



دانشکده کشاورزی

گروه گیاهپزشکی

تغییرات جمعیت شپشک توت *Pseudaulacaspis pentagona* و دشمنان طبیعی مهم آن

در استان مازندران

اساتید راهنما:

دکتر جبرائیل رزمجو

دکتر محمدرضا دماوندیان

اساتید مشاور:

دکتر علی اصغر فتحی

مهندس نادر قائمی

توسط :

مهديه بذرافشان

بهمن 1388

نام خانوادگی	دانشجو:	بذرافشان
نام: مهدیه		
عنوان پایان نامه:	تغییرات جمعیت شپشک توت ( <i>Pseudaulacaspis pentagona</i> ) و دشمنان طبیعی مهم آن در استان مازندران	
اساتید راهنما:	دکتر جبرائیل رزمجو و دکتر محمدرضا دماوندیان	
اساتید مشاور:	دکتر علی اصغر فتحی و مهندس نادر قائمی	
مقطع تحصیلی:	کارشناسی ارشد	رشته: حشره شناسی
دانشگاه:	محقق اردبیلی	
دانشکده:	کشاورزی	تاریخ فارغ التحصیلی: 1387/11/6
تعداد صفحه:	67	
کلید واژه ها:	شپشک توت، زیست شناسی، طول دوره زندگی؛ دشمنان طبیعی، کنترل شیمیایی، تغییرات جمعیت	
<p>چکیده: در این تحقیق تغییرات جمعیت و زیست شناسی شپشک توت با نام علمی <i>P. pentagona</i> در شرایط مزرعه ای و روی دو میزبان هلو و کیوی مورد بررسی قرار گرفت. طبق این مطالعه، شپشک توت روی هر دو میزبان دارای سه نسل بوده و زمستان را به صورت ماده ی بارور سپری می کند. اوج تراکم آفت روی میزبان هلو در نسل اول و اواخر اردیبهشت ماه و روی میزبان کیوی در نسل سوم و اواسط شهریور ماه بود. همچنین طول دوره یک نسل حشره و باروری آن روی میزبان های هلو، کیوی و توت سفید تحقیق شد. حشره ماده طولانی ترین دوره نشو و نما را روی میزبان هلو و کوتاه ترین طول دوره نشو و نما را روی میزبان کیوی داشته است. باروری شپشک روی میزبان های مختلف دارای اختلاف معنی دار بود و بالاترین نرخ باروری را روی میزبان هلو داشت. همچنین زنبور پارازیتوئید <i>Prospaltella berlesei</i> و کفشدوزک <i>Chilocorus bipustulatus</i> به عنوان مهم ترین دشمنان طبیعی</p>		

آفت در دو باغ هلو و کیوی شناسایی شدند. میزان پارازیتسم زنبور فوق در باغ کیوی و نیز جمعیت کفشدوزک در باغ هلو بیشتر از باغ دیگر بود و با افزایش درصد پارازیتسم و همین‌طور جمعیت شکارگر، جمعیت آفت کاهش یافت.

## فهرست مطالب

عنوان

صفحه

### 1- مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته

1-1- مقدمه

.....  
.....  
.....

1....

1-2- تاریخچه

آفت.....  
.....  
.....

2.....

1-3- جایگاه شپشک توت، *Pseudaulacaspis pentagona* در رده بندی

جانوری.....4

1-4- مناطق

انتشار.....  
.....

5.....

گیاهان

1-5

..... میزبان  
.....  
.....

5....

1-

..... خسارت 6  
.....  
.....

6.....

شکل-

-1-7

..... شناسی  
.....  
.....

6.....

زیست-

-1-8

..... شناسی  
.....  
.....

7...

شپشک

باروری

قدرت

-1-9

..... توت  
.....

12.....

نسبت

-1-10

..... جنسی  
.....

13.....

11-1-1- نحوه زمستان-

گذرانی.....  
.....

13.....

12-1-1- کنترل

آفت.....  
.....  
.....

13

1-12-1- کنترل

بیولوژیکی.....  
.....

14.....

2-12-1- کنترل

شیمیایی.....  
.....

16.....

## 2- مواد و روش تحقیق

1-2- زیست‌شناسی شپشک

توت.....  
.....

19.....

2-2- زیست‌شناسی شپشک توت روی میزبان‌های

مختلف.....

23.....

3-2- دشمنان طبیعی مهم *Pseudaulacaspis*

.....pentagona

25.....

### 3- نتایج

3-1- زیست‌شناسی و تغییرات جمعیت شپشک

توت.....

28.....

3-1-1- زیست‌شناسی و تغییرات جمعیت شپشک توت روی

هلو.....

28.....

3-1-2- زیست‌شناسی و تغییرات جمعیت شپشک توت روی

کیوی.....

32.....

3-2- زیست‌شناسی شپشک توت روی درختان هلو، کیوی، توت

سفید

37.....

3-2-1- طول یک نسل جنس نر شپشک توت روی درختان هلو،

کیوی و توت سفید.....

3-2-1-1- طول دوره نشو و نمای پوره سن یک جنس نر شپشک

توت روی هلو، کیوی و توت سفید. 39

3-2-1-2- طول دوره نشو و نمای پوره سن دو جنس نر شپشک

توت روی هلو، کیوی و توت سفید... 40

3-2-1-3- طول دوره شفیرگی جنس نر شپشک توت روی هلو،

کیوی و توت سفید..... 40

3-2-2- طول دوره نشو و نمای جنس ماده شپشک توت روی

هلو، کیوی و توت سفید..... 41

1-2-2-3- طول دوره نشو و نمای پوره سن یک جنس ماده  
شپشک توت روی هلو، کیوی و توت سفید  
.....  
.....  
.....  
43.....

2-2-2-3- طول دوره نشو و نمای پوره سن دو جنس ماده  
شپشک توت روی هلو، کیوی و توت سفید  
.....  
.....  
.....  
44.....

3-2-2-3- طول دوره نشو و نمای ماده ی بالغ شپشک توت  
روی هلو، کیوی و توت سفید 45.....

3-2-3- دوره ی پوره زایی، باروری و نسبت جنسی شپشک توت  
روی هلو، کیوی و توت سفید 45.....

3-3- دشمنان طبیعی مهم شپشک توت در شهرستان  
ساری.....  
48.....

1-3-3- زنبور پارازیتوئید *Prospaltella berlesei*  
.....  
48.....

2-3-3- پارازیتسم شپشک توت توسط *Prospaltella berlesei* روی  
درختان هلو و کیوی..... 49.....

3-3-3- تغییرات جمعیت کفشدوزک *Chilocorus bipustulatus* در دو

باغ هلو و کیوی.....52

-4

.....بحث

.....

53.....

نتیجه‌گیری

-4-1

.....

.....

59.....

-4-2

.....پیشنهادات

.....

59.....

.....منابع

.....

.....

61.....



## فهرست شکل‌ها

1-2- درخت هلوی آلوده به شپشک

توت.....  
.....

20.....

2-2- پوره سن یک شپشک

توت.....  
.....

21.....

2-3- جنس ماده شپشک توت، الف: سپر پوره سن دو، ب: سپر

ماده بالغ، ج: ماده بالغ، د: ماده تخم-

گذار.....  
.....

.....

.....

21 .

2-4- جنس نر شپشک توت، الف: پوره سن دو بدون سپر، ب:  
پوره سن دو و  
شفییره 22.....

2-5- پوره متحرک شپشک  
توت.....  
.....  
23.....

2-6- شاخه‌ی نهال هلو که در مطالعه‌ی باروری، ماده‌ی بالغ  
توسط گریس محصور شد 24.....

2-7- ظرفهای حاوی شاخه‌های آلوده درختان میزبان مورد  
استفاده جهت جمع‌آوری زنبور  
پارازیتوئید.....  
.....  
25.....

2-8- سپر و بدن ماده بالغ شپشک توت بعد از خروج زنبور  
پارازیتوئید *Prospaltella berlesei* 26.....

2-9- کفشدوزک *Chilocorus bipustulatus* در حال تغذیه روی شپشک  
توت 26.....

23-1- نسبت مراحل مختلف نشو و نمای شپشک توت روی درخت  
هلو در سال 387..... 29

3-2- تغییرات جمعیت شپشک توت روی هلو در  
سال 1387.....  
32 .....

3-3- نسبت مراحل مختلف نشو و نمای شپشک توت روی درخت  
کیوی در سال 1387 ..... 34

3-4- تغییرات جمعیت شپشک توت روی درخت هلو در سال 1387  
.....  
37.....

3-5- درصد پارازیتسم شپشک توت توسط  
پارازیتوئید *Prospaltella berlesei* روی هلو و کیوی در سال  
.....1387  
.....  
.....  
51.....

3-6- تغییرات جمعیت کفشدوزک *Chilocorus bipustulatus* در دو باغ  
کیوی و هلو..... 53

## فهرست جداول

1-3- تجزیه واریانس دوره نشو و نمای جنس نر شپشک توت

روی سه میزبان هلو، کیوی و توت

سفید.....  
.....  
.....

38.....

2-3- میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) طول دوره نشو و نمای

مراحل مختلف (روز) جنس نر شپشک توت روی درختان هلو،

کیوی و توت

سفید.....  
.....

38.....

3-3- تجزیه واریانس طول دوره نشو و نمای پوره سن یک

جنس نر شپشک توت روی درختان هلو، کیوی و توت سفید

.....  
.....

39.....

4-3- تجزیه واریانس طول دوره نشو و نمای پوره سن دو

جنس نر شپشک توت روی درختان هلو، کیوی و توت

سفید.....

.....  
.....

40.....

3-5- تجزیه واریانس طول دوره نشو و نمای دوره‌ی شفیرگی  
شپشک توت روی درختان هلو، کیوی و توت  
سفید.....

.....  
.....

41.....

3-6- تجزیه واریانس طول دوره نشو و نمای پوره سن یک  
جنس ماده شپشک توت روی درختان هلو، کیوی و توت  
سفید.....

.....  
.....

42

3-7- میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) طول دوره نشو و نمای  
مراحل مختلف (روز) جنس ماده شپشک توت روی درختان هلو،  
کیوی و توت

سفید.....  
.....

42.....

3-8- تجزیه واریانس طول دوره نشو و نمای پوره سن یک  
جنس ماده شپشک توت روی درختان هلو، کیوی و توت  
سفید.....

.....  
.....

.....  
43

3-9- تجزیه واریانس طول دوره نشو و نمای پوره سن دو  
جنس ماده شپشک توت روی درختان هلو، کیوی و توت  
سفید.....

.....  
44

3-10- تجزیه واریانس طول دوره نشو و نمای ماده بالغ  
شپشک توت روی درختان هلو، کیوی و توت  
سفید.....

.....  
45.....

3-11- میانگین ( $\pm$  انحراف معیار) طول دوره پوره زایی،  
نسبت جنسی و باروری شپشک توت روی میزبان‌های هلو، کیوی  
و توت سفید.....

.....  
46.....

3-12- تجزیه واریانس طول دوره پوره زایی شپشک توت روی  
میزبان‌های هلو، کیوی و توت سفید.....  
46.....

3-13- تجزیه واریانس باروری شپشک توت روی میزبان‌های  
هلو، کیوی و توت سفید.....  
47.....

14-3- تجزیہ واریانس نسبت جنسی شپشک توت روی میزبان‌های

ہلو، کیوی و توت سفید..... 48

## فصل اول

مقدمه و مروری بر تحقیقات

گذشته





## 1-1- مقدمه

هلو با نام علمی *Prunus persica* L. یکی از مهم‌ترین درختان میوه کشورمان می‌باشد. به گزارش وزارت جهاد کشاورزی در سال زراعی 83-84 سطح زیر کشت این محصول در کل کشور 49500 هکتار و میزان تولید آن 513200 تن بوده است. در همین سال زراعی سطح زیر کشت هلو در استان مازندران 6000 هکتار و میزان محصول آن 86800 تن بوده است. عملکرد این محصول توسط تعدادی از آفات محدود می‌شود که از آن جمله می‌توان به شپشک توت، *Pseudaulacaspis pentagona* Targioni، سرشاخه-خوار هلو، *Anarsia lineatella* Zeller، کرم آلو، *Cydia funebrana* Treitschke و شته سبز هلو *Myzus persicae* Sulzer، اشاره نمود. یکی دیگر از گیاهان مهم در شمال کشور کیوی *Actinidia deliciosa* می‌باشد. کیوی درخت تاک چوبی و از تیره Actiniadiaceae است که در آب و هوای معتدل رشد می‌کند. بنا به گزارش وزارت جهاد کشاورزی در سال 87 سطح زیر کشت این محصول در استان مازندران 4487 هکتار و متوسط تولید آن 82700 تن بوده است. آفات یکی از عوامل محدودکننده این گیاه محسوب می‌شود. یکی از این آفات، شپشک توت *P. pentagona*، می‌باشد. دامنه‌ی میزبانی این سپردار بسیار وسیع بوده و به گیاهان مختلفی از جمله هلو، کیوی، توت، زیتون و گردو خسارت می‌زند (کویترت<sup>1</sup>، 1967؛ فلت و گابارد<sup>2</sup>، 1972).

---

1. Kuitert

2. Follet and Gabbard

3. Duyn and Murphey

خسارت این آفت عمدتاً از طریق مکیدن شیره نباتی و ضعیف کردن درختان میزبان است که گاهی بر اثر شدت حمله این شپشک گیاه میزبان خشک می‌شود (اسماعیلی، 1362؛ بهداد، 1381). شپشک توت از آفات مهم درختان هلو در جنوب‌غربی ایالات متحده می‌باشد که در دهه‌ی 1900 باغ‌های هلو ی زیادی را در جنوب جرجیا تخریب کرد (دووین و مورفی<sup>1</sup>، 1971). با توجه به شدت و گستردگی خسارت ناشی از این آفت تلاش‌های زیادی در جهت کنترل شیمیایی این شپشک صورت گرفته اما این حشره در مرحله بالغ نسبت به حشره‌کشها بسیار مقاوم می‌باشد و برای کنترل آن غلظت بسیار بالایی از حشره‌کشها مورد نیاز است. با شناخت دقیق زیست‌شناسی آفت در هر منطقه، طی یک دوره‌ی کوتاه در مرحله‌ی پوره‌ی متحرک و پوره سن یک که بسیار حساس بوده و دارای پوشش محافظتی کمتری می‌باشند، به راحتی می‌توان آن را کنترل نمود (دووین و مورفی، 1971). علاوه بر این شپشک توت دارای دشمنان طبیعی زیادی است که در کنترل آن نقش مهمی را بازی می‌کنند. کلینز و ویتکامب<sup>2</sup> (1975) در ایالت فلوریدای آمریکا دشمنان طبیعی مهم این آفت روی درختان هلو را بررسی و گزارش نموده‌اند. پارازیتوئیدهای مهم این سپردار در منطقه‌ی فوق زنبور *Prospaltella berlesei* Howard و شکارگر مهم آن کفش‌دوزک *Chilocorus stigma* Say بوده‌اند. همچنین باغبانی کرد محله (1370) زنبور *P. berlesei* را به عنوان مهم‌ترین دشمن طبیعی شپشک توت در منطقه‌ی گیلان معرفی کرده است.

---

1. Collins and Whithcomb

. در این تحقیق تلاش شد تا زیست‌شناسی شپشک توت تحت شرایط مزرعه‌ای و روی دو میزبان هلو و کیوی و نیز تغییرات جمعیت این آفت و دشمنان طبیعی مهم آن در شهرستانساری مورد مطالعه قرار گیرد.

## 2-1- تاریخچه آفت

موطن اصلی شپشک توت چین یا ژاپن می‌باشد (کلینز و ویتکامب، 1975). این آفت برای اولین بار در سال 1886 توسط تارگیونی در ایتالیا از روی درختان توت به نام *Diaspis pentagona* گزارش شد. این حشره در سال 1889 در استرالیا توسط تیرن به نام *Diaspis amygdaly* و در سال 1892 به وسیله مورگان و کوکرل در ایالات متحده به نام *Diaspis lanatus* و به نام *Diaspis patelleformis* توسط ساساکین از ژاپن در سال 1894 معرفی و نام گذاری شد. فریس برای اولین بار نام *P. pentagona* Targioni را به عنوان نام صحیح این گونه انتخاب نمود. گوسارد برای اولین بار در سال 1889 این شپشک را از روی درختان هلو در فلوریدا گزارش کرد (گوسارد<sup>1</sup>، 1902؛ کویترت، 1967؛ دووین و مورفی، 1971). بعد از شناسایی آفت در ایتالیا، در سال 1912 به درختان توتی که برای تغذیه کرم ابریشم مورد استفاده قرار می‌گرفت، به شدت آسیب رساند. این آسیب به اندازه‌ای جدی بود که قانونی برای کنترل مکانیکی و شیمیایی آن تصویب شد، اما از سرعت گسترش آفت کاسته نشد تا اینکه در سال 1906 زنبور پارازیتوئید *P. berlesei* را از ایالات متحده و ژاپن وارد ایتالیا کردند و در سرتاسر ایتالیا پراکنده

---

1. Gossard

نمودند. طی این برنامه کنترل بیولوژیک در سال 1914، شپشک توت در ایتالیا تحت کنترل درآمد. اما در دهه 1950 طغیان مجدد شپشک در ایتالیا و فرانسه گزارش شد (دووین و مورفی، 1971).

شپشک توت در برمودا برای اولین بار در سال 1920 از روی خرزهره، *Nerium oleander* L. گزارش شد، به همین دلیل در این منطقه با نام سپردار خرزهره شناخته شده است. روش-های کنترلی مختلف جهت مبارزه علیه آفت در این منطقه مورد استفاده واقع شد که از آن جمله می‌توان به رهاسازی چند گونه حشره‌ی پارازیتوئید، *P. berlesei*, *Aphytis diaspidis* (Howard), *Prospaltella diaspidicola* (Silvestri) اشاره کرد. با این روش برای چند سال شپشک در منطقه تحت کنترل درآمد اما در سال 1956 دوباره افزایشی در تراکم جمعیت آفت مشاهده گردید. این امر مجریگان را وادار به رهاسازی دوباره‌ی پارازیت نمود ولی بهبودی در کنترل سپردار دیده نشد (کلینز و ویتکامب، 1975).

از سال 1889 در جنوب‌غربی ایالات متحده شپشک توت به عنوان یک آفت بسیار خطرناک در باغات هلو مطرح شده است (کویترت، 1967؛ دراگا<sup>1</sup> 2005). اوایل دهه 1900 این آفت باغ‌های هلوی زیادی را در جنوب جرجیا به طور کامل تخریب کرده است. امروزه این سپردار، یکی از آفات اصلی در باغات هلوی فلوریدا می‌باشد. در بلغارستان برای اولین-بار روی درختان هلو گزارش شد و در مناطق غربی ترکیه از آفات اصلی درختان هلو محسوب می‌شود (ترنچوا<sup>2</sup>، 2004).

---

1. Draga

2. Trencheva

3. Follett

4. Bei Bienko et al.

شپشک توت در هاوایی برای اولین بار در سال 1997 روی گیاه پاپایا *Carica papaya* L. شناسایی شد و خیلی زود تبدیل به آفت اصلی این گیاه شد (فلت<sup>1</sup>، 2006). شپشک توت در ایران توسط محمد کوثری در سال 1343 از روی نهال‌های توت که از خارج از کشور جهت استفاده در نوغان‌داری وارد شده بود گزارش گردید. به همین دلیل در ایران با نام شپشک توت شناخته می‌شود. امروزه این آفت علاوه بر توت روی هلو، کیوی، زیتون، گردو، بید، یاس، شمعدانی و غیره ایجاد خسارت می‌کند (باغبانی کردمحلّه، 1370).

### 3-1- جایگاه شپشک توت، *Pseudaulacaspis pentagona* در رده بندی جانوري

جایگاه تاکسونومیک شپشک توت با نام علمی *P. pentagona* به شرح زیر می‌باشد (بی بی انکو و همکاران<sup>2</sup>، 1967)

سلسله

Kingdom: Animalia

شاخه

Phylum: Arthropoda

رده

Class: Insecta

زیر رده

Sub Class: Pterygota

راسته

Order: Hemiptera

زیر راسته

Sub Order: Sternorrhyncha

بالا خانواده

Supper Family: Coccoidea

خانواده

Family: Diaspididae

جنس

Genus: *Pseudaulacaspis*

گونه

Species: *pentagona*

#### 4-1- مناطق انتشار

شپشک توت حشره ای همه‌جازی بوده و در بسیاری از مناطق جغرافیایی مشاهده شده است. این آفت در ایران برای اولین بار از گیلان گزارش شده است اما امروزه در نواحی شمالی ایران از دشت مغان تا مازندران گسترش دارد (باغبانی کردمحله، 1370). با توجه به پلی‌فاژ بودن شپشک توت در بسیاری از باغات از جمله هلو و کیوی با تراکم بالا حضور دارد. موطن اولیه‌ی آفت مناطق شرقی آسیا، چین و ژاپن می‌باشد (ترنچوا، 2004). اما امروزه در نواحی مرکزی اروپا، ایتالیا و فرانسه، مناطق غربی مدیترانه، هاوایی، نواحی شمال‌غربی، جنوبی و مرکزی آمریکا و همچنین در ایالت کالیفرنیا و مناطق اطراف دریای کارائیب مشاهده می‌شود (دووین و مورفی، 1971؛ کلینز و ویتکامب، 1975؛ ترنچوا، 2004؛ فلت، 2006)

#### 4-1- گیاهان میزبان

شپشک توت از جمله آفات بسیار پلی‌فاژی است که طیف وسیعی از گیاهان زینتی و درختان میوه به شدت توسط آن مورد هجوم قرار می‌گیرد. گیاهانی مثل: بادام *Prunus dulcis* Mill.، آلو *Prunus domestica* L.، گلابی *Pyrus sp.*، زردآلو *Armeniaca* L.، گردو *Juglans regia* L.، بلوط *Chenopodium botrys* L.، انگور *Vitis* *sp.*، سیب زمینی *Solanum tuberosum* L.

هلو *Prunus persica* L.، کیوی *Actinidia deliciosa*، شمعدانی *Pelargonium* *sp.*، بید  
*Salix alba* L.، توتسفید *Morus alba* L.، زیتون *Olea europaea* L.، کدو  
*Lagenaria sceraria* Molina، خرزهره *Nerium oleander* L.، پاپایا L.،  
*Carica papaya* و خرمالو *Diospyros sp.* هم از میزبان‌های این آفت  
محسوب می‌شوند. (کویترت، 1967؛ دووین و مورفی، 1971؛  
کراوز<sup>1</sup>، 1990؛ فلت 2006)

### 6-1- خسارت

*P. pentagona* می‌تواند روی شاخه، تنه، برگ و میوه گیاه  
میزبان مستقر شده و ایجاد خسارت کند، اما عمده تراکم  
شپشک توت روی تنه و شاخه‌های گیاهان میزبان می‌باشد. روی  
تنه درختان میزبان، حداکثر تراکم آفت در قسمت میانی  
قاعده تاج درخت مشاهده گردیده است (باغبانی  
کردمحل، 1370؛ ترنچوا، 2004). همچنین آفت جمعیت‌های  
متراکمی روی غلاف برگ گیاه میزبان تشکیل می‌دهد (کایگین  
و همکاران<sup>2</sup>، 2008). پوره‌های متحرک آن پس از خروج از تخم  
شروع به جستجوی مکانی مناسب می‌کنند و پس از یافتن این  
مکان با فرو بردن قطعات دهانی خود در آن محل ثابت شده  
و تا تکمیل دوره زندگی خود همچنان به تغذیه از شیریه  
پرورده‌ی گیاه میزبان خود ادامه می‌دهند. با توجه به  
قدرت باروری بسیار بالای این شپشک ظرف مدت کوتاهی می-  
تواند جمعیت‌های بالایی روی گیاه میزبان خود تشکیل داده  
و آن را بخشکاند (کویترت، 1967؛ دووین و مورفی، 1971؛  
کلینز و ویتکانب، 1975).

---

1. Crause      2. Kaygin et al.



## 7-1- شکل‌شناسی

شپشک توت دارای دو شکل جنسی نر و ماده‌ی کاملاً متفاوت می‌باشد. این تفاوت مرفولوژیکی از مرحله‌ی تخم قابل تشخیص است. معمولاً تخم‌های این گونه به سه گروه رنگی که نشان دهنده‌ی جنسیت حشره است، تقسیم می‌شوند. تخم‌های نارنجی تبدیل به حشره ماده و تخم‌های تقریباً سفید، تبدیل به حشره نر می‌شوند و تخم‌هایی با رنگ متوسط که تبدیل به حشره نر یا ماده می‌شوند (کوئترت 1967). سپر ماده سفید، کدر و تخم مرغی شکل می‌باشد. به محض کامل‌شدن سن دوم ماده، نرهای بالدار ظاهر می‌شوند که آماده جفت‌گیری هستند. نرهای بالغ شپشک توت نارنجی درخشان و بسیار ظریف می‌باشند. طول بدن تقریباً  $0/6$  تا  $0/7$  میلی‌متر و طول بال‌ها  $1/3$  تا  $1/5$  میلی‌متر است. ظهور نرها معمولاً بعد از ظهر اتفاق می‌افتد. ماده‌های سن دوم اندکی قبل از ظهور حشرات نر پوست‌اندازی کرده و هنگامی-که نرها ظاهر می‌شوند ماده‌ها آماده‌ی جفت‌گیری می‌باشند. ماده‌های بالغ  $8/$  تا  $9/$  میلی‌متر طول داشته، تخم-مرغی شکل و زردرنگ با یک صفحه‌ی مخرجی قهوه‌ای رنگ می-باشند (هامن<sup>1</sup>، 1983).

## 8-1- زیست‌شناسی

مطالعاتی که در زمینه زیست‌شناسی شپشک توت صورت گرفته، نشان داده است که به محض تفریح تخم، پوره متحرک شروع به جستجوی مکانی برای ساکن شدن می‌کند. پوره متحرک نر نسبت به پوره متحرک ماده دارای تحرک و فعالیت کمتر و تمایل به تجمع نزدیک حشره‌ی مادر را دارد و

---

1. Hamon

2. McLaughlin

3. McLaughlin and Ashley

مکان‌های نیمه محافظت شده و شکاف‌ها را ترجیح می‌دهد. پس از پیدا کردن مکان مناسب با فرو بردن قطعات دهانی خود ثابت شده و شروع به تغذیه و ترشح سپر می‌کند. پوشش مومی نرها طویل، سفید براق و اغلب به وسیله تعداد زیادی رشته ابریشمی پوشیده می‌شود. حشرات نر معمولاً به صورت دسته ای و متراکم روی شاخه‌های پایینی و تنه قرار دارند (هامن، 1983). پس از رسیدن به بلوغ ماده‌های باکره با تولید فرومون جنسی نرها را جذب خود می‌کنند (ملوقلین<sup>1</sup>، 1989؛ ملوقلین و اشلی<sup>2</sup>، 2008). در روند جفت‌گیری حشره نر روی حشره ماده قرار می‌گیرد و اندام جنسی که در انتهای قدامی بدنش وجود دارد را به زیر پوشش ماده می‌فرستد. هر دو جنس با افراد مختلف جفت‌گیری می‌کنند. از چهار تا شش روز بعد از اوج فعالیت نر، ماده‌های باکره حرکت‌هایی در زیر سپر دارند. در این زمان ماده‌ها، بدنشان را با توده ای ابریشمی می‌پوشانند. ماده‌های جفت‌گیری نکرده هرگز تخم نمی‌گذارند. ماده‌های بالغ جفت‌گیری کرده بعد از طی چند روز شروع به تخم‌گذاری می‌کنند. تخم‌های نارنجی رنگ زودتر از تخم‌های سفید رنگ گذاشته می‌شود. تفریح تخم‌ها به مرور انجام شده و پوره‌های متحرک از زیر سپر ماده خارج می‌شوند و فعالیت خود را آغاز می‌کنند (دووین و مورفی، 1971). همچنین زیست‌شناسی این آفت تحت تاثیر تحت تاثیر عوامل کلیمایی می‌باشد و در مناطق مختلف تعداد نسل‌های متفاوت دارد. چنانچه در پنسیلوانیا دارای دو نسل و در جرجیا دارای چهار نسل در سال بوده است (یانک و

ژاکلین<sup>1</sup>، 1974؛ استیمل<sup>2</sup>، 1982). طبق مطالعات کویترت (1967) شپشک توت در گینسویل دارای چهار نسل در سال بوده است. ماده‌های زمستان‌گذران در اواخر بهمن تخم‌گذاری کرده و ماده‌های بالغ نسل اول اوایل اردیبهشت مشاهده شدند. پوره‌های متحرک نسل دوم اواسط تا اواخر اردیبهشت ظاهر شدند. شپشک در دومین نسل، اوایل تیر ماه به بلوغ رسیده و تا اوایل مرداد تخم‌گذاری کردند و سپس پوره‌های متحرک سومین نسل مشاهده شدند. شپشک‌های نسل سوم اوایل تا اواسط شهریور به بلوغ رسیده و از اواخر مهر تا اوایل آبان ماه تخم‌گذاری کردند. پوره‌های این نسل اواخر آبان به بلوغ رسیده و جفت‌گیری نمودند و زمستان را به صورت ماده‌های بارور طی کردند.

دوین و مورفی (1971) زیست‌شناسی شپشک توت را تحت شرایط آزمایشگاهی و مزرعه‌ای مطالعه کرده اند. این محققین بررسی خودشان را در دمای  $11/21^{\circ}\text{C}$  و رطوبت نسبی 65% روی غده‌ی سیبزمینی در آزمایشگاه انجام دادند. بر اساس یافته‌های ایشان، تخم‌های *P. pentagon* به طور متوسط در مدت 50 تا 80 ساعت بعد از تخم‌گذاری تفریخ شدند. پوره‌های متحرک پس از 12 ساعت جستجو، مکان مناسبی را پیدا کرده و ثابت شدند. تولید پوشش مومی بعد از اولین پوست اندازی که هفت تا نه روز بعد از تفریخ تخم بود، انجام گرفت. حشره نر پس از تکمیل سن دو وارد مرحله شفیرگی شد. پس از طی این مرحله نرهای بالدار ظاهر شدند که آماده جفت‌گیری بودند شپشک‌های ماده اندکی قبل از ظهور نرها پوست‌اندازی کرده

---

1. Yonc and Jacklin

2. Stimmel

و پس از ظهور نرها جفتگیری اتفاق افتاد. تخم‌گذاری ماده ها 20 تا 21 روز بعد از جفتگیری شروع شده و هفت تا نه روز به طول انجامید. تخم‌های نارنجی رنگ ماده قبل از تخم‌های سفیدرنگ نر گذاشته شدند. زمان لازم برای تکمیل یک نسل این شپشک در شرایط آزمایشگاهی 49 تا 51 روز بوده است. در شرایط مزرعه‌ای تغییرات حرارتی، این زمان را تحت تاثیر قرار داد به گونه‌ای که برای پوره‌های ظاهر شده در اوایل تابستان، 45 روز بود، در حالی‌که در پائیز شپشک‌ها طی مدت زمان طولانی‌تری دوره رشد خود را تکمیل کردند.

زیست‌شناسی *P. pentagona* در دو دمای ثابت  $13/3 \pm 2$  و  $26/0 \pm 4/3$  درجه سانتی‌گراد توسط بال<sup>1</sup> (1980) بررسی شد. بر اساس نتایج مطالعات این محقق مدت زمان لازم برای کامل کردن یک نسل شپشک توت در دمای  $8/110C$ ،  $2 \pm 3/13$ ° روز و این مدت زمان در دمای  $4/40C$ ،  $4/26 \pm 3/0$ ° روز بوده است. در دمای  $2 \pm 3/13C$  ماده‌ها طی 50 روز بعد از رسیدن به مرحله بلوغ و در دمای  $3/0 \pm 4/26C$  ماده‌ها بعد از گذراندن 16 روز تخم گذاشتند. طول دوره‌ی تخم‌گذاری برای شپشک‌های ماده در دمای  $2 \pm 3/13C$ ، 54 روز و در دمای  $3/0 \pm 4/26C$ ، 20 روز بوده است.

ارکلیک و اویگون<sup>2</sup> (1997) زیست‌شناسی شپشک توت را روی میزبان‌های مختلف و در دماهای مختلف بررسی نمودند. طبق نتایج ارائه شده توسط این محققین طول دوره رشد جنس نر آفت روی سیبزمینی، کدو و هلو به ترتیب  $33/3$ ،  $36/5$  و

---

1. Ball

2. Erklıc and Uygun

38/4 روز و این مدت برای جنس ماده‌ی شپشک 67/3، 66/1 و 91/2 روز بوده است. زیست‌شناسی شپشک توت در دماهای مختلف نیز متفاوت بود. زمان لازم برای تکمیل دوره رشد حشره نر در دماهای 15، 20، 25 و 30 درجه سانتی‌گراد به ترتیب 76/4، 40/7، 33/3 و 33/8 روز و برای حشره ماده 156/9، 109/5، 77/5 و 73/4 روز گزارش شده است.

ترنچوا (2004) طی سال‌های 1380 تا 1382 زیست‌شناسی *P. pentagona* را تحت شرایط مزرعه‌ای در بلغارستان بررسی کرد. این محقق از پوست درخت شلیل به عنوان واحد نمونه‌برداری استفاده نمود. بر اساس مطالعات وی، شپشک توت در هر سال سه نسل داشت. ماده‌های زمستان‌گذران از اوایل فروردین تا اوایل اردیبهشت تخم‌گذاری نمودند. ماده‌های تخم‌گذار نسل اول تابستانه از اواخر خرداد تا اوایل تیر مشاهده شدند. ماده‌های نسل دوم تابستانه اواخر مرداد تا اوایل شهریور تخم‌گذاری کردند. بین فاکتورهایی مانند میانگین دما و رطوبت نسبی روزانه و مدت رشد و نمو در همه‌ی مراحل رشدی حشره ارتباط معنی‌داری وجود داشت. در سال 1380 ماده‌های تخم‌گذار از نسل زمستانه تحت شرایط دمایی میانگین 15C/5° و رطوبت نسبی 73/4 درصد، 58 روز مشاهده شدند. در سال 1381 این مدت تحت شرایط دمایی 17C/6° و رطوبت نسبی 71/2 درصد 52 روز به طول انجامید. طول دوره تخم‌گذاری برای ماده‌های زمستان‌گذران در سال 1382، 33 روز بود. در این سال متوسط دمای محیط 22C/1° و رطوبت نسبی 63/5 درصد بود. در این سال نیز بین دما و دوره تخم‌گذاری ماده‌های نسل زمستان‌گذران ارتباط وجود داشت زیرا هنگامی‌که دمای محیط بالاتر بود، مدت رشد و نمو کوتاه‌تر بوده است. در سال 1382 در شرایطی که میانگین دمای محیط در اواخر اسفند و فروردین کمتر و در اردیبهشت این



را طی چهار سال بررسی نمود. طبق مطالعات این محقق میزبان تخم‌گذاری و تفـریخ تخم‌های نسل اول شپشک توت در دمای 5/10C° و 10/9 به اوج خود رسید.

باروری و طول دوره‌ی نشو و نمای شپشک توت در دماهای مختلف و نیز روی میزبان‌های کیوی، سیبزمینی و توت سفید در شرایط آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفت. طول دوره نشو و نمای این حشره با افزایش دما کاهش یافته و در دمای 25C° بیشترین باروری را داشته است. طول دوره زندگی شپشک توت روی کیوی طولانی‌تر از میزبان‌های دیگر بوده و بیشترین باروری روی سیب زمینی بدست آمده است (عباسی پور، 2007).

گلی توانا و همکاران (1369) زیست‌شناسی شپشک توت را روی توت در مناطق غربی استان مازندران و نیز تحت شرایط آزمایشگاهی روی کدو و سیبزمینی بررسی کردند. با انجام نمونه برداری‌های هفتگی تعداد نسل و طول مدت هر یک از نسل‌ها تعیین شدند. بر اساس این تحقیقات شپشک توت در این ناحیه سه نسل در سال داشته و آغاز تخم‌ریزی ماده‌های نسل زمستان‌گذران اوایل اردیبهشت و آغاز تخم‌ریزی ماده‌های نسل اول اواسط تیر بوده است. همچنین شروع تخم‌ریزی نسل دوم شپشک توت اوایل شهریور ماه بوده است.

زیست‌شناسی *P. pentagona* تحت شرایط آب و هوایی گیلان طی سال‌های 1359 و 1360 مورد مطالعه قرار گرفت (باغبانی کردمحل، 1370). بر اساس نتایج این پژوهش در سال 1359 مدت زمان لازم جهت کامل نمودن یک نسل (از تخم تا تخم) شپشک توت برای نسل اول 86 روز، برای نسل دوم 64 روز و برای نسل سوم 217 روز بوده است. در حالی‌که در سال 1360

این دوره برای نسل اول 80 روز و برای نسل دوم 70 روز مشاهده شده است.

### 9-1- قدرت باروری شپشک توت

باروری شپشک توت در دماهای مختلف و روی میزبان‌های گوناگون متفاوت می‌باشد. ارکلیک و اویگون (1997) باروری شپشک توت را در دماهای مختلف و روی میزبان‌های هلو، کدو و غده‌ی سیبزمینی بررسی کردند. براساس مطالعات این محققین *P. pentagona* بیشترین تعداد پوره‌های متحرک را در دمای 25°C و روی گیاه سیبزمینی بدست آمده است. باروری این شپشک در دماهای 15، 20، 25 و 30 درجه سانتی‌گراد روی سیبزمینی به ترتیب 18/9، 56/6، 76/1 و 11/8 (پوره متحرک به ازای هر ماده‌ی بالغ) بوده است. باروری آفت روی سیب-زمینی، هلو و کدو در دمای 25°C به ترتیب 76/1، 45/9 و 29/5 (پوره متحرک به ازای هر ماده‌ی بالغ) گزارش گردید. طی تحقیقات انجام گرفته توسط دووین و مورفی (1971) متوسط تعداد تخم این حشره روی غده‌ی سیبزمینی 125 عدد و طول دوره‌ی تخم‌گذاری هفت تا هشت روز مشاهده شد. همچنین متوسط تخم این حشره روی توت‌سفید 80 تخم گزارش شد (هانکز و دنو<sup>1</sup>، 1994). شپشک توت در نواحی غربی استان مازندران به طور متوسط 105 عدد تخم به ازای هر حشره‌ی ماده داشته است (باغبانی کردمحلّه، 1370).

---

1. Hanks and Denno



## 10-1- نسبت جنسی

شپشک توت دارای دو جنس نر و ماده‌ی متفاوت از لحاظ مورفولوژیکی می‌باشد. حشره ماده ثابت و فاقد بال و پا و حشره نر دارای قدرت پرواز می‌باشد (کوزایر و همکاران<sup>1</sup>، 2009). حشرات ماده بی‌دندون جفتگیری تخم‌ریزی نمی‌کنند. همچنین هر دو جنس با چندین فرد جفتگیری می‌نمایند. جنسیت در این حشره از مرحله‌ی تخم قابل تشخیص می‌باشد، تخم‌های ماده نارنجی رنگ، دیپلوئید (N=16) و تخم‌های نر سفیدرنگ و هاپلوئید (N=8) می‌باشند (کلینز و ویتکامب، 1975؛ هانکز و دنو، 1994). نسبت جنسی در این حشره یک به یک می‌باشد (دوین و مورفی، 1971؛ هامن 1983). براساس مطالعات هانک و دنو (1994) نیز نسبت جنسی این حشره روی توت سفید 1:1 بوده است. یاسودا<sup>2</sup> (1983) به مطالعه‌ی تاثیر عناصر مختلف روی نسبت جنسی *P. pentagona* پرداخت. طبق مطالعات این محقق با افزایش نسبت نیتروژن و فسفات در ترکیبات کودی که در اختیار گیاه قرار می‌گرفت نسبت جنسی ماده به نر بیشتر شد.

## 11-1- نحوه زمستان‌گذرانی

براساس مطالعات انجام گرفته در این زمینه، ماده‌های نسل سوم شپشک بعد از جفتگیری به زمستان‌گذرانی رفته و در بهار سال آینده تخم‌گذاری نمودند (کلینز و ویتکامب، 1975؛ کویترت، 1967؛ هانکز و دنو، 1994). در نواحی غربی استان مازندران زمستان‌گذرانی

---

1. Kozair et al.

2. Yasuda

به صورت ماده‌های بارور بوده است (گلی و توانا، 1369). به ندرت در بعضی از سال‌ها در صورت مساعد بودن شرایط آب و هوایی، در اواسط پائیز درصد کمی از ماده‌ها تخم‌ریزی کرده و افراد حاصل از این نسل (نسل چهارم) به صورت پوره‌های سن دو زمستان‌گذرانی کردند.

## 12-1- کنترل آفت

با توجه به توانایی بسیار بالای شپشک توت در گسترش و ایجاد خسارت روی گیاهان میزبان، از روش‌های کنترلی مختلف جهت مبارزه و کاهش خسارت آفت استفاده شده است. فلت (2006) استفاده از پرتوافکنی جهت کنترل شپشک را به عنوان روشی مناسب معرفی کرد. این محقق طی آزمایشاتی از یک سری غلظت بین 60 تا 150 گرم<sup>1</sup> (واحد پرتو دهی) روی مراحل مختلف پورگی، بالغ و بالغ تخم‌گذار جهت تعیین مقاوم‌ترین مرحله آفت استفاده شده است. بر اساس یافته‌های این محقق بالغ تخم‌گذار مقاوم‌ترین مرحله‌ی رشدی آفت بوده است. استفاده از تله‌ی فرومونی از جمله روش‌های امنی می‌باشد که جهت کنترل شپشک توت استفاده شد. ساختار فرومون جنسی جذب‌کننده نر شپشک توت به صورت 3,9-dimethyl-6-isopropenyl-3,9-decadien-1-ol propionate می‌باشد (هیئت و همکاران<sup>2</sup>، 1976؛ ملوقلین، 1989). سموم حشره‌کش و دشمنان طبیعی از ابزارهای مهم مدیریتی این آفت هستند (ار<sup>3</sup>، 2009). همچنین کنترل فیزیکی مانند پاک‌کردن حشره از سطح

---

1. Gray

2. Heath et al.

3. Orr

آلوده و هرس شاخه‌های آلوده از معمول‌ترین روش‌های کنترل این آفت محسوب می‌شوند.

### 1-12-1- کنترل بیولوژیکی

شپشک‌ها (Homoptera: Diaspididae) از جمله مهم‌ترین آفات در کشاورزی هستند. به دلیل مشکلاتی که در زمینه کنترل شیمیایی این آفات وجود دارد همواره هدف بسیاری از پروژه‌های کنترل بیولوژیک بودند. در بسیاری از این پروژه‌ها از پارازیت‌های خارجی جنس *Aphytis* (Hymenoptera: Aphelinidae) استفاده شده است. اما به دلیل عدم موفقیت در این زمینه بیشتر تاکید بر به‌کار بردن شکارگرها و پارازیت‌های داخلی می‌باشد (روزن<sup>1</sup>، 1973؛ سنگنکا و همکاران<sup>2</sup>، 1998).

استفاده از عوامل کنترل بیولوژیک در کنترل شپشک توت سابقه‌ی طولانی دارد و گونه‌های مختلفی از حشرات شکارگر و پارازیت روی این حشره فعالیت می‌کنند که جهت کنترل آن استفاده شده‌اند (کلینز و ویتکامب، 1975؛ نوفیو و همکاران<sup>3</sup>، 2001). از جمله شکارگرهایی که در حال تغذیه از شپشک توت دیده شده عبارتند از:

<i>Chilocorus stigma</i> (Say)	Coleoptera	Coccinellidae
<i>Lindorus lophanthae</i> Blaisdell	Coleoptera	Coccinellidae
<i>Microwisea coccidivora</i> (Ashmead)	Coleoptera	Coccinellidae
<i>Cybocephalus nr. nigrutilus</i> (LeConte)	Coleoptera	Cybocephalidae
<i>Chrysoperla rufilabris</i> (Burmeister)	Neuroptera	Chrysopidae

1. Rosen

2. Sengonca et al.

3. Nufio et al.

4. Yinon

5. Demyrozer et al.

6. Calmasur and Ozbek

*Dentifibula viburni* Felt

Diptera

Cecidomyiidae

*Hemisarcoptes malus* Shimer

Acarina

Hemisarcoptidae

کنه‌ها و کفشدوزک‌ها از جمله مؤثرترین شکارگرهای حشرات سپردار می‌باشند (یینون<sup>1</sup>، 1969؛ دمی رزر و همکاران<sup>2</sup>، 2004؛ کالماسور و ازبک، 2007). بر اساس یافته‌های کلینگز و ویتکامب (1957) *L. lophanthae*، شکارگر عمومی و اصلی شپشک توت در فلوریدا بوده و در جمعیت‌های بالا به خوبی این آفت را کنترل نمود. طی مطالعاتی که توسط دووین و مورفی (1971) صورت گرفت، دو گونه کفشدوزک، *L. lophanthae* و *C. stigma* را به عنوان فعال‌ترین شکارگر *P. pentagona* معرفی نمودند. این دو شکارگر به همی مراحل آفت حمله نموده و مورد تغذیه قرار داده‌اند. سایر شکارگرها که شامل تریپس، لارو برخی مگس‌ها، بالتوری و همین‌طور لارو پروانه *Pyroderces rileyi* (Walsingham) بودند، تاثیر کمتری روی جمعیت آفت داشتند. همچنین کفشدوزک نقابدار دولکه‌ای، *C. bipustulatus* شکارگر فعال شپشک توت می‌باشد که از ایران نیز گزارش شده است (باغبانی کردمحل، 1370؛ اویگون و الکسیولو<sup>3</sup>، 1998؛ ار، 2009) پارازیتوئیدهای مهمی که کلینز و ویتکامب (1957) از روی این آفت جمع‌آوری کردند، شامل:

*Aphytis* nr. *Proclia* (Walker)

Eulophidae

*Aspidiotiphagus lounsburyi* (Berles & Paoli)

Eulophidae

*Aspidiotiphagus citrinus* (Crawford)

Eulophidae

*Prospaltella berlesei* (Howard)

Eulophidae

---

1. Uygun and Elekciolu

2. Erler and Trunc

زنبور *P. berlesei* از پارازیتوئیدهای داخلی مهم شپشک توت بود. بر اساس یافته‌های این محققین پارازیتوئید فوق به طور عمده ماده‌های بالغ را مورد هجوم قرار داده و در شرایط مساعد، سطح جمعیت شپشک توت را به شدت کاهش داد. پارازیتوئید خارجی *Aphytis nr. proclia* در مناطق آلوده دارای جمعیت بالایی بود. در بعضی مناطق جمعیتی بالاتر از *P. berlesei* داشت اما در جایی که *P. berlesei* وجود داشت این پارازیتوئید نمی‌توانست حضور یابد و یا جمعیت خیلی پائینی را تشکیل داد.

کوئترت (1967) در مطالعات خود دو زنبور پارازیتوئید، *P. berlesei* و *A. citrinus* و شکارگرهای *C. stigma*، *L. lophanthae* و *Exochomus children* Mulsant را از جمله موثرترین دشمنان طبیعی شپشک توت معرفی نموده است.

ارلر و ترانک<sup>1</sup> (2001) در ترکیه به بررسی دشمنان طبیعی سپردارها پرداختند. طبق مطالعات این محققین که طی سال‌های 1992 تا 1996 صورت گرفت، *P. berlesei* را به عنوان مؤثرترین پارازیتوئید *P. pentagona* در ترکیه شناسایی نمودند. همچنین آن‌ها عوامل محیطی را روی کارایی زنبورهای پارازیتوئید مؤثر تشخیص دادند. آنالیز میزبان و جمعیت پارازیتوئید روی قسمت‌های مختلف گیاه میزبان حاکی از آن بود که جمعیت و کارایی این پارازیتوئید در نواحی سایه بالاتر از سایر نواحی بوده است (کل و رابو<sup>2</sup>، 1998).

## 2-12-1- کنترل شیمیایی

---

1. Coll and Rabou

2. Bobb et al.

با توجه به نرخ بالای تولیدمثل این حشره، باید حشره-کش یا غلظتی از آن مورد استفاده قرار گیرد که 90 درصد مرگ و میر در روی جمعیت آفت ایجاد کند (کویترت، 1967). از طرف دیگر به چند دلیل کنترل شیمیایی شپشک توت سخت می‌باشد. یکی از دلایل مهم، سپر مومی سخت و قطور این حشره است که بدن شپشک را در برابر مواد شیمیایی حفاظت می‌کند. در بسیاری از موارد پوره‌های متحرک ماده تمایل به ثابت شدن در زیر سپر مادر خود را دارند. این پوره‌ها بعد از رسیدن به بلوغ زیر لایه‌هایی از سپر کاملاً محفوظ می‌باشند. همچنین دیده شده که سطح سپر پوره‌هایی که روی تنه‌ی درختان ثابت شده اند به وسیله‌ی لایه‌ی نازکی از پوست تنه پوشیده می‌شود که این لایه به سطوح حفاظتی شپشک اضافه می‌شود (کویترت، 1967). دووین و مورفی (1971) از چندین حشره‌کش (اتیون، پاراتیون، دمتون، دیمتوات، اندوسولفان، دیلدرین همچنین ترکیب این سموم با روغن جهت کنترل شپشک توت در مراحل پوره‌ی متحرک و بالغ در فصل رشد و خواب حشره استفاده نمودند. پوره‌ی متحرک مرحله‌ی بسیار حساس سپردار بوده و اکثر حشره‌کش‌های به‌کار برده شده در این مرحله ایجاد مرگ و میر بالایی کردند. طبق نتایج این تحقیق اتیون و پاراتیون در ترکیب با روغن معدنی مناسبترین حشره‌کش‌ها برای کنترل شپشک در مرحله‌ی پوره‌ی متحرک بودند. ولی کنترل *P. pentagona* در مرحله‌ی بلوغ بسیار مشکل بوده است. باب و همکاران<sup>1</sup> (1973) کنترل شیمیایی شپشک توت را روی هلو بررسی نمودند. این محققین اعمال دو بار روغن‌پاشی زمستانه با فاصله‌ی 17 روز را در کنترل آفت بسیار موثر دانسته‌اند.

طبق مطالعات آن‌ها استفاده از حشره‌کش پاراتیون با فرمولاسیون پودر وتابل در مرحله‌ی رشدی پوره‌ی متحرک توانست کنترل مناسبی روی جمعیت آفت ارائه دهد.

ارکلیک و اویگون (1998) اثر دو تنظیم کننده‌ی رشد، روغن تابستانه، متیداتیون و ترکیب متیداتیون و روغن-معدنی را تحت شرایط مزرعه‌ای روی شپشک توت مورد بررسی قرار دادند. همچنین به بررسی آزمایشگاهی اثرات جانبی حشره‌کش‌های فوق روی دو شکارگر عمومی آفت، *Cybocephalus fodorimior* (Endrody -Younga) و *C. bipustulatus* (L) پرداختند. بر اساس نتایج حاصل از این مطالعات، بوپروفزین تحت شرایط مزرعه‌ای کنترل مناسبی از شپشک توت را ارائه نمود و اثرات جانبی زیان‌آور محدودتری روی شکارگرهای *P. pentagona* در آزمایشگاه داشت. جمعیت‌هایی با تراکم متوسط شپشک توت به خوبی به وسیله فنوکسی‌کارب و روغن تابستانه کنترل شد و اثرات جانبی مخرب این حشره‌کش‌ها در مقایسه با اثرات جانبی بوپروفزین بسیار بیشتر بود. متیداتیون به تنهایی و در ترکیب با روغن قادر به تحت فشار قرار دادن جمعیت شپشک بوده است. اما به دلیل سمیت بالای این حشره‌کش برای شکارگرهای آفت در مدیریت تلفیقی آفت (IPM) قابل استفاده نبود.

به منظور کنترل شیمیایی آفت، تحقیقی روی میزبان هلو در بلوک (نزدیک بلگراد) انجام گرفت (دراگا، 2005). در این تحقیقات اثرات ترکیب روغن‌معدنی و پاراتیون همچنین متیداتیون، فنوکسی‌کارب و ایمیداکلوپراید در دو غلظت روی *P. pentagona* طی فصل‌های بهار، تابستان و زمستان مورد بررسی قرار گرفت. طبق نتایج حاصل از این تحقیق بیشترین تاثیر در کنترل آفت (بیشتر از 95 درصد) را متیداتیون و فنوکسی‌کارب در فصل رشد گیاه و حشره داشته‌اند.

هیل و همکاران<sup>1</sup> (2006) به بررسی کنترل شیمیایی شپشک توت روی کیوی پرداختند. این محققین زمان مناسب اعمال دو حشره‌کش بوپروفزین و مالاتیون را علیه این آفت بررسی نمودند. طبق این مطالعه حشره‌کش بوپروفزین در اواسط اردیبهشت‌ماه هم‌زمان با اوج ظهور پوره‌های متحرک نسل اول بیشترین تاثیر را در کنترل جمعیت آفت داشت. علاوه بر این، این محققین پیشنهاد نمودند جهت کنترل کامل شپشک، سم‌پاشی زمستانه نیز صورت گیرد.

---

1. Hill et al.





## فصل دوم

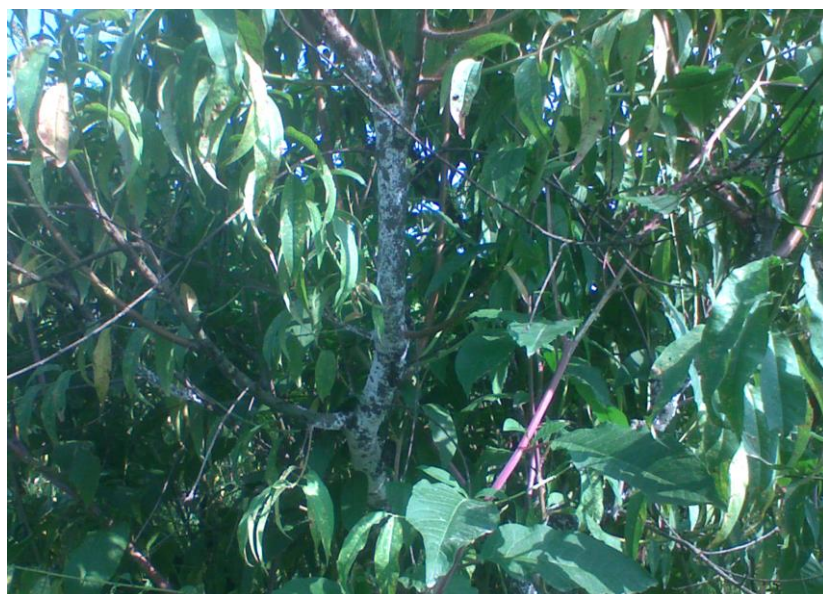
# مواد و روشها

## 1-2- زیست شناسی و تغییرات جمعیت شپشک توت

به منظور مطالعه‌ی زیست شناسی شپشک توت روی دو میزبان هلو و کیوی در شرایط مزرعه‌ای، دو باغ هلو و کیوی آلوده به آفت مذکور در شهرستان ساری انتخاب شدند. باغ هلو به مساحت 8 هکتار واقع در جاده‌ی خزرآباد و در 17 کیلومتری ساری و باغ کیوی به مساحت 3 هکتار واقع در جاده‌ی گلما و در چهار کیلومتری ساری قرار داشتند. در این دو باغ طی یک سال بررسی هیچ‌گونه سم‌پاشی صورت نگرفت. جهت بررسی زیست‌شناسی شپشک توت از 27 فروردین 1387 تا 10 فروردین 1388 نمونه‌برداری‌هایی از هر دو باغ صورت گرفت. این نمونه‌برداری‌ها تا نهم تیر ماه 1387 به صورت هر 15 روز یک بار و از نهم تیر ماه تا 13 آذر ماه همان سال به دلیل گرم شدن هوا و تسریع رشد حشره به صورت هفتگی و بعد از آن دوباره به صورت 15 روز یکبار انجام شد. قبل از شروع نمونه‌برداری‌ها جهت مطالعه‌ی زیست‌شناسی شپشک توت، یکبار نمونه‌برداری در اسفند 1386 از هر دو باغ انجام و با تهیه اسلاید گونه‌ی آفت دقیقاً مشخص شد. برای انجام نمونه‌برداری در هر باغ پنج درخت بصورت تصادفی انتخاب شده و نشانه‌گذاری گردیدند. با توجه به اینکه شپشک توت روی شاخه و تنه‌ی اصلی گیاه میزبان خود فعالیت می‌کند (شکل 1-2)، از هر درخت دو شاخه بصورت تصادفی انتخاب و از هر شاخه نمونه‌هایی به طول 15 سانتی‌متر بریده و به آزمایشگاه منتقل شدند. نمونه‌های مربوط به هر درخت در یک پاکت کاغذی قرار داده شدند.

روی هر پاکت نام میزبان، شماره درخت و تاریخ نمونه- برداری ذکر گردید (کومرال و کووانسی<sup>1</sup>، 2004؛ زکی و همکاران<sup>2</sup>، 2004). با توجه به اینکه با نمونه برداری مکرر از یک درخت جمعیت آفت روی آن درخت کاهش می یافت و این امر هم نتیجه ی بررسی را تحت تاثیر قرار می داد، به طور متوسط بعد از هر سه بار نمونه برداری از یک درخت، در همان ردیف درخت آلوده ی بعدی انتخاب و نمونه برداری از آن درخت انجام گرفت.

شکل 2-1- درخت هلوی آلوده به شپشک توت (اصلی)



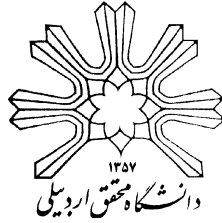
نمونه برداری از هر دو باغ در یک روز صورت گرفت و نمونه های گرفته شده سریعاً به آزمایشگاه حشره شناسی دانشگاه کشاورزی ساری انتقال داده شدند. بررسی نمونه ها با کمک یک دستگاه استریو میکروسکوپ و در روز نمونه برداری انجام گرفت و وضعیت حشره از لحاظ

---

1. Kumral and Kovanci

2. Zeky et al.

<b>Surname:</b> Mahdie	<b>Name:</b> Bazrafshan
<b>Title of thesies:</b> Population dynamics of white peach scale, <i>Pseudaulacaspis pentagona</i> and its important enemies in Mazandaran province.	
<b>Supervisor:</b> Dr. Jabrael razmjou & Dr. Mohammad Reza Damavandian	
<b>Advisors:</b> Dr. Ali Asghar Fathi & Nader Ghaemi	
<b>Graduate degree:</b> M. Sc.	<b>Major:</b> Agriculture Entomology
<b>Specialty:</b> Entomology	University of Mohaghegh Ardabili
<b>Faculty:</b> Agriculture <b>Graduate date:</b> 2010.1.26 <b>Number of pages:</b> 67 pp	
<b>Key word:</b> mulberry scale, biology, development time, natural enemies, chemical control, population dynamics	
<p><b>Abstract:</b> In this research, the biology of mulberry scale, <i>Pseudaulacaspis pentagona</i> Targioni, was studied on peach and kiwi plants in field conditions. The results showed that, <i>P. pentagona</i> has three generations per year and overwinters as fertile females. Peak of the pest density on peach observed in the first generation in April and on kiwi in third generation. Also, the development time and fecundity of the pest were investigated on peach, kiwi and mulberry. The development time of female was generally longer on peach and shorter on kiwi. The development time of male had no significant differences among three hosts tested. Fecundity of mulberry scale had significant differences among kiwi, peach and mulberry hosts. Fecundity was higher on peach than on other hosts. <i>Prospaltella berlesei</i> and <i>Chilocorus bipustulatus</i> were the most common natural enemies of mulberry scale. When parasitism rate and population of predator increased, population of this pest would decreased. Also, the parasitism rate of mulberry scale by <i>P. berlesei</i> was higher in kiwi than peach garden. And the population of <i>C. bipustulatus</i> was higher in peach than kiwi garden.</p>	



Department of Plant Protection

**Population dynamics of white peach scale, *Pseudaulacaspis pentagona* and its important enemies in Mazandaran province.**

**Supervisors:**

**Dr. Jebrael Razmjou**

**Dr. Mohammad Reza Damavandian**

**Advisor:**

**Dr. Ali Asghar Fathi**

**M.Sc. Nader Ghaemi**

**By**

**Mahdie Bazrafshan**

**University of Mohaghegh Ardabili**

**January 2010**