

دانشگاه محنت کشاورزی و  
گروه گیاه پزشکی

عنوان پایان نامه:

مقایسه‌ی تعدادی از ارقام سیب‌زمینی  
رایج در اردبیل از نظر تغییرات فصلی  
تراکم جمعیت و پارامترهای زیستی شته  
سبز هلو

*Myzus persicae* (Hom., Aphididae)

اساتید راهنما:

دکتر قدیر نوری قنبلانی  
دکتر جبرائیل رزمجو

استاد مشاور:

دکتر هوشنگ رفیعی دستجردی

توسط:

لیلا متقینیا

دی 1388

نام خانوادگی دانشجو: متقینیا	نام: لیلا
عنوان پایان‌نامه: مقایسه‌ی تعدادی از ارقام سیب زمینی رایج در اردبیل از نظر تغییرات فصلی تراکم جمعیت و پارامترهای زیستی شته سبز هلو <i>Myzus persicae</i> (Hom., Aphididae).	
اساتید راهنما: دکتر قدیر نوری قنبلانی و دکتر جبرائیل رزمجو استاد مشاور: دکتر هوشنگ رفیعی دستجردی	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: مهندسی کشاورزی
گرایش: حشره شناسی کشاورزی	دانشگاه: کشاورزی
محقق اردبیلی	تعداد صفحه: 77
تاریخ فارغ التحصیلی: 1388/10/23	
کلید واژه‌ها: شته سبز هلو، ارقام سیب زمینی، تغییرات فصلی، پارامترهای زیستی، مقاومت	

دی 1388

#### چکیده :

شته سبز هلو، *Myzus persicae* Sulzer، یکی از مهم‌ترین شته‌های ناقل بیماری‌های ویروسی در مزارع سیب‌زمینی می‌باشد. در این تحقیق تغییرات فصلی جمعیت این شته در طول فصل زراعی سال 1387 روی 10 رقم سیب‌زمینی در اردبیل مورد بررسی قرار گرفت. از نظر تراکم جمعیت شته بین ارقام مورد بررسی اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد مشاهده شد، چنان‌که بیشترین جمعیت شته روی رقم آئوزونیا دیده شد و در میان نه رقم دیگر هر چند تفاوت معنی‌داری از نظر تراکم جمعیت شته نسبت به هم مشاهده نشد اما کمترین تعداد شته روی ارقام کوزیما و کاسموس مشاهده شد. از نظر تغییرات تراکم فصلی جمعیت شته سبز هلو دو نقطه‌ی اوج در اردبیل مشاهده شد. بررسی پارامترهای زیستی شته نیز روی شش رقم سیب‌زمینی در دمای  $20 \pm 2$  درجه‌ی سلسیوس، رطوبت نسبی  $65 \pm 5$  درصد و دوره‌ی نوری 16 ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی در اطاقک رشد انجام گرفت. از لحاظ نرخ خالص تولید مثل ( $R_0$ )، نرخ ذاتی افزایش جمعیت ( $r_m$ )، نرخ متناهی افزایش جمعیت ( $\lambda$ ) و مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) شته سبز هلو اختلاف معنی‌داری بین ارقام سیب‌زمینی مشاهده شد. کمترین مقدار  $R_0$  روی رقم کاسموس و بیشترین مقدار آن در ارقام کندور و آگریا مشاهده شد. مقدار  $r_m$  شته بین 0/225 و 0/293 ماده/ماده/روز متغیر بود که بیشترین مقدار آن روی ارقام آئوزونیا و کندور و کمترین مقدار آن روی رقم کاسموس بود. حداقل مقدار  $\lambda$  و بیشترین مقدار DT در رقم کاسموس مشاهده شد. بنابراین، نتیجه‌گیری شد که رقم کاسموس نسبت به شته سبز هلو از هر دو مکانیسم مقاومت آنتی‌زنوزی و آنتی‌بیوزی برخوردار بوده و می‌تواند به عنوان رقم واجد مقاومت در برنامه‌ی کنترل تلفیقی شته سبز هلو مورد استفاده قرار گیرد.

## فهرست مطالب

### عنوان

### صفحه

#### فصل اول: مقدمه و مروري بر تحقيقات گذشته

1-1- مقدمه.....	1
1-2- بررسي منابع.....	4
1-2-1- جاىگاه شته سبز هلو در رده بندي جانوري.....	4
1-2-2- ريخت شناسي شته سبز هلو ( <i>Myzus persicae</i> Sulzer) ...	4
1-2-3- دامنه ي ميزباني.....	5
1-2-4- مناطق انتشار.....	5
1-2-5- زيست شناسي.....	6
1-2-6- خسارت.....	7
1-2-7- مقاومت گياهان ميزبان نسبت به شته سبز هلو... ..	8
1-2-7-1- آنتي زنوز: اثر مقاومت گياهان روي رفتار حشرات.....	8
1-2-7-2- آنتي بيوز: اثر مقاومت گياهان روي زيست شناسي حشرات.....	9
1-2-7-2-1- پارامترهاي زيستي حشرات.....	9
1-2-8- تغييرات جمعيت.....	10
1-2-9- مقايسه ي حضور شته سبز هلو روي گياه سيب زميني در منابع مختلف.....	11
1-2-9-1- تغييرات فصلي جمعيت شته سبز هلو.....	11
1-2-9-2- مقايسه ي ارقام سيب زميني از نظر حساسيت يا مقاومت به شته.....	16

.....	3-9-2-1- علل مقاومت گیاه سیبزمینی به شته	20
<b>فصل دوم: مواد و روش تحقیق</b>		
.....	2-1- ارقام مورد مطالعه	25
.....	2-2- مطالعه تغییرات فصلی شته سبز هلو	27
.....	2-3- مطالعه مکانیسم آنتی بیوز	29
.....	2-3-1- جمع آوری و پرورش کلنی شته سبز هلو	29
.....	2-3-2- پرورش گیاهان میزبان	29
.....	2-3-3- تعیین طول دوره‌ی نشو و نما و بقای مراحل پورگی	30
.....	2-3-4- تعیین طول عمر و ظرفیت تولیدمثل حشرات بالغ	31
.....	2-4- مطالعه مکانیسم آنتی زنوز	32
.....	2-4-1- پرورش گیاهان میزبان و کلنی شته	32
.....	2-4-2- نحوه‌ی بررسی مکانیسم آنتی زنوز	32
.....	2-5- تجزیه و تحلیل داده‌ها	33
<b>فصل سوم: نتایج</b>		
.....	3-1- تغییرات فصلی جمعیت شته سبز هلو	35
.....	3-2- آنتی زنوز	36

..... آنتي بيوز.	3-3	38
..... پورگي آن	3-3-1	38
..... قدرت توليد مثلي حشره ي بالغ	3-3-2	39
..... طول دوره ي باروري و طول عمر بالغين	3-3-3	40
..... سيب زميني	3-3-4	40
<b>فصل چهارم : بحث</b>		
..... تغييرات فصلي جمعيت شته سبز هلو	4-1	46
..... آنتي زنوز	4-2	48
..... آنتي بيوز	4-3	50
..... نتيجه گيري	4-4	58
..... پيشنهادات	4-5	59
..... منابع		60

## فهرست شکلها

### عنوان

### صفحه

- شکل 1- حشره‌ي ماده‌ي بي‌بال و نر بالدار شته سبز هلو ..  
5
- شکل 2- میانگین دمای ماهانه، متوسط حداکثر و حداقل دما  
بر حسب درجه‌ي سلسیوس در طول سال 1387 در اردبیل.....  
25
- شکل 3- برگ مرکب سیب زمینی .....
- 28
- شکل 4- ذره بین‌هاي دستي استفاده شده در شمارش مزرعه‌اي  
شته .....
- 28
- شکل 5- تصاویری از مزرعه‌ي آزمایشی .....
- 28
- شکل 6- ظرف پتري حاوي پنبه و کاغذ صافي و برگچه‌ي سیب  
زمینی .....
- 30
- شکل 7- ظروف پتري در داخل اطاقک رشد .....
- 31

شکل 8- طشتهای پلاستیکی محصور شده با طلقهای شفاف . . . .

33

شکل 9- روند تغییرات فصلی جمعیت شته سبز هلو روی رقم 10 از ارقام متداول سیبزمینی در طول فصل زراعی 1387 در

اردبیل . . . . .

36

شکل 10- منحنی تغییرات بقا ( $I_x$ ) و باروری ویژه سن ( $m_x$ ) شته سبز هلو روی شش رقم از ارقام متداول سیبزمینی در

اردبیل . . . . .

44

شکل 11- منحنی تغییرات امید زندگی ( $e_x$ ) شته سبز هلو روی شش رقم از ارقام متداول سیبزمینی در اردبیل . . . . .

45

## فهرست جدولها

### عنوان

### صفحه

جدول 1- مقایسه‌ی میانگین ( $\pm SE$ ) تعداد کل جمعیت شته سبز هلو؛ تعداد شته در تیر، مرداد و شهریور ماه؛ و اوج جمعیت شته‌ها در واحد نمونه برداری روی رقم سیب

زمینی در سال زراعی 1387 در اردبیل . . . . .

37

جدول 2- مقایسه‌ی میانگین تعداد شته سبز هلو مستقر شده روی ارقام سیب زمینی 24، 48 و 72 ساعت پس از رهاسازی

38

جدول 3- پارامترهای زیستی شته سبز هلو روی شش رقم از ارقام متداول سیبزمینی در اردبیل . . . . .

42



جدول 4- پارامترهاي جدول باروري شته سبز هلو روي شش رقم  
از ارقام متداول سيب زميني در اردبيل .....  
43

## فهرست پيوست

### عنوان

### صفحه

جدول 1- تجزيه ي واريانس تعداد كل جمعيت شته ها؛ تعداد  
شته در تير، مرداد و شهريور ماه؛ و اوج جمعيت شته ها در  
واحد نمونه برداري در سال زراعي 1387 در اردبيل .....  
74

جدول 2- تجزيه ي واريانس طول عمر شته سبز هلو روي شش رقم  
سيب زميني .....  
74

- جدول 3- تجزيه ي واريانس طول دوره ي نشو و نماي پورگي شته  
سبز هلو روي شش رقم سيب زميني .....  
74
- جدول 4- تجزيه ي واريانس تعداد پوره /شته /روز توسط روي شش  
رقم سيب زميني .....  
75
- جدول 5- تجزيه ي واريانس تعداد كل نتاج توليد شده به  
ازاي هر ماده ي شته سبز هلو روي شش رقم سيب زميني ....  
75
- جدول 6- تجزيه ي واريانس طول دوره ي باروري شته سبز هلو  
روي شش رقم سيب زميني .....  
75
- جدول 7- تجزيه ي واريانس طول عمر بالغين شته سبز هلو روي  
شش رقم سيب زميني .....  
76
- جدول 8- تجزيه ي واريانس نرخ خالص توليد مثل ( $R_0$ ) شته  
سبز هلو روي شش رقم سيب زميني .....  
76
- جدول 9- تجزيه ي واريانس نرخ ذاتي افزايش جمعيت ( $r_m$ ) شته  
سبز هلو روي شش رقم سيب زميني .....  
76
- جدول 10- تجزيه ي واريانس نرخ متناهي افزايش جمعيت ( $\lambda$ )  
شته سبز هلو روي شش رقم سيب زميني .....  
77
- جدول 11- تجزيه ي واريانس مدت زمان دو برابر شدن جمعيت  
(DT) شته سبز هلو روي شش رقم سيب زميني .....  
77
- جدول 12- تجزيه ي واريانس ميانگين مدت زمان يك نسل (T)  
شته سبز هلو روي شش رقم سيب زميني .....  
77

## علايم اختصاري

Electrical	روش ثبت نمودار الکترونیکی نفوذ استایلت	Penetration Graph
.....		EPG
Food and Agriculture Organization	سازمان خواربار و کشاورزی	FAO
.....	Integrated Pest Management	مدیریت تلفیقی آفات
.....		IPM
.....	Mean Relative Growth Rate	فاکتور نسبی رشد
.....		MRGR
.....	Potato Leaf Roll Virus	ویروس پیچیدگی برگ سیب زمینی
.....		PLRV
.....	Potato Virus X	ویروس ایکس سیب زمینی
.....		PVX
.....	Potato Virus Y	ویروس وای سیب زمینی
.....		PVY

## فصل اول

مقدمه و مروري بر  
تحقيقات گذشته

## 1-1- مقدمه

سیبزمینی با نام علمی *Solanum tuberosum* L. گیاهی یکساله از تیره *Solanaceae* است که برای استفاده از غده‌ی زیرزمینی آن کشت می‌شود. ارتفاع بوته‌ی سیبزمینی بین 60 تا 150 سانتی‌متر بوده و طول دوره‌ی رشد آن بر حسب نوع رقم سه الی شش ماه می‌باشد (خواجه پور، 1375). این گیاه پس از گندم، جو، برنج و ذرت به عنوان پنجمین محصول کشاورزی در جیره‌ی غذایی مردم جهان محسوب می‌شود، زیرا با دارا بودن نشاسته، پروتئین، اسید آمینه‌های مورد نیاز انسان و ویتامین‌های C و B<sub>1</sub> جایگاه مهمی در تغذیه‌ی انسان دارد (نیلی احمد آبادی، 1377) و نیز به دلیل بالا بودن عملکرد آن در هکتار (خواجه پور، 1375) مورد توجه زارعین بوده و در سطح خیلی وسیعی کشت می‌شود. موطن اصلی سیبزمینی، آمریکای جنوبی و در کشورهای پرو، بولیوی، شیلی و اکوادور می‌باشد که اولین بار در قرن شانزدهم میلادی از آمریکای جنوبی به اروپا برده شد و در اواسط قرن نوزدهم میلادی هم فعالیت‌های تحقیقاتی زیادی روی به نژادی سیبزمینی برای تولید ارقام با کیفیت و عملکرد بالا و مقاوم به بیماری‌ها شروع شد (نیلی احمد آبادی، 1377). گیاه سیبزمینی برای اولین بار در حدود دو قرن پیش وارد ایران شد و در حال حاضر در بیشتر نقاط کشور از جمله استان‌های اردبیل، آذربایجان غربی و شرقی، همدان، کرمانشاه، خراسان، اصفهان و تهران کشت می‌شود (حسن پناه و همکاران، 1387).

بر اساس گزارش سازمان خواربار و کشاورزی سازمان ملل متحد (FAO)<sup>1</sup> ایران دوازدهمین تولید کننده سیب زمینی در جهان و سومین تولید کننده بزرگ در آسیا بعد از چین و هندوستان می باشد (بی نام، 2009a) و در سال 2007 میلادی سطح زیر کشت آن در جهان حدود 19327731 هکتار با تولید جهانی بیش از 325302445 تن بوده است (بی نام، 2009d). طبق آمار وزارت جهاد کشاورزی، در

---

1- Food and Agriculture Organization

سال زراعي 1386-87 سطح زیر کشت سیب زمینی در کل کشور 175572 هکتار و میزان تولید آن 4640242 تن بوده است و در همین سال در استان اردبیل این محصول در مساحتي حدود 21231 هکتار کشت شده و میزان تولید آن 705034 تن بوده است (بي نام، 1388a).

از مهم ترین آفاتي که به مزارع سیب زمینی حمله می کنند می توان به سوسک کلرادو، شته، زنجرک، تریپس، کنه، بید سیب زمینی و کرم مفتولي اشاره کرد (نیلي احمد آبادي، 1377). این آفات می توانند به صورت مستقیم و یا غیر مستقیم به محصول سیب زمینی خسارت وارد کنند. آسیب مستقیم در اثر استفاده و تغذیه ي حشرات از شاخ و برگ گیاه وارد می شود و آسیب غیرمستقیم در اثر انتقال ویروس-ها توسط حشرات مکنده ایجاد می شود (رضایي و سلطانی، 1380). شته ها به عنوان حشرات مکنده با وارد کردن خرطوم خود در بافت های گیاهی ضمن تغذیه از شیرهي گیاهی قادر به انتقال انواع مختلف ویروسها می باشند که یکی از مهم ترین و اغلب فراوان ترین شته های موجود در مزارع سیب زمینی شته سبز هلو، *Myzus persicae* Sulzer (Aphididae)، می باشد (برلاندر<sup>1</sup>، 1997؛ کرلي و لانتوس<sup>2</sup>، 2006). این شته گونه اي چندین خوار<sup>3</sup> با پراکندگی وسیع می باشد که با تغذیه از شیرهي گیاهان باعث زرد شدن برگها و توقف رشد گیاه می شود (به نقل از خانجانی، 1384؛ دوي و سینگ<sup>4</sup>، 2007) و نیز به عنوان ناقل بیماری های مهم ویروسي در مزارع سیب زمینی شناخته می شود (آقازاده و همکاران، 1383؛ ناوي و همکاران<sup>5</sup>، 2002؛ کلي و همکاران<sup>6</sup>، 2007).

براي کنترل شته سبز هلو در مزارع سیب زمینی می توان از روش های مختلف زراعي، بیولوژیکی و شیمیایی استفاده کرد

1- Berlandier  
5- Novy et al.

2- Kurli & Lantos  
6- Kelly et al.

3- Polyphagous

4- Devi & Singh

(به نقل از خانجانی، 1384). کشاورزان به طور معمول برای کنترل شته‌ها و محدود کردن گسترش ویروس‌ها در مزارع سیب‌زمینی، از سموم حشره‌کش استفاده می‌کنند، اما فشار انتخاب توسط حشره‌کش‌ها تشکیل جمعیت‌های مقاوم به سموم را به دنبال دارد. علاوه بر آن، خطرناک بودن سموم برای انسان (رضایی و سلطانی، 1380) و تاثیرات نامطلوب سموم در محیط زیست استفاده از سایر روش‌های کنترل کم خطر به محیط زیست را الزامی می‌کند (آلوارز<sup>1</sup>، 2007). یکی از شیوه‌های موثر در این راستا استفاده از روش کنترل زراعی و بویژه به کارگیری ارقام مقاوم (خانجانی، 1384) می‌باشد. در ایران ارقام آئولا، دراگا، کوزیما، مورن و دیامانت به عنوان مناسبترین و سازگارترین ارقام برای کشت در مناطق مختلف توصیه می‌شوند و در سال 1375 نیز غده‌های بذری وارداتی ارقام مارفونا، پیکاسو، آگریا و کاسموس برای تولید و تکثیر بین کشاورزان توزیع شده است (نیلی احمد آبادی، 1377). ولی با توجه به این که ارقام مختلف سیب‌زمینی از نظر عملکرد کمی و کیفی و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی از هم متفاوت می‌باشند لذا تحقیقات زیادی باید انجام شود تا ارقام مقاوم به آفات و بیماری‌ها و در عین حال با عملکرد قابل قبول شناسایی شوند. از این رو یافتن ژنوتیپ‌هایی از ارقام رایج سیب‌زمینی که نسبت به حمله‌ی شته سبز هلو مقاوم باشند و یا خسارت کمتری را متحمل شوند، می‌تواند گامی در راستای این اهداف باشد. یکی از روش‌های متداول مقایسه‌ی مقاومت ارقام، بررسی تغییرات فصلی تراکم جمعیت و پارامترهای زیستی حشره‌ی آفت روی ارقام مورد نظر می‌باشد. لذا هدف از این تحقیق، مطالعه‌ی میزان مقاومت 10 رقم از ارقام متداول به کشت سیب‌زمینی در استان اردبیل از طریق مقایسه‌ی تراکم جمعیت و پارامترهای زیستی شته سبز هلو روی آنها و شناسایی رقم یا ارقام مقاوم سیب‌زمینی نسبت

---

1- Alvarez

2- Integrated Pest Management (IPM)



به این آفت می‌باشد تا از نتایج به دست آمده در برنامه-  
های مدیریت تلفیقی آفات<sup>2</sup> استفاده شود.

## 1-2- بررسی منابع

1-2-1- جایگاه شته سبز هلو در رده بندی جانوری  
(رضوانی، 1380؛ بی نام، 2009b):

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Order: Homoptera

Suborder: Sternorrhyncha

Infraorder: Aphidomorpha

Superfamily: Aphidoidea

Family: Aphididae

Subfamily: Aphidinae

Tribe: Aphidini

Genus: *Myzus*

Species: *persicae*

Scientific name: *Myzus persicae* Sulzer

## 1-2-2- ریختشناسی شته سبز هلو

ماده‌های بکرزای بی بال شته سبز هلو به رنگ سبز تا سبز مایل به زرد و شاخک‌ها کوتاه‌تر از طول بدن می‌باشند. کورنیکول‌ها به رنگ سبز و منتهی‌الیه آنها قهوه‌ای روشن و بخش میانی آنها اندکی متورم است. دم کوتاه‌تر از کورنیکول‌ها می‌باشد. طول بدن  $1/5$  تا  $2/5$  میلی‌متر و بیضی شکل است (به نقل از خانجانی، 1384).

ماده‌های بکرزای بالدار سر و قفس سینه‌ی مایل به سیاه دارند و طول شاخ‌ها تقریباً " برابر با طول بدن و به رنگ سیاه و کورنیکول‌ها نیز به رنگ مایل به سیاه و یا قهوه‌-ای روشن می‌باشند. طول دم برابر با دو سوم طول کورنیکول‌ها و به رنگ تیره و طول بدن تقریباً " به اندازه طول بدن در فرم بی‌بال می‌باشد (به نقل از خانجانی، 1384). تعداد بندهای شاخ در شته‌های موس معمولاً " پنج بندی و در پوره‌های آنها چهار یا پنج بندی است ولی ماده‌های بی‌بال و پوره‌های آنها، ماده‌های بالدار، ماده‌های تخمگذار و نرها دارای شاخک پنج یا شش بندی هستند (استوتزل<sup>1</sup>، 1998).

---

1- Stoetzel



(الف)

(ب)

شکل 1- (الف) حشره‌ي ماده‌ي بي‌بال (بي نام، 2009e) و (ب) بالدار (بي نام، 2009f) شته سبز هلو.

### 3-2-1- دامنه‌ي ميزباني

شته سبز هلو گونه‌اي چندين‌خوار و دو ميزبان<sup>1</sup> است كه ميزبان اول آن درختان ميوه‌ي هسته‌دار مثل هلو *Prunus*

1- Heteroecious

2- Cosmopolitan

*persica* L. (Rosaceae) و میزبان دوم آن گیاهان زراعی متعددی از تیره‌های مختلف گیاهی مانند Brassicaceae، Malvaceae، Fabaceae، Chenopodiaceae، Amaranthaceae، Solanaceae و غیره می‌باشند. در تیره‌ی Solanaceae روی گیاهان گوجه‌فرنگی، بادمجان، توتون و بویژه روی سیب‌زمینی مشاهده می‌شود (حجت، 1377).

#### 4-2-1- مناطق انتشار

شته سبز هلو گونه‌ای همه‌جایی<sup>2</sup> است و در کشورهای متعددی مانند استرالیا، یونان، پاکستان، کوزوو، تونس، فرانسه، کانادا، آمریکا، ازبکستان و نیوزیلند به طور وسیعی پراکنده شده است و در ایران نیز از نقاط مختلف کشور مثل همدان، بهبهان، یاسوج، تهران، کاشان و کرج گزارش شده است.

#### 5-2-1- زیست‌شناسی

شته سبز هلو جزء شته‌های دو میزبان و دارای چرخه‌ی زیستی کامل<sup>1</sup> است. زمستان‌گذرانی شته به صورت تخم‌های سیاه و براق روی شاخه‌های درختان میوه‌ی هسته‌دار می‌باشد که در اوایل بهار تخم‌ها تفریخ شده و پوره‌ها روی سر شاخه‌های درختان مستقر می‌شوند (بلکمن و استاپ<sup>2</sup>، 2000). پوره‌ها قبل از رسیدن به مرحله بلوغ چهار سن پورگی را سپری می‌کنند (دوی و سینگ، 2007). شته‌های موسس به روش بکرزایی<sup>3</sup> تولید مثل کرده و چندین نسل را روی میزبان اول ایجاد می‌کنند. اواخر بهار فرم‌های بالدار شته ایجاد شده و روی میزبان‌های دوم از جمله سیب‌زمینی مهاجرت می‌کنند (بلکمن و استاپ، 2000). در انتخاب گیاهان میزبان، شته‌های بالدار نقش مهمی را ایفاء می‌کنند و معمولاً مهاجرین بهاری بعد از فرود آمدن روی گیاهان میزبان نسبت به گیاهان غیر میزبان بیشتر باقی مانده و جمعیت زیادی را روی آنها ایجاد می‌کنند (مارگاریتوپولوس و همکاران<sup>4</sup>، 2005). این افراد تا اوایل پاییز روی میزبان

1- Holocyclic

4- Margaritopoulos et al.

2- Blackman & Eastop

5- Kunert et al.

3- Parthenogenesis

دوم به زاد و ولد می‌پردازند. روی میزبان‌های دوم شته‌ها به منظور پراکنش و تشکیل کلنی روی گیاهان دیگر معمولاً" مورف‌های بالدار تولید می‌کنند. مورف‌های بالدار در واکنش به شرایط محیطی، کیفیت ضعیف گیاه میزبان و نیز افزایش جمعیت که برخوردهای فیزیکی بین افراد را افزایش می‌دهد، تولید می‌شوند (کونرت و همکاران<sup>5</sup>، 2005) که باعث پراکنش آنها روی گیاهان دیگر خواهد شد. دو زیرگونه از *M. persicae* روی گیاهان بسته به نوع گیاه میزبان سازگاری یافته است که از نظر مورفولوژیکی و ژنتیکی متفاوت از هم می‌باشند (مارگاریتوپولوس و همکاران، 2005):

- 1- *M. persicae nicotianae* که روی توتون سازگاری یافته است.
- 2- *M. persicae sensu stricto* که روی سایر گیاهان زراعی یافت می‌شود.

در اوایل پائیز روی میزبان دوم شته‌های نر و ماده‌ی بالدار تولید می‌شوند که به روی میزبان‌های اول مهاجرت می‌کنند و تخم‌های زمستان‌گذران را روی آنها قرار می‌دهند (بلکمن و استاپ، 2000). ثابت شده است که فرم‌های بی‌بال شته بیشترین فعالیت‌های تغذیه‌ای خود را از آوندهای آبکش انجام می‌دهند و فرم‌های بالدار شته بیشتر از آوندهای چوبی تغذیه می‌کنند (مارگاریتوپولوس و همکاران، 2004). شته سبز هلو در استرالیا دارای بکرزایی دوره‌ای<sup>1</sup> و بکرزایی اجباری<sup>2</sup> می‌باشد (وربرگر<sup>3</sup>، 2004) و دو فرم زمستان‌گذران در آنها دیده می‌شود که یک فرم آن به صورت تخم روی درختان هلو می‌باشد و ماده‌های زنده‌زای بالدار حاصل از آنها در بهار به روی سیب‌زمینی مهاجرت می‌کنند. فرم دوم آن به صورت ماده‌های بکرزای زنده‌زا روی کلمیان می‌باشد که در طول زمستان به تولیدمثل خود ادامه می‌دهند و در بهار به روی سیب‌زمینی مهاجرت می‌کنند (هلسون<sup>4</sup>، 1958).

---

1- Cyclical parthenogens  
4- Helson

2- Obligate parthenogens  
5- Davis et al.

3- Vorburger

شته سبز هلو در دمای 20 درجه‌ی سلسیوس جمعیت زیادی را تولید می‌کند و پوره‌های ایجاد شده از شته‌های بالغ بزرگتر نیز قادر به تولید جمعیت‌های فراوان روی میزبان‌ها می‌باشند (وربرگر، 2004). این شته در خوزستان و جنوب ایران زمانی که دمای هوا بیش از 26 درجه‌ی سلسیوس می‌شود به مناطق خنکتر مهاجرت می‌کند و وقتی دمای متوسط روزانه بیشتر از 30 درجه‌ی سلسیوس می‌شود دیگر در مزارع یافت نمی‌شود (حجت، 1377). ثابت شده است که میزان باروری شته سبز هلو در دماهای نوسان‌دار در مقایسه با دماهای ثابت بیشتر است و نیز دمای بالای کشنده‌ی این شته 38/5 درجه‌ی سلسیوس گزارش شده است (دیویس و همکاران<sup>5</sup>، 2006).

### 6-2-1- خسارت

طرز خسارت آفت روی درختان میوه هسته‌دار بدین نحو است که شته‌های کامل و پوره‌های آن از شیرهای سرشاخه‌ها و برگ‌های جوان تغذیه نموده و موجب پیچیدگی برگ‌ها می‌شوند (بلکمن و استاپ، 2000) و آلودگی‌های شدید توسط این شته روی گیاهان زراعی باعث تغییر شکل، نکروزه شدن، پژمردگی، توقف رشد گیاه می‌شود که باعث کاهش ارزش بازاری محصول خواهد شد (دوی و سینگ، 2007). خسارت این شته روی سیب‌زمینی با توجه به این که شته‌های کامل و پوره‌ها در سطح زیرین برگ‌های میزبان در قسمت‌های بالایی و میانی بوته مستقر می‌شوند (هلسون، 1958)، به صورت زرد شدگی برگ‌ها و توقف رشد آنها ظاهر می‌شود ولی به ندرت اتفاق می‌افتد که این آفت باعث خشک شدن بوته‌های سیب‌زمینی شود (به نقل از خانجانی، 1384)، از طرف دیگر این شته قادر به انتقال بیش از 100 نوع ویروس به روی 30 خانواده‌ی مختلف گیاهی می‌باشد (ون آمدن و همکاران<sup>1</sup>، 1969) که از ویروس‌های مهم منتقل شده توسط این شته به گیاهان سیب‌زمینی می‌توان به ویروس پیچیدگی برگ سیب

1- van Emden et al.

2- Potato Leaf Roll Virus

3- Potato Virus X

زمیني (PLRV)<sup>1</sup>، ویروس ایکس سیدب زمینی (PVX)<sup>3</sup> و ویروس وای سیدب زمینی (PVY)<sup>4</sup> اشاره کرد (ناوی و همکاران، 2002؛ کلی و همکاران، 2007؛ نگومبی و همکاران<sup>5</sup>، 2007).

## **7-2-1- مقاومت گیاهان میزبان نسبت به شته سبز هلو**

ویژگی‌های وراثتی گیاه که موجب می‌شود تا گیاهی از یک واریته یا گونه در مقایسه با گیاه حساس که فاقد این ویژگی‌های ارثی می‌باشد از حمله‌ی حشره‌ی آفت خسارت کمتری ببیند به عنوان مقاومت گیاهان به حشرات شناخته می‌شود. مقاومت گیاهان به حشرات همیشه جنبه نسبی دارد و درجه‌ی مقاومت بر اساس مقایسه با گیاهان حساس تعیین می‌شود که تحت شرایط مشابه به شدت صدمه می‌بینند. ضرورت انجام این مقایسه به این دلیل می‌باشد که میزان مقاومت تحت تاثیر شرایط زمانی و مکانی تغییر می‌کند. در مقابل حساسیت گیاهان به حشرات عبارت است از فقدان ویژگی‌های ارثی که باعث مقاومت گیاهان به حشرات می‌شود (اسمیت<sup>6</sup>، 1989). مقاومت گیاه میزبان روشی موثر در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات می‌باشد که ضمن حداقل هزینه برای زارعین، به محیط زیست کم خطر بوده و در موارد متعددی کنترل تلفیقی مقاومت میزبان با دشمنان طبیعی موجب تشدید و تقویت اثر آنها شده و امکان افزایش جمعیت آفت را روی گیاه میزبان کاهش می‌دهد (طالبی چایچی و خرمشاهی، 1373). اثرات مقاومت گیاهان روی حشرات به صورت آنتی زنوز<sup>7</sup>، آنتی بیوز<sup>8</sup> و تحمل<sup>9</sup> مشاهده می‌شود.

## **1-7-2-1- آنتی زنوز: اثر مقاومت گیاهان روی رفتار**

### **حشرات**

آنتی زنوز مکانیسمی است که گیاه واجد آن از نظر حشره‌ی آفت به عنوان یک میزبان نامطلوب تلقی شده و حشره‌ی آفت از انتخاب آن به عنوان گیاه میزبان برای تغذیه و تخم‌ریزی منصرف شده و گیاه میزبان دیگری را انتخاب می‌کند. آنتی زنوز به علت خصوصیات مورفولوژیکی و شیمیایی

4- Potato Virus Y  
7- Antixenosis

5- Ngumbi et al.  
8- Antibiosis

6- Smith  
9- Tolerance

گیاه ایجاد می‌شود، چنان‌که موانع فیزیکی موجود روی برگ‌ها و ساقه‌های گیاهان مثل لایه‌های ضخیم شده‌ی اپیدرم گیاهان، لایه‌ی مومی و کرک‌ها باعث منصرف شدن حشره از تغذیه می‌شود. در ضمن گیاهان واجد این مکانیسم ممکن است فاقد و یا دارای مقادیر اندک از مواد شیمیایی محرک تغذیه و یا تخم‌ریزی باشند و یا ممکن است آنتی‌زنوز به علت وجود مواد شیمیایی بازدارنده و یا دورکننده‌ی تخم‌ریزی و تغذیه‌ی حشره ایجاد شود (اسمیت، 1989).

## **2-7-2-1- آنتی‌بیوز: اثر مقاومت گیاهان روی زیست-شناسی حشرات**

در مکانیسم آنتی‌بیوز گیاه مقاوم روی زیست‌شناسی حشره-ای که از آن گیاه به عنوان میزبان استفاده می‌کند تاثیر منفی می‌گذارد. آنتی‌بیوز ممکن است در اثر وجود آلمون‌ها و یا فقدان کایرومون‌های گیاهی ایجاد شود و یا این که ارقام واجد این مکانیسم ممکن است فاقد مقادیر مناسبی از مواد غذایی مورد نیاز حشره بوده و یا دارای مواد شیمیایی خاصی باشند که برای حشره سمی محسوب می‌شوند. کرک‌های ترش‌حی موجود در سطح گیاه و غلظت‌های بالای از مواد ساختمانی گیاهی مانند لیگنین و سیلیس ممکن است روی حشرات خاصیت آنتی‌بیوزی داشته باشد. اثرات آنتی‌بیوز ممکن است به صورت حاد و یا مزمن مشاهده شود. آنتی‌بیوز حاد روی تخم‌ها و لاروهای جوان اثرات کشندگی دارد و آنتی‌بیوز مزمن به صورت یک سری اثرات نامطلوب از قبیل کاهش وزن و جثه‌ی حشره، طولانی شدن دوره‌های رشد و نمو مراحل لاروی، کاهش باروری افراد بالغ و جلوگیری از تبدیل شدن لاروها به شفیره و ممانعت از بیرون آمدن حشرات کامل از پیله‌ها ظاهر می‌شود. یکی از متداول‌ترین روش‌های مطالعه‌ی آنتی‌بیوز مقایسه پارامترهای زیستی آفت روی ارقام مورد نظر می‌باشد (اسمیت، 1989).

## **1-2-7-2-1 پارامترهای زیستی حشرات**



برای مطالعه دینامیسم جمعیت و انتخاب روش‌های مدیریتی برای کنترل آفات، آگاهی از پتانسیل رشد جمعیت الزامی است. محاسبه‌ی رشد جمعیت و پارامترهای زیستی حشره از طریق تهیه‌ی جدول زندگی باروری<sup>1</sup> که توانایی تولید مثل حشرات را در دوره‌های سنی معین نشان می‌دهد، انجام می‌گیرد. پارامترهای قابل استخراج از جدول باروری به شرح زیر می‌باشند (کری<sup>2</sup>، 1993؛ مایا و همکاران<sup>3</sup>، 2000):

$R_0$ : نرخ خالص تولید مثل<sup>4</sup> یا میانگین تعداد نتاج ماده بر ماده در هر نسل.

$r_m$ : نرخ ذاتی افزایش جمعیت<sup>5</sup> یا حداکثر سرعت افزایش جمعیت در یک شرایط کاملاً مطلوب.

$\lambda$ : نرخ متناهی افزایش جمعیت<sup>6</sup>

$T$ : میانگین مدت زمان یک نسل<sup>7</sup> بر حسب روز.

$DT$ : مدت زمان لازم برای دو برابر شدن جمعیت<sup>8</sup>

به طور معمول برای محاسبه‌ی  $r_m$  از روش زیر استفاده می‌شود:

1- انتخاب افراد هم سن: که در حشرات بکرزا، حشرات مورد آزمایش از اولین سن پورگی پرورش داده می‌شوند.

2- شمارش تعداد افراد زنده به طور روزانه به منظور تعیین نسبت و درصد بقا

3- شمارش تعداد نتاج تولید شده توسط هر حشره‌ی ماده به طور روزانه تا مرگ آخرین حشره‌ی ماده

4- تعیین تعداد نتاج ماده به ازای هر ماده در هر روز: به دلیل این که در حشرات بکرزا همه‌ی نتاج ماده هستند لذا اقدام به شمارش و حذف روزانه نتاج می‌شود.

5- استفاده از فرمول‌های موجود برای محاسبه‌ی  $r_m$

### 8-2-1- تغییرات جمعیت

شته‌ها در همه‌ی مراحل رشدی، خود را در سطح گیاهان میزبان یا حتی بین گیاهان مجاور جابجا می‌کنند که این

1- Fertility life table

2- Carry

3- Maia et al.

4- Net reproductive rate

5- Intrinsic rate of natural increase

6- Finite rate of natural increase

7- Mean generation time

8- Doubling time

نقل و انتقالات موضعي باعث پخش محلي آنها مي‌شود. شته‌هاي بي‌بال تا زماني که گياه براي تغذيه‌ي آنها مطلوب باشد ميزبان را ترک نمي‌کنند، ولي اگر در واکنش به شرايط محيطي، کيفيت ضعيف گياه ميزبان و نيز جمعيت زياد، مجبور به ترک گياه شوند روي سطح خاک رها شده در عرض یک ساعت روي نزديک‌ترين گياه تجمع مي‌يابند و در شرايط بدون حق انتخاب قادر هستند روي گياهاني که در فاصله 180 سانتيمتري از محل رهاسازي قرار دارند تجمع يابند (آليوخين و سوول<sup>1</sup>، 2003؛ کونرت و همکاران، 2005). در مقابل، مهاجرت‌هاي طولاني هم توسط شته‌هاي بالدار رخ مي‌دهد که موجب پراکنش آنها روي گياهان ديگر و مناطق ديگر مي‌شود. هر دو نوع نقل و انتقالات باعث انتشار و پراکنش شته‌ها مي‌شود. پراکنش به شته‌ها اين امکان را مي‌دهد که شانس زنده ماندن خود را افزايش داده و گياهان ميزباني را که از نظر کيفيت مناسب باشند جستجو کرده و اشغال نمايند و جمعيت‌هاي زيادي را روي آنها بوجود آورند. انبوهي جمعيت شته‌ها روي ميزبان‌ها تحت تاثير عوامل مختلفي قرار گرفته و کنترل مي‌شود. عوامل غير زنده‌ي محيطي مثل دما، رطوبت، باد و باران اثر قابل توجهي در ديناميسم جمعيت شته‌ها دارد. از طرف ديگر دشمنان طبيعي شامل پارازيتوئيدها و شکارگرها نيز مي‌توانند ميزان رشد جمعيت آنها را به طور چشمگيري کاهش دهند و نيز شرايط گياه ميزبان و ويژگي‌هاي گونه‌ي شته روي جمعيت آن اثر گذاشته و موجب تغييرات جمعيت آن در طول فصل مي‌شود، حتي بروز مقاومت در جمعيت شته‌ها در اثر استفاده از حشره‌کش‌ها در نهايت روي تراکم جمعيت آنها روي ميزبان‌ها مي‌تواند موثر باشد. در هر حال تعيين تعداد شته‌ها روي گياهان منجر به شناخت ديناميسم جمعيت گونه‌ها در سطح منطقه‌اي وسيع و ديناميسم مکاني آنها شده و همچنين مطالعه‌ي جمعيت آنها روي ميزبان‌هاي خشبي و علفي باعث مشخص شدن الگوهاي تغييرات انبوهي آنها از

---

1- Alyokhin & Sewell

سالي به سال ديگر مي‌شود (كاظمي و طالبی چايچي، 1377؛ و بررگر، 2005).

### 9-2-1- مقایسه‌ي حضور شته سبز هلو روی گیاه سیب زمینی در منابع مختلف

بررسی‌هاي متعددي توسط محققين مختلف در زمينه‌ي تغييرات فصلي، مقایسه‌ي ارقام و علل مقاومت گیاهان سیب زمینی به شته سبز هلو انجام شده که تعدادي از آنها در ذیل ارائه شده است:

#### 1-2-9-1- تغییرات فصلي جمعیت شته سبز هلو

مدرس نجف آبادي و همکاران (1383) در منطقه‌ي سيستان شته‌هاي مختلف موجود در مزارع کلزا را مورد شناسايي قرار دادند و گزارش کردند که گونه‌ي شته‌ي مومي کلم *Brevicoryne brassicae* L. با 89 درصد فراواني گونه‌ي غالب و بعد از آن گونه‌هاي *Aphis gossypii* Glover، *M. persicae* و *Acyrtosiphon gossypii* Mordwilko بیشترین فراواني را در این مزارع دارند. در این بررسی پنج گونه‌ي کفشدوزک، چهار گونه‌ي مگس سیرفید، دو گونه‌ي بالتوري و دو گونه‌ي زنبور پارازیتوئید را شناسايي کردند.

تغييرات فصلي و تراکم جمعیت شته‌هاي بالدار مزارع سیب زمینی در طی سال‌هاي 77-1379 در چهار منطقه‌ي استان همدان (همدان، کبودرآهنگ، نهاوند و اسدآباد) با استفاده از تله‌هاي زرد رنگ محتوي آب در طول فصل رشد مورد مطالعه قرار گرفت. در این بررسی چهار گونه شته از خانواده‌ي Aphididae و يك گونه از خانواده‌ي Drepanosiphidae شناسايي شد و گونه‌ي غالب در همي مناطق مورد بررسی شته‌ي *Therioaphis trifolii* Monell بود. شته‌هاي *Kaltenbach Aphis frangulae*، *Acyrtosiphon pisum* Harris، *Macrosiphum euphorbiae* Thomas و *M. persicae* با فراواني کمتری در این مزارع حضور داشتند. در این بررسی منطقه‌ي کبودرآهنگ به دلیل پایین بودن جمعیت شته‌هاي ناقل مهم مانند *M. persicae* و *A. pisum* به عنوان

منطقه‌ی مناسب برای تکثیر پایه‌های بذری معرفی شد (سلطانی و همکاران، 1385).

صباغان و سلیمان نژادیان (1385) تغییرات جمعیت شته سبز هلو را با نمونه برداری هفتگی از مزارع سیب زمینی در شهرهای بهبهان و یاسوج مورد بررسی قرار دادند. در این بررسی مشخص شد که شته سبز هلو در بهبهان (از شهرهای مناطق گرمسیری) از اواخر بهمن تا اواخر اردیبهشت ماه فعالیت می‌کند

و دارای یک نقطه‌ی اوج جمعیت است که در اواسط فروردین ماه دیده می‌شود و در یاسوج (از شهرهای مناطق سردسیر) این شته از اواخر اردیبهشت ماه شروع به فعالیت می‌کند و تا اوایل مهر ماه در مزارع مشاهده می‌شود و در این منطقه شته دارای دو نقطه‌ی اوج جمعیت در اواخر خرداد و اواسط شهریور ماه می‌باشد، همچنین این محققین گزارش کردند که زنبور (*Aphidius matricariae* Haliday (Hym., Braconidae) در این مزارع فعالیت داشت و همزمان با افزایش جمعیت شته تعداد جمعیت آن نیز افزایش چشمگیری نشان داد و روند جمعیت این پارازیتوئید کاملاً " با تغییرات جمعیت شته سبز هلو هماهنگی داشت.

در یک تحقیق دیگر سریواستاوا و همکاران<sup>1</sup> (1971) در بررسی مزارع سیب زمینی هندوستان گونه‌های، *Lipaphis erysimi*، *Aphis fabae* Scopoli، *pseudobrassicae* Kaltenbach و *M. persicae*، *Aphis* و *gossypii* را شناسایی کردند و گزارش کردند که در مزارع مناطق تپه‌ای به طور متوسط حداکثر 304 عدد شته و در مزارع موجود در دشتها حداکثر 12383 عدد شته در هر 100 برگ سیب زمینی مشاهده شده است. در این بررسی اوج جمعیت شته‌ها در دشتها در بهمن ماه و در تپه‌ها در مرداد ماه مشاهده شد.

برلاندر (1997) شته‌های موجود در مزارع سیب زمینی جنوب غربی استرالیا را با استفاده از تله‌ی زرد، تله‌ی آبی و نمونه برداری از برگ‌ها مورد شناسایی قرار داد و گونه-

1- Srivastava et al.

2- Amitava & Basu

3- Pinto et al.

4- Stufkens & Teulon

هاي *M. persicae*، *M. euphorbia*، *Aulacorthum solani* Kaltenbach و *Aphis craccivora* Koch را شناسايي کرد. در بين اين شته‌ها گونه‌ي *M. persicae* بيشترين پراکندي جمعيت را در مزارع داشت، همچنين اين محقق گزارش کرد که نمونه برداري از برگ‌ها بهترين روش براي تعيين جمعيت شته‌ها مي‌باشد.

آمیتاوا و باسو<sup>2</sup> (1999) گونه‌هاي *M. persicae* و *A. gossypii* را در یک مزرعه‌ي سيب زميني در غرب بنگال هندوستان شناسايي کردند. در اين بررسي اوج جمعيت هر دو گونه در اواخر بهمن تا اواسط اسفند ماه مشاهده شد. پينتو و همکاران<sup>3</sup> (2000) در برزيل گونه‌هاي *M. persicae* و *M. euphorbiae* را در مزارع سيب زميني شناسايي کردند و ثابت کردند که تغييرات فصلي جمعيت شته سبز هلو در برزيل با ميزان بارندگي و فنولوژي گياه ميزبان (تعداد برگچه‌ها / برگ) همبستگي دارد.

استافکنز و تولون<sup>4</sup> (2001) در بررسي مزارع سيب زميني نيوزيلند گزارش کردند که شته سبز هلو به عنوان گونه‌ي غالب در اين مزارع مي‌باشد و بعد از آن جمعيت گونه‌هاي *A. solani* و *M. euphorbia* در حداکثر مي‌باشند. اين گونه‌ها از اواخر آبان ماه در مزارع شروع به فعاليت کرده و در طول ماه‌هاي آذر و دي جمعيت آنها کاهش يافته و سپس در ماه‌هاي بهمن و اسفند جمعيت آنها دوباره افزايش مي‌يابد.

ليو و چن<sup>1</sup> (2001) گزارش کردند که لارو بالتوري *Chrysoperla carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae) به عنوان شکارگر شته سبز هلو مي‌باشد که در صورت تغذيه از اين شته دوره‌ي رشد لاروي آن 22/8 روز طول کشيده و تقريباً " 87/6 درصد از لاروها به افراد بالغ تبديل مي‌شوند.

موگاهد<sup>2</sup> (2003) در مصر ثابت کرد زماني که دو رقم سيب زميني Nkola و Sponta در کشت مخلوط با پياز *Allium cepa* L. و سير *Allium sativum* L. کاشته مي‌شوند ديناميك جمعيت آفات مهم سيب زميني مانند عسلک پنبه *Bemisia tabaci* Gennadius،

1- Liu & Chen

2- Mogahed

3- Musa et al.

4- Hayat Zada et al.

تریپس پیاز *Thrips tabaci* Lindeman ، *M. persicae* و زنجبرک سیب زمینی *Empoasca descipiens* Paoli در مقایسه با مزارعی که این دو رقم به صورت تک کشتی کاشت می‌شوند کمتر خواهد بود و نیز میزان عملکرد سیب زمینی در کشت مخلوط به طور معنی-داری بیشتر از مزارع تک کشتی می‌باشد.

موسی و همکاران<sup>3</sup> (2004) چندین منطقه با کشت وسیع سیب زمینی در کوزوو را مورد بررسی قرار دادند و نشان دادند که در مناطقی با ارتفاع کمتر و آب و هوای معتدل‌تر که سیب زمینی به صورت تک کشتی کاشت می‌شود و کود ازته به مقدار زیاد در محصول استفاده می‌شود و نیز حشره کش‌های با طیف اثر وسیع که باعث حذف دشمنان طبیعی می‌شود بیشتر استفاده می‌شود، جمعیت شته بالا می‌باشد.

حیات زاده و همکاران<sup>4</sup> (2004) در پاکستان نیز گزارش کردند که جمعیت شته سبز هلو در اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت ماه به دلیل حاکم بودن شرایط آب و هوایی مطلوب در حداکثر تعداد خود مشاهده می‌شود و بین رشد جمعیت شته با شرایط آب و هوایی مانند دما، رطوبت نسبی و بارندگی همبستگی وجود دارد.

ترکیب شته‌های مزارع سیب زمینی در مجارستان توسط کرلی و لانتوس (2006) به مدت 20 سال با تله‌های زرد محتوی آب مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که شته‌ی *M. persicae* با 49 درصد فراوانی گونه‌ی غالب محسوب می‌شود و بعد از آن شته‌های *Aphis nasturtii* Kaltenbach با 44 درصد، *M. euphorbiae* با شش درصد و *Macrosiphum Walker* با یک درصد فراوانی جمعیت شته‌های این مزارع را تشکیل می‌دهند.

نیاز و ایوب<sup>1</sup> (2007) در پاکستان جمعیت شته سبز هلو را با استفاده از تله‌های زرد محتوی آب در طی سال‌های 2001 تا 2005 مورد بررسی قرار دادند. این محققین در بررسی‌های خود گزارش کردند که جمعیت شته سبز هلو هر سال

1- Nyaz & Ayub  
Batyr

2- Boukhris-Bouhachem et al.

3- Almohamad et al.

4- Carlo &

در اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت ماه به اوج خود می رسد و سپس در اوایل خرداد ماه به دلیل افزایش دما به بالاتر از 33 درجه ی سلسیوس و کاهش رطوبت نسبی به زیر 52 درصد ناپدید می گردد.

بوخریس-بوهاچم و همکاران<sup>2</sup> (2007) تنوع شته های موجود در مزارع سیب زمینی بذری، در چهار ناحیه ی مختلف در تونس را مورد بررسی قرار دادند و در این تحقیق 103 گونه ی مختلف شته شناسایی شدند که تعدادی از این گونه های شناسایی شده به عنوان ناقلین بیماری های ویروسی در مزارع سیب زمینی به شمار می روند. در این بررسی برخی از این گونه های شناسایی شده بومی قاره ی افریقا و برخی از آنها گونه های همه جازي مثل *Aphis gossypii*، *Aphis fabae* و *M. persicae* بودند.

المحمد و همکاران<sup>3</sup> (2007) نشان دادند که هر دو گونه ی *Solanum nigrum* L. و *S. tuberosum* توسط شته سبز هلو آلوده می شوند ولی مگس (*Episyrphus balteatus* De Geer (Diptera: Syrphidae) که به عنوان شکارگر شته ها شناخته می شود گونه ی سیب زمینی *S. tuberosum* را برای تخم ریزی ترجیح می دهد و لاروهای آن روی این گونه ی سیب زمینی در مدت زمان کوتاهی به مرحله ی شفیرگی می رسند.

کارلو و باتیر<sup>4</sup> (2008) پنج گونه ی شته شامل *M. persicae*، *Aphis fabae*، *Aulacorthum solani*، *M. auhorbia* و *Aphis gossypii* را در مزارع سیب زمینی ازبکستان شناسایی کردند و گزارش کردند که در این مزارع شته ی *M. persicae* در اواخر مرداد ماه به اوج جمعیت خود می رسد.

## **2-9-2-1- مقایسه ی ارقام سیب زمینی از نظر حساسیت یا مقاومت به شته**

مقایسه ی ارقام یوگن گلد، ردگلد، نورشیپ، اناوی، شپودی، رزگلد، کنبک و نتدجم در شرایط گلخانه ای نشان داد که درصد بلوغ پوره ها، تولید مثل و فعالیت های پوره -زایی و همچنین طول عمر شته ها روی دو رقم نورشیپ و

اناوي به طور قابل ملاحظه اي نسبت به ساير ارقام کمتر بوده است و دو رقم مذکور بالاترين مقاومت را نسبت به شته سبز هلو نشان دادند و رقم شپودي داراي مقاومت متوسط و بقيه ارقام كاملاً " حساس به شته بوده اند (رسوليان، 1371).

برخي از ارقام سيب زميني براي مقاومت آنتي-بيوزي به *Myzus persicae* در يك اتاق پرورش مورد ارزيابي قرار گرفتند. ترتيب مقاومت به دست آمده براي شته ها در مورد زمان رسيدن به بلوغ، وزن بالغين، كامل شدن جنين و توليد پوره ها ثابت بود، اما نرخ بقاي پوره ها هميشه ثابت نبود. ارقام Ulster Tam، Record و Maris Piper به نسبت مقاوم به شته ي *M. persicae* بودند و ارقام Desiree و King Edward حساسيت بيشتري داشتند (بينكليف و راتن<sup>1</sup>، 1982). مندولوا و همكاران<sup>2</sup> (1984) گزارش كردند كه ژنوتیپ-هاي *Solanum Joz. & Bukasov* و *S. tuberosum* subsp. *andigena* Hawkes به شته سبز هلو مقاوم هستند.

نتايج مطالعه ي مقاومت (استفاده از سم سيستميك در خاك) در سه رقم Cardinal، Ultimus و Desiree نشان مي دهد كه در وضعيتي كه دو رقم Ultimus و Desiree در داخل يك قفس و در كنار هم قرار داده شده بودند شته سبز هلو ترجيح معني داري نسبت به هيچكدام از آنها نشان نداد اما در حالي كه دو رقم Cardinal و Desiree در يك قفس قرار گرفتند شته ترجيح معني داري به Desiree نشان داد. مقاومت آنتي زنوزي رقم Cardinal به شته سبز هلو ممكن است به دليل وجود مواد دوركننده باشد كه باعث دور شدن حشره از گياه مي شود و يا در نتيجه ي مطلوب نبودن شيره ي گياه براي شته باشد كه بعد از چشيدن گياه توسط شته باعث دور شدن آن از گياه مي شود (سالجوكاي و همكاران<sup>2</sup>، 2003 a).

---

1- Bintcliffe & Wratten  
1- Saljoqi et al.

2- Mandolwa et al.  
2- Leroux et al.



مقایسه‌ی مقاومت آنتی بیوزی هشت رقم سیب زمینی Cardinal، Desiree و Diamant، Ajax، Monaliza، Mansur، Cosima، Ultimus حاکی از آن است که در بین این ارقام، رقم Cardinal بالاترین مقاومت را به شته سبز هلو دارد و پایین‌ترین نرخ ذاتی افزایش جمعیت شته مربوط به این رقم می‌باشد و مقدار  $r_m$  آن  $1/6$  برابر پایین‌تر از Desiree که یک رقم بسیار حساس است، می‌باشد و بعد از آن رقم Ultimus بیشترین مقاومت را به شته دارا می‌باشد (سالجوکای و همکاران، 2003 b).

گسترش کلنی شته روی ژنوتیپ *Solanum cardiophyllum* Lindl. بسیار کمتر می‌باشد و مقاومت آن به شته به دلیل وجود مقاومت آنتی بیوزی می‌باشد و همچنین گسترش کلنی در ژنوتیپ‌های *S. capsicibaccatum* Cardenas، *S. multiinterruptum* Bitter، *S. polyadenium* Greenm.، *S. stoloniferum* Schldl.، *S. berthaultii* Hawkes و *S. tarjense* Hawkes کمتر و دارای مقاومت زیاد به شته می‌باشند (آلوارز و همکاران، 2006).

گونه‌ی وحشی *Solanum etuberosum* Lindl. مقاومت زیادی به سه ویروس مهم سیب‌زمینی PLRV، PVX و PVY و شته‌ی *M. persicae* دارد و می‌تواند به طور موثری در برنامه‌های اصلاح نباتات مورد استفاده قرار گیرد. چنان که هیبرید این گونه با سیب زمینی معمولی (*S. tuberosum* × *S. berthaultii*) باعث افزایش مقاومت آن به ویروس می‌شود (کلی و همکاران، 2007).

مقایسه‌ی پارامترهای زیستی شته سبز هلو در 14 ژنوتیپ مختلف مربوط به پنج گونه‌ی وحشی سیب‌زمینی شامل *S. Bitter*، *S. chomatophilum*، *S. bukasovii* Joz.، *S. marinasense* Vargas، *S. stoloniferum* و *S. medians* Bitter در مقایسه با رقم دزیره به عنوان شاهد نشان داده است که همه‌ی این ژنوتیپ‌ها به شته‌ی *M. persicae* مقاوم هستند و پوره‌های گذاشته شده روی آنها هرگز نمی‌توانند به مرحله‌ی بلوغ برسند (لروکس و همکاران<sup>2</sup>، 2007).

دیویس و همکاران<sup>1</sup> (2007) در مقایسه‌ی 49 رقم تجاری سیب زمینی دریافتند که شته سبز هلو پایین‌ترین (0/167 ماده/ماده/روز) نرخ ذاتی افزایش جمعیت ( $r_m$ ) را روی رقم Russet Norkotah و بیشترین (0/350 ماده/ماده/روز) مقدار آن را روی رقم Red La Soda دارد و یکبار استفاده از یک حشره کش کم دوام برگ‌ی روی رقم Russet Norkotah جمعیت شته را به مدت 21 روز در زیر آستانه‌ی زیان اقتصادی نگه می‌دارد ولی در رقم Red La Soda سمپاشی باید سه بار تکرار شود. شته‌ها به دلیل داشتن گیاهان میزبان متعدد، قدرت تولید مثل بالا و الگوی رفتاری خاص خود می‌توانند به آسانی باعث پراکنش ویروس‌ها در بین گیاهان متعدد شوند و مشخص شده که تعداد ویروس‌های منتقل شده توسط شته‌ها بسیار بیشتر از ویروس‌های منتقل شده توسط سایر حشرات می‌باشد (سونسن<sup>2</sup>، 1968). میزان انتقال ویروس به عوامل متعددی مثل فراوانی و فنولوژی ناقلین، کارایی انتقال، منابع ویروس در ابتدا و در طول فصل و گیاهان میزبان بستگی دارد (بوخریس-بوهاچم و همکاران، 2007). گیاهان آلوده شده با ویروس PLRV نسبت به گیاهان غیر آلوده مواد فرار بیشتری را منتشر می‌کنند که به عنوان جلب کننده برای شته‌ها محسوب می‌شود، همچنین در این گیاهان، نفوذ استایلت شته‌ها به داخل بافت‌های گیاهی افزایش می‌یابد. در برگ‌های بالغ رقم Kardal، مواد فرار موجود در برگ‌های گیاهان آلوده به ویروس باعث جلب شدن بیشتر شته‌ها می‌شود. جلب شدن و ماندن شته روی این گیاهان در واکنش به یک ترکیب واحد انجام نمی‌شود، بلکه مجموعه‌ای از ترکیبات آلی منتشر شده به وسیله‌ی این

1- Davis et al.

2- Swenson

3- Eigenbrode et al.

گیاهان باعث جلب شدن شته‌ها می‌شود (آلوارز، 2007؛ نگومبی و همکاران، 2007).

ثابت شده است که تجمع شته‌های بی‌بال *M. persicae* روی گیاهان آلوده شده با ویروس PLRV در مقایسه با گیاهان غیر آلوده و یا گیاهان آلوده شده با ویروس‌های PVX و PVY بیشتر می‌باشد (ایگینبرود و همکاران<sup>3</sup>، 2002)، در ضمن نرخ ذاتی افزایش جمعیت ( $r_m$ ) و فاکتور نسبی رشد (MRGR)<sup>1</sup> (کستل و برگر<sup>2</sup>، 1993) و میزان تغذیه‌ی پوره‌ها در گیاهان آلوده به ویروس PLRV در ژنوتیپ‌هایی از سیب‌زمینی که مقاومت کمتری نسبت به ویروس دارند بیشتر از ژنوتیپ‌های مقاوم به ویروس می‌باشد (وندن هول و همکاران<sup>3</sup>، 1993)، همچنین میزان عسلک تولید شده توسط پوره‌ها در برگ‌های پایین گیاهان آلوده به ویروس بیشتر از گیاهان سالم می‌باشد (وندن هول و پترز<sup>4</sup>، 1990).

مقاومت سیب‌زمینی به شته همیشه مقاومت به ویروس PLRV را در پی ندارد. به عنوان مثال واریته‌ی Katahdin به نسبت حساس به شته سبز هلو است ولی دارای مقاومت بیشتری به ویروس PLRV می‌باشد و ژنوتیپ 4-A69657-*andigena* بیشترین مقاومت را به شته سبز هلو و بیشترین حساسیت را به ویروس PLRV دارد. همچنین درصد گیاهان سیب‌زمینی آلوده شده به ویروس وابسته به تعداد شته‌هایی است که قبلاً با گیاهان آلوده به ویروس تماس داشته‌اند (مندلوا و همکاران<sup>5</sup>، 1984).

گونه‌ی *Solanum sarrachoides* Sendtner که به عنوان علف هرز مزارع سیب‌زمینی در ایالت آیداهو در آمریکا شناخته می‌شود در مقایسه با گیاه سیب‌زمینی میزبان مناسب‌تری برای *M. persicae* می‌باشد به طوری که میزان بقای پوره‌ها، میزان باروری، طول عمر بالغین و نرخ ذاتی افزایش جمعیت شته

1- Mean Relative Growth Rate

2- Castle & Berger

3- van den Heuvel et al.

4- van den Heuvel & Peters

5- Mndolwa et al.

6- Srinivasan et al.

7- Electrical Penetration Graph

سبز هلو روی آن بیشتر از سیبزمینی می‌باشد و اگر این علف هرز با ویروس PLRV آلوده شده باشد میزان جلب شدن و تولید مثل شته‌ها روی آن بیشتر خواهد بود. بنابراین، برای کنترل جمعیت شته‌ها و جلوگیری از گسترش بیماری‌های ویروسی در مزارع باید برای کنترل این علف هرز اقدام شود (اسرینیوازان و همکاران<sup>6</sup>، 2008).

شته سبز هلو هیچ ترجیح معنی‌داری را به دو گونه‌ی وحشی *S. chomatophilum* و *S. stoloniferum* نشان نمی‌دهد که حاکی از تاثیر آنتی‌زنوزی این دو گونه‌ی وحشی به شته‌ی *M. persicae* می‌باشد، در ضمن مطالعه‌ی رفتار پروب کردن شته با استفاده از تکنیک EPG<sup>7</sup> نشان می‌دهد که در هر دو گونه‌ی *S. chomatophilum* و *S. stoloniferum* شته تاخیر معنی‌داری را در شروع اولین پروب نشان می‌دهد و تعداد پروب‌ها و ترشح بزاق بیشتر از رقم شاهد می‌باشد. اما تغذیه از آوند آبکش بسیار کمتر می‌باشد که به علت وجود عامل مقاومت در آوند آبکشی این گیاهان و داشتن مقاومت آنتی‌زنوزی قوی در برگ‌های جوان و بالغ آنها می‌باشد (لروکس و همکاران، 2008).

### **3-9-2-1- علل مقاومت گیاه سیب زمینی به شته**

انتخاب و پذیرش گیاهان میزبان توسط شته‌ها در چهار مرحله صورت می‌گیرد (کیلود و ویا<sup>1</sup>، 2000):

- 1- رفتار قبل از فرود آمدن روی گیاهان که در تمایز و انتخاب گیاهان میزبان و غیر میزبان نقش دارد.
- 2- انتخاب سطح برگ و پروب بافت‌های زیر اپیدرمی که مواد شیمیایی موجود در اپیدرم و ویژگی‌های مورفولوژیکی سطح گیاه مثل کرک و موم در این انتخاب موثر است.
- 3- پروب عمیق بافت‌های گیاهی که ویژگی‌های دیواره‌ی سلولی و مواد شیمیایی موجود در بافت مزوفیل برگ می‌تواند این رفتار را تحت تاثیر قرار دهد.

1- Caillaud & Via

2- Vargas et al.

4- ارزیابی شیره‌ی آوند آبکشی که مناسب بودن این شیره از نظر ترکیبات شیمیایی و کیفیت غذایی آن منجر به انتخاب گیاه میزبان توسط شته‌ها می‌شود.

دریافت هر گونه‌ی علائم منفی از گیاه در هر یک از مراحل چهارگانه‌ی فوق باعث منصرف شدن شته از انتخاب آن گیاه خواهد شد و یا در صورت ابقاء، کاهش شدیدی در مقدار پارامترهای زیستی آفت اتفاق خواهد افتاد.

شته‌های بکرزای بالدار *M. persicae nicotianae* گیاهان میزبان خود را بوسیله‌ی علائم بینایی و بویایی و نیز عواملی که در سطح کوتیکول و زیر کوتیکول قرار دارند شناسایی و انتخاب می‌کنند (وارگاس و همکاران<sup>2</sup>، 2005). ویژگی‌های سطح گیاه مانند رنگ، بافت و مواد شیمیایی گیاه (مواد فرار و غیر فرار) در انتخاب گیاهان میزبان توسط شته‌ها نقش مهمی دارد، چنان که شته‌ی *Aphis fabae* در گیاهان میزبان (لوبیا) بعد از تماس با گیاه، قطعات دهانی خود را وارد گیاه می‌کند، در صورتی که در گیاهان غیر میزبان مثل یولاف به دلیل وجود موم‌های موجود روی اپی کوتیکول تمایلی به تغذیه از این گیاهان نشان نمی‌دهد (پاول و همکاران<sup>1</sup>، 2003). عوامل مقاومت موجود در سطح گیاه مانند رنگ، وجود کرک، سختی کوتیکول و دیواره‌ی سلولی اولین خط دفاعی علیه شته‌ها می‌باشد. کرک‌های غده‌ای به تعداد زیاد روی *S. berthaultii*، *S. tarijense* و *Solanum polyadenium* وجود دارد که وقتی شته به طور مکانیکی دیواره‌ی سلولی را پاره می‌کند ماده‌ی چسبناکی از این کرک‌ها خارج شده و با چسبیدن روی اندام‌های حرکتی شته آن را زمین‌گیر می‌کند و در نهایت شته در اثر گرسنگی تلف می‌شود و تقریباً 30% از شته‌ها در مدت 24 ساعت بی‌حرکت می‌شوند (گیبسون<sup>2</sup>، 1971a). شته‌های مستقر شده در این گونه‌های وحشی برای آغاز اولین پروب به زمان زیادی نیاز دارند، چنان که حذف کرک‌ها از روی *S. berthaultii* و *S. tarijense*

1- Powell et al.

2- Gibson

باعث کوتاه شدن پروبها می‌گردد و نشانگر این است که مقاومت این گیاهان به طور عمده وابسته به وجود کرکها می‌باشد. در *S. polyadenium* و *S. tarijense* عوامل مقاومت در همه-ی سطح بافت (اپیدرم، مزوفیل و آوند آبکش) دیده می‌شود (آلوارز و همکاران، 2006). زمان طولانی قبل از اولین پروب ممکن است به دلیل وجود عوامل سطحی مانند مواد دور کننده و یا مواد بازدارنده‌ی تغذیه در گیاه باشد و نیز پروبهای مکرر و زمان طولانی قبل از اولین تغذیه از آوند آبکش نشان دهنده‌ی وجود عوامل مقاومت در اپیدرم و مزوفیل می‌باشد (آلوارز، 2007).

وقتی شته‌ها مورد هجوم دشمنان طبیعی قرار می‌گیرند فرمون هشدار  $(E)\text{-}\beta\text{-farnesene}$  را از کورنیکولها ترشح می‌کنند که ضمن ایجاد واکنش‌های رفتاری در هم‌نوعان خود مثل حرکت کردن و افتادن از گیاه، باعث تشکیل مورفهای بالدار نیز می‌شود که موجب ترک گیاهان میزبان توسط شته‌ها می‌شود و نیز این فرمون به صورت کایرومون برای دشمنان طبیعی عمل می‌کند. همچنین مشخص شده است که حتی شته‌ها در غیاب شکارگرها بسته به تراکم کلنی خود این فرمون را ترشح می‌کنند از طرف دیگر در هم تکاملی گیاهان و شته‌ها برخی از گیاهان قادر به تولید این فرمون شده‌اند که می‌تواند به عنوان آلومون برای شته‌ها عمل کرده و این واکنش‌های رفتاری را ایجاد نماید و حتی این فرمون تولید شده توسط گیاه ممکن است به عنوان جلب کننده برای دشمنان طبیعی عمل کند که مجموعه‌ی این عوامل باعث کاهش جمعیت شته روی گیاه می‌شود (کونرت و همکاران، 2005؛ محمد و همکاران، 2008)، چنان که کرک‌های غده‌ای تیپ B روی برگ‌های *S. berthaultii* ماده‌ی  $(E)\text{-}\beta\text{-farnesene}$  ترشح می‌کنند که شبیه فرمون هشدار شته‌ها می‌باشد و به عنوان آلومون برای شته عمل می‌کند و در روی این گونه‌ی وحشی، شته سبز هلو به فاصله‌ی 1-3 میلیمتری از برگ‌های سیب زمینی دفع می‌شود (گیبسون

و پیکت<sup>1</sup>، 1983). ترشحات کرک‌های تیپ B در سیب زمینی S. *berthaultii*-PI473331 از ترکیباتی به نام 3,4,6-tetra-o-acyl, 3' اسید کربوکسیلیک تشکیل شده که دارای زنجیره‌های کوتاه منشعب شده کربوکسیلیک می‌باشند. این استرهای سوکرز اسید کربوکسیلیک مانع استقرار و پروب کردن شته‌ها می‌شوند، به طوری که حذف ترشحات کرک‌های تیپ B چسبیدن ترشحات به پنجه‌ی شته‌ها و مرگ و میر آنها را کاهش می‌دهد و موجب افزایش میزان تغذیه‌ی شته سبز هلو می‌شود (نیل و همکاران<sup>2</sup>، 1990). کرک‌های تیپ A در *S. berthaultii* و *S. polyadenium* دارای یک ترکیب فنولیک می‌باشند که به عنوان استر گلوکوزی، پی هیدروکسی فنیل پروپیونیک اسید شناخته می‌شود و همچنین در *S. polyadenium* علاوه بر این ماده، ترکیب فنولیک دیگری بنام اسید کلروژنیک وجود دارد که این ترکیبات مسئول مقاومت این دو گونه به شته می‌باشند (آو و تینجی<sup>3</sup>، 1986). کرک‌های غده‌ای *S. berthaultii* علاوه بر شته‌ها اثر بازدارنده‌ای روی تخم‌ریزی بید سیب زمینی دارد و حذف کرک‌ها باعث افزایش تخم‌ریزی، تحرک و تغذیه‌ی بهتر لارو و کاهش دوره‌ی رشدی آنها می‌شود (مالاکار و تینجی<sup>4</sup>، 1999). در هیبریدهایی از *S. tuberosum* × *S. berthaultii* که دارای هر دو تیپ کرک‌ها باشند در شرایط گلخانه‌ای مرگ و میر و گسترش جمعیت شته روی این گیاهان مشابه *S. berthaultii* می‌باشد و جمعیت‌های مزرعه‌ای شته روی هیبریدها، حد واسط جمعیت‌های مستقر شده روی *S. berthaultii* و ارقام حساس *S. tuberosum* می‌باشد (تینجی و همکاران<sup>5</sup>، 1982). اندازه و تراکم کرک‌ها در این هیبریدها جزء صفات ارثی آنها است و حتی هیبریدهای F2 و F3 هم دارای مقاومت به شته می‌باشند (مهلن باکر و همکاران<sup>2</sup>، 1984) و نیز ژنوتیپ‌هایی از *S. berthaultii* و *S. tarijense* × *S. berthaultii* که دارای کرک‌های تیپ A و تیپ B هستند در مقایسه با ژنوتیپ‌هایی که فقط دارای

1- Gibson & Pickett

2- Neal et al.

3- Ave & Tingey

4- Malakar & Tingey

5- Tingey et al.

1- Mehlenbacher et al.

2- Tingey & Sinden

3- Taylor

4- Trumble

كركهاي تيپ A باشند به شته سبز هلو و زنجرك سيب زميني *Harris Empoasca fabae* مقاومت بيشتري دارند. در ضمن در اين ژنوتيپها در مقايسه با ارقام زراعي سيب زميني ( *S. tubersum* ) جمعيت كم تري از شته سبز هلو، زنجرك سيب زميني و كك سيب زميني *Epitrix cucumeris* Harris ديده ميشود (تينجي و سيندن<sup>2</sup>، 1982). بنا بر اين، مقاومت *S. berthaultii* مربوط به مجموع عوامل فيزيكي و شيميايي ميشود (مهلن باكر و همكاران، 1984).

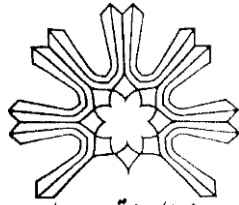
مقاومت هر گونه *Solanum* با سن گياه، سن قسمتهاي مختلف گياه، نوع گونههاي شته موجود روي آن و شرايط فيزيولوژيكي برگ تغيير ميكند (گيبسون، 1971a). ژنوتيپ هايي كه داراي درجاتي از مقاومت در مراحل اوليهي رويشي گياه سيب زميني و نيز در مرحلهي گلدهي هستند شامل *S. tarijense* Torr.، *S. jamesii* Cardenas، *S. capsicibaccatum*، *S. stoloniferum*، *S. berthaultii*، *S. polyadenium* و *S. tuberosum* cv. Kardal مي باشند. در ژنوتيپهاي *S. cardiophyllum*، *S. multiinterruptum* و رقم Mondial پذيرش گياهان ميزبان توسط شته به طور موثري در مرحلهي گلدهي افزايش مي يابد (آلوارز و همكاران، 2006). شته سبز هلو معمولاً " برگهاي بالغ را ترجيح مي دهد و بيشتري جمعيت شته روي اين برگها مشاهده ميشود (تيلر<sup>3</sup>، 1962؛ ترامبل<sup>4</sup>، 1982). چنان كه در رقم Kardal برگ هاي جوان مقاوم به شته ميشوند و اين برگها در قسمت بالاي بوته عاري از شته ديده ميشوند، در حالي كه در روي همان بوته، برگهاي زيرين و در حال زرد شدن حساس بوده و شتهها به تعداد زياد در سطح زيرين اين برگها مشاهده ميشوند. عامل مقاومت اين رقم به شته در آوند آبكش قرار دارد و همچنين فقدان برخي ژنها در برگهاي جوان نسبت به برگهاي در حال زرد شدن مانع تغذيهي شته از اين برگها ميشود. در *S. stoloniferum* نيز برگهاي جوان و رشد يافته در قسمت بالاي بوته مقاوم به *M. persicae* هستند و برگهاي در حال زرد شدن به شته حساس ميشوند، عامل اين مقاومت در



سطح اپیدرم / مزوفیل بافت گیاه (قبل از آوند آبکش) واقع شده و به محض این که برگ‌های بالای بوته با رشد گیاه به مرحله‌ی پیری و زرد شدن می‌رسند، حساسیت به شته در آنها مشاهده می‌شود. بر خلاف شته سبز هلو، شته‌ی *M. euphorbiae* معمولاً "برگ‌های جوان بالای بوته‌ی *S. stoloniferum* را بیشتر ترجیح می‌دهد و این گونه‌ی سیب‌زمینی میزبان مناسب‌تری برای آن محسوب می‌شود. بنابراین، مقاومت گیاه میزبان به یک گونه‌ی شته، دلیل بر مقاومت آن به سایر گونه‌های شته نمی‌باشد (آوارز، 2007).



<b>Surname:</b> Mottaghinia	<b>Name:</b> Leila
<b>Title of thesis:</b> Comparison of some common potato cultivars in Ardabil with respect to the seasonal population fluctuation and biological parameters of the green peach aphid, <i>Myzus persicae</i> (Hom., Aphididae).	
<b>Supervisors:</b> Dr. Gadir Nouri Ganbalani and Dr. Jabraeil Razmjou <b>Advisor:</b> Dr. Hooshang Rafiee Dastjerdi	
<b>Graduate Degree:</b> M.Sc	<b>Major:</b> Agricultural Engineering
<b>Specialty:</b> Agricultural Entomology	<b>University of Mohaghegh Ardabili</b>
<b>Faculty:</b> Agriculture	<b>Graduation date:</b> 2009.1.13
	<b>Number of pages:</b> 77
<b>Keywords:</b> Green peach aphid, Potato cultivars, Seasonal fluctuation, Biological parameters, Resistance	
<b>Abstract:</b>	
<p>The green peach aphid, <i>Myzus persicae</i> Sulzer, is one of the most important aphids and vector of viral diseases in potato fields. The seasonal population fluctuation of this aphid was studied during the growing season in 2008 on 10 potato cultivars in Ardabil. Analysis of variance showed that there were significant differences among the cultivars in respect to the aphid density. The highest density of aphid was observed on Aozonia cultivar. Although there were not significant differences between the other nine cultivars, but the lowest numbers of aphids were observed on Cosima and Cosmos cultivars. Two peaks of aphid's population were observed in the Ardabil region. The biological parameters of the aphid were investigated on six potato cultivars in a growth chamber that was set at <math>20 \pm 2</math> °C, <math>65 \pm 5</math> % RH and 16: 8 (L: D). There were highly significant differences among these cultivars with respect to the net reproductive rate (<math>R_0</math>), intrinsic rate of natural increase (<math>r_m</math>), finite rate of increase (<math>\lambda</math>) and doubling time (DT) of the aphid population. The lowest <math>R_0</math> was observed on Cosmos and the highest <math>R_0</math> was observed on Kondor and Agria. The <math>r_m</math> of aphid ranged from 0.225 to 0.293 female/female/day on the cultivars and were highest on Aozonia and Kondor and lowest on Cosmos. The lowest <math>\lambda</math> and the longest DT was observed on Cosmos. Therefore, it was concluded that the Cosmos cultivar had both antixenosis and antibiosis resistance to the green peach aphid and it can be used as a resistant cultivar in IPM of the green peach aphid.</p>	



دانشگاه مہاگھغ اردبیلی  
Faculty of Agriculture

Department of Plant Protection

Title of thesis:

**Comparison of some common potato cultivars in Ardabil  
with respect to the seasonal population fluctuation and  
biological parameters of the green peach aphid,  
*Myzus persicae* (Hom., Aphididae).**

Supervisors:

**Dr. Gadir Nouri Ganbalani  
Dr. Jabraeil Razmjou**

Advisor:

**Dr. Hooshang Rafiee Dastjerdi**

By:

**Leila Mottaghinia**

**University of Mohaghegh Ardabili**

**2010 January**