دانشکده کشاورزی

گروه گیاهپزشکی

تأثیر رقم خیار و ورمی‌کمپوست روی رشد جمعیت شته جالیز *Aphis gossypii* Glover (Hom., Aphididae) در شرایط آزمایشگاهی

استاد راهنما:

دکتر جبرائیل رزمجو

اساتید مشاور:

دکتر کاظم هاشمی‌مجد

دکتر مهدی حسن‌پور

توسط:

مائده محمدی گورجی

مهر ۱۳۸۸

نام خانوادگی دانشجو: محمدی گورجی **نام**: مائده

عنوان پایان نامه: تأثیر رقم خیار و ورمی‌کمپوست روی رشد جمعیت شته‌ی جالیز *Aphis gossyoii* Glover (Hom., Aphididae) در شرایط آزمایشگاهی

استاد راهنما: دکتر جبرائیل رزمجو

اساتید مشاور: دکتر کاظم هاشمی مجد و دکتر مهدی حسن‌پور

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد **رشته**: مهندسی کشاورزی **گرایش**: حشره‌شناسی کشاورزی **دانشگاه**: محقق اردبیلی

دانشکده: کشاورزی **تاریخ فارغ التحصیلی**: ۱۳۸۸/۷/۱۵ **تعداد صفحه**: ۸۱

کلید واژه‌ها: شته جالیز، ورمی کمپوست، واریته خیار، رشد جمعیت، پارامترهای جدول زندگی

چکیده: در این مطالعه اثر ورمی‌کمپوست و رقم خیار (*Cucumis sativus* L.) روی رشد جمعیت و پارامترهای جدول زندگی شته‌ی جالیز *A. gossypii* Glover بررسی شد. در آزمایش اول دو رقم خیار (رویال و استورم) و پنج ترکیب ورمی‌کمپوست:خاک شامل ۱۰۰:۰، ۹۰:۱۰، ۸۰:۲۰، ۷۰:۳۰، ۵۰:۵۰ درصد (حجمی/حجمی) مورد بررسی قرار گرفت. گیاهان در اتاقک رشد و در دمای ۱±۲۵، رطوبت نسبی ۵±۶۵ درصد و دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی پرورش داده شدند. تعداد شته‌ها در ۳، ۵، ۷، ۹، ۱۲، ۱۵، ۱۸ و ۲۱ روز پس از آلودگی نشاها به شته‌ها شمارش شدند. در همه‌ی ترکیبات ورمی‌کمپوست:خاک، تعداد شته‌ها کمتر از تیمار خاک بدون ورمی‌کمپوست بود. بیشترین و کمترین تعداد شته‌ها در تیمار شاهد رقم رویال و به ترتیب در نسبت‌های ۳۰ و ۵۰ درصد ورمی‌کمپوست رقم استورم به دست آمد. در آزمایش دوم، اثر رقم خیار ورمی‌کمپوست روی پارامترهای جدول زندگی شته‌ی جالیز، در سه ترکیب شامل ۱۰۰:۰ (شاهد)، ۸۰:۲۰ و ۷۰:۳۰ درصد ورمی‌کمپوست:خاک بررسی شد. بر اساس نتایج به دست آمده، نرخ ذاتی افزایش رشد این آفت در رقم استورم نسبت به رقم رویال در همه‌ی تیمارهای ورمی‌کمپوست پایین بود. کمترین نرخ خالص تولید مثل (R_0)، ۸/۵۷ (پوره/ ماده/ نسل) و نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) برابر ۰/۲۰۴ (ماده/ ماده/ روز) در تیمار ۳۰ درصد ورمی‌کمپوست و روی رقم استورم به دست آمد. بنابراین، تیمار ۷۰:۳۰ درصد ورمی‌کمپوست و خاک، ترکیبی مناسب از این ترکیب برای کاهش جمعیت شته‌ی جالیز می‌باشد.

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

دو بیکران بی‌همتا، دو سرو قامتی که گوهر وجودشان، نسیم کلامشان و باران محبتشان را بی‌هیچ منت و ادعا مرهمی نمودند بر خستگی‌هایم، آنان که راستی قامتم در شکستگی قامتشان تجلی یافت و دعاهای خالصانه‌شان همیشه راهگشا و مایه‌ی دلگرمی من بوده است. در برابر وجود گرامی‌شان زانوی ادب بر زمین می‌نهم و با دلی مملو از عشق و محبت بر دستان پر مهرشان بوسه می‌زنم.

تقدیم به خواهران مهربانم: مریم و محبوبه
و
برادران خوبم: محمد و رضا

عزیزانی که همواره حامی و مشوق من در زندگی و در کسب موفقیت‌هایم بوده‌اند.

همیشه دوستشان دارم و از خداوند بزرگ سلامتی و موفقیت روز افزونشان را خواستارم.

با حمد و سپاس به درگاه پروردگار متعال که توفیق انجام این پایان‌نامه را به بنده‌ی حقیر ارزانی داشت، اکنون که این تحقیق به پایان رسیده است، بر خود لازم می‌دانم که از همه‌ی عزیزانی که محبت نموده و به نحوی در انجام این تحقیق مرا یاری نموده‌اند تشکر و قدردانی نمایم.

قدردانی می‌کنم از پدر و مادر عزیزتر از جانم که همواره در طول دوران زندگی و تحصیل، مشوق و پشتیبانم بودند و موفقیت خود را در تمام مراحل تحصیلم مدیون این عزیزان می‌دانم و بر دستان پرمهرشان بوسه می‌زنم.

از استاد راهنمای خوبم جناب آقای دکتر جبرائیل رزمجو که با راهنماییهای ارزنده‌شان، زمینه‌ی این تحقیق را برایم فراهم ساختند، تشکر می‌کنم. از اساتید مشاورم دکتر مهدی حسن‌پور و دکتر کاظم هاشمی‌مجد که در طول اجرای پایان‌نامه از راهنمایی‌های ارزنده‌شان بهره‌مند شده‌ام، کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از داور خارجی پایان‌نامه جناب آقای دکتر رضا فرشباف پورآباد و از داور داخلی، استاد فرهیخته‌ام جناب آقای دکتر قدیر نوری قنبلانی که زحمت بازخوانی و داوری پایان‌نامه‌ی حاضر را بر عهده گرفتند کمال تشکر را دارم.

از سایر اساتید بزرگوار و محترم گروه گیاهپزشکی دانشگاه محقق اردبیلی، که در طول دوران تحصیلم در مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد از محضرشان کسب علم نموده‌ام قدردانی می‌نمایم.

از همراهی و همدلی دوستان عزیزم خانم‌ها، مریم بزرگ امیرکلائی، ضحی فخرطه، نکیسا بخشی‌زاده، فاطمه زکی‌زاده، معصومه صداقتی، و همکلاسی‌های خوبم، مهدیه بذرافشان، لیلا متقی‌نیا، مریم صداقتی و حجت توکلی که مرا در مراحل مختلف پایان‌نامه یاری نمودند، قدردانی می‌کنم. همچنین از دوستان خوبم از گروه خاک‌شناسی دانشگاه محقق اردبیلی، خانم‌ها فرشته کمکلایی، طیبه محمدی و آقای سجاد امیریان و آقای مهندس قاسم عسکری ازگروه گیاهپزشکی دانشگاه تبریز به خاطر کمک‌های بی‌دریغشان، تشکر می‌کنم و برای همه‌ی این عزیزان موفقیت روزافزون را از خداوند متعال خواستارم.

مائده محمدی – مهرماه ۱۳۸۸

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و مرور منابع..... ٤
١- مرور منابع..... ٤
١-١- خیار و جایگاه آن در ایران و جهان..... ٤
١-٢- شته‌ی جالیز (*Aphis gossypii*) ٥
١-٢-١-شکل شناسی..... ٥
١-٢-٢- مناطق انتشار..... ٥
١-٢-٣-زیست شناسی..... ٦
١-٢-٤- جایگاه تاکسونومیکی شته‌ی جالیز..... ٦
١-٢-٥-خسارت شته‌ی جالیز..... ٨
١-٢-٦- پارامترهای زیستی شته جالیز..... ٨
١-٣- برخی مطالعات انجام شده بر روی پارامترهای زیستی شته‌ی جالیز..... ١٠
١-٤- ورمی کمپوست و اهمیت استفاده از آن ١٤
١-٤-١- مزایای فرایند تولید ورمی‌کمپوست..... ١٨
١-٤-٢-تأثیر ورمی‌کمپوست روی خصوصیات خاک..... ١٩
١-٤-٣-اثر کمپوست و ورمی کمپوست بر رشد گیاه..... ٢١
١-٤-٤- تأثیر کود و ورمی‌کمپوست روی جمعیت آفت..... ٢٥
فصل دوم: مواد و روش ها
٢-١- اثر ورمی‌کمپوست روی رشد جمعیت شته‌ی جالیز و شاخص‌های رشدگیاه..... ٢٩
٢-١-١-ارقام مورد مطالعه..... ٢٩
٢-١-١-١-رقم استورم(Storm)..... ٢٩
٢-١-١-٢- رقم رویال (Royal)..... ٣٠
٢-١-٢- پرورش گیاه میزبان..... ٣٠
٢-١-٣- جمع آوری و استقرار کلنی شته‌ی جالیز در اتاقک رشد..... ٣٢
٢-١-٤- مطالعه‌ی رشد جمعیت شته‌ی جالیز..... ٣٢
٢-١-٥- اندازه‌گیری شاخص‌های رشدی گیاه..... ٣٢
٢-١-٥-١- ارتفاع..... ٣٣
٢-١-٥-٢- تعیین میزان کلروفیل..... ٣٣
٢-١-٥-٣- اندازه گیری وزن خشک..... ٣٣

۲-۲- تأثیر ورمی‌کمپوست و رقم روی پارامترهای زیستی شته‌ی جالیز.....۳٦
۲-۳- آزمایشهای مربوسط به تعیین عناصر خاک و ورمی‌کمپوست.....۳۸
۲-۳-۱- اندازه گیری pH، EC خاک و ورمی‌کمپوست.....۳۸
۲-۳-۲- اندازه گیری ماده‌ی آلی خاک و ورمی‌کمپوست.....۳۸
۲-۳-۳- اندازه گیری ازت خاک و ورمی‌کمپوست.....۳۹
۲-۳-٤- اندازه گیری فسفر قابل جذب در خاک و ورمی‌کمپوست.....٤۰
۲-۳-۵- اندازه گیری پتاسیم در خاک و ورمی‌کمپوست ٤۱
فصل سوم: نتایج
۳-۱- نتایج آزمایش تأثیر ورمی‌کمپوست و رقم روی رشد جمعیت.....٤۲
۳-۱-۱- نتایج تجزیه واریانس مرحله‌ی اول آزمایش.....٤۲
۳-۱-۲- وزن خشک.....٤٤
۳-۱-۲-۱- تیمارهای ورمی‌کمپوست.....٤٤
۳-۱-۲-۲- رقم.....٤٤
۳-۱-۳- کلروفیل.....٤٤
۳-۱-۳-۱- تیمارهای ورمی‌کمپوست.....٤٤
۳-۱-۳-۲-رقم.....٤۵
۳-۱-٤-.ارتفاع.....٤۵
۳-۱-٤-۱- تیمارهای ورمی‌کمپوست.....٤۵
۳-۱-٤-۲-رقم.....٤۵
۳-۲- نتایج اثر ورمی‌کمپوست و رقم روی پارامترهای زیستی شته‌ی جالیز.....٤۸
۳-۲-۱- طول دوره ی رشد ونمو و بقای مرحله‌ی پورگی.....٤۸
۳-۲-۲- اثر ورمی‌کمپوست و رقم خیار روی طول دوره ی پوره زایی.....٤۹
۳-۲-۳- اثر ورمی‌کمپوست و رقم خیار روی طول عمر شته‌ی بالغ.....٤۹
۳-۲-٤- اثر ورمی‌کمپوست و رقم خیار روی طول عمر شته.....٤۹
۳-۲-۵- تأثیر رقم و ورمی‌کمپوست روی میزان باروری شته.....٤۹
۳-۲-٦- تأثیر رقم و ورمی‌کمپوست روی تعداد پوره های تولید شده به ازای هر ماده در هر روز.....۵۲
۳-۳- تأثیر رقم و ورمی‌کمپوست بر روی پارامترهای رشد جمعیت شته *A. gossypii* ۵۳
۳-٤- میزان عناصر موجود در ورمی‌کمپوست و خاک مورد استفاده در آزمایش‌ها.....۵٤

٤ - بحث
٤-١- تغییرات رشد جمعیت شته‌ی جالیز و شاخص‌های رشدی خیار.....٥٨
٤-٢- پارامترهای زیستی شته ی جالیز *A. gossypii*.....٦٠
٤-٣- نتیجه گیری و پیشنهادات.....٦٤
منابع
چکیده فارسی
چکیده انگلیسی

مقدمه

خیار با نام علمی *Cucumis sativus* L. از تیره‌ی کدوییان[1] بومی جنوب‌شرقی آسیا بوده و عمدتاً در مناطق معتدل کشت می‌شود. از بین رفتن تلخی خیار در همه‌ی قسمت‌های میوه، عدم نیاز به گرده‌افشانی و در نتیجه رشد تمام گل‌ها و میوه‌های تولیدی، عملکرد بالا، صرفه‌جویی در فضا، پیش‌رسی محصول و باردهی طولانی مدت آن و تولید میوه‌های بازارپسند از برتری‌های کشت خیار در گلخانه نسبت به کشت آن در فضای باز می‌باشد. در سال‌های اخیر کشت گلخانه‌ای خیار به دلیل درآمد مطلوب برای تولیدکنندگان به صورت روزافزونی توسعه یافته است. در حال حاضر خیار بیش از ۹۰ درصد سبزیجات گلخانه‌ای کشور را از نظر سطح زیر کشت شامل می‌شود. این محصول پر اهمیت دارای عوامل محدودکننده‌ی متعددی از جمله آفات می‌باشد (جعفرنیا، ۱۳۸٦). یکی از مهمترین آفات خیار در گلخانه‌ها، شته‌ی جالیز *Aphis gossypii* Glover (Hom., Aphididae) می‌باشد. این آفت همه‌جازی[2] و چندین‌خوار[3] بوده و در سطح گسترده‌ای در مناطق سردسیری، نیمه‌گرمسیری و معتدله فعال است. این حشره در مناطق سردسیری یکی از آفات مهم گیاهان گلخانه‌ای بوده و در اروپا جزو مهمترین آفات خیار گلخانه‌ای محسوب می‌شود (بروزا[4]، ۱۹۸٦؛ لکلانت و دگوئین[5]، ۱۹۹٤؛ وان استینیس و الخواس[6]، ۱۹۹۵). این آفت به تعداد زیادی از گیاهان مختلف از جمله تیره‌های Cucurbitaceae، Rutaceae Malvaceae حمله کرده و به عنوان یکی از مهمترین آفات پنبه و گیاهان جالیزی روی این گیاهان جمعیت‌های بزرگی را تشکیل می‌دهد. شته‌ی جالیز همچنین قادر است بیش از ۵۰ نوع ویروس بیماریزای گیاهی را از گیاه آلوده به سالم منتقل کند (خانجانی، ۱۳۸٤؛ ایبرت و کارت‌رایت[7]، ۱۹۹۷؛ بلکمن و ایستاپ[8]، ۲۰۰۰؛ رزمجو و همکاران، ۲۰۰٦). شته‌ی جالیز، برای اولین بار در سال ۱۸۵٤ به عنوان آفت پنبه در ایالت کارولینای جنوبی گزارش شد (پادوک، ۱۹۱۹). در ایران برای اولین بار شته‌ی جالیز توسط افشار در سال ۱۳۱۷ از روی خیار جمع‌آوری و به عنوان آفت گزارش شد، اما گیاهان مهم اقتصادی دیگری از جمله پنبه، خربزه، هندوانه و بادنجان نیز مورد حمله‌ی این آفت قرار گرفته و

1. Cucurbitaceae 2. Cosmopolite 3. Polyphagous 4. Broza 5. Leclant and Deguin 6. Van steenis and EL-Khawass 7. Ebert and Cartwright 8. Blackman and Eastop

خسارت می‌بینند (افشار، ۱۳۱۷؛ بهداد، ۱۳٦۱؛ خانجانی، ۱۳۸٤). شته‌ی جالیز آفت مهم و اصلی گیاهان گلخانه‌ای در مناطق با دماهای بالاتر بوده و مشکلات زیادی را در گلخانه‌های پرورش خیار در اروپا ایجاد می‌کند (کوکورک[1] و همکاران، ۱۹۹٤؛ وان استینس و الخواس، ۱۹۹۵؛ استواتزل و همکاران[2]، ۱۹۹٦؛ بلکمن و ایستاپ، ۲۰۰۰). این آفت در ایران نیز یکی از مهمترین آفات گیاهان گلخانه‌ای به ویژه خیار بوده و تولیدکنندگان خیار گلخانه‌ای مجبور به استفاده‌ی مکرر از سموم شیمیایی برای کنترل این آفت در طول فصل رشد می‌باشند. از طرف دیگر، استفاده‌ی مکرر از آفت‌کش‌ها روی خیار گلخانه‌ای، علاوه بر صرف هزینه‌های زیاد سبب به خطر افتادن سلامتی مصرف‌کنندگان می‌شود (هاردی[3]،۱۹۹۳). بنابراین، تلاش‌های دانشمندان جهت یافتن روش‌های جایگزین کنترل شیمیایی این شته افزایش یافته است، زیرا علیرغم استفاده‌ی طولانی مدت حشره‌کش‌ها علیه این آفت، نه تنها موفقیت چندانی در کنترل آن حاصل نشده بلکه جمعیت آن به شدت افزایش یافته است و همچنین اخیراً این آفت درجه‌های مختلفی از مقاومت را به اغلب حشره‌کش‌های مورد استفاده نشان داده است (چانگ و همکاران[4]، ۱۹۹۷؛ هرون و همکاران[5]، ۲۰۰۰). از اینرو تلاش‌های محققین برای یافتن روش‌های کنترل مؤثر و جایگزین در قالب راهبرد کنترل تلفیقی آفات[6] مانند، استفاده از ارقام مقاوم، دشمنان طبیعی و روش‌های زراعی افزایش یافته است. در چند سال اخیر، یافته‌های بسیاری از محققین نشان داده است که ورمی‌کمپوست که یک کود طبیعی بوده و از برهم‌کنش کرم‌خاکی و میکروارگانیسم‌های موجود در خاک به دست می‌آید، می‌تواند سبب افزایش رشد گیاه و کاهش حساسیت گیاهان در مقابل بسیاری از آفات شود. آن‌ها همچنین دریافته‌اند که ورمی‌کمپوست اثرات مثبتی روی جوانه‌زنی، رشد نشاها و گلدهی گیاهان زینتی و رشد و عملکرد گیاهان حتی در پایین‌ترین نسبت‌ها دارد (اتیه و همکاران[7]، a۲۰۰۰). آرانکون و همکاران[8] (۲۰۰٦) گزارش کرده‌اند که ورمی‌کمپوست تولید تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی و هیومیک اسید[9] و نیز مقاومت گیاهان به بیمارگرهای گیاهی و خسارت نماتدها را افزایش می‌دهد. بعلاوه چندین مطالعه نشان داده است که ورمی‌کمپوست می‌تواند تراکم جمعیت بسیاری از این آفات را در

1. Kocourek *et al*. 2. Stoetzel *et al.* 3. Hardee 4. Change *et al*. 5. Herron *et al.*
6. IPM 7. Atiyeh *et al*. 8. Arancon *et al.*

گلخانه‌ها و مزارع کاهش دهد (آرانکون و همکاران، ۲۰۰۴، ۲۰۰۷). علاوه بر این، عامل دیگری مانند کشت ارقام مقاوم نیز می‌تواند در کاهش جمعیت آفت مؤثر باشد (وان استینیس و الخواس، ۱۹۹۵؛ بتک و همکاران [1]، ۱۹۹۸؛ رزمجو و همکاران، ۲۰۰۶، ۲۰۰۹).

با توجه به مقدمه‌ی فوق، هدف از اجرای این تحقیق عبارت بودند از:

۱- تأثیر نسبت‌های مختلف ورمی‌کمپوست و خاک روی رشد جمعیت شته‌ی جالیز

۲- مقایسه‌ی پارامترهای زیستی شته‌ی جالیز در روی دو رقم از ارقام متداول خیار گلخانه‌ای

1. Humic acid 2. Bethke *et al.*

۱- مرور منابع

۱-۱- خیار و جایگاه تولید آن در ایران و جهان

خیار با نام علمی *Cucumis sativus* L. از تیره‌ی کدوییان می‌باشد. این گیاه بومی جنوب‌شرقی آسیا بوده و عمدتاً در مناطق گرم و معتدل کاشته می‌شود. شواهد موجود نشان می‌دهد که کشت خیار در این منطقه به سه هزار سال قبل برمی‌گردد. طبق آمار سازمان خوار و بار جهانی[1] سطح زیر کشت جهانی این محصول در سال ۲۰۰۵، ۲،۴۸۸،۶۰۰ هکتار با عملکرد متوسط ۱۶/۷ تن در هکتار بود و کشور چین بالاترین میزان تولید (۶۳/۵ ٪ و با متوسط عملکرد ۱۷/۱ تن) را داشت. کشور ایران نیز با تولید ۱،۴۰۰،۰۰۰ تن حدود ۳/۳ درصد تولید این محصول را در اختیار دارد. بیشترین سطح زیرکشت خیار در منطقه‌ی جیرفت و کهنوج می‌باشد که حدود ۲۰٪ از سطح کل کشور را شامل می‌شود. بر اساس گزارش سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل، سطح زیر کشت خیار در این استان، ۸۵۳۰۰ هکتار و مجموع میزان تولید آن به صورت دیم و آبی، ۸۰۶۷۸۶ /۸۸ تن می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۸۷). خیار گیاهی است که نسبت به سرما حساس بوده و طالب آب و هوای گرم می‌باشد به‌طوری‌که اگر دمای هوا در شب از پنج درجه‌ی سانتی‌گراد کمتر باشد، میوه تشکیل نمی‌شود و یا اختلالات فیزیولوژیکی در آن ظاهر می‌گردد. دمای بالا برای جوانه‌زدن، مرحله‌ی رویشی و مراحل فیزیولوژیکی لازم است. حداقل دما برای جوانه‌زدن بذر خیار، ۱۲ درجه‌ی سانتی‌گراد و برای رشد و نمو آن ۱۰ درجه‌ی سانتی‌گراد می‌باشد. گل‌ها در این گیاه در دمای ۱۵ درجه‌ی سانتی‌گراد به بالا باز شده و عمل لقاح در دمای ۲۶ تا ۲۹ درجه‌ی سانتی‌گراد انجام می‌گیرد. خیار گلخانه‌ای را تقریباً در همه‌جا می‌توان کاشت، زیرا هرجا که عوامل طبیعی نامناسب باشد می‌توان شرایط مناسب را مصنوعاً با استفاده از تأسیسات و دستگاه‌های لازم ایجاد نمود. بسیاری از گلخانه‌های خیار در نزدیکی شهرهای بزرگ و بازارهای مصرف قرار دارند، زیرا در این صورت خیار در وضعیت مطلوب و با طراوت و تازگی کافی به بازار می‌رسد و نسبت به محصول تولیدی مناطق دوردست با قیمت مناسب‌تری عرضه می‌شود. لازم به

1. FAO

ذکر است که از نظر هزینه‌ی تولید، مناسب‌ترین منطقه برای کشت خیار گلخانه‌ای، منطقه‌ای است که زمستان ملایم داشته باشد و در فصل سرد بتوان فقط با استفاده از انرژی آفتاب و بدون احتیاج به گرمای مصنوعی، حرارت کافی برای رشد خیار را در داخل گلخانه فراهم نمود.

۱-۲- شته‌ی جالیز (*Aphis gossypii*)

۱-۲-۱- شکل‌شناسی[1]

ماده‌های بالغ بدون بال[2]

اندازه‌ی بدن در این شته‌ها کوچک و تقریباً ۱/۸-۰/۹ میلی‌متر می‌باشد. رنگ بدن در ماده‌های بدون بال متغیر است و به رنگ‌های سبز مایل به سیاه، سبز و زرد روشن در طبیعت مشاهده می‌شوند. اندازه‌ی بدن در شته‌ها تحت تأثیر اندازه‌ی جمعیت، دما و نوع میزبان قرار می‌گیرد. اندازه‌ی بدن شته‌های بالغی که در جمعیت‌های زیاد و دمای بالا تولید می‌شوند، ممکن است کمتر از ۱ میلی‌متر بوده و رنگ آن‌ها زرد روشن تا سفید باشد. این شته‌ها دارای شاخک شش بندی بوده و دم در آن‌ها دارای ۳-۲ جفت موی جانبی روشن تا خاکستری می‌باشد (استواتزل و همکاران، ۱۹۹۶؛ بلکمن و ایستاپ، ۲۰۰۰).

ماده‌های بالغ و بالدار[3]

اندازه‌ی بدن ماده‌های بالغ و بالدار ۱/۱تا ۱/۸ میلی‌متر می‌باشند. اندازه‌ی این شته‌ها نیز ظاهراً تحت تأثیر تراکم جمعیت، دما و نوع میزبان قرار می‌گیرد. بدن به رنگ‌های سبز، تقریباً سیاه، زرد روشن و تا حدودی سفید مشاهده می‌شود. این شته‌ها دارای کورنیکول‌های سیاه‌رنگ کشیده به طول ۷-۴ برابر عرض بدن می‌باشد. روی دم نیز معمولاً ۳-۲ جفت موی جانبی روشن متمایل به خاکستری مشاهده می‌شود. در این شته‌ها شاخک چهار بندی بوده و غده‌ی پیشانی خوب رشد نکرده است (استواتزل و همکاران، ۱۹۹۶؛ بلکمن و ایستاپ، ۲۰۰۰).

۱-۲-۲- مناطق انتشار:

1. Morphology 2. Apterous 3. Alate

این آفت در سراسر کشور به خصوص در مناطقی که سبزیکاری و صیفی‌کاری توسعه یافته است، مانند استان‌های خوزستان و تهران، شمال کشور (مازندران و گیلان) و اطراف بندرعباس و تمام مناطق کشاورزی کشور انتشار دارد و چنانکه به موقع کنترل نشود، کیفیت محصول پایین آمده و میزان تولید را کم می‌کند (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۸۲).

۱-۲-۳- زیست‌شناسی[1]

شته‌ی جالیز به صورت ماده‌های بی‌بال زیر برگ‌های علف‌های هرز زمستان‌گذرانی می‌کند. در بهار سال بعد، پس از مساعد شدن هوا، حشرات زمستان‌گذران فعالیت خود را از سر گرفته و نسل‌های اولیه را روی علف‌های هرز و سایر گیاهان تولید می‌کند، ولی بعد از سبزشدن گیاهان میزبان بقیه‌ی نسل‌ها را روی آن‌ها ایجاد می‌کنند (خانجانی، ۱۳۸۴). تولیدمثل این شته به روش غیرجنسی (بکرزایی اجباری) می‌باشد. در مناطق گرمسیری، چرخه‌ی زندگی این شته به صورت بکرزایی اجباری (anholocyclic) می‌باشد، در صورتی‌که در نواحی سردسیر چرخه‌ی زندگی آن به صورت بکرزایی دوره‌ای یا (holocyclic) می‌باشد. در شرایط آب و هوایی با یخبندان کم، بکرزایی روش مناسبی است، ولی در شرایط سردتر تولیدمثل جنسی جایگزین می‌شود (رایس[2] و همکاران، ۱۹۹۸). طول دوره‌ی یک نسل آن در بهار در دمای ۲۸-۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد، ۱۲-۱۰ روز طول می‌کشد، در حالی‌که در دماهای بالاتر (۳۰-۲۸ درجه‌ی سانتی‌گراد)، به طورمتوسط ۹-۵ روز می‌باشد. هر حشره‌ی ماده‌ی بی‌بال روزانه دو عدد یا بیشتر پوره تولید می‌کند و در مناطقی که متوسط دما در آبان‌ماه بیشتر از ۱۳ درجه نباشد، تخم تولید می‌کند (اینایزومی[3]، ۱۹۸۱).

۱-۲-۴- جایگاه تاکسونومیکی شته‌ی جالیز:

جایگاه تاکسونومیک این حشره در رده‌بندی جانوری به شرح زیر است (بی‌نام، ۲۰۰۹):

Kingdom: Animalia
Phylum: Arthropoda
Subphylum: Hexapoda

1. Biology 2. Rispe *et al.* 3. Inaizumi

Class: Insecta
Order: Homoptera
Suborder: Sternorrhyncha
Seperfamily: Aphidoidea
Family: Aphididae
Subfamily: Aphidinae
Genus: *Aphis*
Species: *gossypii* Glover.

شته‌ی جالیز، *A. gossypii*، یک گونه‌ی چندین‌خوار با گسترش جهانی می‌باشد که در مناطق گرمسیری، نیمه‌گرمسیری و معتدل یافت می‌شود. این حشره یک آفت جدی گیاهان گلخانه‌ای می‌باشد و در اروپا مشکلات عمده‌ای را در پرورش گلخانه‌ای خیار ایجاد می‌کند (ایستاپ، ۱۹۸۳؛ وان استینس و الخواس، ۱۹۹۵؛ استواتزل و همکاران، ۱۹۹۶؛ بلکمن و ایستاپ، ۲۰۰۰). همچنین گیاهان دیگری مانند، پنبه، سیب‌زمینی، بامیه و تعداد زیادی از گیاهان زینتی نیز جزو میزبان‌های این آفت می‌باشند. این آفت توانایی بالایی برای ایجاد جمعیت‌های بزرگ روی گیاهان زراعی گوناگون دارد، اما در واقع آفت اصلی و مهم گیاه پنبه، *Gossypium hirsutum* L. و کدوییان محسوب می‌شود (لیو و پرنج[1]، ۱۹۸۷؛ ایبرت و کارت‌رایت، ۱۹۹۷؛ بلکمن و ایستاپ، ۲۰۰۰). درویش مجنی و رضوانی (۱۳۷۶) فراوانی کل جمعیت شته‌ی جالیز را در مزارع پنبه‌ی گرگان ۹۸/۵ درصد گزارش کردند. در ابتدا این شته به عنوان آفت جدی تلقی نمی‌شد اما امروزه، مشکلات زیادی در مناطق پرورش پنبه و در گلخانه‌های پرورش خیار ایجاد کرده است (بروزا، ۱۹۸۶؛ استواتزل و همکاران، ۱۹۹۶؛ کرستینگ[2] و همکاران، ۱۹۹۹؛ سیسنروس و گودفری[3]، ۲۰۰۱). احتمال می‌رود دلیل طغیان جمعیت این آفت، بروز مقاومت در آن نسبت به آفت‌کش‌ها باشد. همچنین استفاده‌ی مداوم از آفت‌کش‌ها به ویژه پایرتروئیدها سبب کاهش جمعیت دشمنان طبیعی این آفت و همچنین تغییر شرایط محیطی شده است (سیسنروس و گودفری، ۲۰۰۱). در مزارع پنبه، آلودگی گیاه پنبه به شته‌ی جالیز در طول فصل رشد می‌تواند به طور مستقیم روی عملکرد گیاه تأثیر گذاشته و باعث کاهش بقاء میوه و وزن غوزه‌ها گردد (فوکس و مینزن

1. Liu and Perng 2. Keresting *et al*. 3.Cisneros and Godfrey

میر[1]، ۱۹۹۵). از عوامل مهمی که می‌تواند روی ریخت‌شناسی و باروری شته تأثیرگذار باشد می‌تـوان بـه بستر رشد گیاه، دما، دوره‌ی نوری و گونه‌ی گیاه میزبان اشاره کرد (رزنهایم و همکـاران[2]، ۱۹۹۳؛ وول و هالز[3]، ۱۹۹۶). کیفیت و نوع گیاه میزبان می‌تواند نقش مهمی در رشد جمعیـت بـسیاری از گیـاهخواران داشته باشد. مطالعات متعددی تأثیر مثبت کودهای معدنی اضافه شده بر خاک را بر روی زادآوری و بقای حشرات گیاهخوار به اثبات رسانده‌اند. در تعدادی از این تحقیقات نیز افزودن کود بـه خـاک زراعـی بـر روی حشره‌ی گیاهخوار بی‌تأثیر بوده و یا حتی تأثیر منفی داشته است.

۱-۲-۵- خسارت

شروع فعالیت شته‌ها، همزمان با ظاهر شدن برگ‌های اصلی گیاه میزبان است. در بهار بوته‌هـای آلـوده به شته در حاشیه‌ی مزارع دیده می‌شوند و میزان آن تا اواسط تیرماه چندان قابـل توجـه نیـست. پـس از استقرار بوته‌ها، آفت در پشت برگ‌های خیار متمرکز شده و در بسیاری موارد جمعیـت شـته بـه حـدی افزایش می‌یابد که سبب ایجاد زردی در بوته‌ها می‌گردد. در مرداد و شهریور تعداد شته به ازای هر بـرگ افزایش می‌یابد. با توجه به همزمانی اوج فعالیت شته‌ها با حداکثر گلدهی‌میوه‌ها، تغذیه از گیـاه و ترشـح میزان زیاد عسلک، سبب آغشته‌شدن سطوح برگ‌ها و در نتیجه جلب گرد و غبار بر روی برگ‌ها شده و در نتیجه میزان فتوسنتز گیاه به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد. شته‌ی جالیز علاوه بر خسارت مستقیم ناشی از تغذیه که ممکن است سبب بدشکلی گیاه گردد، مـی‌توانـد از طریـق انتقـال عوامـل بیمـاریزای ویروسی به طور غیرمستقیم نیز خسارت وارد کند، به‌طوری‌که بیش از ۶۰ نوع بیماری ویروسـی توسـط این شته به گیاهان مختلف منتقل می‌شود (خانجانی، ۱۳۸۴؛ ایستاپ، ۱۹۸۳).

۱-۲-۶- پارامترهای زیستی شته‌ی جالیز:

در مدیریت و تصمیم‌گیری درست در کنترل آفات مطلوب است شاخص‌های رشد جمعیـت آن‌هـا مشخص شوند. برآورد میزان پارامترهای رشد جمعیت و تعیین سرعت افزایش جمعیـت حـشرات از روی توانایی تولیدمثلی، یک ضرورت قطعـی در مطالعـه‌ی جمعیـت‌هـای حـشرات اسـت. افـزایش

1. Fuchs and minzenmayer 2. Rosenhim *et al*. 3. Wool and Hales

جمعیت را می‌توان توسط یک جدول زندگی زادآوری که پتانسیل توانایی تولیدمثلی حشرات ماده را در زمان‌های متفاوت بیان می‌کند، نشان داد. جداول زندگی زادآوری با دنبال کردن نسبت بقای گروهی از افراد هم‌سن (متولد شده در یک زمان) و ثبت بقا و زمان مرگ آن‌ها تا مرگ آخرین فرد از گروه تدوین می‌شوند. جداول زندگی را می‌توان برای توصیف زمان رشد، نشو و نما و نرخ بقای هر مرحله‌ی رشدی، پیش‌بینی اندازه‌ی جمعیت یک آفت و ساختار سنی آن در یک زمان مشخص به کار برد. پارامترهای مختلفی از جدول زندگی باروری برآورد می‌شوند که از جمله‌ی آن‌ها می‌توان به نرخ ذاتی افزایش رشد جمعیت (r_m)، نرخ خالص تولیدمثل (R_0)، میانگین طول مدت یک نسل (T)، زمان دو برابرشدن جمعیت (DT) و نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) اشاره کرد. مهمترین پارامتر رشد جمعیت پایدار، نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) می‌باشد. این آماره یک شاخص استاندارد برای بیان نرخ رشد جمعیت است. محاسبه‌ی این پارامترها می‌تواند برای پیشگویی وضعیت یک آفت ارزشمند باشد و به عنوان یک ابزار کمی یا شاخص اکولوژیک برای مقایسه‌ی واکنش گونه‌های مختلف به شرایط محیطی مورد استفاده قرارگیرد (کری[1]، ۱۹۹۳؛ مدیروس و همکاران[2]، ۲۰۰۰).

آماره‌هایی که از جدول زادآوری قابل استخراج می‌باشند به شرح زیر است (مایا[3] و همکاران، ۲۰۰۰).

r_m : نرخ ذاتی افزایش جمعیت یا حداکثر سرعت افزایش جمعیت در یک شرایط کاملاً معین

R_0 : نرخ خالص تولیدمثل یا میانگین تعداد نتاج ماده‌ی تولید شده به ازای هر ماده در هر نسل

λ : نرخ متناهی افزایش جمعیت که درصد رشد جمعیت را در هر روز نسبت به روز قبل نشان می‌دهد.

T : میانگین طول مدت یا مدت زمانی که در آن جمعیت به میزان R_0 برابر افزایش می‌یابد.

DT : مدت زمان دو برابر شدن جمعیت

1- Carey 2-Medeiros *et al.* 3- Maia *et al*.

نرخ ذاتی افزایش جمعیت، اطلاعات مفیدی از چرخه‌ی زندگی جمعیت یک آفت را در اختیار قرار می‌دهد و تنها آماره‌ای است که با استناد به آن می‌توان کیفیت فیزیولوژیکی جانوران را در ارتباط با ظرفیت افزایش مقایسه نمود.

۱-۳- برخی مطالعات انجام شده روی پارامترهای زیستی شته‌ی‌جالیز

به دلیل اهمیت شته‌ی جالیز مطالعات بسیاری در نقاط مختلف جهان روی این آفت انجام شده است و در بسیاری از آن‌ها جدول زندگی و پارامترهای زیستی این آفت مورد بررسی قرار گرفته است. این آزمایش‌ها با توجه به اهمیت گیاه میزبان و میزان خسارت شته‌ی جالیز در منطقه‌ی مورد نظر انجام شده است. به تعدادی از این پژوهش‌ها اشاره می‌شود.

شیروانی و حسینی نوه (۱۳۸۳) پارامترهای زیستی شته‌ی جالیز را روی سه گیاه خیار، کدوتنبل و کدو-مسمایی در دمای ۱±۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵±۷۵ درصد و دوره‌ی روشنایی۱۶:۸ ساعت (تاریکی:روشنایی) مورد بررسی قرار دادند. نرخ خالص باروری شته (R_0) روی این سه گیاه، به ترتیب ۷۶/۸۰، ۳۲/۷۰ و ۴۵/۰۰ پوره/ ماده/ نسل به دست آمد. نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) به ترتیب ۰/۴۷۲، ۰/۴۲۹ و ۰/۳۹۳ پوره/ ماده/ روز محاسبه گردید. همچنین بیشترین مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) شته روی کدوتنبل (۱/۷۵۸ روز) و کمترین مقدار آن روی کدومسمایی (۱/۴۰۹) به دست آمد. کوکورک و همکاران (۱۹۹۴) اثر دما را روی سرعت رشد و نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) شته‌ی جالیز روی گیاه خیار بررسی کردند. دماهای مورد نظر در آزمایش به ترتیب ۱۰، ۱۷، ۲۰، ۲۵ و ۳۵ درجه‌ی سانتی‌گراد بود. مدت زمان رشد پورگی این شته در دماهای فوق به ترتیب ۷۵/۹، ۱۰/۷، ۷/۹، ۶ و ۵/۱ روز به دست آمد. در دماهای مذکور نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) این شته به ترتیب ۰/۱۱۵، ۰/۲۴۷، ۰/۳۱۶، ۰/۳۸۶ و ۰/۴۶۵ پوره/ ماده/ روز تخمین زده شد. همچنین طول عمر این شته به ترتیب، ۴۰/۳، ۳۳/۶، ۱۸/۹، ۲۸، ۲۷/۱ روز، دوره‌ی تولیدمثلی به ترتیب ۳۵/۵، ۳۷، ۲۱/۱، ۲۲ و ۲۲ روز و میانگین باروری به ازای هر فرد ماده به ترتیب ۳۵/۷، ۶۱/۳، ۵۵/۷، ۵۳/۶ و ۷۶/۱ پوره به دست آمد.

بتک و همکاران (۱۹۹۸) پارامترهای زیستی شته‌ی جالیز را تحت تأثیر رقم، سطوح مختلف کود و آبیاری بر روی گل داوودی مورد بررسی قرار دادند. این ارقام شامل، پینک‌لیدی[1]، اسپلندور[2]، وایت‌ویوتایم[3]، وایت‌دیاموند[4]، فونتانا[5] و ایریدون[6] بودند. ارقام مورد نظر در سه سطح کود ازته (۸۰ mg N/L، ۱۶۰ و ۲۴۰) بررسی شدند. باروری، طول عمر و بقای شته‌ها به طور معنی‌داری تحت تأثیر رقم قرار گرفت. نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m)، نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) و مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) در بین سطوح مختلف کود و رقم اختلاف معنی‌داری داشتند. بیشترین میزان r_m در روی رقم وایت دیاموند و کمترین میزان آن روی پینک‌لیدی گزارش شد. بیشترین میزان باروری در هر روز در روی رقم وایت دیاموند وکمترین آن در روی پینک‌لیدی به دست آمد.

اوسو و همکاران[7] (۱۹۹۴) زیست شناسی شته‌ی جالیز را روی خیار و در دو بخش گلخانه‌ای و مزرعه‌ای مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که دوره‌ی نشو و نمای پوره‌ها در مزرعه نسبت به گلخانه کوتاه‌تر و تعداد آن‌ها نیز بسیار بیشتر بود. همچنین گفته می‌شود که کلنی‌های پاییزه و تابستانه دارای چرخه‌ی زندگی کوتاه‌تر بوده و دوره‌ی رشد پورگی آن‌ها نیز ۷-۶ روز می‌باشد که از پوره‌ی سن یک تا اولین روز پوره‌زایی محاسبه شده است. ایشان اظهار داشتند که آلودگی بیشتر گیاهان گلخانه‌ای به این آفت به دلیل میزان زادآوری زیاد آن نبوده، بلکه می‌تواند تحت تأثیر متقابل طول عمر شته و عوامل دیگر باشد. در پژوهشی دیگر که توسط کولینز و همکاران[8] (۱۹۹۴) انجام شد، مقاومت چهار رقم خربزه به شته‌ی جالیز مطالعه گردید. این پژوهشگران دریافتند که در بین ارقام مورد آزمایش در مقابل این آفت، مقاومت ذاتی وجود دارد. هایمارک[9] و سوئیت‌سورپرایز[10] نسبت به دو رقم دیگر مقاومت بیشتری از خود نشان دادند. وول و هالز (۱۹۹۶) اثر آلودگی قبلی شته‌ی جالیز را روی میزان مقاومت گیاهچه‌های پنبه نسبت به آلودگی بعدی در آزمایشگاه مورد بررسی قراردادند. گیاهچه‌هایی که دارای آلودگی سنگین‌تری بوده و برگ‌های جدید تولید کرده بودند، دوباره با این آفت آلوده شده و مرگ و میر شته‌ها مورد بررسی قرار گرفت. دو واریته‌ی پنبه در آزمایشات نسبت به کلونی شته مقاوم تشخیص داده شد و تعداد کمی از

---

1. Pink lady 2. Splendor 3. Wite view time 4. White diamond 5. Fontana 6. Iridon
7. Owusu *et al*. 8. Collins *et al*. 9. Hymark 10. Sweetsurprise

گیاهچه‌ها حساس بودند. در واکنش به آلودگی شته‌ی جالیز، میزان تانن و پرولین آزاد در گیاه پنبه‌ی آلوده، افزایش یافت. که این ترکیبات از عوامل مهم در مقاومت این گیاه به شته هستند. با این حال ایشان اظهار داشتند که در بسیاری از آزمایش‌ها مقاومت القا شده در مقابل آلودگی به دلیل کاهش کیفیت مواد غذایی گیاه به وسیله‌ی آلودگی قبلی بوده که به دلیل تغییر در مواد شیمیایی ثانویه‌ی گیاهان میزبان حاصل شده بود. فرشباف و همکاران (۲۰۰۵) حساسیت ارقام مختلف پنبه را نسبت به شته‌ی *A. gossypii* در یک بررسی گلخانه‌ای و در قالب طرح فاکتوریل مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین ارقام پنبه و همچنین بین نشاهای آلوده و غیر آلوده وجود داشت. بیشترین و کمترین تراکم شته به ترتیب روی رقم Zeta-2 و ساحل گزارش شد. بیشترین کاهش در طول ساقه در رقم رفسنجان و کمترین کاهش در ارقام Zeta-2، ساحل و مهر به دست آمد. در مجموع رقم‌های ساحل و مهر حساسیت کمتر و رقم Zeta-2 حساسیت بیشتری را نشان دادند. استورر و ون امدن (۱۹۹۵)، رشد و باروری شته‌ی جالیز را روی سه رقم گل داوودی به نام‌های هرو (Hero)، پورپل‌آن (Purple Ann) و سورفین (Surfin) مورد بررسی قرار دادند. بقای دوره‌ی پورگی در روی ارقام مذکور به ترتیب ۸۷، ۹۵ و ۹۱ درصد به دست آمد. طول دوره‌ی پورگی در روی این سه رقم اختلاف معنی‌داری را نشان داد، به طوری‌که روی هرو کمترین (۷/۶۵ روز) و روی سورفین بیشترین طول دوره‌ی پورگی (۱۰/۸۵ روز) به دست آمد. باروری شته در مدت ۱۰ روز روی رقم هرو بیشترین (۳۵/۵۵ پوره به ازای هر ماده) و روی رقم سورفین کمترین (۸/۸۵ پوره به ازای هر فرد ماده) مقدار را نشان داد. اختلاف در نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) روی سه رقم مذکور معنی‌دار بود و به ترتیب ۰/۲۶۸، ۰/۱۸۶ و ۰/۱۳۷ به ازای هر ماده تخمین زده شد

رزمجو و همکاران (۲۰۰۶) پارامترهای زیستی شته‌ی جالیز، *A. gossypii* را در دمای ۱±۲۷/۵ درجه‌ی سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۱۰±۶۵ درصد و دوره‌ی نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی روی پنج رقم پنبه‌ی متداول (ورامین، سیلند، بختگان، ساحل و سای‌اکرا) بررسی کردند. مدت زمان نشو و نمای مراحل نابالغ این شته از۴/۶ روز روی ارقام بختگان و ورامین تا ۶/۳ روز روی سیلند متغیر بود. همچنین

نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) این شته روی رقم ساحل (۰/۳۳۰ پوره/ ماده/ روز) بیشتر و روی رقم سای‌اکرا (۰/۳۱۲ پوره/ ماده/ روز) از ارقام دیگر کمتر بود.

وان استینس و الخواس (۱۹۹۵) جدول زندگی شته‌ی جالیز را در سه دمای ۲۰، ۲۵ و ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد و روی دو رقم خیار، شامل اسپورو[1] و آرامون[2] در شرایط آزمایشگاهی مورد بررسی قرار دادند. طول دوره‌ی نشو و نمای پورگی روی رقم اسپورو در دمای ۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد، ۴/۸ روز و در دمای ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد، ۳/۲ روز به دست آمد. میزان مرگ و میر دوره‌ی پورگی ۲۰ درصد بود و در دماهای مختلف اختلاف معنی‌داری از این نظر مشاهده نشد. بیشترین میزان مرگ و میر در پوره‌ی سن اول این شته مشاهده شد. تعداد پوره‌های تولید شده در دماهای ۲۵ و۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد به ترتیب ۶۵/۹ و ۶۹/۸ پوره به ازای هر فرد ماده بود، در حالی‌که در دمای ۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد ۵۹/۹ پوره به ازای هر فرد ماده تولید شد. میزان نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) در دماهای ۲۰ و ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد به ترتیب ۰/۴۲۶ و ۰/۵۱۰ پوره به ازای هر فرد ماده محاسبه شد. بیشترین میزان نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) در دمای ۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد و برابر ۰/۵۵۶ پوره به ازای هر فرد ماده در هر روز به دست آمد. در روی رقم آرامون در تمامی دماهای مورد آزمایش، طول دوره‌ی رشدی شته تقریباً ۲۰ درصد طولانی‌تر شد. در این پژوهش میزان نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) این آفت در روی رقم آرامون نسبت به اسپورو ۱۵ درصد کمتر به دست آمد.

ویترسبی و هاردی[3](۱۹۹۴)، تراکم شته‌ی جالیز را در روی شش رقم پنبه در آمریکا مورد بررسی قرار دادند. این ارقام شامل DP90, MD51n, DP5, DES119, ST45, ST82 بودند. برگ‌ها در سه رقم اول صاف و در سه رقم بعدی کرک‌دار بودند. این محققین دریافتند که سه رقم اول نسبت به سه رقم دوم تراکم شته‌ی کمتری داشتند. اختلاف تراکم شته در روی رقم‌های مختلف، در اغلب فصل رشد پنبه مشاهده گردید که این اختلاف را می‌توان به درجه‌ی کرک‌دار بودن و سایر خصوصیات گیاه نسبت داد. دو و همکاران[4](۲۰۰۴) تأثیر سه رقم پنبه با میزان گوسیپول کم (ZMZ 13)، متوسط (HZ 401) و زیاد

1. Spuro 2. Aramon 3. Weathersbee and Hardee 4.Du *et al.*