



دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی
مرکز آموزش و تحقیقات گیاهی

پایان نامه برای دریافت درجهی کارشناسی ارشد رشتهی حشره‌شناسی کشاورزی

تأثیر کود نیتروژن روی برخی برهم کنش‌های تغذیه‌ای سه سطحی گیاه خیار، شته‌ی جالیز، *Aphis gossypii* و پشه‌ی شکارگر *Aphidoletes aphidimyza*

پژوهشگر:

پروین هنرور نمین

استاد راهنما:

دکتر مهدی حسن پور

دکتر علی گلی‌زاده

استاد مشاور:

دکتر لیلا متقی‌نیا

مهندس لیلا زنگنه

تیر ۱۳۹۸

عنوان و نام پدیدآور:	تاثیر کود نیتروژن روی برخی برهم کنش‌های تغذیه‌ای سه سطحی گیاه خیار، شته‌ی جالیز، <i>Aphis gossypii</i> و پشه‌ی شکارگر <i>Aphidoletes aphidimyza</i> / هنرور
استادان راهنما:	دکتر مهدی حسن پور، دکتر علی گلی‌زاده
استادان مشاور:	دکتر لیلا متقی‌نیا، مهندس لیلا زنگنه
تاریخ دفاع:	۱۳۹۸/۰۴/۰۰
تعداد صفحات:	۶۸ ص.
شماره پایان‌نامه:	

چکیده:

هدف: در این پژوهش، تاثیر کوددهی گیاه خیار با سطوح مختلف نیتروژن بردمومگرافی و واکنش تابعی پشه‌ی *Aphidoletes aphidimyza* مورد بررسی قرار گرفت.

روش‌شناسی پژوهش: شته‌ی جالیز روی گیاه خیار کوددهی شده با سطوح مختلف نیتروژن (۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) پرورش داده شد. برای بررسی دمومگرافی پشه‌ی *A. aphidimyza* دوره‌های نابالغی و بلوغ آن روی برگ خیار آلوده به شته‌ی جالیز به صورت روزانه مورد بررسی قرار گرفت. طول دوره‌های مختلف، بقاء و تعداد تخم‌های گذاشته شده توسط حشرات کامل روی تیمارهای مختلف ثبت شد. محاسبه‌ی خطای استاندارد پارامترهای رشد جمعیت با استفاده از روش جک‌نایف و تجزیه‌ی داده‌ها با نرم افزار SPSS انجام شد. برای بررسی واکنش تابعی، تراکم‌های مختلف (۲، ۴، ۶، ۸، ۱۲، ۱۶ و ۲۴) از پوره‌های دو و سه روزه شته‌ی جالیز روی برگ خیار به صورت جداگانه در اختیار لاروهای ۴ روزه پشه‌ی *A. aphidimyza* که به مدت ۱۰ ساعت گرسنه نگه داشته شده بودند قرار گرفتند. تعداد طعمه‌های خورده شده بعد از ۱۸ ساعت شمارش و ثبت شد. تعیین نوع واکنش تابعی و تخمین پارامترهای آن در نرم افزار SAS انجام شد. هر دو آزمایش در اتاقک رشد در دمای 1 ± 25 درجه‌ی سلسیوس، رطوبت نسبی 5 ± 60 در صد و دوره‌ی نوری D ۸ : L ۱۶ ساعت انجام گرفت.

یافته‌ها: براساس نتایج به دست آمده، سطوح مختلف نیتروژن تاثیر معنی‌داری بر طول دوره‌های مختلف رشدی پشه‌ی *A. aphidimyza* نداشت، اما پارامترهای رشد جمعیت این شکارگر را به طور معنی‌داری تحت تاثیر قرار داد. نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) پشه‌ی *A. aphidimyza* در تیمارهای مختلف بین ۰/۱۰۸۷ تا ۰/۱۳۹۹ برروز در نوسان بود که در تیمار ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بیش‌ترین و در تیمار بدون کود نیتروژن کم‌ترین بود. بیش‌ترین نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) نیز در سطح ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد. بر اساس نتایج به دست آمده، واکنش تابعی لارو پشه‌ی *A. aphidimyza* در سطوح مختلف نیتروژن از نوع دوم بود. نرخ حمله‌ی (a) لارو پشه‌ی *A. aphidimyza* در تیمارهای مختلف بین ۰/۰۶۲۳ تا ۰/۱۵۱۲ بر ساعت و زمان دستیابی (T_h) آن بین ۱/۴۶۴۶ تا ۱/۸۷۱۶ ساعت متغیر بود. بیش‌ترین مقدار عددی نرخ حمله در تیمار ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد.

نتیجه‌گیری: افزایش دز مصرفی نیتروژن در گیاه خیار به ویژه کاربرد مقدار ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با افزایش رشد جمعیت و نرخ حمله‌ی پشه‌ی *A. aphidimyza* می‌تواند در کاهش جمعیت شته‌ی جالیز موثر باشد.

واژه‌های کلیدی: شته‌ی جالیز، پشه‌ی *A. aphidimyza*، نیتروژن، خیار، پارامترهای زیستی، واکنش تابعی.

۱- مقدمه و هدف

۱-۱- مقدمه

به عقیده‌ی بسیاری از صاحب‌نظران و دست‌اندرکاران، تولیدات گلخانه‌ای در عصر حاضر ضمن حفظ ماهیت کشاورزی، به صنعتی پویا و بالنده تبدیل شده است که دامنه‌ی علمی و پیچیدگی‌های فنی و تخصصی و ابعاد اقتصادی و مدیریتی آن روز به روز گسترده‌تر و وسیع‌تر و تنوع اطلاعات در این عرصه به سرعت تکمیل و فراگیر شده است. با توجه به این‌که تولیدات گلخانه‌ای اغلب مصرف تازه خوری دارند، یکی از مهم‌ترین معضلات آنها مسئله‌ی آفات و بیماری‌های گیاهی می‌باشد. در مجموع ۶۰۷ گونه عامل خسارت‌زا شامل انواع حشرات و کنه‌های آفت، قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها، نماتدها و علف‌های هرز و سایر جانوران زیان‌آور به محصولات کشاورزی خسارت وارد می‌کنند که ۲۸٪ آنها (حدود ۱۷۰ گونه) را می‌توان سهم آفات دانست. از میان آنها حدود ۸۰ گونه عامل خسارت‌زا از گلخانه‌ها گزارش شده است و برای کنترل آنها ۶۴ نوع آفت‌کش مورد استفاده قرار می‌گیرد (بی نام، ۱۳۹۴).

عامل اصلی افزایش عملکرد و تقویت خاک‌های زراعی از طریق کودهای شیمیایی به‌ویژه کود نیتروژن بوده و شناخت میزان و نسبت مصرف کودها از اهمیت زیادی برخوردار است. مقدار و زمان مصرف کود نیتروژن می‌تواند بر رشد و نمو بوته‌ها و در نهایت عملکرد آنها موثر واقع شود (ملکوئی، ۱۳۸۳). مصرف بی‌رویه و بدون علم و آگاهی کود نیتروژن علاوه بر هدر رفتن سرمایه منجر به وارد کردن صدمات جبران‌ناپذیری به محیط زیست می‌شود. بنابراین، جهت جلوگیری از مصرف بی‌رویه‌ی کودهای نیتروژن، می‌توان یکی از مهم‌ترین راهکارها را مصرف به‌هنگام و مطابق نیاز گیاه دانست (ملکوئی، ۱۳۷۵).

خیار با نام علمی *Cucumis sativus* L. یکی از گیاهان جالیزی می‌باشد که به دلیل مصرف غذایی مطبوع و دائمی می‌توان آن را در طول سال و در خارج از فصل زراعی در

گلخانه‌ها کشت کرد. این محصول از تیره‌ی کدوئیان و بومی جنوب شرقی آسیا بوده و عمدتاً در مناطق معتدل جهان کشت می‌شود. این محصول در ایران نیز یکی از محصولات پرمصرف می‌باشد که مصرف سرانه‌ی آن در زمره‌ی بالاترین محصولات جالیزی می‌باشد. در حال حاضر، ایران از نظر تولید کدوئیان یکی از کشورهای بزرگ تولید کننده محسوب می‌شود و طبق گزارش سازمان خوار و بار جهانی (FAO) محصول خیار مقام دوم تولید را در ایران دارا می‌باشد (Anonymous, 2015).

شته‌ها از دیرباز به‌عنوان آفات مهم محصولات کشاورزی مطرح بوده‌اند. شته‌ی جالیز یا شته‌ی پنبه *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) یکی از مهم‌ترین شته‌های خسارت‌زا در گلخانه‌ها و مزارع است که به‌دلیل پراکنش وسیع و دامنه‌ی میزبانی گسترده‌ی آن، دارای اهمیت اقتصادی زیادی می‌باشد (Blackman and Eastop, 2000). این شته خسارت زیادی را در گلخانه‌ها و مزارع پرورش خیار در ایران بوجود آورده است (Zamani et al. 2006). این آفت علاوه بر خسارت مستقیم، از طریق غیر مستقیم و با ترشح عسلک و انتقال ویروس‌های بیماری‌زای گیاهی نیز خسارت وارد می‌کند (Blackman and Eastop, 2000). این شته با استفاده از قطعات دهانی زننده‌ی مکنده‌ی خود، بافت گیاه را سوراخ کرده و از شیرهی گیاهی موجود در آوند آبکش تغذیه نموده و با تضعیف گیاه عملکرد محصول را پایین می‌آورد. آلوده شدن میوه یا محصول به پوسته‌ی تعویض جلد و عسلک باعث کاهش کیفیت محصول می‌گردد. علاوه بر آن، این شته چندین ویروس مهم گیاهی را نیز منتقل می‌کند (Blackman and Eastop, 2000).

در چند سال اخیر، مشکلات آفات و بیماری‌های محصولات گلخانه‌ای با افزایش سطح زیر کشت گلخانه‌های کشور افزایش چشمگیری داشته و هر سال نیز به این مشکلات افزوده می‌شود، به‌طوری که تولیدکنندگان سعی می‌کنند با استفاده از سموم شیمیایی اقدام به کنترل آفات و بیماری‌های گیاهی نمایند. از سوی دیگر، استفاده‌ی بی‌رویه از سموم شیمیایی موجب تهدید روزافزون سلامت مصرف‌کنندگان محصولات گلخانه‌ای می‌شود. استفاده از سموم شیمیایی موجب ایجاد مقاومت، آلودگی‌های محیط زیست و همچنین باعث از بین رفتن دشمنان طبیعی آفات می‌شود (Orlando et al. 1970). استفاده‌ی بی‌رویه از حشره‌کش‌های شیمیایی عوارض جانبی متعددی ایجاد می‌کند. یکی از این عوارض ایجاد مسومیت‌های مزمن به خاطر آلودگی‌های شدید غذایی می‌باشد. کنترل بیولوژیک یکی از روش‌های جایگزین یا مکمل برای کنترل شیمیایی است که

می‌تواند در قالب برنامه‌های IPM، همراه با سایر روش‌های کنترل آفات بکار رود. استفاده از دشمنان طبیعی می‌تواند جهت کاهش سطح جمعیت آفات مهاجم بسیار موثر باشد (Delfosse, 2005). حشرات مفید بیشترین و فراوان‌ترین دشمنان طبیعی آفات محسوب شده و در این میان شکارگرها بیشترین نقش را در کنترل جمعیت شته‌ها ایفا می‌کنند (van Driesche and Bellows, 1996).

کنترل بیولوژیک یکی از روش‌های منطقی و پایدار است که از نظر زیست محیطی کاملاً ایمن می‌باشد (Delfosse, 2005). علیرغم گسترش کشت گلخانه‌ای در کشور در دهه‌های اخیر، کنترل بیولوژیک تنها در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است، به طوری که نخستین تلاش‌ها در این زمینه با استفاده از بعضی از عوامل بیولوژیک بومی در سال ۱۳۸۷ در سطح محدود آغاز شد. در سال‌های بعد با استفاده از عوامل کنترل بیولوژیک نظیر بالتوری سبزی این تلاش‌ها وسیع‌تر شد و از دو هکتار در سال ۱۳۸۷ به حدود ۱۰۰ هکتار در سال ۱۳۹۱ افزایش یافت (باقری، ۱۳۹۵). دباخ (DeBach, 1974) واژه‌ی کنترل بیولوژیک را تنظیم جمعیت موجودات زنده به وسیله‌ی دشمنان طبیعی در سطحی پایین‌تر از آستانه‌ی زیان اقتصادی آفات تعریف کرده است.

پشه‌ی *Aphidoletes aphidimyza* Rondani (Dip., Cecidomyiidae) یکی از شکارگرهای اختصاصی شته‌ها است که اغلب برای کنترل بیولوژیک آن‌ها در گیاهان گلخانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. این حشره، شکارگر اولیگوفاز شته‌ها است. حداقل ۸۰ گونه شته به‌عنوان طعمه‌ی این شکارگر معرفی شده است (Yukawa et al. 1998). گونه‌ی مذکور در ایران دارای طیف میزبانی وسیع بوده و روی گیاهان مختلف اعم از گیاهان زراعی، زینتی، علف هرز و درختان میوه (۱۴ جنس و گونه‌ی گیاهی مختلف) در حال تغذیه از شته‌های گوناگون (۱۱ گونه از ۷ جنس مختلف) مشاهده شده است (لبافی، ۱۳۷۴). با توجه به دامنه‌ی پراکنش وسیع این شکارگر (رجبی، ۱۳۶۸) و گزارش شته‌خواری آن روی گونه‌های مختلف گیاهی، تعیین کارایی آن در کنترل جمعیت شته‌ها ضروری به نظر می‌رسد.

با توجه به اینکه برنامه‌های کنترل بیولوژیک در گلخانه‌ها معمولاً با استفاده از دو یا چند عامل بیولوژیک صورت می‌گیرد و با توجه به اینکه کارایی این عوامل در محصولات مختلف یکسان نیست (باقری، ۱۳۹۵)، پیشرفت چنین برنامه‌هایی نیازمند درک واکنش‌های متقابل بین عوامل بیولوژیک رها سازی شده و گیاهان میزبان می‌باشد. عدم شناخت کافی از چنین فرآیندهایی ممکن است به شکست برنامه‌های کنترل بیولوژیک

منجر شود (Berryman, 1999). به همین دلیل در این تحقیق تاثیر کود نیتروژن روی برخی برهم کنش های تغذیه ای سه سطحی بین گیاه (خیار)، گیاهخوار (شته ی جالیز) و شکارگر (پشه ی *A.aphidimyza*) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده از این تحقیق می تواند اطلاعات موثری را در زمینه ی امکان تلفیق روش های بیولوژیک و زراعی در کنترل شته ی جالیز فراهم آورد.

۲-۱- اهداف تحقیق

- ۱- مطالعه ی تاثیر سطوح مختلف کود نیتروژن روی پارامترهای زیستی و جدول زندگی پشه ی *A.aphidimyza*
- ۲- مطالعه ی تاثیر سطوح مختلف کود نیتروژن روی نوع و پارامترهای واکنش تابعی پشه ی *A.aphidimyza* نسبت به تراکم های مختلف شته ی جالیز

۲- مبانی و پیشینه تحقیق

۲-۱- گیاه خیار

۱-۲-۱- گیاه‌شناسی

خیار، *Cucumis sativus* L. گیاهی از تیره‌ی کدوئیان است که منشأ آن از کشور هند در منطقه‌ای بین بنگال و کوه‌های هیمالیا می‌باشد (جوانمردی، ۱۳۸۹). خیار گیاهی خزنده است که دارای برگ‌هایی نسبتاً کوچک به رنگ سبز روشن می‌باشد، برگ‌ها دارای بریدگی‌های کم عمق بوده که آن را به پنج قسمت تقسیم می‌کنند و قسمت وسطی آن نوک تیز می‌باشد. ساقه‌ی خیار رونده و کرکدار بوده و در مقطع زاویه دار می‌باشد. در خیار گل‌های نر و ماده روی یک بوته مستقر می‌باشند. به عبارت دیگر، خیار گیاهی تک پایه است. گل‌ها می‌توانند چند نوع باشند: گل کامل که شامل اندام نر (پرچم) و ماده (مادگی) است که البته در خیار نادر است، گل نر که فاقد مادگی است و گل ماده که فاقد پرچم است (نوری، ۱۳۸۰؛ جوانمردی، ۱۳۸۹).

۲-۱-۲- اکولوژی و مشخصات کشاورزی

خیار گیاهی یکساله و گرمسیری است. این گیاه به آب و گرمای زیادی احتیاج دارد. خیار در تمام مراحل رشدی خود نسبت به سرما و یخبندان حساس است. برای رشد و بالابردن میزان تولید محصول، بستر کشت باید زهکشی مناسبی داشته باشد. با توجه به نیازهای گرمائی خیار، نیازهای آبی آن نیز بسیار زیاد می‌باشد. خاک مورد استفاده باید قدرت نگهداری آب را داشته باشد و همچنین از نفوذپذیری و قابلیت تهویه‌ی خوبی برخوردار بوده و نیازهای ریشه‌ی خیار را در این مورد برآورده سازد. خاک‌های سنگین با زهکشی ضعیف برای تولید خیار مناسب نیستند، زیرا ریشه‌های این گیاه به شرایط کمبود اکسیژن بسیار حساس می‌باشند (جوانمردی، ۱۳۸۹). خاک‌های لومی - شنی با زهکش مناسب و pH بین ۶ تا ۶/۸ بهترین شرایط برای کشت خیار می‌باشد. بهترین دما برای

جوانه‌زنی بذرها ۲۹-۲۷ درجه‌ی سلسیوس و حداکثر رشد رویشی بوته‌های خیار در دمای ۳۰-۲۳ درجه‌ی سلسیوس صورت می‌گیرد. نیاز آبی بوته‌های خیار بسته به نوع خاک، دمای محیط و شدت تابش متفاوت است. آب آبیاری نباید سرد باشد، زیرا می‌تواند باعث کاهش رشد و در نتیجه کاهش میزان محصول تولیدی شود (نوری، ۱۳۸۰)

۳-۱-۲- اهمیت اقتصادی خیار در ایران و جهان

خیار گلخانه‌ای به‌طور وسیع در بیش‌تر نقاط دنیا و به‌ویژه در ایران کشت می‌شود. براساس گزارش سازمان خواروبار جهانی، ایران بعد از چین و ترکیه یکی از عمده‌ترین تولیدکنندگان خیار در آسیا به‌شمار می‌رود (Anonymous, 2015). طبق آمار وزارت جهاد کشاورزی، سطح برداشت خیار در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ در کل کشور، حدود ۶۲۹۷۴ هزار هکتار و میزان تولید این محصول ۱۹۰۱۹۵۰۱۹ تن بوده است. در بین محصولات جالیزی، خیار با سهم ۲۱/۲ درصدی، رتبه‌ی سوم سطح برداشت کشور را بعد از هندوانه (۴۰/۱ درصد) و خربزه (۲۵/۵ درصد) دارد. طبق همین آمار، سطح برداشت محصولات جالیزی در استان اردبیل ۲۸۸۲ هکتار می‌باشد که ۳۲۲ هکتار آن متعلق به محصول خیار با عملکردی در حدود ۱۵۳۳۲ کیلوگرم می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۹۶).

۲-۲- شته‌ی جالیز، *Aphis gossypii*

جایگاه شته‌ی جالیز در رده‌بندی حشرات به شرح زیر می‌باشد (Triplehorn and Johnson, 2005):

Class: Insecta

Order: Hemiptera

Suborder: Sternorrhyncha

Infraorder: Aphidomorpha

Superfamily: Aphidoidea

Family: Aphididae

Subfamily: Aphidinae

Genus: *Aphis*

Species: *A. gossypii* Glover

۱-۲-۲- شکل شناسی

شته‌ی جالیز حشره‌ای چند شکلی با اختلافات قابل توجه در رنگ و اندازه است که در چرخه‌ی زندگی آن بسیار اهمیت دارد (شکل ۲-۱). شکل زرد رنگ شته در فصل گرم تابستان دیده می‌شود، در حالی که شکل سبز رنگ آن، از نظر اندازه نیز بزرگتر است و در طول فصل بهار که دمای هوا خنک‌تر است، قابل مشاهده می‌باشد. در دماهای پایین‌تر و طول روزهای کوتاه‌تر شته‌های تیره رنگی ایجاد می‌شوند. بنابراین، رنگ شته‌ها به نوع میزبان وابسته نبوده بلکه متاثر از شرایط آب و هوایی منطقه‌ی مورد نظر می‌باشد. رنگ پوره‌ها قهوه‌ای مایل به زرد، خاکستری و یا سبز است (Dixon, 1987; Blackman and Eastop, 2000).



شکل ۱-۲- شته‌ی جالیز در سطح پشتی برگ خیار (اصل)

اغلب سر، قفسه‌ی سینه و جوانه‌ی بال‌ها به رنگ سیاه بوده و بخش پشتی شکم به رنگ سبز تیره می‌باشد. دوره‌ی پورگی به‌طور متوسط حدود ۷ روز طول می‌کشد (Capinera, 2001). ماده‌های بکرزای بی‌بال بدنی نرم و تخم‌مرغی شکل دارند (شکل ۲-۲) و اندازه‌ی آن‌ها تقریباً از ۰/۶ تا ۱/۸ میلی‌متر متغیر است. اندازه‌ی بدن در شته‌ها تحت تاثیر دما و نوع میزبان قرار دارد. رنگ بدن در ماده‌های بی‌بال متغیر بوده و به رنگ‌های سبز مایل به سیاه، زرد روشن و سبز قابل مشاهده است. سر حشره گرد بوده و طول و عرض آن هم‌اندازه است. چشم‌ها به رنگ قهوه‌ای تیره می‌باشد. قفسه‌ی سینه سیاه رنگ

بوده و شکم به رنگ سبز مایل به زرد می‌باشد. اندازه‌ی بدن شته‌های بالغی که در جمعیت‌های زیاد و دمای بالا تولید می‌شوند ممکن است کمتر از یک میلی‌متر بوده و رنگ آن‌ها زرد روشن تا سفید باشد. شاخک در این شته شش بندی بوده و طول آن تا قسمت میانی بدن و یا کمی جلوتر از بدن می‌رسد. طول دم در این شته در حدود یک سوم اندازه‌ی بدن بوده و روی آن ۲ تا ۳ جفت موی جانبی روشن تا خاکستری وجود دارد (Blackman and Eastop, 2000; Capinera, 2001).



شکل ۲-۲- مراحل مختلف زیستی شته‌ی جالیز (اصل)

۲-۲-۲- دامنه‌ی میزبانی

این شته یک گونه‌ی همه‌جازی و چندین‌خوار می‌باشد که در مناطق گرم‌سیری، نیمه گرم‌سیری و معتدل انتشار دارد (Davoodi dehkordi and Sahragard, 2013). این گونه دارای میزبان‌های زیادی از گیاهان تیره‌ی کدوییان و پنیرکیان است. تاکنون حدود ۳۲۰ میزبان گیاهی برای این آفت در سراسر جهان گزارش شده است که متعلق به ۴۶ تیره‌ی گیاهی می‌باشند (حجت، ۱۳۷۷). شته‌ی جالیز از جمله آفاتی است که در گلخانه‌های اروپا مشکلات متعددی ایجاد کرده است (Blackman and Eastop, 2000). سم‌پاشی زیاد شاید از جمله عواملی باشد که باعث ایجاد مقاومت و در نتیجه طغیان این آفت شده است.

۳-۲-۲- زیست‌شناسی

زمستان‌گذرانی شته‌ی جالیز به صورت ماده‌های بی‌بال زیر علف‌های هرز می‌باشد. پس از مساعد شدن هوا، این حشرات فعال می‌شوند و افراد بالغ بالدار در اوایل بهار از میزبان‌های زمستان‌گذران به گیاهان میزبان جدید مهاجرت می‌کنند و نسل‌های ابتدایی را روی علف‌های هرز و سایر گیاهان می‌گذرانند. پس از سبز شدن گیاهان میزبان زراعی، بقیه‌ی نسل‌ها را روی خیار و سایر کدوئیان ایجاد می‌کنند. این آفت به‌صورت بکرزایی اجباری (بدون جفت‌گیری با نر) تولید مثل کرده و زنده‌زا می‌باشد. دوره‌ی یک نسل شته در بهار و دمای ۲۵-۲۸ درجه‌ی سلسیوس ۱۰-۱۲ روز و در دمای ۲۸-۳۰ درجه‌ی سلسیوس چهار روز و به‌طور متوسط پنج تا نه روز می‌باشد. هر حشره‌ی ماده‌ی بی‌بال روزانه دو عدد و یا بیشتر پوره تولید می‌کند. طول عمر یک شته‌ی بکرزا ۲۰ تا ۲۶ روز و دوره‌ی تولیدمثلی آن ۸ تا ۱۴ روز می‌باشد. یک شته‌ی بی‌بال زنده‌زا حداکثر ۶۸ پوره و شته‌ی بالدار ۴۴ عدد پوره تولید می‌کند. در شرایط مساعد این شته می‌تواند تا ۵۱ نسل در سال ایجاد کند (Dixon, 1987; Blackman and Eastop, 2000).

۴-۲-۲- چگونگی ایجاد خسارت

شروع فعالیت شته‌ها همزمان با ظهور برگ‌های اصلی گیاه میزبان آغاز می‌شود. در این زمان، بوته‌های آلوده به شته تنها در حاشیه‌ی مزرعه دیده می‌شوند، ولی به تدریج آلودگی به تمام سطح مزرعه گسترش پیدا خواهد کرد. پس از استقرار روی بوته‌ها، آفت در پشت برگ‌های میزبان متمرکز شده و بوته به تدریج زرد می‌شود. این آفت در تراکم بالا می‌تواند سبب خشک شدن کامل بوته‌ها شود. پوره‌ها و حشرات کامل شته‌ی جالیز با فرو بردن قطعات دهانی درون برگ‌ها از شیریه‌ی گیاهی تغذیه کرده و نهایتاً سبب کاهش میزان محصول تولیدی می‌شوند (خانجانی، ۱۳۸۶). شته‌ها برای نشوونما به مواد پروتئینی نیاز دارند و چون در صد مواد قندی نسبت به مواد پروتئینی در شیریه‌ی گیاهی خیلی بیشتر است، بنابراین، برای تأمین پروتئین مورد نیاز خود باید شیریه‌ی گیاهی زیادی بکنند. با مکیدن شیریه‌ی گیاهی، گیاه دچار فقر مواد کربوهیدراته شده و از رشد و نمو باز می‌ماند. تغذیه از شیریه‌ی گیاهی سبب زردی، پیچیدگی، پژمردگی، خشک و شکننده شدن برگ‌ها شده و هم‌چنین میوه‌ها به‌طور کامل نمی‌رسند. مشکل دیگری که در مورد شته‌ی جالیز وجود دارد، تولید عسلک می‌باشد. عسلک تولید شده شامل قند گیاه مخلوط شده با قندهای همولنف حشره و تره‌هالوز می‌باشد (Brushwood and Han, 2000). تجمع

عسلک روی سطح برگ‌ها موجب کاهش مقدار فتو سنتز گیاه و همچنین رشد قارچ‌های *Capnodium spp.*، *Cladosporium spp.* و *Fumago spp.* روی گیاه میزبان می‌شود (Dorschner, 1990). این شته علاوه بر وارد کردن خسارت مستقیم از طریق تغذیه‌ی شیره‌ی گیاهی، به صورت غیر مستقیم و با انتقال ویروس‌های گیاهی نیز خسارت فراوانی ایجاد می‌کند (Blackman and Eastop, 2000).

۳-۲- پشه‌ی *Aphidoletes aphidimyza*

پشه‌ی *A. aphidimyza* یکی از مهم‌ترین شکارگرهای انواع گونه‌های شته در گلخانه‌ها می‌باشد (Markkula and Tittanen, 1985). این شکارگر از سال ۱۹۷۳ در کشورهای مختلف به صورت تجاری با نام‌های آفکس و آفیدند به‌عنوان عامل کنترل بیولوژیک شته‌ها در محصولات گلخانه‌ای استفاده می‌شود (Adams and Prokopy, 1980; Meadow et al. 1985; Solarska, 2004). بر روی گیاهان نشان داده است که سازگاری با بیشتر آفت‌کش‌ها (Linskii, 1977; Warner and Croft, 1982)، وابستگی زیاد به جمعیت شکارگر (El-Titi, 1973; Stewart and Walde, 1977) و توانایی کشتن شکار بیش از میزان تغذیه (Uygun, 1971; Markkula et al. 1979; Nijveldt, 1988) این شکارگر را به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل کنترل بیولوژیک مطرح کرده است. از مزایای دیگر این گونه می‌توان به حفظ جمعیت خود در تراکم‌های پایین شکار اشاره کرد (Samse-Petersen et al. 1989).

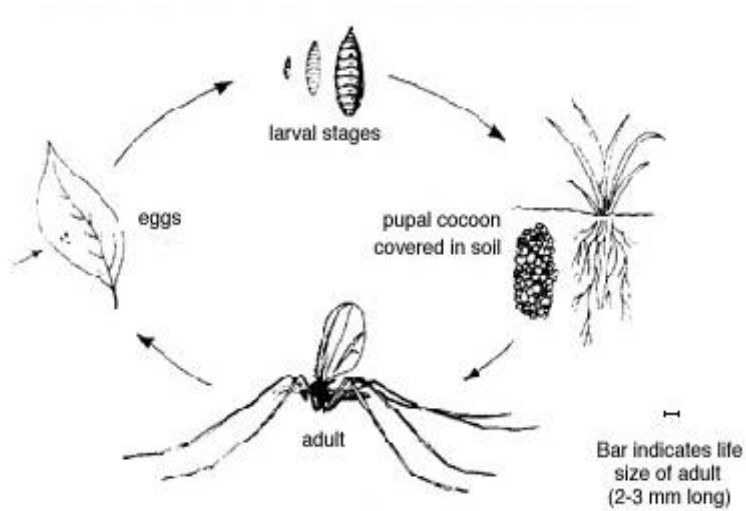
روند حضور و تغذیه‌ی لاروهای پشه‌ی *A. aphidimyza* در اکوسیستم‌های مختلف بیانگر قدرت سازش قابل توجه این حشره و توانایی آن در کنترل شته‌ها در شرایط مطلوب می‌باشد. همچنین، این حشره در سراسر فصل زراعی تقریباً همگام با حضور شته‌ها روی گیاهان فعال می‌باشد. این حشره از اواسط بهار تا اواسط پاییز در طبیعت فعال بوده و به نظر می‌رسد که در شرایط گلخانه می‌تواند در تمام طول سال به فعالیت خود ادامه دهد. این مزیت به همراه کوتاه بودن طول دوره‌ی هر نسل و تعدد نسل آن در سال می‌تواند مزیتی برای این شکارگر باشد (لبافی، ۱۳۷۴). البته بندارنکو (Bondarenko, 1989) بیان می‌کند که مهم‌ترین مزیت این شکارگر قدرت انتخاب بالای آن طی دوره‌ی تخم‌گذاری و تغذیه‌ی لاروها است. آن‌ها حتی گیاهانی را که تنها یک شته روی آنهاست نیز انتخاب کرده و نیز زمانی که غذا در دسترس است (حتی یک شته) گیاه را ترک نمی‌کنند. چرخه‌ی زندگی این شکارگر شامل مراحل تخم، سه سن لاروی، پیش شفیرگی،

شفیرگی و حشرات کامل می‌باشد (Perdikis et al. 2008) (شکل ۲-۳). تخم‌ها به رنگ نارنجی به طول ۰/۳ و عرض ۰/۱ میلی‌متر در نزدیکی محل تجمع شته‌ها گذاشته می‌شوند (Lee, 1980; Perdakis et al. 2008). در زمان تفریح، لارو خارج شده به اندازه‌ی تخم بوده و تشخیص آن در کلنی شته مشکل می‌باشد. لارو تازه ظاهر شده، از عسلک شته و نیز از شته‌ی میزبان تغذیه می‌کند. نحوه‌ی تغذیه لارو به این صورت است که ابتدا با تزریق سم در پای شته موجب فلج شدن آن می‌شود. سپس با فرو بردن قطعات دهان خود، بدن شته را سوراخ کرده و شروع به مکیدن محتویات بدن شکار می‌کند (2001 Lucas and Brodeur). لاروهای این پشه قادر هستند در طول دوره‌ی فعالیت خود ۵۰ تا ۶۰ فرد بالغ شته‌ی جالیز یا شته‌ی سبز هلو را مورد تغذیه قرار دهند (Ruzicka and Havelka, 1998). شته‌ها بلافاصله بعد از حمله‌ی شکارگر کشته می‌شوند. ضمن این‌که تعدادی از شته‌ها نیز بدون این‌که خورده شوند فقط با تزریق بزاق سمی کشته می‌شوند. شته‌های مرده اغلب چسبیده به سطح برگ باقی می‌مانند، اما پس از مدتی از برگ به زمین افتاده و سطح برگ کاملاً عاری از بقایای شته می‌شود. لارو (شکل ۲-۴) بعد از رشد کامل، از سطح برگ به خاک افتاده و پیلای ابریشمی تولید می‌کند که اغلب با ذرات خاک و ماسه پوشانده شده و در داخل آن به شفیره تبدیل می‌شود. شفیره‌های این حشره اغلب در عمق ۳ سانتی‌متری خاک تشکیل می‌شوند. گاهی اوقات شفیره‌ی این حشره روی گیاه میزبان نیز تشکیل می‌شود. حشرات کامل بعد از ۱۰ تا ۱۴ روز ظاهر می‌شوند (Helyer et al. 2003).

حشرات کامل به طول ۲ تا ۳ میلی‌متر و دارای بدن ظریف و کشیده و پاهای بلندی هستند. جنس نر آن دارای شاخک‌های طویل با موهای بلند و خمیده به عقب است (شکل ۲-۵). جنس ماده دارای شاخک‌هایی کوتاه‌تر از جنس نر و یا دارای موهای پرورش کوتاه‌تر و کم‌تر می‌باشد. افراد بالغ از عسلک شته‌ها تغذیه می‌کنند. جفت‌گیری و تخم‌گذاری آن‌ها به‌طور عمده در شب اتفاق می‌افتد. ماده‌ها اغلب ترجیح می‌دهند در کلنی‌های با تراکم بالای شته تخم‌گذاری نمایند. حشرات نر شب فعال بوده و نیاز به یک دوره‌ی تاریکی برای جفت‌گیری دارند. هم‌چنین، لاروها نیاز به نور حداقل ۱۵/۵ ساعت در یک شبانه روز دارند تا وارد دیاپوز نشوند (Helyer et al. 2003).

سموم شیمیایی مورد استفاده علیه شته‌ها ممکن است اثرات نامطلوبی روی جمعیت این دشمن طبیعی داشته باشد. حشرات کامل در مقایسه با لاروها حساسیت بیشتری نسبت به حشره‌کش‌های اختصاصی نظیر پرمیکارب دارند و برخی سموم نیز موجب

کاهش زادآوری *A. aphidimyza* و بروز تلفات در جمعیت آن می‌شوند (Choi et al. 2013).



۳-۲- چرخه‌ی زیستی پشه‌ی *A. aphidimyza* ۱



۴-۲- لارو پشه‌ی *A. aphidimyza* (اصل)

Title and Author:	Effect of nitrogen fertilizer on some tritrophic interactions among cucumber plant, the melon aphid, <i>Aphis gossypii</i> and the predatory midge <i>Aphidoletes aphidimyza</i> / Honarvar Namin
Supervisor:	Dr. M. Hassanpour / Dr. A. Golizadeh
Graduation date:	00 / July / 2019
Number of pages:	68 pp.

Abstract

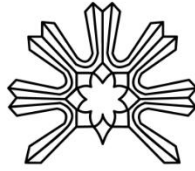
Research aim: In this study, the effect of fertilization of cucumber plants with different levels of nitrogen was investigated on the demography and functional response of *Aphidoletes aphidimyza* Rondani.

Research method: The melon aphid was reared on cucumber plants treated with different levels of nitrogen (0, 100, 150, and 200 kg per hectare). In order to study the demography of *A. aphidimyza*, its immature and adult periods were daily investigated on cucumber leaves infested by the melon aphid. The length of different periods, survival, and the number of deposited eggs by adults was recorded on different treatments. Standard errors of the population growth parameters were calculated by the Jackknife method and the data analysis were done by SPSS software. To study the functional response, varying densities (2, 4, 6, 8, 12, 16, and 24) of the second and third instars of the melon aphid were separately offered to the 4-day old larvae of *A. aphidimyza*, which were starved for 10 h. The number of consumed preys was recorded after 18 h. The type of functional response and the estimate of parameters were performed by SAS software. Both experiments were carried out at 25 ± 1 °C, 60 ± 5 % RH and 16 L : 8 D in a growth chamber.

Findings: Based on the results, different levels of nitrogen did not significantly affect the various development period of *A. aphidimyza*, but significantly influenced the population growth parameters of the predator. The intrinsic rate of natural increase (r_m) of *A. aphidimyza* ranged from 0.1087 to 0.1399 day⁻¹ on different treatments, which was highest on the treatment of 200 kg per hectare and lowest on non-fertilized treatment. The highest amount of finite rate of increase (λ) was also obtained on the level of 200 kg per hectare. Based on the results, the functional response of *A. aphidimyza* on different nitrogen levels was type II. Attack rate (a) of *A. aphidimyza* varied from 0.0623 to 0.1512 h⁻¹ and its handling time (T_h) ranged from 1.4646 to 1.8716 h on different treatments. The highest amount of attack rate was obtained on the treatment of 200 kg per hectare

Conclusion: Increasing the dosage of nitrogen in cucumber plant, especially using 200 kg nitrogen per hectare can be useful in reducing the melon aphid population by increasing the population growth rate and attack rate of *A. aphidimyza*.

Keywords: The melon aphid, *A. aphidimyza*, nitrogen, cucumber, biological parameters, functional response



University of Mohagheh Ardabili
Faculty of Agriculture and Natural Resources
Department of Plant Protection

Thesis submitted in partial fulfillment for the degree of
M.Sc. in Agricultural Entomology

Effect of nitrogen fertilizer on some tritrophic
interactions among cucumber plant, the melon
aphid, *Aphis gossypii* and the predatory midge,
Aphidoletes aphidimyza

By:

Parvin Honarvar Namin

Supervisor:

Dr. Mahdi Hassanpour

Dr. Ali Golizadeh

Advisor:

Dr. Leila Mottaghinia

Leila Zanganeh