مجله‌ی حشره‌شناسی گیاهان زراعی سال اول، شماره‌ی دوم، صفحه‌های ۷۳- ۸۵
شاپا: ۲۲۵۱-۷۴۴۸

کارایی چند نوع حشره‌کش در کنترل تریپس پیاز *Thrips tabaci* Lindeman (Thy.: Thripidae) در استان آذربایجان‌شرقی

داود شیردل[1*] و عزیز شیخی[2]

۱- * مسئول مکاتبات: بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان‌شرقی
e-mail: dshirdel@yahoo.com
۲- بخش تحقیقات حشرات زیان‌آور، مؤسسه‌ی تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، تهران
تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۶/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۹/۱۲

چکیده

به‌منظور بررسی کارایی چند نوع حشره‌کش و انتخاب مؤثرترین آن‌ها علیه تریپس پیاز، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با هفت تیمار و شاهد در چهار تکرار طی سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل ایمیداکلوپرید (کونفیدور SC 350) ۰/۵ لیتر در هکتار، فیپرونیل (ری‌جنت G 2) ۲۰ کیلوگرم در هکتار، اسپینوسد (تریسر SC 240) ۵۰ گرم ماده‌ی مؤثره در هکتار، تیودیکارب (لاروین DF 80) ۱/۵ کیلوگرم در هکتار، ایمیداکلوپرید (کونفیدور SC 350) ۰/۵ لیتر در هکتار به‌صورت محلول‌دهی پای بوته‌ها، دلتامترین (دسیس EC 2.5) ۰/۳ لیتر در هکتار ، اکسی‌ماترین (کینگبو SL 6) یک لیتر در هکتار و شاهد (آب) بود. تعداد سم‌پاشی‌ها دو نوبت در هر سال بود و در هر نوبت یک روز قبل و ۱۰ روز بعد از سم‌پاشی، ۵ بوته از هر کرت انتخاب و تعداد تریپس‌های زنده (افراد کامل و پوره‌ها) روی آن‌ها شمارش گردید. علاوه‌بر درصد تأثیر سموم، عمل‌کرد و اندازه‌ی قطر پیازها در تیمارهای مختلف مورد تجزیه‌ی آماری قرار گرفت. نتایج نشان داد که ایمیداکلوپرید به‌روش محلول‌دهی پای بوته‌ها با ۸۶/۰۳ درصد تلفات، روی جمعیت تریپس پیاز بیش‌ترین تأثیر را داشته و بعد از آن تیمارهای اسپینوسد و ایمیداکلوپرید به‌روش محلول‌پاشی قرار گرفتند. فیپرونیل کم‌ترین تأثیر را روی تریپس پیاز داشت. بیش‌ترین مقدار عمل‌کرد محصول در تیمار ایمیداکلوپرید به‌صورت محلول‌دهی پای بوته‌ها به‌دست آمد که با تیمارهای تیودیکارب، اکسی‌ماترین و ایمیداکلوپرید به‌روش محلول‌پاشی روی بوته‌ها اختلاف معنی‌دار نداشت. کم‌ترین مقدار عمل‌کرد محصول در تیمار فیپرونیل به‌دست آمد که با سایر تیمارها به‌جز ایمیداکلوپرید به‌روش محلول‌دهی پای بوته‌ها اختلاف معنی‌داری نشان نداد. بالاترین میانگین اندازه‌ی قطر پیازها (۶۵ میلی‌متر) در تیمار ایمیداکلوپرید به‌روش محلول‌دهی پای بوته بود که با تیمارهای اکسی‌ماترین و ایمیداکلوپرید به‌روش محلول‌پاشی اختلاف معنی‌داری نداشت. کم‌ترین میانگین اندازه‌ی قطر پیاز در تیمار فیپرونیل مشاهده گردید که با سایر تیمارها به‌جز ایمیداکلوپرید به‌روش محلول‌دهی پای بوته‌ها اختلاف معنی‌داری نشان نداد.

واژگان کلیدی: تریپس، پیاز، کارایی، حشره‌کش، آذربایجان‌شرقی.

مقدمه

پیاز یکی از محصولات زراعی مهم استان آذربایجان‌شرقی محسوب می‌شود. سطح زیرکشت آن در استان حدود ۶۰۰۰ هکتار با میزان تولید ۲۵۸۰۰۰ تن محصول می‌باشد و ۱۳/۴ درصد از تولید پیاز کشور به این استان تعلق دارد (Anonymous 2010). تریپس پیاز *Thrips tabaci* Lindeman گونه‌ی غالب و مهم‌ترین آفت پیاز در پیازکاری‌های استان آذربایجان‌شرقی بوده، همه ساله خسارت قابل توجهی به این محصول وارد می‌کند.

طی سال‌های اخیر، اهمیت تریپس پیاز به‌عنوان آفتی با پراکنش جهانی به‌علت مقاومت به حشره‌کش‌ها، توانایی انتقال عوامل بیماری‌زای گیاهی و تولید تعداد نسل فراوان رو به افزایش بوده است (Diaz-Montano *et al.* 2010). این حشره، با تغذیه از شیره‌ی گیاهی سلول‌های سطحی

برگ‌های جوان گیاه، موجب خشکیدگی آن‌ها می‌گردد، با این وجود، بیش‌ترین خسارت آن از طریق کاهش عمل‌کرد و اندازه‌ی غده خودنمایی می‌کند. به‌طوری‌که در صورت عدم کنترل، قادر است میزان عمل‌کرد محصول را ۵۰-۳۴ درصد کاهش دهد (Fournier *et al.* 1995، Stivers 2012). خسارت آن به‌ویژه در سال‌های گرم و خشک و بدون بارندگی زیاد گزارش شده است (Davidson & Lyon 1979، Allen *et al.* 2005).

در چند سال اخیر بیشتر تحقیقات انجام یافته در مورد تریپس پیاز، مقایسه‌ی حساسیت ارقام مختلف پیاز بوده و نتایج به‌دست آمده حاکی از تحمل نسبی برخی ارقام به آن می‌باشد (Bagheri 2000، Hemmati & Benedictois 2000، Bocak 2005a، Kalafchi *et al.* 2005، Diaz-Montano *et al.* 2010و Yousefi *et al.* 2011).

استفاده از حشره‌کش‌های مختلف از دیرباز متداول‌ترین روش کنترل تریپس در جهان به‌شمار می‌رود. مطالعات مختلف نشان دهنده‌ی بروز مقاومت به حشره‌کش‌ها در این آفت می‌باشد (Martin *et al.* 2003، Allen *et al.* 2005). مطالعات متعددی در جهان و ایران روی کارایی حشره‌کش‌های مختلف علیه تریپس پیاز انجام شده است که به برخی از آن‌ها اشاره می‌گردد. Akbari-Noshad (1991) نشان داد که از میان ۱۰ نوع حشره‌کش مختلف شامل ۹ ترکیب فسفره و یک ترکیب کلره (آندوسولفان) هیچ‌کدام اثر معنی‌داری در کاهش جمعیت تریپس نداشتند. در مطالعه‌ی دیگری Akbari-Noshad (1994) ضمن مقایسه‌ی چند حشره‌کش روی تریپس پیاز نشان داد که فورمیتانیت هیدروکلراید ۲۰ درصد پودر وتابل (کارزل یا دی کارزل 200) به‌میزان سه کیلوگرم در هکتار به‌اضافه‌ی مویان بهترین اثر را روی تریپس پیاز داشت. بنابه گزارش Bocak (1995b) کاربرد سموم پایریتروئیدی برای کنترل تریپس پیاز به‌دلیل داشتن پایداری زیاد بیشتر مورد تأکید است. هم‌چنین Goncalves & Guimaraes (1996) در مطالعه‌ی اثر چند حشره‌کش پایریتروئیدی روی تریپس پیاز، لاندا سای‌هالوترین را با پنج گرم ماده‌ی مؤثره در هکتار به‌عنوان مؤثرترین حشره‌کش معرفی نمودند. Mason *et al.* (2000) نشان دادند که کاربرد حشره‌کش تیامتوکسام با آبیاری در مقادیر هفت میلی‌گرم ماده‌ی مؤثره به‌ازای هر گیاه، می‌تواند به‌مدت ۲۲ روز محصول را حفظ نماید. بنا به گزارش Khan *et al.* (2001) حشره‌کش تالستار قادر است جمعیت تریپس را تا ۷۸/۷ درصد کاهش دهد. همچنین در مطالعه‌ی Zezlina & Blazic (2003) اسپینوسد و آبامکتین بیش‌ترین تأثیر را روی تریپس پیاز داشتند. Hausbeck (2005) کاربرد حشره‌کش‌های اسپینوسد، فیپرونیل و تعدادی از حشره‌کش‌های پایریتروئیدی را علیه تریپس پیاز مؤثر دانست و آن‌ها را به‌عنوان ابزارهای مدیریت آفات پیاز معرفی نمود. در مطالعه‌ی Shelton *et al.* (2006) دو حشره‌کش استامی‌پرید و اسپینوسد باعث ایجاد بیش از ۸۵ درصد تلفات در این آفت گردیدند. از طرف دیگر Allen *et al.* (2012) ضمن بررسی کارایی ۱۰ نوع حشره‌کش در کنترل تریپس پیاز، نشان دادند حشره‌کش‌های اسپینوسد، نووالورون و پیری‌پروکسی‌فن باعث کاهش معنی‌دار جمعیت مورد آزمایش شدند و ضد عفونی بذور با حشره‌کش ایمیداکلوپرید، رشد جمعیت این آفت را به تأخیر انداخت.

با توجه به اهمیت تریپس پیاز به‌عنوان آفت کلیدی مزارع پیاز استان و بروز سریع مقاومت به سموم حشره‌کش در این آفت، لازم است مؤثرترین ترکیب علیه آن شناسایی و معرفی گردد که این تحقیق در این راستا انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

برای اجرای این تحقیق، در اوایل سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ قطعه زمینی در محوطه‌ی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان‌شرقی به مساحت حدود ۲۵۰ متر مربع انتخاب و سپس عملیات آماده‌سازی آن اجرا گردید. قطعه زمین مذکور با توجه به تعداد تیمارهای مورد آزمایش (هشت تیمار) و تکرار آن‌ها (چهار تکرار) به ۳۲ کرت ۳ متر × ۳ متر تقسیم گردید. فاصله‌ی کرت‌ها از یک‌دیگر دو متر در نظر گرفته شد. بعد از کرت‌بندی، در هر یک از کرت‌ها بذر پیاز رقم قرمز آذرشهر (رقم رایج در استان) در ردیف‌هایی به‌فاصله‌ی حدود ۲۵ سانتی‌متر کاشته شد. بعد از کاشت، مراقبت‌های زراعی محصول شامل آبیاری، وجین علف‌های هرز، تنک، کوددهی و... به‌طور مرتب انجام گردید. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی (RCB) اجرا شد. تیمارهای مورد آزمایش عبارت بودند از:

۱- ایمیداکلوپرید (کونفیدور 350 SC) به‌صورت محلول‌پاشی به‌مقدار ۰/۵ لیتر در هکتار.
۲- فیپرونیل (ری‌جنت G 2) ۲۰ کیلوگرم در هکتار.
۳- اسپینوسد (تریسر 240 SC) ۵۰ گرم ماده‌ی مؤثره در هکتار.
۴- تیودیکارب (لاروین 80 DF) ۱/۵ کیلوگرم در هکتار.
۵- ایمیداکلوپرید (کونفیدور 350 SC) ۰/۵ لیتر در هکتار به‌روش آبیاری (۱۰۰ میلی‌لیتر برای هر بوته) ۳-۲ روز قبل از آبیاری.
۶- دلتامترین (دسیس EC 2.5) ۰/۳ لیتر در هکتار.
۷- اکسی‌ماترین (کینگبو SL 6) یک لیتر در هکتار.
۸- شاهد (آب).

سم‌پاشی به‌صورت محلول‌پاشی بعد از کالیبراسیون دستگاه سم‌پاش اتمایزر پشتی به‌استثنای تیمار ۵ انجام گردید. در هر سال اجرای این تحقیق، به‌دنبال بازدیدهای هفتگی، زمانی که تعداد تریپس (پوره و حشره‌ی کامل) به‌طور متوسط به ۱۰ عدد به‌ازای هر بوته رسید اقدام به سم‌پاشی شد. تعداد سم‌پاشی در هر سال دو نوبت به‌فاصله‌ی ۱۵ روز از هم بود. یک روز قبل و یک هفته بعد از هر نوبت سم‌پاشی اقدام به نمونه‌برداری از بوته‌های پیاز هر یک از واحدهای آزمایشی گردید. برای این منظور، تعداد پنج بوته‌ی پیاز به‌طور تصادفی از قسمت وسط هر کرت انتخاب و از خاک درآورده شد و پس از قرار دادن لای روزنامه، گذاشتن در کیسه‌ی پلاستیکی و نوشتن شماره‌ی کرت به آزمایشگاه منتقل شد. حداکثر تا ۲۴ ساعت پس از نمونه‌برداری، بوته‌های مربوط به هر کرت در یک تشت پلاستیکی محتوی محلول آب نمک اشباع شده ریخته و به هم زده شد تا تریپس‌ها روی محلول شناور گردند و محتویات تشت در یک الک ۳۰ مش سوار شده روی یک الک ۱۰۰ مش، ریخته شد. هم‌چنین برای جداسازی کامل تریپس‌های مانده، برگ‌های جداشده آب‌کشی و درنهایت به‌وسیله‌ی پی‌ست محتوی الکل ۲۵ درصد، تریپس‌ها از پشت الک ۱۰۰ مش درون یک بشر شستشو داده شدند. سپس با ریختن محتویات بشر در یک پتری یا شیشه‌ی ساعت تعداد تریپس‌ها (پوره و حشره‌ی کامل) شمارش شد. برای تجزیه‌ی آماری طرح، ابتدا درصد تأثیر حشره‌کش‌های مورد مقایسه با استفاده از فرمول هندرسون- تیلتون تعیین گردید. سپس به‌منظور نرمال کردن داده‌ها، تبدیل داده‌های مربوط به درصد تأثیر سموم با استفاده از تبدیل جذری $\sqrt{(x+0.5)}$ انجام گرفت و داده‌های حاصل مورد تجزیه‌ی آماری قرار گرفتند.

$$\text{درصد تأثیر} = (1-\frac{Ta}{Tb}\times\frac{Cb}{Ca})\times 100$$

Ta = افراد زنده بعد از سم‌پاشی در تیمار
Tb = افراد زنده قبل از سم‌پاشی در تیمار
Ca = افراد زنده بعد از سم‌پاشی در شاهد
Cb = افراد زنده قبل از سم‌پاشی در شاهد

در هر سال اجرای آزمایش، پس از برداشت محصول و برای محاسبه‌ی عمل‌کرد، با قرار دادن یک کادر چوبی ۱×۱ مترمربع در هر کرت، غده‌های موجود در آن توزین شدند. هم‌چنین با استفاده از کولیس قطر این غده‌ها اندازه گرفته شد. داده‌های حاصل از توزین و اندازه‌گیری قطر غده‌ها به‌طور مجزا در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی مورد تجزیه‌ی آماری قرار گرفت. برای مقایسه‌ی میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. کلیه‌ی محاسبات آماری شامل تجزیه‌ی واریانس و مقایسه‌ی میانگین‌ها با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه‌ی واریانس مرکب درصد تأثیر سموم مورد آزمایش با داده‌های دو ساله (جدول ۱) نشان داد که بین دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ و نوبت‌های سم‌پاشی از نظر درصد تأثیر سموم اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. اما اثر متقابل سال در نوبت سم‌پاشی در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود. مقایسه‌ی میانگین‌های مربوط به این اثر متقابل نشان داد که میانگین درصد تأثیر سموم در نوبت اول سال ۱۳۸۶ در سطح احتمال یک درصد، بیش از میانگین‌های سه نوبت سم‌پاشی دیگر بود (جدول ۲). در بروز این اختلاف عوامل مختلفی می‌توانند مؤثر بوده باشند. از جمله‌ی این عوامل می‌توان به عوامل محیطی، شرایط رشدی گیاه و غیره اشاره کرد. اختلاف در تعداد برگ و اندازه‌ی بوته‌ها در زمان‌های مختلف سم‌پاشی نیز می‌توانست جمعیت اولیه‌ی تریپس را در بوته‌ها تحت تأثیر

جدول ۱- تجزیه‌ی واریانس مرکب درصد تأثیر حشره‌کش‌ها علیه تریپس پیاز در دو نوبت در دو سال.

Table 1. Combined analysis of variance for percent of the insecticides efficacy against onion thrips for two applications during two years.

S.O.V **منبع تغییر**	df **درجه‌ی آزادی**	MS **میانگین مربعات**
Total **کل**	111	_____
Year **سال**	1	10.007^{ns}
Time **نوبت سم‌پاشی**	1	25.870^{ns}
Year×Time **سال×نوبت**	1	51.577^{*}
Error (a) **اشتباه**	12	8.299
Treatment **تیمارسم**	6	22.846^{*}
Year×Treatment **سال×تیمار**	6	3.467^{ns}
Time×Treatment **نوبت×تیمار**	6	9.228^{ns}
Year×Time×Treatment **سال×نوبت×تیمار**	6	8.873^{ns}
Error (b) **اشتباه**	72	7.650
CV (%) **ضریب تغییرات** 39.01%		

ns: غیرمعنی‌دار
*معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵

ns: non significant.
*Significant at 5% probability level.

قرار دهد. از طرف دیگر ایجاد پوشش سمی یک‌نواخت و کامل روی بوته‌های کوچک‌تر و با برگ کم‌تر در مقایسه با بوته‌های بزرگ‌تر و با برگ بیشتر آسان‌تر بوده، در نتیجه درصد تأثیر سموم نیز بیشتر بوده است.

بین تیمارهای سمی در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌دار وجود داشت. به‌عبارت دیگر، سموم مورد آزمایش دارای کارایی متفاوتی در کاهش جمعیت تریپس پیاز بودند. اثرات متقابل سال در تیمار، نوبت سم‌پاشی در تیمار و نیز سال در نوبت سم‌پاشی معنی‌دار نبودند. مقایسه‌ی میانگین‌ها (جدول ۳) نشان داد که بیشترین درصد تأثیر روی جمعیت تریپس پیاز (۸۶/۰۳ درصد) مربوط به ایمیداکلوپرید به‌روش محلول‌دهی پای بوته‌ها بود و بعد از آن تیمارهای اسپینوسد و ایمیداکلوپرید به‌روش محلول‌پاشی قرار گرفتند. سم فیپرونیل کم‌ترین درصد تأثیر را روی تریپس پیاز داشت. بالا بودن درصد تأثیر سم ایمیداکلوپرید به‌صورت محلول‌دهی پای بوته‌ها طی این تحقیق، مشابه نتایج Chaisuekul & Riley (2001) و Shelton *et al.* (2008) بود، به‌طوری‌که Chaisuekul & Riley (2001) با به‌کار بردن ایمیداکلوپرید به‌مقدار ۲/۱۷-۱۷/۳۹ میکرولیتر به‌ازای هر بوته‌ی گیاه گوجه‌فرنگی نشان دادند که با بالا رفتن مقدار این سم در بافت برگ میزان تغذیه‌ی تریپس *Frankliniella occidentalis* (Pergande) کاهش یافت. بنا به عقیده‌ی آنان، این حشره‌کش روی این تریپس خاصیت ضدتغذیه‌ای داشت و این وضعیت حتی در مقادیر کم‌تر از دوز توصیه شده دیده شد. هم‌چنین استفاده از سم ایمیداکلوپرید با این روش توسط Shelton *et al.* (2008) پای بوته‌های کلم چهار هفته بعد از کاشت، تعداد برگ‌های

خسارت دیده‌ی تریپس پیاز را تا ۳۲ درصد کاهش داد. ازطرف دیگر، در مطالعات Allen *et al.* (2012) استفاده از این حشره‌کش به‌صورت ضدعفونی بذر نیز باعث جلوگیری از افزایش جمعیت تریپس پیاز گردید. این حشره‌کش بر اساس آزمایش‌های زیست‌سنجی Al Mazraawi (2007) نیز باعث ایجاد ۹۴ درصد تلفات در تریپس پیاز شد. سم اسپینوسد در مطالعات Zezlina & Blazic (2003)، Shelton *et al.* (2006) و Shelton *et al.* (2008) نیز کارایی بالایی روی تریپس پیاز داشت و از این نظر نتایج حاصله، مشابه نتایج این محققین بود. با این‌که سم فیپرونیل طی این تحقیق کم‌ترین تأثیر را روی تریپس پیاز داشت اما در مطالعه‌ی Allen *et al.* (2012) استفاده از این حشره‌کش به‌صورت ضدعفونی بذر، باعث کاهش معنی‌دار تریپس پیاز بعد از حدود ۱۴ هفته از جوانه زنی گردید. احتمالاً روش متفاوت کاربرد این سم در این دو تحقیق در بروز این اختلاف مؤثر بوده است. هم‌چنین با این‌که بین میانگین‌های درصد تأثیر سم ایمیداکلوپرید روی تریپس پیاز در دو روش محلول‌دهی پای بوته‌ها و محلول‌پاشی بوته‌ها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت اما میانگین درصد تأثیر این سم در روش اول به‌طور قابل توجهی بیشتر از روش دوم بود.

جدول ۲- مقایسه‌ی میانگین درصد تأثیر حشره‌کش‌ها علیه تریپس پیاز در چهار نوبت سم‌پاشی طی دو سال با آزمون دانکن.

Table 2. Efficacy comparison of four times applications of insecticides (means ± SE percentages) during two years via Duncan's multiple range test.

نوبت سم‌پاشی Time of insecticide application	**میانگین ± انحراف استاندارد** Mean ± SE
نوبت اول سال ۱۳۸۶ Time 1 in year 2007	72.57 ± 5.54 [a]
نوبت دوم سال ۱۳۸۵ Time 2 in year 2006	48.35 ± 6.62 [b]
نوبت اول سال ۱۳۸۵ Time 1 in year 2006	42.97 ± 5.49 [b]
نوبت دوم سال ۱۳۸۶ Time 2 in year 2007	38.30 ± 6.15 [b]

میانگین‌های فاقد حرف مشترک در سطح احتمال پنج درصد دارای اختلاف معنی‌دار با یک‌دیگر هستند.

Means bearing different lowercase letters in a column, are significantly different (P<0.05).

جدول ۳- مقایسه‌ی میانگین درصد تأثیر هفت تیمار حشره‌کش روی تریپس پیاز طی دو سال با آزمون دانکن.

Table 3. Efficacy comparison of seven insecticide treatments (means ± SE percentages) on onion thrips in two years via Duncan's multiple range test.

حشره‌کش Insecticide	میانگین ± انحراف استاندارد Mean ± SE
Imidacloprid (as soil application)	86.03 ± 4.52 [a]
Spinosad	58.27 ± 6.60 [ab]
Imidacloprid (as spraying)	54.35 ± 8.51 [ab]
Oxymatrin	45.41 ± 9.20 [b]
Deltametrin	45.35 ± 7.52 [b]
Thiodicarb	35.67 ± 8.87 [b]
Fipronil	32.30 ± 8.82 [b]

میانگین‌های فاقد حرف مشترک در سطح احتمال پنج درصد دارای اختلاف معنی‌دار با یک‌دیگر هستند.

Means bearing different lowercase letters in a column, are significantly different (P<0.05).

با توجه به نتایج حاصله و مشاهدات مزرعه‌ای، این سم به مقدار ۰/۵ لیتر در هکتار و به‌روش محلول‌دهی پای بوته‌های پیاز تأثیر قابل توجهی در کاهش جمعیت تریپس پیاز داشت و تا مدت‌ها بعد از سم‌پاشی تقریباً هیچ‌گونه علایمی مربوط به آثار تغذیه‌ای تریپس روی برگ‌ها مشاهده نشد و حداکثر دو نوبت سم‌پاشی با استفاده از این سم در هر یک از سال‌های اجرای طرح برای کنترل تریپس پیاز کافی بود. با این‌که بین میانگین درصد تأثیر سم ایمیداکلوپرید به دو روش محلول‌دهی پای بوته‌ها و محلول‌پاشی روی بوته‌ها در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌داری وجود نداشت، اما همواره میانگین اولی بیش از دومی بود و احتمالاً این به‌دلیل بالا بودن میزان نفوذ سم به گیاه از طریق ریشه در مقایسه با قسمت‌های هوایی گیاهان بوده است. با توجه به این‌که ایمیداکلوپرید در خاک توسط ریشه‌ی گیاهان جذب شده، به بافت‌های گیاهی منتقل می‌گردد (Tomlin 2006) و با درنظر گرفتن تأثیر آن روی حشرات خاک‌زی (Gervais *et al.* 2010)، در روش محلول‌دهی پای بوته‌ها ضمن اثر سیستمیک، روی مراحل پیش‌شفیرگی و شفیرگی تریپس پیاز در خاک نیز ایجاد تلفات می‌نماید و باعث کاهش قابل توجه جمعیت تریپس پیاز می‌شود، در نتیجه به‌نظر می‌رسد اختلاف معنی‌دار این تیمار با سایر تیمارهای آزمایش از نظر تأثیر روی تریپس پیاز به این موضوع برمی‌گردد. این ویژگی در مطالعه‌ی Babu *et al.* (2003) نیز باعث شد ضدعفونی خاک با ۳۷/۵ گرم ماده‌ی مؤثره‌ی ایمیداکلوپرید در هکتار، بتواند گیاه برنج را به‌مدت ۴۵-۳۰ روز بعد از نشاء در برابر پشه‌ی گال‌زای برنج محافظت نماید.

نتایج نشان داد که بین تیمارها از نظر مقدار تولید پیاز نیز در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول ۴). مقایسه‌ی میانگین‌ها حاکی از آن بود که بالاترین میانگین عمل‌کرد محصول پیاز مربوط به تیمار ایمیداکلوپرید به صورت محلول‌دهی پای بوته‌ها بود و از این نظر با تیمارهای تیودیکارب، اکسی‌ماترین و ایمیداکلوپرید به‌روش محلول‌پاشی روی بوته‌ها اختلاف

معنی‌داری نداشت. کم‌ترین مقدار عمل‌کرد محصول در تیمار فیپرونیل به‌دست آمد که با سایر تیمارها به‌جز ایمیداکلوپرید به‌روش محلول‌دهی پای بوته‌ها اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۵).

جدول ۴- تجزیه‌ی واریانس مرکب عمل‌کرد پیاز (کیلوگرم) در تیمارهای مورد آزمایش به‌ازای یک مترمربع از هر کرت در دو سال.
Table 4. Combined analysis of variance for onion yield (kg) in each one-square meter treatment plot for two years.

منبع تغییر S.O.V	درجه‌ی آزادی df	مجموع مربعات SS	میانگین مربعات MS
کل Total	63	35.405	ـــــ
سال Year	1	0.028	0.028^{ns}
اشتباه Error	6	1.834	0.306
تیمار Treatment	7	17.075	2.439**
سال×تیمار Yea×Treatment	7	1.169	0.167^{ns}
اشتباه Error	42	15.299	0.364
ضریب تغییرات (%) CV	39.01%		

ns: Non significant.
ns : غیرمعنی‌دار
**: Significant at 1% probability level.
** معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۱

هم‌چنین نتایج تجزیه‌ی واریانس مرکب داده‌های دو ساله‌ی مربوط به قطر غده‌ی پیاز نشان داد که بین سال‌ها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت اما بین تیمارهای حشره‌کشی در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌دار وجود داشته و اثر متقابل سال×تیمار نیز در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۶). مقایسه‌ی میانگین‌ها نشان داد که بیش‌ترین قطر پیازها (۶۴/۹۵ میلی‌متر) مربوط به تیمار ایمیداکلوپرید به‌روش محلول‌دهی پای بوته‌ها بود و با تیمارهای اکسی‌ماترین و ایمیداکلوپرید به‌روش محلول‌پاشی اختلاف معنی‌داری نداشت. کم‌ترین میانگین قطر پیاز در تیمار فیپرونیل مشاهده گردید که با سایر تیمارها به‌جز ایمیداکلوپرید به‌روش محلول‌دهی پای بوته‌ها اختلاف معنی‌داری نشان نداد (جدول ۷). با توجه به معنی‌دار شدن اثر متقابل سال×تیمار، مقایسه‌ی میانگین مربوط به این اثر متقابل در سطح احتمال پنج درصد نشان داد که میانگین قطر پیاز در تیمار ایمیداکلوپرید به‌روش محلول‌دهی پای بوته‌ها در هر دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ دارای بیش‌ترین مقدار بوده و دو تیمار شاهد و اسپینوسد هر دو مربوط به سال ۱۳۸۶ دارای کم‌ترین میانگین قطر پیاز بودند (جدول ۸).

جدول ۵- مقایسه‌ی میانگین عمل‌کرد پیاز (کیلوگرم) در تیمارهای مورد آزمایش به‌ازای یک متر مربع از هر کرت در دو سال با آزمون دانکن.

Table 5. Comparison of means ± SE of onion yield (kg) each one-square meter treatment plot for two years via Duncan's multiple range test.

حشره‌کش Insecticide	**میانگین ± انحراف استاندارد** Mean ± SE
Imidacloprid (as soil application)	3.09 ± 0.20 [a]
Thiodicarb	2.12 ± 0.27 [ab]
Oxymatrin	2.04 ± 0.22 [ab]
Imidacloprid (as spraying)	1.88 ± 0.15 [ab]
Spinosad	1.81 ± 0.24 [b]
Deltametrin	1.57 ± 0.12 [b]
Control (Water)	1.53 ± 0.13 [b]
Fipronil	1.29 ± 0.13 [b]

میانگین‌های فاقد حرف مشترک در سطح احتمال یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار با یک‌دیگر هستند.

Means bearing different lowercase letters in a column, are significantly different (P<0.01).

جدول ۶- تجزیه‌ی واریانس مرکب میانگین قطر ۱۰ غده‌ی پیاز (میلی‌متر) از هر کرت برای دو سال.

Table 6. Combined analysis of variance for mean size of 10 onion bulbs (millimeter) from each plot for the two years.

S.O.V **منبع تغییر**	df **درجه‌ی آزادی**	SS **مجموع مربعات**	MS **میانگین مربعات**
Total **کل**	63	4885.844	_____
Year **سال**	1	354.381	354.381[ns]
Error **اشتباه**	6	355.054	59.176
Bulb size **اندازه‌ی غده**	7	1484.042	212.006**
Year×Bulb size **سال×اندازه‌ی غده**	7	812.082	116.012*
Error **اشتباه**	42	1880.286	44.769
CV (%) **ضریب تغییرات**	12.33%		

ns: Non significant.

*: Significant at 5% probability level.

**: Significant at 1% probability level.

جدول ۷- مقایسه‌ی میانگین قطر ۱۰ غده‌ی پیاز (میلی‌متر) از هر کرت برای دو سال با آزمون دانکن.

Table 7. Comparison of means diameter ± SE of 10 onion bulbs (millimeter) from each plot for the two years via Duncan's multiple range test.

حشره‌کش Insecticide	میانگین ± انحراف استاندارد Mean ± SE
Imidacloprid (as soil application)	3.09 ± 0.20 [a]
Oxymatrin	2.12 ± 0.27 [ab]
Imidacloprid (as spraying)	2.04 ± 0.22 [ab]
Deltametrin	1.88 ± 0.15 [ab]
Thiodicarb	1.81 ± 0.24 [b]
Control (Water)	1.57 ± 0.12 [b]
Fipronil	1.53 ± 0.13 [b]
Spinosad	1.29 ± 0.13 [b]

میانگین‌های فاقد حرف مشترک در سطح احتمال یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار با یک‌دیگر هستند.

Means bearing different lowercase letters in a column, are significantly different (P<0.01).

بالا بودن عمل‌کرد محصول و قطر پیاز در تیمار ایمیداکلوپرید به‌روش محلول‌دهی پای بوته‌ها، با توجه به بالاترین درصد تأثیر این حشره‌کش در کاهش جمعیت تریپس پیاز در مقایسه با سایر سموم، دور از انتظار نبود. عکس این مسئله در مورد تیمار فیپرونیل مشاهده گردید که کم‌ترین درصد تأثیر را در کاهش جمعیت تریپس پیاز داشت و کم‌ترین عمل‌کرد محصول مربوط به این تیمار بود. نکته‌ی جالب توجه در تیمارهای اکسی‌ماترین و تیودیکارب این بود که با وجود پایین‌تر بودن درصد تأثیر آن‌ها روی تریپس پیاز در مقایسه با ایمیداکلوپرید، عمل‌کرد محصول در آن‌ها اختلاف معنی‌داری با ایمیداکلوپرید نداشت و در تیمار اکسی‌ماترین قطر پیازها نیز با این‌که کم‌تر از تیمار یاد شده بود ولی این تفاوت معنی‌دار نبود. احتمالاً اکسی‌ماترین (از سموم گیاهی) با تأثیر روی فیزیولوژی گیاه به‌نحوی باعث افزایش رشد و نمو بوته‌ها و در نتیجه افزایش وزن غده و عمل‌کرد بیشتر شده است. سم تیودیکارب نیز احتمالاً با تأثیر تدریجی و دراز مدت در کاهش جمعیت تریپس پیاز موجب افزایش عمل‌کرد محصول شده است که این مشابه نتایج Akbari-Noshad (1994) است. از دیگر نتایج جالب توجه این بود که با وجود درصد تأثیر بالای اسپینوسد در کاهش جمعیت تریپس پیاز عمل‌کرد محصول و نیز قطر پیاز در این تیمار کم‌تر بود. احتمالاً این مسئله به‌دلیل دوام کم‌تر این سم در بوته‌ها بود که با از بین رفتن سریع‌تر اثر این سم در مقایسه با سمومی مثل ایمیداکلوپرید و تیودیکارب، جمعیت تریپس مجدداً افزایش و در نتیجه عمل‌کرد محصول کاهش یافته است.

جدول ۸- مقایسه‌ی میانگین قطر ۱۰ غده‌ی پیاز (میلی‌متر) از هر کرت در دو سال تحت تأثیر تیمارهای حشره‌کشی علیه تریپس پیاز.
Table 8. Comparison of means ± SE of 10 onion bulbs (millimeter) from each plot in two year under insecticide treatments against onion thrips.

سال Year	حشره‌کش Insecticide	میانگین ± انحراف استاندارد Mean ± SE
2	**Imidacloprid (as soil application)**	65.17 ± 3.90 [a]
1	**Imidacloprid (as soil application)**	64.72 ± 2.17 [a]
2	**Oxymatrin**	60.75 ± 6.04 [ab]
1	**Imidacloprid (as spraying)**	58.47 ± 1.22 [ab]
1	**Control (Water)**	57.92 ± 1.05 [ab]
1	**Thiodicarb**	56.22 ± 2.81 [abc]
1	**Spinosad**	54.90 ± 1.46 [abc]
2	**Deltametrin**	54.70 ± 2.97 [abc]
1	**Fipronil**	54.28 ± 0.68 [abc]
1	**Deltametrin**	53.97 ± 1.42 [abc]
2	**Imidacloprid (as spraying)**	53.00 ± 4.35 [bcd]
1	**Oxymatrin**	52.45 ± 1.27 [bcd]
2	**Thiodicarb**	50.35 ± 3.78 [bcd]
2	**Fipronil**	45.80 ± 6.83 [cd]
2	**Spinosad**	42.78 ± 0.83 [d]
2	**Control (Water)**	42.75 ± 4.08 [d]

میانگین‌های فاقد حرف مشترک در سطح احتمال پنج درصد دارای اختلاف معنی‌دار با یک‌دیگر هستند.
Means bearing different lowercasel letters in a column, are significantly different (P<0.05).

سپاس‌گزاری

بدین‌وسیله از مؤسسه‌ی تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور به‌خاطر حمایت مالی از این تحقیق و نیز از کلیه‌ی پرسنل گرامی بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان‌شرقی به‌ویژه آقایان جاهد ولی‌زاده، عارف ناصرعصر و خانم سحر سیف که در اجرای این تحقیق هم‌کاری نمودند، و از سرکار خانم حمیده پرنیان نیز به‌خاطر تایپ و آماده‌سازی این مقاله صمیمانه قدردانی می‌گردد.

References

Akbari-Noshad S. 1991. Comparison of effectiveness of some insecticides on onion thrips in East Azarbaijan Province. **Research Project Report.** Agricultural and Natural Resources Research Center of East Azarbaijan. 59 pp.

Akbari-Noshad S. 1994. Comparison of effectiveness of some insecticides on onion thrips in East Azarbaijan Province. **Research Project Report.** Agricultural and Natural Resources Research Center of East Azarbaijan. 103 pp.

Allen JKM, Scott-Dupree CD, Tolman JH, Harris CR. 2005. Resistance of *Thrips tabaci* to pyrethroid and organophosphorus insecticides in Ontario, Canada. *Pest Management Science* 61:809–815.

Allen JKM, Tolman JH, Scott-Dupree CD. 2012. Evaluation of reduced risk pesticides for control of onion Thrips on onions. World Wide Web electronic publication. http// ipmcenters.org/ipmsymposiumv/posters/076.pdf. [Accessed on 4 September 2012].

Al Mazraawi MS. 2007. Interaction effects between *Beauveria bassiana* and imidacloprid against *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae). *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences* 72(3): 549-555.

Anonymous 2010. Agricultural statistics book: crop yields of 2009-2010. Ministry of Jihad-e-Keshavarzi, Assistance of programming and economic, statistics and information technology office. Tehran. 119 pp.

Babu AR, Sudhakar TR, Babu TR, Sreeramulu M, Satyanarayana A. 2003. Efficacy of imidacloprid 200 SL applied in nursery against gall midge in rice. *Indian Journal of Plant Protection* 31(2): 109-110.

Bagheri S. 2000. Comparison of three onion cultivars in respect of infestation with *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) in the North of Khuzestan- Dezful. Proceedings of the 14th Iranian Plant Protection Congress, 5-8 September 2000, Isfahan, p. 72.

Bocak L. 1995a. Comparison of onion cultivars in view of the infestation with onion thrips (*Thrips tabaci*). *Zahradnictvi* 22(1): 11-14.

Bocak L. 1995b. The efficacy of different insecticides against *Thrips tabaci* on onion. *Zahradnictvi* 22(3): 73-75.

Chaisuekul C, Riley DG. 2001. Thrips (Thysanoptera: Thripidae) feeding response to concentration of imidacloprid in tomato leaf tissue. *Journal of Entomological Science* 36(3): 315.

Davidson RH, Lyon WF. 1979. *Insect pest's farm, garden, orchard*. John Wiley and Sons, USA. 306 pp.

Diaz-Montano J, Fuchs M, Nault BA, Shelton AM. 2010. Evaluation of onion cultivars for resistance to onion Thrips (Thysanoptera: Thripidae) and Iris Yellow Spot Virus. *Journal of Economic Entomology* 103(3): 925-937.

Fournier F, Boivin G, Stewart RK. 1995. Effects of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on yellow onion yields and economic thresholds for its management. *Journal of Economic Entomology* 88: 1401-1407.

Gervais JA, Luukinen B, Buhl K, Stone D. 2010. Imidacloprid technical fact sheet. National. Pesticide Information Center, Oregon State University Extension Services. http://npic.orst.edu/factsheets/imidacloprid.pdf. [Accessed on 4 September 2012].

Goncalves PAS, Guimaraes DR. 1996. Chemical control of *Thrips tabaci* at different times of transplanting of onion. *Anais da Sociedade Entomologica do Brasil* 25(1): 141-144.

Hausbeck MK. 2005. Pest management in the future, A strategic plan for the Michigan onion industry. In: Workshop summary, 4-5 November 2002. Michigan State University.

Hemmati F, Benedictois P. 2000. Screening of NPGBI Iranian accessions of onion for resistance to onion thrips (*Thrips tabaci*). Proceedings of the 14th Iranian Plant Protection Congress, 5-8 September 2000, Isfahan, p. 71.

Kalafchi M, Mobli M, Ebadi RRM. 2005. A study of population fluctuation of onion thrips (*Thrips tabaci* Lind.) and its effect on bulbing and yield of selected onion cultivars in Isfahan. *Iranian Journal of Agriculture and Science* 36: 1465-1477.

Khan NA, Khan MA, Rabbani MG. 2001. Evaluation of different insecticides for the control of *Thrips tabaci* Lind. attacking onion bulb crop. *Sarhad Journal of Agriculture* 17(1): 107-109.

Martin NA, Workman PJ, Butler RC. 2003. Insecticide resistance in onion thrips (*Thrips tabaci)* (Thysanoptera: Thripidae). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 31: 99-106.

Mason G, Rancati M, Bosco D. 2000. The effect of thiamethoxam, a second generation neonicotinoid insecticide in preventing transmission of tomato yellow leaf curl geminivirus (TYLCV) by the whitefly *Bemisia tabaci* (Gernadius). *Crop Protection* 19(7): 473-479.

Shelton AM, Plate J, Chen M. 2008. Advances in control of onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) in cabbage. *Journal of Economic Entomology* 101(2):438-43.

Shelton AM, Zhao JZ, Nault BA, Plate J, Musser FR, Larentzaki E. 2006. Patterns of insecticide resistance in onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) in onion fields in New York. *Journal of Economic Entomology* 99(5):1798-1804.

Stivers L. 2012. Crop profile: onion in New York – World Wide Web electronic publication. http//pmep.cce.edu/fqpa/crop profiles/download/onion-profile. Pdf. [Accessed on 4 September 2012].

Tomlin CDS. 2006. *The Pesticide Manual, A World Compendium*. In: British Crop Protection Council: Surry, England, 14th ed. pp. 598-599.

Yousefi M, Abasifar A, Fathi Hafshejani A, Jalali Sendi J. 2011. Resistance of eight Iranian onion cultivars to onion thrips (*Thrips tabaci* Lindeman) in the Markazi Province of Iran. *African Journal of Agricultural Research* 6(21): 4925-4930.

Zezlina I, Blazic M. 2003. Testing the efficacy of different insecticides to control onion thrips (*Thrips tabaci* Lindeman, Thysanoptera, Thripidae) in onion crops. *Communications in Agricultural and Applied Biological Sciences* 68(4): 287-90.

The efficacy of some insecticides to control onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thy.: Thripidae), in Azarbaijan-e-Sharghi province

Davood Shirdel[1]* and Aziz Sheykhi[2]

1. Department of Plant Protection, Agricultural and Natural Resources Research Centre of Azarbaijan-e-Sharghi, Iran (*Corresponding author, e-mail: dshirdel@yahoo.com)
2. Iranian Plant Protection Research Institute, Tehran, Iran

Abstract

In order to investigate the efficacy of some insecticides and grading for the most effective one against onion thrips, an experiment was carried out in randomized complete block design with 7 treatments along with a control in 4 replications during years of 2006-2007. Treatments were including: Imidacloprid (Confidor SC 350, 0.5 Lit/ha), fipronil (Regent G 2, 20 Kg/ha), spinosad (Tracer SC 240, 50 gr AI/ha), thiodicarb (Larvin DF 80, 1.5 Kg/ha), imidacloprid (Confidor SC 350, 0.5 Lit/ha as soil application), deltametrin (Decis EC 2.5, 0.3 Lit/ha), oxymatrin (Kingbo SL 6, 1 Lit/ha) and the control (water). Number of spraying was 2 times in each year, and in each time, one day before and 10 days after spraying 5 onion plants were sampled randomly. Then the numbers of live thrips (adults and nymphs) were recorded. In addition to the percentages of mortality caused by the insecticides, yield and size of bulbs in different treatments were recorded and analyzed statistically. The results showed that imidacloprid (as soil application) with %86 mortality, had the highest effect on onion thrips population. This was followed by spinosad and imidacloprid (as spraying). Fipronil had the least efficiency on the pest. Imidacloprid (as soil application), thiodicarb, oxymatrin and imidacloprid (as spraying) treatments resulted the highest yield of onion. The smallest amount of the yield was obtained in fipronil. The highest size of onion (65 millimeter) was in the imidacloprid (as soil application), 0xymatrin and imidacloprid (as spraying). The least of onion size was observed in fipronil that showed no significant difference with other treatments except imidacloprid (as soil application).

Key words: Thrips, Onion, Efficacy, Insecticide, Azarbaijan-e-Sharghi.