



## معاونت پژوهشی و فناوری گزارش نهایی طرح تحقیقاتی

ارزیابی اثرات کشندگی چند ترکیب گیاهی و معدنی بر روی شته‌ی سبز گندم  
*Sitobion avenae* Fabricius (Hemiptera: Aphididae)

مجری طرح:

دکتر هوشنگ رفیعی دستجردی

همکاران:

دکتر بهرام فتحی

دکتر مهدی حسن پور

مهندس وحید مهدوی

گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی

این طرح با تصویب و حمایت مالی حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه محقق اردبیلی اجرا

گردیده است.

پاییز 1395

## فهرست مطالب

9	چکیده ی فارسی
10	1- مقدمه و بررسی منابع
11	1- مقدمه
13	1-1- گندم
13	1-1-1- تاریخچه گندم
14	1-1-2- میزان عملکرد
15	1-1-3- آفات گندم
15	1-1-3-1- شته‌ی سبز گندم، <i>Sitobion avenae</i> (Fabricius)
15	1-1-3-1-1- جایگاه رده‌بندی
16	1-1-3-1-2- ریخت‌شناسی
16	1-1-3-1-3- زیست‌شناسی
18	1-1-3-1-4- پراکنش جغرافیایی، دامنه‌ی میزبانی و نحوه‌ی خسارت
19	1-1-3-2- خسارت شته‌ها
19	1-1-3-3- روش‌های کنترل جمعیت شته‌ها
19	1-1-3-3-1- ارقام مقاوم

20	3-2-1-1-3-کنترل زراعی
20	3-3-1-1-کنترل بیولوژیک
21	3-4-1-1-3-روش شیمیایی
22	1-2-مروری بر مطالعات گذشته
25	2-مواد و روش ها
26	1-2-کاشت و پرورش گیاه گندم در گلخانه
26	2-2-پرورش شته سبز گندم
26	3-2-تیمارهای مورد بررسی
29	4-2-اثرات کشندگی حشره کش ها و ترکیب معدنی بر روی پوره ها و حشرات بالغ شته ها
29	5-2-ارزیابی اثرات اختلاط حشره کش های گیاهی با ترکیب معدنی
30	6-2-تجزیه آماری داده ها
31	3-نتایج و بحث
32	1-3-نتایج
32	1-1-3-اثرات کشندگی حشره کش ها و ترکیب معدنی بر روی پوره ها و حشرات بالغ شته ها
32	2-1-3-ارزیابی اثرات اختلاط حشره کش های گیاهی با ترکیب معدنی
39	2-3-بحث
41	4-نتیجه گیری و پیشنهادات
44	منابع
52	چکیده ی انگلیسی

## فهرست جداول

- جدول 1- سمیت حشره کش های گیاهی و ترکیب معدنی علیه پوره های شته ی سبز گندم *S. avenae*.....34
- جدول 2- سمیت حشره کش های گیاهی و ترکیب معدنی علیه حشرات بالغ شته ی سبز گندم *S. avenae*.....36
- جدول 3- اثرات اختلاط حشره کش های گیاهی با سپیدان علیه پوره های شته ی سبز گندم *S. Avenae*.....38

## فهرست اشکال

- شکل 1- اشکال مختلف شته ی سبز گندم. الف) شته بال دار ب) شته ی بی بال ج) پوره ها.....17
- شکل 2- نمودارهای پروبیت حشره کش های مورد آزمایش روی جمعیت پوره شته.....35
- شکل 3- نمودارهای پروبیت حشره کش های مورد آزمایش روی جمعیت بالغ شته.....37

## چکیده ی فارسی:

ترکیبات مشتق شده از طبیعت مانند عصاره‌های گیاهی و ترکیبات معدنی طبیعی، نسبتاً ارزان و سازگار با محیط‌زیست می‌باشند. این ترکیبات به شرط دارا بودن خاصیت حشره‌کشی موثر می‌توانند جایگزین مناسبی برای حشره‌کش‌های شیمیایی معمول مورد استفاده باشند. در مطالعه‌ی حاضر سمیت حاد سپیدان و حشره-کش‌های گیاهی پالیزین، سیرینول، تنداکسیر و دایابون روی مراحل زیستی نابالغ و بالغ شته‌ی سبز گندم *Sitobion avenae* (Fabricius) در شرایط دمایی  $25 \pm 2$  درجه سلسیوس، رطوبت نسبی  $70 \pm 5$  درصد و دوره‌ی نوری 16 ساعت روشنایی و 8 ساعت تاریکی ارزیابی شد. مقادیر LC<sub>50</sub> ترکیبات پالیزین، سیرینول، تنداکسیر، دایابون و سپیدان به ترتیب روی پوره‌ها 571/65، 1106، 878/11، 414/57 و 1615 پی‌پی‌ام و روی افراد بالغ 802/27، 1337، 1094، 526/17 و 1888 پی‌پی‌ام به دست آمد. نتایج نشان داد که حشره-کش دایابون روی مراحل نابالغ و بالغ شته‌ی سبز گندم در مقایسه با سایر ترکیبات موثرتر می‌باشد. همچنین مرحله‌ی پوره‌گی در مقایسه با مرحله‌ی بالغ به ترکیبات مورد بررسی حساستر می‌باشند. ترکیب حشره‌کش‌های گیاهی و ترکیب معدنی سپیدان در مقایسه با زمانیکه به تنهایی به کار برده می‌شوند، موجب افزایش تلفات جمعیت پوره‌ی شته‌ی سبز گندم می‌شوند. نتایج نشان داد که تیمارهای مورد بررسی تاثیر مناسبی در کنترل مراحل مختلف رشدی شته سبز گندم داشتند.

واژه‌های کلیدی: *Sitobion avenae*، اختلاط آفت‌کش‌ها، حشره‌کش‌های گیاهی، زیست‌سنجی، کائولین.

# فصل اول

## مقدمه و بررسی منابع

## 1- مقدمه

شته‌ها یکی از مهمترین آفات محصولات کشاورزی می‌باشند. این حشرات از نرخ تولیدمثلی بالایی برخوردار بوده و در مدت زمان کوتاهی بالغ می‌شوند، بنابراین می‌توانند جمعیت خود را به سرعت و به‌طور قابل ملاحظه-ای افزایش دهند (دیکسون 1989). شته‌ها از آفات بسیار مهم محصولات زراعی به‌شمار می‌روند و به دلیل انتقال بیماری‌های ویروسی، اثرات زیان‌بار ناشی از مکیدن شیره‌ی گیاهی و ایجاد اختلال در فیزیولوژی گیاه میزبان، ترشح عسلک، رشد قارچ‌های ساپروفیت و مولد دوده، کاهش توانایی فتوسنتز گیاه و اثرات مخرب و سمی بزاق می‌توانند باعث کاهش جدی محصول و حتی نابودی میزبان شوند (رضوانی 1380، فیبیگ و پوالینگ 1998، بلک‌من و ایستاپ 2000). همچنین اکثر شته‌ها به دلیل نرخ تولیدمثل بالا، بکرزایی و در صورت فقدان دشمنان طبیعی جزء آفات مهم محصولات زراعی محسوب می‌شوند (کارور 1989). شته‌ی سبز گندم، (*Sitobion avenae* (Fabricius) (Hemiptera: Aphididae)، به علت قدرت تولیدمثلی بالا یکی از مهم‌ترین آفات گندم می‌باشد که در سراسر ایران گسترش دارد. این شته علاوه بر گندم، به جو، برنج، ارزن، چاودار، یولاف، انواع سورگوم، ذرت، برنج و گندمیان وحشی حمله کرده و از برگ‌ها و خوشه‌های سبز میزبان خود تغذیه می‌نماید (فرح‌بخش 1340، حجت و آزمایش‌فرد 1365، به نقل از خانجانی 1388، فرهادی 1389). این حشره پراکنش گسترده‌ای داشته و در اکثر نقاط جهان انتشار دارد. این آفت زمانی که بوته‌های گیاه میزبان سبز و شاداب هستند از برگ‌ها تغذیه می‌کند و باعث پیچیدگی برگ‌ها، غیر طبیعی شدن، توقف رشد، ضعیف شدن بوته‌ها، چروکیدگی دانه‌ها و کاهش وزن هزاردانه می‌شود (به نقل از خانجانی 1388). این

حشره قادر به انتقال ویروس کوتولگی زرد جو و ویروس موزائیک جو می‌باشد (حجت و آزمایش‌فرد 1365، بلک‌من و ایستاپ 2000). افزایش مداوم جمعیت، انسان را با مشکلات متعددی از جمله گرسنگی قریب‌الوقوع از یک طرف و آلودگی زیست محیطی از طرف دیگر مواجه ساخته است. برای تغذیه جمعیت در حال رشد جامعه بشری و جلوگیری از وقوع گرسنگی باید روش‌های موثرتری برای کنترل آفات در کشاورزی طراحی شود و باید در راه رسیدن به این هدف از روش‌هایی که آلودگی‌های محیطی را کاهش می‌دهند استفاده شود. در اروپا تا سال 1968 که طغیان شته برگ برنج (*Sitobion avenae*) در اکثر کشورهای اروپایی گزارش شد، به خسارت مستقیم شته‌ها توجه نمی‌شد (ویکرمن و وراتن 1979). به گزارش وریجکن (1979) خسارت شته‌های غلات در دو دهه گذشته خصوصاً در غرب اروپا در حال افزایش بوده و به تبع آن مبارزه با آن‌ها شدت یافته است. دلایل این افزایش عبارتند از:

الف- تغییر روش‌های کشت و به ویژه مصرف مقادیر بیشتر ازت باعث افزایش تولیدمثل شته می‌شود و در نتیجه تراکم کلنی شته افزایش می‌یابد.

ب- کنترل شیمیایی علف‌های هرز و بیماری‌های قارچی که روی شکارگرهای شته تاثیر منفی برجای می‌گذارد. همچنین به گزارش سیمون و همکاران (1991) در اکثر مناطق معتدله جهان گاهی جمعیت شته‌های غلات در مزارع گندم و جو طی بهار و تابستان افزایش یافته و به سطح زیان اقتصادی می‌رسد. چنین طغیان‌هایی در چند کشور جهان از جمله در انگلستان، هلند، بلژیک و فرانسه مشاهده شده است. کنترل موثر آفات یک ضرورت حتمی در کلیه اکوسیستم‌ها است و اکثر حشرات گیاه‌خوار بیش از یک و عموماً تعداد زیادی دشمن طبیعی دارند. با توجه به اهمیت کنترل آفات از نظر تامین مواد غذایی و بهداشت، جامعه بشری همواره در جستجوی راه‌های اقتصادی و بی‌خطر برای حل این مشکل بوده است. در ایران شته‌ها پس از سن گندم از آفات مهم مزارع گندم و جو می‌باشند (به نقل از بهداد 1371). استفاده‌ی بی‌رویه از سموم شیمیایی به منظور کنترل آفات موجب ایجاد مقاومت حشرات به حشره‌کش‌ها، افزایش جمعیت آفات ثانویه، جایگزینی آفات، کاهش اثرات سموم، اثرات سرطان‌زایی و جهش‌زایی و اثرات سوء زیست محیطی و از بین رفتن دشمنان طبیعی



آفات می‌گردد. بنابراین استفاده از روش‌های سازگار با اکوسیستم در مبارزه با آفات الزامی است. یکی از راهکارهای کم‌خطر برای انسان و محیط زیست استفاده از ترکیبات گیاهی جهت کنترل حشرات آفت می‌باشد. در همین راستا می‌توان به حشره‌کش‌های گیاهی و ترکیبات معدنی اشاره نمود که منشاء گیاهی و معدنی دارند لذا از جنبه‌ی شیمیایی این روش (کنترل شیمیایی) کاسته می‌شود. از جمله حشره‌کش‌های گیاهی می‌توان به عصاره‌های استخراج شده از گیاهان اشاره کرد که به عنوان متابولیت‌های ثانویه گیاهان بوده و نقش دفاعی را برای گیاهان بازی می‌کنند. با توجه به اهمیت این ترکیبات و همچنین کاهش خطرات ناشی از ترکیبات سنتزی و مصنوعی ارزیابی اثرات این ترکیبات جدید بر روی موجودات هدف مانند شته‌ها لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

از آنجا که برنامه‌های مدیریت آفات تاکید بیشتری بر استفاده از آفت‌کش‌های کم‌خطر دارد، در این مطالعه اثرات کشندگی چهار حشره‌کش گیاهی (پالیزین، سیرینول، تنداکسیر و دایابون) و یک ترکیب معدنی (سپیدان) و تاثیر اختلاط آنها روی شته سبز گندم مورد بررسی قرار گرفت تا امکان به‌کارگیری این ترکیبات جهت مدیریت آفت شته سبز گندم ارزیابی گردد.

## 1-1-1- گندم

### 1-1-1- تاریخچه گندم

گندم‌های وحشی از گروه دیپلوئید ( $2n=14$ ) به نام اینکورن نظیر *Triticum monococcum* (Linnaeus) به طور طبیعی همراه با علف‌هایی از تیره‌ی گرامینه در جنگل‌های بلوط جنوب غربی ایران، شمال غربی عراق، جنوب شرقی ترکیه می‌روید (خدابنده 1382). گندم *Triticum aestivum* (Linnaeus) یکی از مهمترین غلات و غذای اصلی بشر است که در سال 1853 توسط اوایل نام‌گذاری گردید (لانجر و هیل 1991). مبدا اصلی آن جنوب غرب آسیا بوده و از 10 تا 15 هزار سال قبل از میلاد

مسیح برای تغذیه از آن استفاده شده است. به دلیل تنوع ژنتیکی جنس *Triticum* استقرار آن در شرایط متفاوت آب و هوایی امکان‌پذیر است (تولمی 2006).

## 2-1-1- میزان عملکرد

گندم مهمترین محصول کشاورزی در جهان و عمده‌ترین در ایران به شمار می‌رود و با تولید سالانه در حدود 450 میلیون تن در جهان، مقام اول را در بین محصولات زراعی به خود اختصاص داده است. تقریباً 90 درصد تولید گندم مستقیماً توسط انسان‌ها مصرف می‌شود و حدود 20 درصد از کل ماده خشک خوراکی با منشا گیاهی جهان را تامین می‌نماید. در بسیاری از کشورهای دنیا گندم (به عنوان غذای اصلی مردم) اکثراً در مناطق خشک و نیمه خشک کشت می‌شود (حیدری و همکاران 1385). در ایران سطح زیرکشت گندم آبی و دیم در سال زراعی 1389-1390 به ترتیب 2/46 و 3/90 میلیون هکتار و متوسط عملکرد 3455 و 976/28 کیلوگرم در هکتار بوده است. همچنین سطح خسارت دیده گندم آبی و دیم بر اثر کلیه عوامل خسارت‌زا در سال زراعی 1389-1390 به ترتیب 1001611 و 2145148 تن بوده است (بی نام 1390). خسارت آفات و بیماری‌ها، علف‌های هرز و مدیریت صحیح کنترل آنها یک عامل مهم کاهش عملکرد گندم در کشور است (آهون منش 1371). براساس آمار سازمان خواروبار جهانی سالانه بیش از یک صد میلیون تن غله در اثر انواع آفات از بین می‌رود (زمردی 1370). غلات و بخصوص گندم از مهمترین محصولات کشاورزی و استراتژیک است که بیش از نصف سطح زیر کشت اراضی جهان را به خود اختصاص داده و حدود 80 درصد کالری مورد نیاز جمعیت جهان را تامین می‌کند و در ایران تقریباً چهار پنجم سطح اراضی اختصاص به کشت غلات دارد (رضوانی 1373). اهمیت اقتصادی گندم چه از نظر میزان تولید و چه از نظر تغذیه در دنیا بیش از سایر محصولات بوده و در مناطقی که به علت دارا بودن شرایط اقلیمی و یا خشکی محیط، امکان تولید گیاه دیگر

نباشد می‌توان گندم تولید نمود (خدابنده 1382). تولید گندم در درجه‌ی اول برای تغذیه‌ی انسان و در درجه‌ی دوم برای تغذیه‌ی طیور، حیوانات و مصارف صنعتی دیگر می‌باشد. اهمیت گندم بیشتر مربوط به خواص فیزیکی و شیمیایی موادی است که دانه آن را تشکیل می‌دهند. خواص گلوتن موجود در دانه گندم موجب ورآمدن خمیر می‌شود که در چنین حالتی می‌توان انواع نان، بیسکویت، شیرینی و غذاهای مختلف را با آن تهیه کرد (خدابنده 1382).

### 3-1-1-آفات گندم

در ایران بیش از 70 گونه حشره‌ی گیاه‌خوار شناسایی شده است که به عنوان تغذیه‌کننده‌ی اولیه از گندم محسوب می‌شوند که از مهمترین آنها می‌توان به شته‌ها اشاره نمود. از شته‌های خسارت‌زا به محصول گندم می‌توان به شته‌ی سبز گندم، شته روسی گندم و شته‌ی معمولی گندم اشاره نمود (به نقل از خانجانی 1388).

#### 1-1-3-1-شته‌ی سبز گندم، *Sitobion avenae* (Fabricius)

##### 1-1-3-1-1-جایگاه رده‌بندی

شته‌ی سبز گندم به اسامی شته سبز انگلیسی گندم، شته گندم و شته غلات نیز معروف است. جایگاه این حشره در رده‌بندی حشرات به شرح زیر است (بلک من و همکاران 1990، جنکینز و همکاران 1999):

Classification:

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Order: Hemiptera

Suborder: Sternorrhyncha

Superfamily: Aphidoidea

Family: Aphididae

Subfamily: Aphidinae

Tribe: Macrosiphini

Genus: *Sitobion*

Species: *avenae*

Scientific name: *Sitobion avenae* (Fabricius)

Synonyms: *Macrosiphum avenae* (Markkula); *Aphis avenae* (Fabricius)

### 2-1-3-1-1-ریخت‌شناسی:

رنگ بدن شته سبز گندم، بسته به بیوتیپ و فاکتورهای محیطی از زرد تا سبز، قرمز و حتی قهوه‌ای متفاوت می‌باشد (جنکینز و همکاران 1999). طول بدن شته‌های بی بال  $1/3$  تا  $3/3$  میلی‌متر و طول بدن شته‌های بال‌دار  $1/6$  تا  $2/9$  میلی‌متر است. کورنیکول و شاخک سیاه و انتهای ساق، ران و پنجه دودی رنگ می‌باشد. طول کورنیکول دو برابر طول دم است (لیکورسیز 1983، بلکمن و همکاران 1990). این شته دارای چهار سن پورگی است، پوره‌ی سن یک و دو دارای شاخک پنج‌بندی، پوره‌ی سن سه و چهار دارای شاخک شش‌بندی هستند. بند سوم شاخک در پوره سن دو بلندتر از پوره‌ی سن یک است. بند سوم و چهارم شاخک در پوره‌ی سن سه هم‌اندازه و در پوره‌ی سن چهار بند سوم بلندتر از بند چهارم است (لیکورسیز 1983).

### 3-1-3-1-1-زیست‌شناسی

زمستانگذرانی این شته در مناطق با زمستان سرد به صورت تخم و در مناطق با زمستان ملایم به صورت ماده‌ی بکرزا روی گیاهان تیره‌ی گرامینه می‌باشد (بلکمن و ایستاپ 2007). براساس بررسی‌های صورت گرفته در مورد چرخه‌ی زندگی این شته در فرانسه، تخم‌های زمستان‌گذران در انتهای زمستان تفریخ می‌شوند، افراد بال‌دار در نسل بعد تولید شده و باعث پراکندگی جمعیت می‌شوند. به دنبال آن نسل‌های بکرزای بال‌دار و بی‌بال به وجود می‌آیند. در پاییز نرهای قرمز بال‌دار و ماده‌های تخم‌گذار ظاهر شده و تخم‌های زمستانگذران را

روی گیاهان تیره‌ی گرامینه می‌گذارند (مولر 1977). این حشره تمام دوره‌ی زندگی خود را روی گرامینه‌ها سپری می‌کنند. تاکنون فرم جنسی آن از ایران جمع‌آوری نشده است (حجت و آزمایش‌فرد 1365).



الف



ب



ج

شکل 1- اشکال مختلف شته ی سبز گندم. الف) شته بال دار ب) شته ی بی بال ج) پوره ها (منبع:

<http://visualsunlimited.photoshelter.com/>

#### 4-1-3-1-4- پراکنش جغرافیایی، دامنه‌ی میزبانی و نحوه‌ی خسارت

شته‌ی سبز گندم دارای پراکنش جهانی است و در بسیاری از مناطق گندم‌کاری جهان باعث خسارت می‌شود (ردکنکو 1994). در ایران نیز از شهرهای همدان، کرمانشاه، تهران (به نقل از بهداد 1371)، اهواز، نوشهر، آمل، خلخال و شیراز جمع‌آوری شده است (حجت و آزمایش‌فرد 1365). در ایران تاکنون از روی گندم، جو، چاودار، یولاف و سایر گندمیان وحشی گزارش شده است (به نقل از خانجانی 1388). فعالیت شته سبز گندم، در بهار زودتر از سایر آفات گندم شروع می‌شود. طبق گزارش کمپبل و همکاران (1974) در ایالات متحده آمریکا کلنی *S. avenae* در ابتدای فصل تشکیل می‌شود. سپس جمعیت در اواسط مرحله‌ی رشد محصول کاهش پیدا کرده و در زمان رسیدن خوشه به بیشترین میزان خود می‌رسد. در آمریکا *S. avenae* به همراه *S. graminum* مهم‌ترین و اقتصادی‌ترین آفات گندم بوده و میزان خسارتی که توسط آن‌ها به گندم وارد می‌شود، به گونه، تراکم جمعیت، طول دوره‌ی تغذیه، نوع وارپته و مرحله‌ی رشدی گندم وابسته است (هاگور و همکاران 2000). طغیان شدید *S. avenae* طی سال‌های 1968 تا 1978 از اروپا گزارش شده است (ویکرمن و راتن 1979). این شته با تغذیه از برگ‌ها، ساقه و خوشه، ترشح عسلک و انتقال عوامل بیماریزا از یک گیاه به

گیاه دیگر باعث خسارت مستقیم و غیرمستقیم می‌شود. ترشح عسلک باعث تجمع قارچ فوماژین و اختلال در فتوسنتز و تغذیه‌ی مستقیم شته از گیاه باعث کاهش وزن هزاردانه و چروکیدگی دانه‌ها می‌شود. شته‌ی *S. avenae* یکی از ناقلین مهم ویروس زرد کوتولگی جو (*BYDV-PAV and BYDV-MAV*) است، که این ویروس را به صورت پایا منتقل می‌کند (بلک من و همکاران 1990).

### 2-3-1-1- خسارت شته‌ها

شته‌ها به دلیل دارا بودن حالت چندشکلی و توانایی تولیدمثلی جنسی و غیرجنسی، زندگی پیچیده‌ای دارند. تا قبل از 1950 که این حشرات به عنوان ناقل ویروس‌های بیماریزا گزارش نشده بودند، به عنوان آفات مهم کشاورزی شناخته نمی‌شدند (اوسوالد و هوستون 1951). این حشرات با مکیدن شیرهی سلول‌های گیاهی و انتقال عوامل بیماریزا از یک گیاه به گیاه دیگر باعث خسارت مستقیم و غیرمستقیم می‌شوند. خسارتی که در اثر تزریق مواد سمی به درون بافت گیاه و یا با انتقال ویروس‌های بیماری‌زا به گیاهان ایجاد می‌شود بیشتر از خسارتی است که در اثر تغذیه مستقیم از گیاه ایجاد می‌شود. تغذیه‌ی شته‌ها باعث به وجود آمدن عوارضی مانند زردی و پیچیدگی برگ‌ها و ریزش میوه و گل می‌شود. گاهی اندام‌های گیاه و رشد قارچ فوماژین در سطح برگ‌ها می‌شود (ویکرمن و راتن 1979). خسارت مستقیم شته‌ها همراه با توقف رشد، بروز لکه‌های رنگ پریده یا سرخ، لوله‌ای شدن لبه‌ی برگ‌ها و کم شدن میزان محصول است. بسیاری از گونه‌ها با تغذیه‌ی مستقیم از دانه‌ی غلات خسارتی شبیه به خسارت سن گندم دارند. خسارت غیرمستقیم شته‌ها با انتقال بیماری‌های ویروسی موزائیک جو، نوار زرد گندم و جو، کوتولگی ذرت و موزائیک خفیف برنج است (حجت و آزمایش‌فرد 1365).





پاییزه روی جمعیت شته‌های ناقل (BYDV (Barley yellow dwarf virus) اثر می‌گذارد. یک رابطه‌ی مثبت بین استفاده‌ی کود نیتروژن و رشد شته وجود دارد. مقدار بالای نیتروژن،  $R_m$  را در شته‌های غلات افزایش می‌دهد، بنابراین محدود کردن کودهای نیتروژنه تراکم شته‌ها را کاهش می‌دهد (پوالینگ و همکاران 2007).

### 3-3-1-1-کنترل بیولوژیک

شته‌های غلات مورد حمله‌ی پارازیتوئیدها و شکارگرهای متعددی قرار می‌گیرند. مهم‌ترین زنبورهای پارازیتوئید شته‌های غلات در ایران متعلق به خانواده‌ی Braconidae و زیرخانواده‌ی Aphidiinae هستند. زنبورهای *Aphidius rhopalosipi* (Stefani) *Aphidius uzbekistanicus* (Luzhetskii) و *Praon volucre* (Holiday) به عنوان مهم‌ترین پارازیتوئیدهای شته *S. avenae* زنبورهای *Diaeretiella rapae* (M'Intosh) و *P. volucre* به عنوان مهم‌ترین پارازیتوئیدهای شته *D. noxia* و زنبورهای *A. rhopalosipi*، *P. volucre* و *Aphidius colemani* (Viereck) به عنوان مهم‌ترین پارازیتوئیدهای شته‌ی *S. graminum* از نقاط مختلف ایران گزارش شده‌اند (رخشانی و همکاران 2008).

### 3-3-1-1-روش شیمیایی

شته‌ها یکی از گروه‌های اصلی هدف برای توسعه‌ی حشره‌کش‌های جدید هستند. تا سال 1989 بیشتر حشره‌کش‌های رایج برای کنترل شته‌ها از گروه ارگانوفسفات‌ها و کاربامات‌ها بود، اگرچه اکثر حشره‌کش‌های این دو گروه سیستمیک و نسبتاً پایدار بودند ولی خیلی سمی بوده و روی بسیاری از حشرات مفید نیز اثر مخرب داشتند. در بسیاری از موارد پایرتیروئیدها جایگزین ارگانوفسفات‌ها شدند ولی به دلیل نداشتن اثر

سیستمیک روی دسته‌ی وسیعی از حشرات غیرهدف اثر می‌گذاشتند و بنابراین شته‌کش‌های مناسبی نبودند. اکثر شته‌کش‌ها در دهه‌ی 1980 به صورت اسپری استفاده می‌شدند ولی بعضی از حشره‌کش‌ها مخصوصا کاربامات‌ها به صورت گرانول در خاک استفاده می‌شوند. بعضی از گیاهان مانند گندم و جو با ضدعفونی بذر حفاظت می‌شوند. تعیین آستانه کنترل برای شته‌ها جهت تشویق به استفاده منطقی از حشره‌کش‌ها مفید است ولی تعیین این آستانه نیاز به بررسی‌های زیادی دارد. در غلات آستانه‌ی قدیمی برای کنترل *S. avenae* پنج شته به ازای هر سنبله قبل از گل‌دهی بود، ولی امروزه براساس آلودگی پنجه‌ها (75 درصد) سطح آستانه را تعیین می‌کنند (دوار 2007).

از طرفی کاربرد بی‌رویه‌ی سموم آفت‌کش، مشکلات جدی نظیر سمیت مستقیم برای دشمنان طبیعی (پارازیتوئیدها و شکارگرها)، گرده‌افشان‌ها، ماهی‌ها، انسان، بروز مقاومت در آفات نسبت به آفت‌کش، باقی‌مانده-ی سم در محصولات غذایی، اثرات سوء زیست محیطی و غیره را به دنبال داشته است (راجا و همکاران 2001). بنابراین بایستی به روش جایگزینی برای کنترل شته‌ها اندیشید که از نظر زیست محیطی تاثیر سوء اندکی داشته و دارای سمیت کمی برای پستانداران و موجودات غیرهدف بوده و دوام و پایداری کمی در محیط دارند (لیو و همکاران 2005، جرج و همکاران 2007). در همین راستا می‌توان به حشره‌کش‌های گیاهی و ترکیبات معدنی اشاره نمود که منشاء گیاهی و معدنی دارند، لذا از جنبه‌ی شیمیایی این روش (کنترل شیمیایی) کاسته می‌شود. از جمله حشره‌کش‌های گیاهی می‌توان به عصاره‌های استخراج شده از گیاهان اشاره کرد که به عنوان متابولیت‌های ثانویه گیاهان بوده و نقش دفاعی را برای گیاهان بازی می‌کنند. با توجه به اینکه این ترکیبات توسط خود گیاهان ساخته شده و ترکیب سنتزی نمی‌باشند، می‌توانند نقش مهمی را در راستای کاهش خطرات ناشی از کاربرد ترکیبات سنتزی و شیمیایی از جمله اثرات سوء بر روی پستانداران و موجودات غیرهدف داشته باشد. با توجه به اهمیت این ترکیبات و همچنین کاهش خطرات ناشی از ترکیبات سنتزی و مصنوعی ارزیابی اثرات این ترکیبات جدید بر روی موجودات هدف مانند شته‌ها لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

## 2-1- مروری بر مطالعات گذشته

حشره‌کش‌های با منشا گیاهی و معدنی به عنوان ترکیبات کم‌خطر برای موجودات غیرهدف شناخته شده است که جایگزین مناسبی برای سموم شیمیایی سنتتیک و مصنوعی به شمار می‌روند. در راستای این موضوع مطالعات مختلفی انجام گرفته است.

مشیری (1389) در مطالعه کاربرد کائولن در کنترل کرم گلوگاه انار *Ectomyelois ceratoniae* Zeller گزارش کردند که میزان آلودگی به کرم گلوگاه انار در تیمارهای شاهد و کائولن 15 درصد، به ترتیب 9/3 و 2/5 درصد بود.

سالاری و همکاران (1390) تاثیر عصاره اتانولی دانه گیاه زیتون تلخ *Melia azedarach L.* بر شته‌های جالیز *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) و شته سبز هلو *Myzus persicae* (Sulzer) ارزیابی کردند. ایشان گزارش کردند که در غلظت 60 میکرولیتر در میلی‌لیتر پس از 24 ساعت، درصد تلفات در شته جالیز با میانگین 95 درصد، به طور معنی‌داری بیشتر از شته سبز هلو بود. همچنین میزان LC<sub>50</sub> عصاره اتانولی گیاه زیتون تلخ برای شته جالیز و شته سبز هلو پس از 24 ساعت به ترتیب 13/7 و 15/0 میکرولیتر در میلی‌لیتر محاسبه شد.

دانای طوس و همکاران (1392) در بررسی تاثیر عصاره‌ی فلفل قرمز، سیر و صابون پالیزین برای کنترل پوره‌ی پسیل پسته، *Agonoscena pistaciae* در شرایط صحرایی گزارش کردند که ترکیبات مورد آزمایش با غلظت 2000 پی‌پی‌ام، تاثیر خوبی در کنترل پوره‌های پسیل پسته داشتند و در این میان عصاره‌ی فلفل قرمز با به جا گذاشتن بیشترین تلفات در جمعیت آفت کارایی بهتری نسبت به ترکیبات دیگر داشته است.

دلیر و همکاران (1393) در مطالعه‌ی سمیت تماسی حشره‌کش گیاهی دایابون روی پوره‌های شته رز *Macrosiphum rosae* گزارش کردند که مقدار LC<sub>50</sub> بعد از 24 و 48 ساعت از اسپری به ترتیب 5112/79 و 4272/98 پی‌پی‌ام بوده است.

فرازمند و همکاران (1393) در بررسی تاثیر صابون گیاهی روغن نارگیل روی پسیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae* Burckharat & Lauterer گزارش کردند که براساس نتایج بدست آمده، میانگین درصد کارایی روی پوره‌ی پسیل پسته، در زمان 7 روز پس از محلول‌پاشی، در درختان محلول‌پاشی شده با حشره‌کش پالیزین با غلظت‌های 1500، 2000 و 2500 پی‌پی‌ام، به ترتیب 69، 78 و 81 درصد بوده است. لذا محلول‌پاشی درختان پسته با صابون گیاهی روغن نارگیل (پالیزین® SL) با غلظت 2000 پی‌پی‌ام، می‌تواند به طور موفقیت‌آمیزی خسارت پسیل معمولی پسته را کاهش دهد.

وجودی و همکاران (2014) در بررسی سمیت حاد کائولن و اسانس‌های پونه و زنجبیل بر روی مراحل مختلف رشدی سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات *Callosobruchus maculatus* تحت شرایط آزمایشگاهی گزارش کردند که اسانس پونه سمیت به مراتب بالاتری نسبت به گیاه زنجبیل داشته است. آنها همچنین گزارش کردند که مقدار LC<sub>50</sub> کائولن برای مرحله‌ی تخم و حشرات کامل سوسک چهارنقطه‌ای به ترتیب 0/71 و 0/18 میلی‌گرم بر سانتی‌مترمربع بود.

احمدی و همکاران (2012) در ارزیابی اثرات تعدادی از حشره‌کش‌های گیاهی بر روی شپشک *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Psoducocidae) گزارش کردند که تیمارهای برتر (سینرژست) به همراه تنداکسیر و پالیزین (با غلظت 1500 پی‌پی‌ام) به ترتیب منجر به 94 و 86 درصد تلفات و تیمار برتر به همراه سیرینول (با غلظت 2500 پی‌پی‌ام) منجر به 83 درصد تلفات گردید.

کبیری رئیس‌آباد و همکاران (1390) تاثیر حشره‌کشی سم گیاهی پالیزین و دو سم شیمیایی بر روی شفیره و حشرات کامل زنبور پارازیتوئید *Psyllaephagus pestacia* دشمن طبیعی پسیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae* را مقایسه نمودند. براساس نتایج بدست آمده و براساس طبقه بندی IOBC سم پالیزین در غلظت 2500 پی‌پی‌ام (5/52 درصد تلفات) به همراه سم کنسالت (5/45 درصد تلفات) به عنوان ترکیبات کم‌خطر برای دشمن طبیعی مذکور شناخته شدند و سم موسپیلان (5/92 درصد تلفات) به عنوان حشره‌کش با خطر متوسط معرفی گردید.



## **Evaluating the effects of botanical and mineral compounds on *Sitobion avenae* Fabricius (Hemiptera: Aphididae)**

### **Abstract:**

Naturally derived compounds such as plant extracts and natural mineral are relatively cheap and environmentally friendly and would be suitable alternatives for currently used chemical insecticides if they have high insecticidal effectiveness. In the present study, acute toxicity of Sepidan and botanical insecticides of Palizine, Sirinol, Tondeksir and Dayabon were assessed on immature and mature stages of *Sitobion avenae* (Fabricius) at  $25 \pm 2$  °C,  $70 \pm 5\%$  R. H. and photoperid 16: 8 h (L:D). LC<sub>50</sub> values of palizine, sirinol, tondeksir, dayabon and sepidan were 571.65, 1106, 878.11, 414.57 and 1615 ppm for nymph stage and 802.27, 1337, 1094, 527.17 and 1888 ppm for mature stage, respectively. The result showed that dayabon was more effective against immature and mature stages of *S. avenae* compared with the other compounds, and also the immature stage of *S. avenae* were more susceptible against insecticides compared with mature stage. The combination of tested botanical insecticides with sepidan increased mortality of *S. avenae* nymphs compared with their application alone. It was found that tested treatments had suitable effect in controlling different stages of *S. avenae*.

**Key words:** Bioassay, botanical insecticides, combination effects, kaolin, *Sitobion avenae*.



**University of Mohaghegh Ardabili**

*Final Report of Research Project*

**Evaluating the lethal effects of some botanical and mineral compounds on *Sitobion avenae* Fabricius (Hemiptera: Aphididae)**

*By:*

**Dr. Hooshang Rafiee-Dastjerdi**

**Dr. Bahram Fathi Achachloi**

**Dr. Mehdi Hassanpour**

**Vahid Mahdavi**

*Department of Plant Protection*

**Faculty of Agriculture and Natural Resources**

**This Research Project Has Been Financially Supported by the Office of Vice Chancellor for Research**

**Date: Fall 2016**