



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

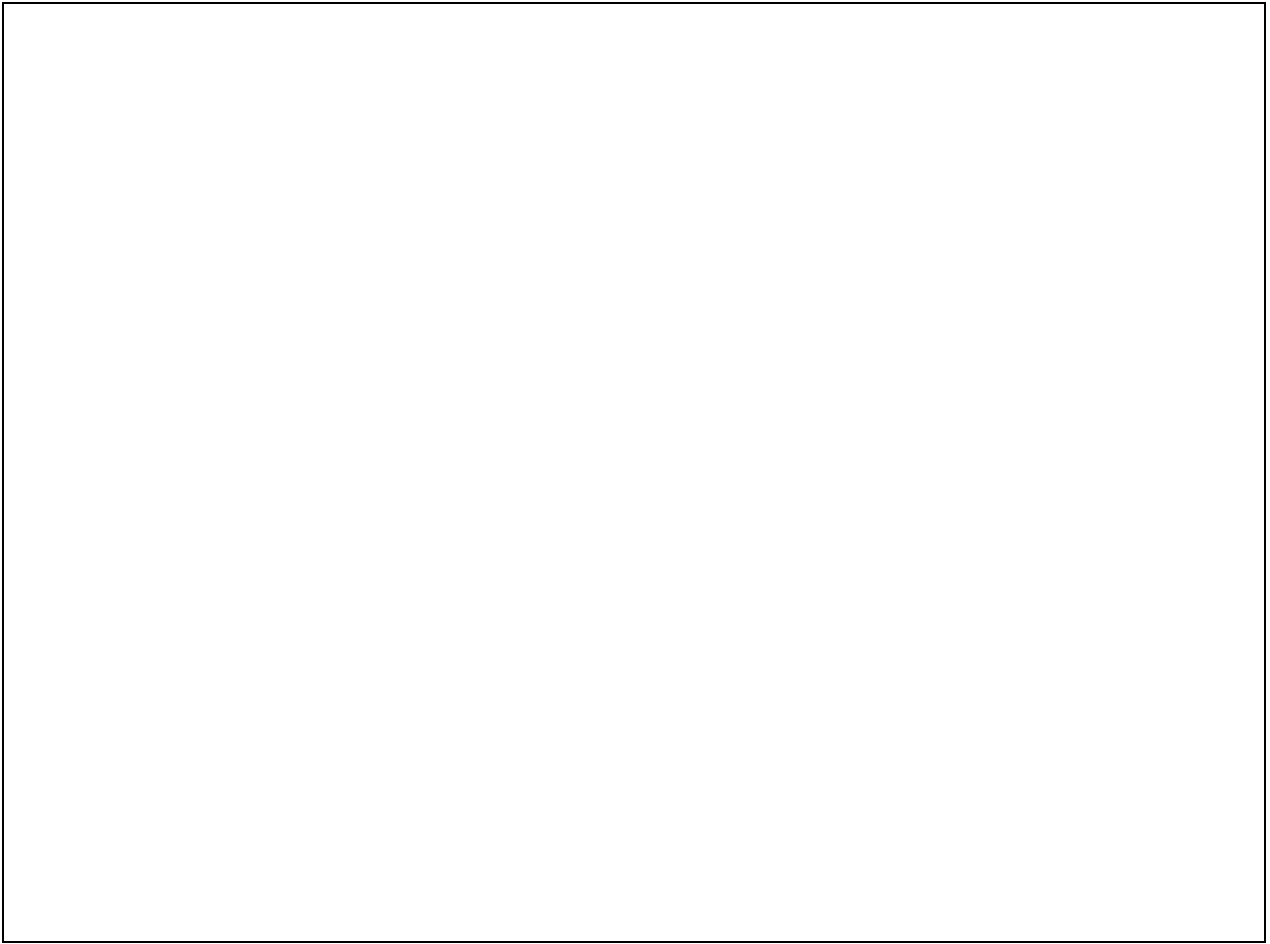
استاد راهنما:
دکتر جبرائیل رزمجو

اساتید مشاور:
دکتر کاظم هاشمی‌مجد
دکتر مهدی حسن‌پور

توسط:
مائده محمدی گورجی

مهر 1388

نام خانوادگی دانشجو: محمدی گورجی	نام: مائده
عنوان پایان نامه: تأثیر رقم خیار و ورمی کمپوست روی رشد جمعیت شته-ی جالیز <i>Aphis gossypii</i> Glover (Hom., Aphididae) در شرایط آزمایشگاهی	
استاد راهنما: دکتر جبرائیل رزمجو اساتید مشاور: دکتر کاظم هاشمی مجد و دکتر مهدی حسن پور	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: مهندسی کشاورزی
حشره شناسی کشاورزی	دانشگاه: محقق اردبیلی
دانشکده: کشاورزی	تاریخ فارغ التحصیلی:
1388/7/15	تعداد صفحه: 81
کلید واژه ها: شته جالیز، ورمی کمپوست، واریته خیار، رشد جمعیت، پارامترهای جدول زندگی	
چکیده: در این مطالعه اثر ورمی کمپوست و رقم خیار (<i>Cucumis sativus</i> L.) روی رشد جمعیت و پارامترهای جدول زندگی شته ی جالیز <i>A. gossypii</i> Glover بررسی شد. در آزمایش اول دو رقم خیار (رویال و استورم) و پنج ترکیب ورمی کمپوست: خاک شامل 100:0، 90:10، 80:20، 70:30، 50:50 درصد (حجمی/حجمی) مورد بررسی قرار گرفت. گیاهان در اتاقک رشد و در دمای 25 ± 1 ، رطوبت نسبی 5 ± 65 درصد و دوره ی نوری 16 ساعت روشنایی و 8 ساعت تاریکی پرورش داده شدند. تعداد شته ها در 3، 5، 7، 9، 12، 15، 18 و 21 روز پس از آلودگی نشاها به شته ها شمارش شدند. در همه ی ترکیبات ورمی کمپوست: خاک، تعداد شته ها کمتر از تیمار خاک بدون ورمی کمپوست بود. بیشترین و کمترین تعداد شته ها در تیمار شاهد رقم رویال و به ترتیب در نسبت های 30 و 50 درصد ورمی کمپوست رقم استورم به دست آمد. در آزمایش دوم، اثر رقم خیار ورمی کمپوست روی پارامترهای جدول زندگی شته ی جالیز، در سه ترکیب شامل 100:0 (شاهد)، 80:20 و 70:30 درصد ورمی کمپوست: خاک بررسی شد. بر اساس نتایج به دست آمده، نرخ ذاتی افزایش رشد این آفت در رقم استورم نسبت به رقم رویال در همه ی تیمارهای ورمی کمپوست پایین بود. کمترین نرخ خالص تولید مثل (R_0)، 8/57 (پوره / ماده / نسل) و نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) برابر 0/204 (ماده / ماده / روز) در تیمار 30 درصد ورمی کمپوست و روی رقم استورم به دست آمد. بنابراین، تیمار 70:30 درصد ورمی کمپوست و خاک، ترکیبی مناسب از این ترکیب برای کاهش جمعیت شته ی جالیز می باشد.	



فهرست مطالب

فصل اول : مقدمه و مرور منابع

.....
.....

4.....

1-1-1-1 مرور منابع

.....
.....

4.....

1-1-1-1-1 خیار و جایگاه آن در ایران و جهان

.....
.....

4.....

1-2-1-1 شته ي جاليز (*Aphis gossypii*)

.....
.....

5

1-2-1-1 شکل

..... شناسي
.....

5.....

1-2-2-1 مناطق انتشار

.....
.....

5.....

1-2-3-1 زیست

..... شناسي
.....

6.....

1-2-4-1 جایگاه تاکسونوميكي شته ي جاليز

.....
.....

6.....

1-2-5-1 خسارت جاليز شته ي

.....
.....

8.....

1-2-6-1 پارامترهاي زیستي شته جاليز

.....
.....

8.....

1-3-3-1 برخي مطالعات انجام شده بر روي پارامترهاي زیستي شته ي

جالیز.....	10
1-4-1- ورمی کمپوست و اهمیت استفاده از آن.....	14
1-4-1- مزایای فرایند تولید ورمی-کمپوست.....	18
1-4-2- تأثیر ورمی-کمپوست روی خصوصیات خاک.....	19
1-4-3- اثر کمپوست و ورمی کمپوست بر رشد گیاه.....	21
1-4-4- تأثیر کود و ورمی-کمپوست روی جمعیت آفت.....	25
فصل دوم: مواد و روش ها	
1-2- اثر ورمی-کمپوست روی رشد جمعیت شتهی جالیز و شاخص-های رشدگیاه.....	29
1-1-2- ارقام مورد مطالعه.....	29
1-1-1-2- رقم استورم (Storm).....	29
1-1-1-2- رقم رویال (Royal).....	30
1-2- پرورش گیاه میزبان.....	30
1-2-3- جمع آوری و استقرار کلنی شتهی جالیز در اتاقک رشد.....	32

شده ي	جمعيت	رشد	مطالعه ي	4-1-2-
.....	.....	.....	.....	جاليز.....
		32.....		
رشد ي	شاخص هاي	اندازه گيري		5-1-2-
.....	.....	.....	.....	گياه.....
		32.....		
				1-5-1-2-
.....	.....	.....	.....	ارتفاع.....
			
				33.....
ميزان	تعيين			2-5-1-2-
.....	.....	.....	.....	كلروفيل.....
		33.....		
وزن	گيري	اندازه		3-5-1-2-
.....	.....	.....	.....	خشك.....
		33.....		
				2-2-
				تأثير ورمي كمپوست و رقم روي پارامترهاي زيستي
				شده ي
				جاليز.....
				36.....
				3-2-
				آزمائشهاي مربوط به تعيين عناصر خاك و ورمي-
				كمپوست.....
				38.....
				1-3-2-
				اندازه گيري pH، EC خاك و ورمي-
				كمپوست.....
				38.....
				2-3-2-
				اندازه گيري ماده ي آلي خاك و ورمي-
				كمپوست.....
				38.....
				3-3-2-
				اندازه گيري ازت خاك و ورمي-
				كمپوست.....
				39.....
				4-3-2-
				اندازه گيري فسفر قابل جذب در خاك و ورمي-
				كمپوست.....
				40.....
				5-3-2-
				اندازه گيري پتاسيم در خاك و ورمي-
				كمپوست.....
				41.....

فصل سوم: نتايج

3-1- نتایج آزمایش تأثیر ورمی‌کمپوست و رقم روی رشد
جمعیت.....

42.....

3-1-1- نتایج تجزیه واریانس مرحله‌ی اول
آزمایش.....

42.....

3-1-2- وزن خشک.....

.....

44.....

3-1-2-1- تیمارهای ورمی-کمپوست.....

.....

44.....

3-1-2-2- رقم.....

.....

44.....

3-1-3- کلروفیل.....

.....

44.....

3-1-3-1- تیمارهای ورمی-کمپوست.....

.....

44.....

3-1-3-2- رقم.....

.....

45.....

3-1-4- ارتفاع.....

.....

45.....

3-1-4-1- تیمارهای ورمی-کمپوست.....

.....

45.....

3-1-4-2- رقم.....

.....

45.....

3-2- نتایج اثر ورمی‌کمپوست و رقم روی پارامترهای زیستی

جالیز.....48

3-2-1- طول دوره ی رشد ونمو و بقای مرحله ی

پورگی.....

48.....

3-2-2- اثر ورمی‌کمپوست و رقم خیار روی طول دوره ی

پوره زایی.....49

3-2-3- اثر ورمی‌کمپوست و رقم خیار روی طول عمر شته-

ی بالغ.....49

3-2-4- اثر ورمی‌کمپوست و رقم خیار روی طول عمر

شته.....

49....

3-2-5- تأثیر رقم و ورمی‌کمپوست روی میزان باروری

شته.....

49....

3-2-6- تأثیر رقم و ورمی‌کمپوست روی تعداد پوره های

تولید شده به ازای هر ماده در هر

روز.....

.....

.....

52

3-3- تأثیر رقم و ورمی‌کمپوست بر روی پارامترهای رشد

جمعیت شته *A. gossypii*.....53

3-4- میزان عناصر موجود در ورمی‌کمپوست و خاک مورد

استفاده در آزمایشها.....54

4 - بحث

4-1- تغییرات رشد جمعیت شته ی جالیز و شاخصهای رشدی

خیار.....

58....

4-2- پارامترهای زیستی شته ی جالیز *A.*

gossypii.....

60.....

4-3- نتیجه گیری و

پیشنهادات.....

.....

64.....

منابع

چکیده فارسی

چکیده انگلیسی

مقدمه

خيار با نام علمی *Cucumis sativus* L. از تیره ی کدویان¹ بومی جنوبشرقي آسيا بوده و عمدتاً در مناطق معتدل کشت می‌شود. از بین رفتن تلخي خيار در همه ی قسمت‌هاي میوه، عدم نیاز به گرده افشانی و در نتیجه رشد تمام گل‌ها و میوه‌هاي تولیدي، عملکرد بالا، صرفه‌جویي در فضا، پیش‌رسي محصول و باردهي طولاني مدت آن و تولید میوه‌هاي بازارپسند از برتري‌هاي کشت خيار در گلخانه نسبت به کشت آن در فضاي باز می‌باشد. در سال‌هاي اخير کشت گلخانه‌اي خيار به دلیل درآمد مطلوب براي تولیدکنندگان به صورت روزافزونی توسعه یافته است. در حال حاضر خيار بیش از 90 درصد سبزیجات گلخانه‌اي کشور را از نظر سطح زیر کشت شامل می‌شود. این محصول پر اهمیت داراي عوامل محدودکننده ي متعددي از جمله آفات می‌باشد (جعفرنیا، 1386). یکی از مهمترین آفات خيار در گلخانه‌ها، شته‌ي جالیز *Aphis gossypii* Glover (Hom., Aphididae) می‌باشد. این آفت همه‌جایي² و چندین خوار³ بوده و در سطح گسترده‌اي در مناطق سردسيري، نیمه گرمسيري و معتدله فعال است. این حشره در مناطق سردسيري یکی از آفات مهم گیاهان گلخانه‌اي بوده و در اروپا جزو مهمترین آفات خيار گلخانه‌اي محسوب می‌شود (بروزا⁴، 1986؛ لکلانت و دگوئین⁵، 1994؛ وان استینیس و الخواس⁶، 1995). این آفت به تعداد زیادی از گیاهان مختلف از جمله تیره-هاي Rutaceae Malvaceae، Cucurbitaceae حمله کرده و به عنوان یکی از مهمترین آفات پنبه و گیاهان جالیزی روی این گیاهان جمعیت‌های بزرگی را تشکیل می‌دهد. شته‌ي جالیز همچنین قادر است بیش از 50 نوع ویروس بیماریزای گیاهی را از گیاه آلوده به سالم منتقل کند (خانجانی، 1384؛ ایبرت و کارت‌رایت⁷، 1997؛ بلکمن و ایستا⁸، 2000؛ رزمجو و همکاران، 2006). شته‌ي جالیز، برای اولین بار در سال 1854 به عنوان آفت پنبه در ایالت کارولینای جنوبی

1. Cucurbitaceae
Deguin

2. Cosmopolite

3. Polyphagous

6. Van steenis and EL-Khawass

7. Ebert and Cartwright

4. Broza

5. Leclant and

8. Blackman and Eastop

گزارش شد (پادوک، 1919). در ایران برای اولین بار شته‌ی جالیز توسط افشار در سال 1317 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 خسارت می‌بینند (افشار، 1317؛ بهداد، 1361؛ خانجانی، 1384). 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 (کوکورک¹ و همکاران، 1994؛ وان استینس و الخواس، 1995؛ استواتزل و همکاران²، 1996؛ بلکمن و ایستاپ، 2000). 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 (هاردی³، 1993). 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 موفقیت‌چندانی 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 همکاران⁴، 1997؛ هرون و همکاران⁵، 2000). از اینرو تلاش‌های محققین برای یافتن روش‌های کنترل مؤثر و جایگزین در قالب راهبرد کنترل تلفیقی آفات⁶ 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

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.*

و میکروارگانیزم‌های 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 همکاران¹، 2000a). آرانکون و همکاران² (2006) گزارش کرده‌اند که ورمی‌کمپوست تولید تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی و هیومیک اسید³ و نیز مقاومت گیاهان به بیماری‌گرهای گیاهی و خسارت نماتدها را افزایش می‌دهد. بعلاوه چندین مطالعه نشان داده است که ورمی‌کمپوست می‌تواند تراکم جمعیت بسیاری از این آفات را در گلخانه‌ها و مزارع کاهش دهد (آرانکون و همکاران، 2004، 2007). علاوه بر این، عامل دیگری مانند کشت ارقام مقاوم نیز می‌تواند در کاهش جمعیت آفت مؤثر باشد (وان استینیس و الخواس، 1995؛ بتک و همکاران⁴، 1998؛ رزمجو و همکاران، 2006، 2009).

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

- 1- تأثیر نسبت‌های مختلف ورمی‌کمپوست و خاک روی رشد جمعیت شته‌ی جالیز
- 2- مقایسه‌ی پارامترهای زیستی شته‌ی جالیز در روی دو رقم از ارقام متداول خیار گلخانه‌ای

1. Humic acid

2. Bethke *et al.*

1- مرور منابع

1-1- خیار و جایگاه تولید آن در ایران و جهان

خیار با نام علمی *Cucumis sativus* L. از تیره‌ی کدویان 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 جهانی¹ سطح زیر کشت جهانی این محصول در سال 2005، 2,488,600 هکتار با عملکرد متوسط 16/7 تن در هکتار بود و کشور چین بالاترین میزان تولید (5/63 % و با متوسط عملکرد 1/17 تن) را داشت. کشور ایران نیز با تولید 1,400,000 تن حدود 3/3 درصد تولید این محصول را در اختیار دارد. بیشترین سطح زیرکشت خیار در منطقه‌ی جیرفت و کهنوج می‌باشد که حدود 20% از سطح کل کشور را شامل می‌شود. بر اساس گزارش سازمان جهاد کشاورزی استان اردبیل، سطح زیر کشت خیار در این استان، 85300 هکتار و مجموع میزان تولید آن به صورت دیم و آبی، 88 / 806786 تن می‌باشد (بی‌نام، 1387). خیار گیاهی است که نسبت به سرما حساس بوده و طالب آب و هوای گرم می‌باشد به طوری که 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 جوانه زدن، مرحله‌ی رویشی و مراحل فیزیولوژیکی لازم است. حداقل دما برای جوانه-

1. FAO

زدن بذر خیار، 12 درجه‌ی سانتی‌گراد و برای رشد و نمو آن 10 درجه‌ی سانتی‌گراد می‌باشد. گل‌ها در این گیاه در دمای 15 درجه‌ی سانتی‌گراد به بالا باز شده و عمل لقاح در دمای 26 تا 29 درجه‌ی سانتی‌گراد انجام می‌گیرد. خیار گلخانه‌ای را تقریباً در همه‌جا می‌توان کاشت، زیرا هر جا 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 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.

2-1-1- شته‌ی جالیز (*Aphis gossypii*)

1-1-2- شکل‌شناسی¹

ماده‌های بالغ بدون بال²

اندازه‌ی بدن در این شته‌ها کوچک و تقریباً 1/8-0/9 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 1 میلی‌متر بوده و رنگ آن‌ها زرد روشن تا سفید باشد. این شته‌ها دارای شاخک شش بندی بوده و دم در آن‌ها دارای 3-2 جفت موی جانبی روشن

1. Morphology 2. Apterous 3. Alate

تا خاکستری می‌باشد (استواتزل و همکاران، 1996؛ بلکمن و ایستاپ، 2000).

ماده‌های بالغ و بالدار³

اندازه‌ی بدن ماده‌های بالغ و بالدار 1/1 تا 1/8 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 کورنیکول-های سیاه‌رنگ کشیده به طول 4-7 برابر عرض بدن می‌باشند. روی دم نیز معمولاً 2-3 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، 1996؛ بلکمن و ایستاپ، 2000).

1-2-2- مناطق انتشار:

این آفت در سراسر کشور به خصوص در مناطقی که سبزیکاری و صیفی‌کاری توسعه یافته است، مانند استان-های 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، 1382).

1-2-3- زیست‌شناسی¹

شته‌ی جالیز به صورت ماده‌های بی‌بال زیر برگ‌های علف-های 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 سبز شدن گیاهان میزبان بقیه‌ی نسل‌ها را روی آن‌ها ایجاد می‌کنند (خانجانی، 1384). تولیدمثل این شته به روش غیرجنسی (بکرزایی اجباری) می‌باشد. در مناطق گرمسیری، چرخه‌ی زندگی این شته به صورت بکرزایی اجباری (anholocyclic) می-

1. Biology

2. Rispe et al.

3. Inaizumi

باشد، در صورتی که 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 (رایس¹ و همکاران، 1998). طول دوره‌ی یک نسل آن در بهار در دمای 25-28 درجه‌ی سانتی‌گراد، 10-12 روز طول می‌کشد، در حالی که در دماهای بالاتر (28-30 درجه‌ی سانتی‌گراد)، به طور متوسط 5-9 روز می‌باشد. هر حشره‌ی ماده‌ی بی‌بال روزانه دو عدد یا بیشتر پوره تولید می‌کند و در مناطقی که متوسط دما در آبان‌ماه بیشتر از 13 درجه نباشد، تخم تولید می‌کند (اینایزومی²، 1981).

4-2-1- جایگاه تاکسونومیک شته‌ی جالیز:

جایگاه تاکسونومیک این حشره در رده‌بندی جانوری به شرح زیر است (بی‌نام، 2009):

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Hexapoda

Class: Insecta

Order: Homoptera

Suborder: Sternorrhyncha

Superfamily: 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، 1983؛ وان استینس و الخواس،

1995؛ استواتزل و همکاران، 1996؛ بلکمن و ایستاپ، 2000). 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 کدویان محسوب می‌شود (لیو و پرنج¹، 1987؛ ایبرت و کارت‌رایت، 1997؛ بلکمن و ایستاپ، 2000). درویش مجنی و رضوانی (1376) فراوانی کل جمعیت شته‌ی جالیز را در مزارع پنبه‌ی گرگان 98/5 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، 1986؛ استواتزل و همکاران، 1996؛ کرس‌تینگ² و همکاران، 1999؛ سیسنروس و گودفري³، 2001). 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 گودفري، 2001). 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 میر⁴، 1995). از عوامل مهمی که می‌تواند روی ریخت‌شناسی و باروری شته تأثیرگذار باشد می‌توان به بستر رشد گیاه، دما، دوره‌ی نوری و گونه‌ی گیاه میزبان اشاره کرد (رزنه‌ایم و همکاران⁵، 1993؛ وول و هالز⁶، 1996). کیفیت و نوع گیاه میزبان می‌تواند نقش مهمی در رشد جمعیت بسیاری از گیاهخواران داشته باشد. مطالعات متعددی تأثیر مثبت کودهای معدنی اضافه شده بر خاک را بر روی زادآوری و بقای حشرات گیاهخوار به اثبات

1. Liu and Perng 2. Keresting *et al.* 3. Cisneros and Godfrey
1. Fuchs and minzenmayer 2. Rosenhim *et al.* 3. Wool and Hales

رسانده اند. در تعدادی از این تحقیقات نیز افزودن کود به خاک زراعی بر روی حشره‌ی گیاهخوار بی‌تأثیر بوده و یا حتی تأثیر منفی داشته است.

5-2-1- خسارت

شروع فعالیت شته‌ها، همزمان با ظاهر شدن برگ‌های اصلی گیاه میزبان است. در بهار بوته‌های آلوده به شته در حاشیه‌ی مزارع دیده می‌شوند و میزان آن تا اواسط تیرماه چندان قابل توجه نیست. پس از استقرار بوته‌ها، آفت در پشت برگ‌های خیار متمرکز شده و در بسیاری موارد جمعیت شته به حدی افزایش می‌یابد که سبب ایجاد زردی در بوته‌ها می‌گردد. در مرداد و شهریور تعداد شته به ازای هر برگ افزایش می‌یابد. با توجه به همزمانی اوج فعالیت شته‌ها با حداکثر گلدهی میوه‌ها، تغذیه از گیاه و ترشح 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، می‌تواند از طریق انتقال عوامل بیماری‌زای ویروسی به طور غیرمستقیم نیز خسارت وارد کند، به طوری که بیش از 60 نوع بیماری ویروسی توسط این شته به گیاهان مختلف منتقل می‌شود (خانجانی، 1384؛ ایستاپ، 1983).

6-2-1- پارامترهای زیستی شته‌ی جالیز:

در مدیریت و تصمیم‌گیری درست در کنترل آفات مطلوب است شاخص‌های رشد جمعیت آن‌ها مشخص شوند. برآورد میزان پارامترهای رشد جمعیت و تعیین سرعت افزایش جمعیت حشرات از روی توانایی تولیدمثلی، یک ضرورت قطعی در مطالعه‌ی جمعیت‌های حشرات است. افزایش 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 برابر شدن جمعیت (DT) و نرخ متنای 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 واکنش‌گونه‌های مختلف به شرایط محیطی مورد استفاده قرارگیرد (کری¹، 1993؛ مدیروس و همکاران²، 2000).

آماره‌هایی که از جدول زادآوری قابل استخراج می‌باشند به شرح زیر است (مایا³ و همکاران، 2000).

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 متنای افزایش جمعیت که درصد رشد جمعیت را در هر روز نسبت به روز قبلی 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

نرخ ذاتی افزایش جمعیت، اطلاعات مفیدی از چرخه‌ی زندگی جمعیت یک آفت را در اختیار قرار می‌دهد و تنها آماره-

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

ای است که با استناد به آن می‌توان کیفیت فیزیولوژیکی جانوران را در ارتباط با ظرفیت افزایش مقایسه نمود.

3-1- برخی مطالعات انجام شده روی پارامترهای زیستی شته‌ی جالیز

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 (1383) پارامترهای زیستی شته‌ی جالیز را روی سه گیاه خیار، کدوتنبل و کدومسمایی در دمای 25 ± 1 درجه‌ی سانتی‌گراد، رطوبت نسبی 75 ± 5 درصد و دوره‌ی روشنایی 16:8 ساعت (تاریکی:روشنایی) مورد بررسی قرار دادند. نرخ خالص باروری شته (R₀) روی این سه گیاه، به ترتیب 76/80، 32/70 و 45/00 پوره / ماده / نسل به دست آمد. نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) به ترتیب 0/472، 0/429 و 0/393 پوره / ماده / روز محاسبه گردید. همچنین بیشترین مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) شته روی کدوتنبل (1/758 روز) و کمترین مقدار آن روی کدومسمایی (1/409) به دست آمد. کوکورک و همکاران (1994) 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 10، 17، 20، 25 و 35 درجه‌ی سانتی‌گراد بود. مدت زمان رشد پورگی این شته در دماهای فوق به ترتیب 75/9، 10/7، 7/9، 6 و 5/1 روز به دست آمد. در دماهای مذکور نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) این شته به ترتیب 0/115، 0/247، 0/316، 0/386 و 0/465 پوره / ماده / روز تخمین زده شد. همچنین طول عمر این شته به ترتیب، 40/3، 33/6، 18/9، 28، 27/1 روز، دوره‌ی تولیدمثلی به ترتیب 35/5، 37، 21/1، 22 و 22 روز و

میانگین باروری به ازای هر فرد ماده به ترتیب 35/7، 61/3، 55/7، 53/6 و 76/1 پوره به دست آمد.

بتک و همکاران (1998) پارامترهای زیستی شته‌ی جالیز را تحت تأثیر رقم، سطوح مختلف کود و آبیاری بر روی گل داوودی مورد بررسی قرار دادند. این ارقام شامل، پینک-لیدی¹، اسپلندور²، وایت‌ویوتایم³، وایت‌دیاموند⁴، فونتانا⁵ و ایریدون⁶ بودند. ارقام مورد نظر در سه سطح کود ازته (80، 160 و 240 mg N/L) 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 وایت‌دیاموند و کمترین میزان آن روی پینک-لیدی گزارش شد. بیشترین میزان باروری در هر روز در روی رقم وایت‌دیاموند و کمترین آن در روی پینک‌لیدی به دست آمد.

اوسو و همکاران⁷ (1994) زیست‌شناسی 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 6-7 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 همکاران⁸ (1994) انجام شد، مقاومت چهار رقم خربزه به شته‌ی جالیز مطالعه گردید. این پژوهشگران دریافتند که در

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

بین ارقام مورد آزمایش در مقابل این آفت، مقاومت ذاتی وجود دارد. هایمارک¹ و سوئیتسورپرایز² نسبت به دو رقم دیگر مقاومت بیشتری از خود نشان دادند. وول و هالز (1996) اثر آلودگی قبلی شته‌ی جالیز را روی میزان مقاومت گیاهچه‌های پنبه نسبت به آلودگی بعدی در آزمایشگاه مورد بررسی قرار دادند. 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 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 (2005) 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 (1995)، 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 87، 95 و 91 درصد به دست آمد. طول دوره‌ی پورگی در روی این سه رقم اختلاف معنی‌داری را نشان داد، به طوری‌که روی

هرو کمترین (7/65 روز) و روی سورفین بیشترین طول دوره‌ی پورگی (10/85 روز) به دست آمد. باروری شته در مدت 10 روز روی رقم هرو بیشترین (35/55 پوره به ازای هر ماده) و روی رقم سورفین کمترین (8/85 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 0/268، 0/186 و 0/137 به ازای هر ماده تخمین زده شد

رزمجو و همکاران (2006) پارامترهای زیستی شته‌ی جالیز، *A. gossypii* را در دمای $27/5 \pm 1$ درجه‌ی سانتی‌گراد، رطوبت نسبی 10 ± 65 درصد و دوره‌ی نوری 14 ساعت روشنایی و 10 ساعت تاریکی روی پنج رقم پنبه‌ی متداول (ورامین، سیلند، بختگان، ساحل و سای‌اکرا) بررسی کردند. مدت زمان نشو و نمای مراحل نابالغ این شته از 4/6 روز روی ارقام بختگان و ورامین تا 6/3 روز روی سیلند متغیر بود. همچنین نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) این شته روی رقم ساحل (0/330 پوره / ماده / روز) بیشتر و روی رقم سای‌اکرا (0/312 پوره / ماده / روز) از ارقام دیگر کمتر بود.

وان استینس و الخواس (1995) جدول زندگی شته‌ی جالیز را در سه دمای 20، 25 و 30 درجه‌ی سانتی‌گراد و روی دو رقم خیار، شامل اسپورو¹ و آرامون² در شرایط آزمایشگاهی مورد بررسی قرار دادند. طول دوره‌ی نشو و نمای پورگی روی رقم اسپورو در دمای 20 درجه‌ی سانتی‌گراد، 4/8 روز و در دمای 30 درجه‌ی سانتی‌گراد، 3/2 روز به دست آمد. میزان مرگ و میر دوره‌ی پورگی 20 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 25 و 30 درجه‌ی سانتی‌گراد به ترتیب 65/9 و 69/8 پوره به ازای هر فرد ماده بود، در حالی‌که در دمای 20 درجه‌ی سانتی‌گراد 59/9 پوره به ازای هر فرد ماده تولید شد. میزان نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) در دماهای

1. Spuro

2. Aramon

3. Weathersbee and Hardee

4. Du et al.

20 و 30 درجه‌ی سانتی‌گراد به ترتیب 0/426 و 0/510 پوره به ازای هر فرد ماده محاسبه شد. بیشترین میزان نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) در دمای 25 درجه‌ی سانتی‌گراد و برابر 0/556 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 20 درصد طولانی‌تر شد. در این پژوهش میزان نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) این آفت در روی رقم آرامون نسبت به اسپورو 15 درصد کمتر به دست آمد.

ویترسبی و هاردی¹ (1994)، تراکم شته‌ی جالیز را در روی شش رقم پنبه در آمریکا مورد بررسی قرار دادند. این ارقام شامل ST82, ST45, DES119, DP5, MD51n, DP90 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 رقم-های 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 همکاران² (2004) تأثیر سه رقم پنبه با میزان گوسیپول کم (ZMZ 13)، متوسط (HZ 401) و زیاد (M910) را بر روی رشد، تولیدمثل و بقای *A. gossypii* و کفشدوزک *Propylaea japonica* Tunberg مورد بررسی قرار دادند. از نظر مدت زمان رشد و بقا در شته‌های نابالغ در روی سه رقم تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در حالی که طول عمر و باروری شته‌های بالغی که در روی ارقام با میزان گوسیپول کم و متوسط تغذیه کرده بودند به طور معنی‌داری بیشتر از شته‌هایی بود که روی رقم با گوسیپول زیاد پرورش یافته بودند. اختلاف در بقا و دوره‌ی تولیدمثل کفشدوزک‌های تغذیه کرده

شته‌های پرورش‌یافته روی سه رقم فوق معنی‌دار نبود. ولی طول دوره‌ی لاروی و وزن افراد بالغ کفشدوزک‌های تغذیه‌کرده از شته‌های پرورش‌یافته روی رقم M910 در مقایسه با کفشدوزک‌های تغذیه‌کرده از شته‌های پرورش‌یافته روی دو رقم دیگر به ترتیب کمتر و بیشتر بود.

4-1- ورمي‌کمپوست و اهميت استفاده از آن

حفاظت از محيط زيست، توليد محصول سالم و امنيت غذايي، دستيابي به منابع طبيعي پايدار، اهداف جهاني بشر در قرن بيست و يكم مي‌باشند. محدوديت منابع پايه‌ي توليد آب و خاک، نياز روز افزون به توليد بيشتري مواد غذايي و مواد اوليه‌ي صنايع وابسته به كشاورزي، موجب بهره‌برداري بي‌رويه از منابع طبيعي پايه، آلودگي وسيع آن‌ها به انواع آلاينده‌ها و تخريب محيط زيست گرديده است. امروزه بسياري از نقاط جهان به دليل بهره‌برداري نادرست از منابع با ارزش آب و خاک، افراط در مصرف سموم و کودهاي شيميايي، سطح قابل توجهي از خاک‌هاي زراعي تخريب، بسياري از منابع با ارزش آب دچار نقصان و اکثراً توليدات كشاورزي، آلوده به باقيمانده‌ي خطرناك سموم و کودهاي شيميايي گرديده است. سازمان‌هاي جهاني، با توجه به خطرات ناشي از تخريب محيط زيست، گسترش جهاني بيماري‌هاي خاص، کاهش مستمر توليدات كشاورزي در واحد سطح، آلودگي خطرناك مواد غذايي به باقيمانده‌ي آلاينده-هاي شيميايي، برنامه‌هاي وسيعي را با هدف بازگشت به طبيعت، دستيابي به امنيت غذايي، توليد محصول بيشتري و سالم‌تر در واحد سطح با بهره‌برداري منطقي از منابع پايه آغاز نموده‌اند. سعي و تلاش دانشمندان بر آن است تا با استفاده از روش‌هاي مناسب كنترل آفات محصولات كشاورزي، ميزان مصرف سموم را به حداقل ممكن برسانند. از اين روش‌ها مي‌توان به استفاده از دشمنان طبيعي آفات، ارقام مقاوم، کودهاي بيولوژيك نظير نيتروكسين، بيوسوبتيل، بيوسولفور و همچنين کودهاي غيرشيميايي و طبيعي نظير ورمي‌کمپوست اشاره كرد. استفاده از ورمي‌کمپوست، از رشد بسياري

قارچ‌هاي بيماري‌زا نظير پي‌تيوم¹، راي‌زوكتونيد² و ورتيسيليوم³ جلوگيري کرده و در نتيجه سبب مصون ماندن گياه از بسياري از بيماري‌ها مي‌گردد. ورمي‌کمپوست، علاوه بر تأثير روي قارچ‌هاي بيماري‌زا و کاهش بيماري‌هاي

1. Pythium 2. Rhizoctonia 3. Verticilium 4. Vermi 5. Smith

گیاهی، روی نماتدها و بسیاری از حشرات آفت کشاورزی نیز تأثیر گذاشته و سبب کاهش جمعیت‌های آنها می‌شود و در نتیجه میزان خسارت ناشی از آنها را به طور قابل ملاحظه- ای کاهش می‌دهد (آرانکون، 2005، 2007؛ اتیه، 2001a، 2002).

ورمی‌کمپوست کودی است که از تجزیه‌ی میکروبی و ثبات مواد آلی تحت تأثیر عکس‌العمل بین کرم‌های خاکی (*Eisenia foetida*) و میکروارگانیسم‌های مختلف به دست می‌آید. این محصول به صورت ذرات کوچک شبیه پیت است که دارای خلل و فرج زیاد، هوای کافی، زهکش مناسب، ظرفیت بالا در نگهداری آب و فعالیت میکروبی می‌باشد. این ویژگی‌ها شرایط بسیار عالی را برای خاک ایجاد کرده و در صورت ترکیب با خاک، بستر مناسبی را برای رشد گیاهان فراهم می‌کنند.

(اتیه و همکاران، 2000). ورمی‌کمپوست‌ها با بهبود شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک، سبب افزایش میزان رشد گیاه می‌شوند. البته گفته می‌شود این افزایش رشد به دلیل فعالیت شبه هورمون‌های رشد گیاهی نظیر هیومیک اسید و تنظیم کننده‌های رشد گیاه مانند اکسین، جیبرلین و سیتوکینین می‌باشد که سبب افزایش رشد و عملکرد گیاه می‌شوند، نیز می‌باشد که متابولیت‌های جدیدی ایجاد می‌کنند.

ورمی‌کمپوست از دو کلمه‌ی ورمی و کمپوست تشکیل شده که کلمه‌ی ورمی¹ به معنی کرم بوده و در فرآیند تولید ورمی‌کمپوست از کرم‌های خاکی و ریزجانداران برای تبدیل ضایعات آلی به ماده‌ای سیاه‌رنگ و غنی از مواد غذایی مورد نیاز گیاهان استفاده می‌گردد (اسمیت²، 1998). در این فرآیند که اکسایش زیستی و پایدار شدن مواد آلی در نتیجه‌ی فعالیت مشترک کرم‌های خاکی و ریزجانداران صورت می‌گیرد برخلاف فرآیند تولید کمپوست، مرحله‌ی گرمایی وجود نداشته و کرم‌های خاکی عامل خرد و ریز کردن و هوادهی بوده می‌باشند (دومینگوئز و همکاران³، 1997).

ورمی‌کمپوست در حقیقت شامل فضولات خاکی، مواد آلی که

1. Domigouez et al.
6. Hartenestein

2. Cocoon

3. Worm casting

4. Lavellet et al.

5. Hale et al.

7. Edwards and Shipitalo

بطور جزئی تجزیه شده اند، کپسول‌های تخم¹ کرم‌های خاکی، کرم‌های خاکی و سایر ریز جانداران می‌باشد. فضولات کرم‌های خاکی² محصول جانبی طبیعی کرم‌های خاکی است که از نظر مواد غذایی مورد نیاز گیاهان غنی بوده و به عنوان بهترین ماده به‌ساز می‌تواند بکار رود (اسمیت، 1998).

استفاده از ورمی‌کمپوست در کشاورزی به قبل از میلاد مسیح برمی‌گردد و شخصی به نام مارکوس کاتو از ورمی‌کمپوست در 2000 سال قبل استفاده کرده است (اسمیت، 1998). کرم‌های خاکی به عنوان موتورهای بوم سامانه نیز معروفند که این مسئله به دلیل تأثیر زیاد آنها روی خصوصیات خاک و رشد گیاهان می‌باشد (لاولت و همکاران³، 1997؛ هال⁴ و همکاران، 2005). استفاده از کرم‌های خاکی برای تبدیل لجن فاضلاب به کود آلی برای اولین بار توسط هرتنستین⁵ در ایالت نیویورک در سال 1970 پیشنهاد گردید (دومینگوئز و همکاران، 2000). این محقق نشان داد که اختلاط لجن فاضلاب با مواد دیگر و استفاده از کرم‌های خاکی (گونه‌ی *Eisentia foetida*) باعث کاهش قابل ملاحظه‌ای در جمعیت ریز جانداران بیماری‌زا می‌شود. با این حال، غلظت بالای مواد شیمیایی سمی در بسیاری از واحدهای تجاری مانع از گسترش سیستم‌های تولید ورمی‌کمپوست از لجن فاضلاب شده است (ادواردز و شیپیتالو⁶، 1998). ادواردز در دهه‌ی 1980 در انگلستان امکان استفاده از کرم‌های خاکی را برای بازیافت ضایعات حیوانی مختلف، ضایعات سبزیجات و برگ درختان بررسی کرد. نتایج این تحقیق نشان داد که کود گاوی معمولی‌ترین محیط برای رشد کرم‌ها می‌باشد، ولی حداکثر رشد کرم‌ها در کود خوک صورت می‌گیرد. در تحقیقات بعدی مشخص شد که کود اسبی، کود مرغی، بقایای سبزمینی، خرده کاغذ، ضایعات کارخانه‌ی آبجوسازی، ضایعات واحدهای پرورش قارچ و ضایعات شهری (پسمانده مواد غذایی سوپرمارکت‌ها و رستوران‌ها و برگ درختان) برای تولید ورمی‌کمپوست مناسب است (ادواردز و شیپیتالو، 1998).

قابلیت برخی از کرم‌های خاکی در تبدیل محدوده‌ی وسیعی از بقایای آلی مثل لجن فاضلاب (دلگادو و همکاران¹، 1995؛ بنیتز و همکاران²، 1999)، ضایعات دامی مانند کود خوک (چان و گریفیتز³، 1988؛ میچل، 1997) و کود گاوی (میچل، 1997)، بقایای گیاهی (بانسال و کاپور⁴، 2000) و کلش برنج و برگ‌های مانگو (تالاشیلکار و همکاران⁵، 1999) و ضایعات آلی صنعتی مانند ضایعات خمیرکاغذ و مخمر آبجو (بسات⁶، 1999)، ضایعات کارخانجات شراب‌سازی (آترازوپولوس⁷، 1993) به خوبی شناخته شده است. در فرآیند تغذیه، کرم‌های خاکی ضایعات آلی را خرد کرده، فعالیت میکروبی را افزایش داده و سرعت تجزیه‌ی مواد را بهبود می‌بخشند. این عمل باعث اکسیده شدن، هوموسی و پایدار شدن مواد آلی می‌شود. وقتی مواد در سنگدان عضلانی کرم‌ها خرد می‌شوند، اندازه‌ی ذرات آن‌ها به 1-2 میکرون کاهش می‌یابد (میترا⁸، 1997). محصول نهایی که ورمی‌کمپوست نامیده می‌شود از عبور ضایعات آلی از دستگاه گوارش کرم‌های خاکی حاصل شده و از نظر خصوصیات با ضایعات اولیه بسیار متفاوت است. ورمی‌کمپوست ماده‌ای با ساختمان مناسب شبیه پیت با تخلخل زیاد، تهویه، زهکشی و ظرفیت نگهداری آب بالا و همچنین چگالی ظاهری کم است از آنجائی‌که سطح ویژه‌ی ورمی‌کمپوست بسیار زیاد است، بنابراین قابلیت جذب و نگهداری مواد غذایی آن بالا است. عناصر غذایی در ورمی‌کمپوست به شکل‌هایی با قابلیت استفاده می‌باشد (ادواردز و باروز⁹، 1988؛ ادواردز و شیپیتالو، 1998). همچنین ورمی‌کمپوست حاوی تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی است. ورمی‌کمپوست به طور غیرمستقیم از طریق تأثیر بر میکروفلور خاک، رشد گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. برای مثال، اضافه کردن ورمی‌کمپوست به محیط رشد حاوی پیت، میزان تشکیل کلنی میکوریزا¹⁰ را افزایش می‌دهد. عمل

1. Delgado *et al.*

2. Benitez *et al.*

3. Chan and Griffiths

4. Banasal and Kapoor

5. Talashilkar *et al.*

6. Butt

7. Atharasopoulous

8. Mitra

9. Edwards and Burrows

10. Mycorrhiza

11. Cavender *et al.*

اکسایش و پایدار شدن مواد آلی در فرآیند تولید ورمی‌کمپوست سریع‌تر از فرآیند کمپوست صورت می‌گیرد (کاوندر و همکاران¹، 2003). ورمی‌کمپوست حاوی هورمون‌های رشد گیاهی، آنزیم‌های متعدد و جمعیت میکروبی بیشتری بوده و عاری از عوامل بیماری‌زا و ریز جانداران مضر مانند باکتری‌های کلنی‌فرم و سالمونلا می‌باشد (دومینگوئز و همکاران، 1997؛ الویرا و همکاران²، 1996). فضولات کرم‌های خاکی اغلب دارای نیتروژن، فسفر و پتاسیم به میزان پنج الی 11 برابر بیشتر از خاک بوده و در طول فرآیند میزان کلسیم، منیزیم و عناصر کم‌مصرف نیز افزایش می‌یابد (اسمیت، 1998). شواهد زیادی وجود دارد که فعالیت کرم‌های خاکی باعث تسریع معدنی‌شدن مواد آلی و تجزیه‌ی پلی-ساکاریدها، افزایش مواد هوموسی، کاهش نسبت کربن به نیتروژن و کاهش قابلیت استفاده‌ی عناصر سنگین می‌شود (دومینگوئز و همکاران، 1997).

1-4-1- مزایای فرآیند تولید ورمی‌کمپوست

ضایعات آلی به سرعت توسط کرم‌های خاکی خرد شده و تجزیه می‌شوند. محصول این فرآیند موادی است پایدار، غیر سمی و با ساختمان مناسب که ارزش اقتصادی زیادی داشته و می‌توان از آن به عنوان ماده‌ی به‌ساز خاک برای پرورش گیاهان استفاده نمود. سیستم‌های با فناوری ساده، متوسط و پیشرفته برای تولید ورمی‌کمپوست در دسترس می‌باشند. سیستم‌های با فناوری ساده می‌توانند به راحتی برای مزارع و دامپروری‌های کوچک سازگار شوند. ورمی‌کمپوست، موازنه‌ی مناسبی از عناصر غذایی را داشته و می‌تواند به عنوان کود کامل مصرف شود. ورمی‌کمپوست دارای بافت بهتر، خصوصیات اصلاح‌کنندگی خاک مناسب‌تر و درصد پتاسیم، فسفر و نیتروژن بیشتری است (ادواردز و شیپیتالو، 1998). در فرآیند تولید ورمی‌کمپوست در مقایسه با کمپوست، کاهش بیشتری در چگالی ضایعات آلی مشاهده می‌شود. تحقیقات اولیه نشان داد که در طول فرآیند تولید ورمی‌کمپوست

1. Elvira *et al.*

جمعیت ریز جانداران بیماری‌زا به مقدار بیشتری کاهش می‌یابد و بعد از 60 روز فعالیت کرم‌های خاکی، جمعیت باکتری‌های کلنی فرم از 39000 MPN/g به صفر و مقدار باکتری‌های سالمونلا از 3 MPN/g به 1 MPN/g رسید (دومینگوئز و همکاران، 1997). همچنین به دلیل فرآیندهای هوازی تجزیه، معدنی شدن نیتروژن آلی در ورمی‌کمپوست سریع‌تر از روش‌های متداول تهیه‌ی کمپوست صورت گرفته و در تیمار با کرم‌های خاکی میزان نیترات سازی 50 الی 65 درصد بیشتر است. فرآیند هوموسی شدن که معمولاً در طول دوره‌ی بلوغ کمپوست صورت می‌گیرد در ورمی‌کمپوست سریع‌تر و بیشتر انجام شده و درصد کربن در ساختمان اسیدهای هیومیک نسبت به اسیدهای فولویک افزایش می‌یابد (امبا¹، 1996). میزان ترکیبات هوموسی در ورمی‌کمپوست 40 الی 60 درصد بیشتر از کمپوست است. کاهش قابلیت استفاده از فلزات سنگین و حضور ترکیبات شبه هورمونی که سرعت رشد گیاهان را افزایش می‌دهند از دیگر مزایای ورمی‌کمپوست به شمار می‌روند. با وجود اینکه مقدار کل برخی از فلزات سنگین مانند مس و روی در ورمی‌کمپوست در اثر خروج کربن در هنگام تجزیه‌ی مواد افزایش می‌یابد ولی قابلیت استفاده از آن‌ها کاهش می‌یابد (دومینگوئز و همکاران، 1997). وجود ترکیبات شبه هورمونی در ورمی‌کمپوست توسط محققین زیادی گزارش شده است (کاساناوه دسانفیلیپو² و همکاران، 1990؛ چن و آویاد³، 1990؛ آتیه و همکاران، 2002؛ آرانکون و همکاران، 2003).

1-4-2- تأثیر ورمی‌کمپوست روی خصوصیات خاک

در اکثر تحقیقات انجام شده در خصوص ورمی‌کمپوست، تأکید بر اندازه‌گیری خصوصیات ورمی‌کمپوست و تأثیر آن بر خصوصیات خاک و رشد گیاه بوده است. ترکیبات هوموسی نقش مهمی در تهویه، ظرفیت نگهداری آب خاک و نفوذپذیری آن دارند. بنابراین، تأثیر ورمی‌کمپوست روی خصوصیات فیزیکی خاک بیشتر از کمپوست است.

1. Mba

2. Casenave de sanfilipo

3. Chen and Aviad

4. Weber

5. Masciandaro et al.

وقتي تركيبات هوموسي خاک کاهش يابد، خاک سخت، فشرده و کلوخه اي ميشود (وبر¹، 2004). اسيدهاي هيوميک آزاد شده از فضولات کرم هاي خاكي ميزان فعاليت متابوليکي خاک (فعاليت آنزيم هاي دي هيدروژنار و پروتئاز) را زياد مي-کنند (ماسياندر² و همکاران، 1997). افزايش ظرفيت نگهداري آب خاک، ميزان نفوذ پذيري، تخلخل و همچنين کاهش چگالي ظاهري خاک در اثر اضافه کردن ورمي کمپوست به دليل تأثير ورمي کمپوست بر فسفاتاز مي باشد که به جذب اين عنصر توسط گياهان، در خاک هايي که ورمي کمپوست دريافت کرده اند، کمک مي کند (ردی و ردی³، 1998). ماريناري⁴ و همکاران (2000) مشاهده کردند که اضافه کردن ورمي کمپوست به خاک باعث افزايش وزن زنده ي میکروبي به مقدار هشت الي 28 درصد ميشود. تأثير فضولات کرم هاي خاكي ممکن است به خاطر مقدار ماده ي آلي زياد آن ها، بافت و ظرفيت نگهداري آب آن يا جمعيت بيشتري باکترها و قارچ ها در آن باشد (گي و همکاران⁵، 2001؛ داوسون⁶، 1947). ريسه ي قارچ ها و متابوليت هاي میکروبي نقش زيادي در تشکيل خاکدانه ها دارند (مک اينرني و بولگر⁷، 2000؛ تيسدال و اودز⁸، 1982). افزايش جمعيت کرم هاي خاكي در خاک پس از اضافه کردن ورمي کمپوست ممکن است دليل ديگري براي بهبود شرايط خاک باشد. کانال هاي ايجاد شده توسط کرم هاي خاكي نقش مهمي در افزايش نفوذ پذيري خاک و تخلخل آن بازي مي کنند. امبا (1996) نشان داد که افزودن ورمي کمپوست به خاک فعاليت کرم هاي خاكي را افزايش مي-دهد. هاشمي مجد و همکاران (2004) نشان دادند که اضافه کردن ورمي کمپوست همانند کمپوست به محيط هاي کشت گلداني سبب کاهش چگالي ظاهري، تخلخل و ظرفيت نگهداري آب اين محيط ها شد. با اين حال، ميزان فعاليت میکروبي در ورمي کمپوست بسيار بيشتري از کمپوست است (سوبلر و

6. Reddy and Reddy

7. Marinari *et al.*

همکاران¹، 1998). گوآندی و همکاران² (2002) گزارش کردند که میزان نیتروژن وزن زنده‌ی میکروبی خاک پس از مصرف ورمی‌کمپوست ضایعات کاغذ و کود گاوی بیشتر از کمپوست بود. کارلایل³ و همکاران (1993) نشان دادند که در محیط‌های کشت حاوی خاک اضافه کردن ورمی‌کمپوست حاصل از فضولات اردک به خاک باعث افزایش فعالیت میکروبی در مقایسه با گلدان‌هایی که فقط کود شیمیایی دریافت کرده بودند، شد. باچمن⁴ (1998) دریافت که اتوکلاو کردن ورمی‌کمپوست باعث کاهش تأثیر مثبت آن روی رشد گیاهان می‌شود و این موضوع نشان دهنده‌ی اهمیت فعالیت میکروبی در ایفای نقش ورمی‌کمپوست در خاک است. کیل⁵ و همکاران (1992)، در آزمایشی که برای بررسی تأثیر ورمی‌کمپوست بر قابلیت استفاده‌ی عناصر پر مصرف و جمعیت ریزجانداران خاک انجام دادند، مشاهده کردند که در کرت‌های آزمایشی که ورمی‌کمپوست همراه با نصف مقدار کود شیمیایی توصیه شده اضافه شده بود، جمعیت کل میکروب‌ها، میکروب‌های تثبیت کننده‌ی نیتروژن، اکتینومیست‌ها و باکتری‌های تولیدکننده‌ی هاگ و همچنین میزان تشکیل کلنی مایکوریزها افزایش معنی‌داری نسبت به کرت‌های شاهد که در آن‌ها فقط از کودهای شیمیایی استفاده شده بود داشت. این محققین همچنین گزارش کردند که میزان نیتروژن معدنی در کرت‌های آزمایشی بیشتر از کرت‌های شاهد بود که بیانگر معدنی شدن بیشتر مواد آلی در اثر افزایش فعالیت میکروبی است. ردی و ردی (1998) گزارش کردند که مصرف کود نیتروژن دار همراه با ورمی‌کمپوست باعث معدنی شدن بیشتر ماده‌ی آلی ورمی‌کمپوست و آزاد شدن عناصر غذایی آن شد. در مورد تأثیر ورمی‌کمپوست بر میزان عناصر غذایی و افزایش قابلیت استفاده‌ی آن‌ها در خاک نیز گزارش‌هایی در منابع وجود دارد. بکارگیری ورمی‌کمپوست همراه با کودهای شیمیایی،

1. Ge *et al.*

2. Dawson

3. McInerney and Bolger

4. Tisdale and Oades

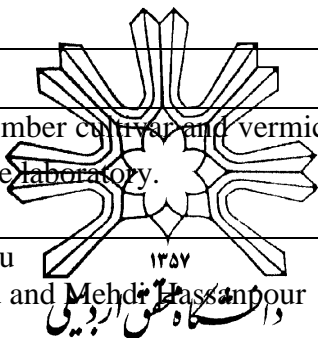
5. Subler *et al.*

6. Guandi *et al.*

7. Carlile *et al.*

8. Bachman

9. Kale *et al.*



Surname: mohammadi goraji	Name: maedeh
Title of thesis: Effect of cucumber cultivar and vermicompost on melon aphid, <i>Aphis gossypii</i> Glover (Hom., Aphididae) in the laboratory.	
Supervisor(s): Jabraeil Razmjou Adviser: Kazem Hashemimajd and Mehdi Hassanpour	
Graduate Degree: M.Sc Speciality: Entomology Faculty: Agriculture	Major: Agricultural Entomology University of Mohaghegh Ardabili graduation date: October, 2009 number of page: 81
Key words <i>Aphis gossypii</i> , Vermicompost, cucumber variety, population dynamics, Life table parameters	
Abstract In this study, the effects of vermicompost and cucumber cultivar (<i>Cucumis sativus</i> L.) were evaluated on population growth and Life table parameters of <i>Aphis gossypii</i> Glover. two cucumber cultivar (Royal and Storm) and five vermicompost:soil compounds: 0:100 (control), 10:90, 20:80, 30:70, 50:50% (V/V) were investigated in the first experiment. The plants were grown in a growth chamber at $25 \pm 1^\circ\text{C}$, $60 \pm 5\%$ RH and a photoperiod of 16 L: 8 D hours. The number of aphids was counted in 3, 5, 7, 9, 12, 15, 18, and 21 days after infestation of seedlings by aphids. In all vermicompost amended treatments, aphid numbers were lower than that of soil without any vermicompost. The highest and lowest aphid numbers occurred on Royal cultivar in control treatments and Storm cultivar at 30 and 50 % of vermicompost, respectively. In the second experiment, effect of cultivar and vermicompost were evaluated on the life table parameters of melon aphid in three compounds of vermicompost:soil compounds: 0:100, 20:80 and 30:70% (V/V). Based on our results the intrinsic rate of population growth in all of the vermicompost treatments on Storm cultivar was lower than that on Royal cultivar. the lowest net reproductive rate (R_0) 8.56, (nymph/aphid generation) and intrinsic rate of increase (r_m), 0.204 (aphid/aphid/day) occurred in 30 vermicompost:soil treatment on Storm cultivar. Overall, the proportion of 30% vermicompost treatment seems to be a suitable compound for decreasing of the population of melon aphid	

Faculty of Agriculture
Department of Plant Protection

**Effect of cucumber cultivar and vermicompost on melon aphid,
Aphis gossypii Glover (Hom., Aphididae)
in laboratory**

Supervisor:
Dr. Jabraeil Razmjou

Advisor:
Dr. Kazem Hashemi Maj
Dr. Mehdi Hassanpour

By:
Maedeh Mohammadi Goraji

2009, October