد (رزمجو و همکاران، ۲۰۱۱). آنتی‌زنوز، آنتی‌بیوز و تحمل سه مکانیسم مقاومت گیاهان میزبان در برابر حشرات می‌باشند (پینتر^۱، ۱۹۵۱؛ کوگان و ارتمن^۲، ۱۹۷۸؛ پاندا و خوش^۳، ۱۹۹۵). آنتی-زنوز و آنتی‌بیوز به عنوان پاسخ آفات نسبت به گیاهان میزبان اندازه‌گیری می‌شوند (پینتر، ۱۹۵۱؛ کوگان و ارتمن، ۱۹۷۸)، در حالی که تحمل به صورت جبران یا ترمیم خسارت وارد شده به نسبت به سطوح مشخصی از آلودگی آفات اندازه‌گیری می‌شود (پینتر، ۱۹۵۱). با تلفیق کنترل شیمیایی و ارقام مقاوم، می‌توان کارایی کنترل شیمیایی را افزایش داد که به کاهش دز حشره‌کش‌های مصرف شده و در نهایت به کاهش استعمال مواد شیمیایی در محیط زیست منجر می‌شود. کشت ارقام زراعی مقاوم به آفات و انجام عملیات زراعی مفید در مدیریت حشرات آفت نیز روی همدیگر اثرات هم افزایی دارند. همچنین کشت ارقام زراعی مقاوم به حشرات ممکن است باعث کنترل شیوع بیماری‌های گیاهی منتقل شده به وسیله‌ی حشرات گردد (وبستر و کنکل^۴، ۱۹۹۹).

در اکثر موارد، ارقام مقاوم به حشرات اثر عوامل بیولوژیکی کاهش دهنده‌ی جمعیت آفت را تشدید می‌کنند و با کاهش توانایی جسمی و وضعیت فیزیولوژیکی حشره‌ی آفت باعث افزایش کارایی میزبان‌یابی دشمنان طبیعی و همچنین افزایش تأثیر کنترل کنندگی عوامل بیمارگر می‌شوند (نعمت‌الهی و احمدی، ۱۳۷۷). امروزه استفاده از ارقام مقاوم به شته‌ها به عنوان بخشی از راهکار کنترل آن‌ها مورد توجه قرار گرفته است. هدف اصلی این تحقیق غربال‌سازی ۲۰ لاین گندم نسبت به شته‌ی سبز گندم بوده و سپس لاین‌هایی که در طی آزمایش غربال‌سازی حد بالا و پایینی از مقاومت را نشان دادند، انتخاب شدند و نوع مکانیسم مقاومت در آنها ارزیابی شد تا در برنامه‌های کنترل تلفیقی آفات یا در برنامه‌های اصلاح نباتات به عنوان منابعی از مقاومت به شته‌ها مورد استفاده قرار بگیرند.

1 - painter
2 - Kogan & Ortman
3-Panda & Khush
4-Webster & Kenkel

۱-۱- جایگاه شته‌ی سبز گندم *Sitobion avenae* Fabricius، در رده‌بندی حشرات

Class: Insecta

Order: Hemiptera

Suborder: Sternorrhyncha

Superfamily: Aphidoidea

Family: Aphididae

Subfamily: Aphidinae

Genus: *Sitobion*

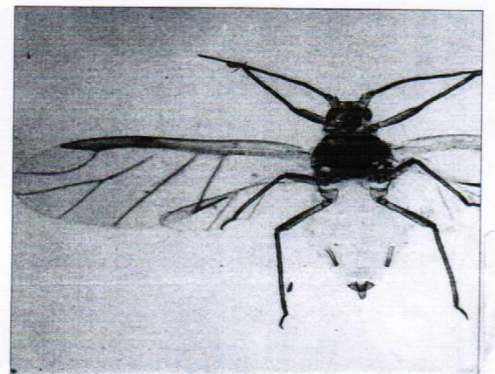
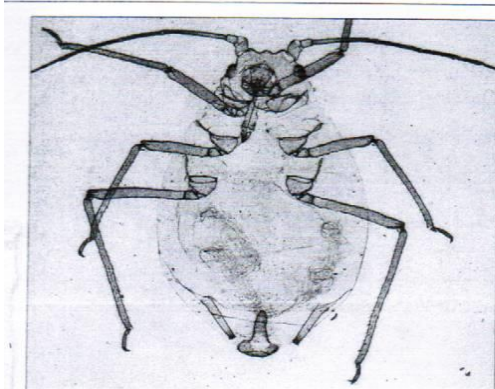
Species: *avenae*

Scientific name: *Sitobion avenae* Fabricius

۱-۲- شکل‌شناسی *S. avenae*

اندازه بدن ۱/۲ تا ۱/۳ میلی‌متر است. رنگ بدن شته‌ی موسس ماده به سبز روشن و گاهی سبز تیره است. سر و مفصل اول قفسه‌ی سینه افراد بی بال زرد کاهی می باشد. سر و پشت قفس سینه افراد بالدار قهوه‌ای متمایل به زرد بوده ولی شکم سبز است. شاخک‌ها و کورنیکول‌ها سیاه رنگ می‌باشد. طول شاخک‌ها ۲/۳ میلی متر بوده و بند سوم آنها بلندتر از بند چهارم می‌باشد. کورنیکول‌ها استوانه‌ای، به طول ۰/۴۵ میلی متر و بلندتر از دم (۰/۴ میلی متر) می‌باشد.

شته‌ی ماده بالدار از نظر اندازه و رنگ شبیه شته‌ی بی‌بال است. لکه‌های کیتینی یکنواختی در سطح پشتی بدن وجود دارد که به سختی قابل مشاهده هستند (بلکمن و استوپ^۱، ۲۰۰۰) (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱- حشره‌ی کامل بی‌بال، بالدار و پوره‌های شته‌ی سبز گندم (بلکمن و استوپ، ۲۰۰۰)

۱-۳- زیست‌شناسی *S. avenae*

این آفت تمام دوره‌ی زندگی خود را روی گرامینه‌ها سپری می‌کند. در فصل رویشی به طریق بکرزایی تولید مثل نموده و از میزبانی به میزبان دیگر انتقال می‌یابد. ماده‌های جنسی در اواخر تابستان ظاهر می‌گردند و هر یک تعداد محدودی تخم روی غلات زراعی و گیاهان هرز می‌گذارند این تخم‌ها به همین ترتیب زمستان‌گذرانی کرده و در بهار شته‌های موسس یا ماده‌هایی تولید می‌کنند که مجدداً به صورت بکرزایی تولید مثل می‌نمایند (به نقل از بهداد، ۱۳۸۱). این شته‌ها، زمانی که بوته‌های گیاه میزبان سبز و شاداب هستند از برگ‌ها تغذیه می‌کنند و پس از تشکیل خوشه‌ها، برگ‌ها را ترک کرده و لابلای سنبلچه‌ها مستقر و شروع به تغذیه می‌نمایند. این نوع تغذیه موجب کاهش وزن هزار دانه و

چروکیدگی دانه‌ها می‌شود. این حشره ناقل ویروس کوتولگی زرد جو (BYDV) است (بلکمن و استوپ^۱، ۲۰۰۶). گونه‌های مهم گیاهان تیره‌ی گرامینه شامل همه‌ی غلات و گراس‌های چمنزار در مناطق معتدل مورد حمله این آفت قرار می‌گیرند (بلکمن و استوپ، ۲۰۰۶).

۴-۱- مناطق انتشار و دامنه‌ی میزبانی *S. avenae*

این شته در تمام کشورهای اروپایی، حوزه‌ی مدیترانه، خاورمیانه، مرکز آسیا، هند، نپال، پاکستان، آفریقا (اتیوپی، لیبی، زیمبابوه، آفریقای جنوبی)، منطقه‌ی پالنا و نئوآرتیک، یافت می‌شود (بلکمن و استوپ، ۲۰۰۶). در ایران از نواحی همدان، کرمانشاه، تهران (بهداد، ۱۳۸۱)، اهواز، نوشهر و خلخال، شیراز و مغان و اردبیل جمع‌آوری شده است (خانجانی، ۱۳۸۴). این حشره علاوه بر گندم و جو به غلات دیگری نظیر یولاف، چاودار و تریتیکاله نیز حمله می‌کند.

۱-۵- تعاریف:

۱-۵-۱- مقاومت

از نظر پینتر (۱۹۵۱) مقاومت گیاهان به حشرات ویژگی‌های وراثتی گیاه تا گیاهی از یک رقم یا گونه در مقایسه با گیاه حساس که فاقد این کیفیت‌های وراثتی است از حمله حشره آفت خسارت کمتری را ببیند. در حالیکه حساسیت عبارتند از فقدان وراثتی کیفیت‌هایی که باعث مقاومت گیاهان حساس به حشرات می‌شود. مقاومت پدیده‌ای نسبی است بدین معنی که همواره یک گیاه نسبت به گیاه حساس در شرایط یکسان سنجیده می‌شود. در واقع در گیاه مقاوم ژن‌هایی وجود دارد که محصول آن ژن می‌تواند خسارت حشرات را کاهش دهد و یا از آن جلوگیری نماید. ارقام مقاوم که در مدیریت تلفیقی آفات همراه با دیگر روش‌های کنترل آفات مورد استفاده قرار می‌گیرند، از اجزای اساسی IPM محسوب می‌شوند و با استفاده از این ارقام می‌توان از شدت فشار اعمال شده توسط سموم شیمیایی علیه آفات

1-Blackman & Eastop

کاست و بدین ترتیب احتمال بروز مقاومت توسط آفت نسبت به سموم شیمیایی را کاهش داد (پاندا و خوش^۱، ۱۹۹۵).

مکانیسم‌های مقاومت نخستین بار توسط پینتر (۱۹۵۱) تعریف شد. بنا به عقیده‌ی پینتر اثرات مقاومت گیاهان روی حشرات می‌تواند به سه صورت ظاهر شود که عبارتند از:

۱- آنتی‌بیوز Antibiosis

۲- آنتی‌زنوز یا عدم رجحان Antixenosis

۳- تحمل Tolerance

۱-۵-۲- آنتی‌بیوز

آنتی‌بیوز مقاومتی است که گیاهان واجد این نوع مقاومت بر بیولوژی حشره تاثیر می‌گذارند (بل و پوترکا^۲، ۲۰۰۴). این مکانیسم پس از استقرار و تشکیل کلنی شروع می‌شود. از دیدگاه اسمیت^۳ (۱۹۸۹)، آنتی‌بیوز اثرات منفی گیاه مقاوم بر بیولوژی حشراتی است که سعی در استفاده از آن گیاه را دارند. وقتی حشره از یک گیاه آنتی‌بیوتیک تغذیه کند، رشد و نمو و تولید مثل و کلاً "زندگی حشره تحت تاثیر قرار می‌گیرد.

اثرات آنتی‌بیوزی گیاهان مقاوم روی حشره می‌تواند ملایم تا کشنده باشد، اثرات کشنده‌ی آنتی‌بیوز ممکن است حاد باشد که در این صورت غالباً روی تخم‌ها و لاروهای جوان مؤثر واقع می‌شود. در صورتی- که اثرات مزمن آنتی‌بیوز مانع تبدیل شدن لاروها به شفیره و ظهور حشرات کامل از مرحله‌ی شفیرگی شده و بدین ترتیب باعث مرگ و میر لاروهای سنین بالا، پیش شفیره‌ها، شفیره‌ها و حشرات کامل می‌- شود. در حشراتی هم که از اثرات مستقیم آنتی‌بیوز جان سالم بدر می‌برند، یک‌سری اثرات نامطلوب از قبیل کاهش وزن و جثه‌ی حشره، طولانی‌تر شدن دوره‌های نشو و نما و مراحل لاروی و کاهش باروری افراد بالغ ظاهر می‌شود. آنتی‌بیوز ممکن است در اثر وجود آلودگی‌ها و یا از فقدان کایرومون‌های گیاهی

1- Panda & Khush

2 -Bell & Puterka

3 - Smith

ایجاد شود. شناخت اثرات میزبان گیاهی بر ویژگی‌های رشدی و تولید مثلی حشرات گیاهخوار، ضمن درک تکامل روابط گیاه-گیاهخوار، در پیشگویی خطر طغیان جمعیت و مدیریت صحیح کنترل آفات نیز مؤثر خواهد بود. این مسئله از این نظر حائز اهمیت است که بسیاری از ویژگی‌های میزبان نه تنها نشو و نما بلکه زادآوری و بقای حشره‌ی گیاهخوار را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد (پرایس و همکاران^۱، ۱۹۸۰). همه‌ی این موارد با محاسبه‌ی پارامترهای جدول زیستی حشرات گیاهخوار و به‌ویژه با محاسبه‌ی نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) قابل برآورد و بررسی است، زیرا نرخ ذاتی افزایش جمعیت، مهمترین پارامتر تعیین کننده‌ی تغییرات رشد یک جمعیت در شرایط محیطی و غذایی ثابت است و هر گونه تغییری در شرایط زندگی گیاهخوار، بر این پارامتر اثر می‌گذارد (ساوتوود و هندرسون^۲، ۲۰۰۰).

یکی از رایج‌ترین روش‌های مطالعه‌ی آنتی‌بیوز، مقایسه‌ی پارامترهای زیستی آفت روی ارقام مورد نظر می‌باشد. به منظور مطالعه‌ی پارامترهای زیستی حشره از روش تهیه‌ی جدول باروری^۳ استفاده می‌شود (رجبی، ۱۳۸۲).

جدول باروری شامل پارامترهای مختلف زیر است:

r_m : نرخ ذاتی افزایش جمعیت^۴ یا حداکثر نرخ افزایش جمعیت در شرایط کاملاً مطلوب.

R_0 : نرخ خالص افزایش جمعیت^۵ یا میانگین تعداد نتاج ماده به ازای هر ماده در هر نسل.

λ : نرخ یا توانایی متناهی افزایش^۶ جمعیت که عبارت است از آنتی‌لگاریتم r_m می‌باشد.

T : میانگین طول هر نسل بر حسب روز^۷.

DT : مدت زمان دو برابر شدن جمعیت^۸ (مایا و همکاران^۹، ۲۰۰۰).

-
- 1-Price et al
 - 2-Southwood & Henderson
 - 3-Fertility life table
 - 4-Intrinsic rate of increase
 - 5-Net reproductive rate
 - 6-Finite rate of increase
 - 7-Mean generation time
 - 8-Doubling time
 - 9-Maia et al