دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ٤٦٦٨-٢٠٠٨
www.entomologicalresearch.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)

جلد ۳، شماره ۲، سال ۱۳۹۰، (۱۳۳-۱٤۱)

بررسی تاثیر پایری‌پروکسی‌فن، هگزافلومورون و فلوفنوکسورون روی شته مومی کلم، *Brevicoryne brassicae* L. (Hem., Aphididae)، در مزارع کلزا

سلیمان بهمنی[۱]، علی‌اکبر کیهانیان[۲]، حسین فرازمند[۲]*

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
۲- استادیار، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، تهران

چکیده

شته مومی کلم، *Brevicoryne brassicae* L.، آفت مهم کلزا در ایران بوده و باعث خسارت مستقیم و غیرمستقیم به مزارع کلزا می‌شود. در این تحقیق، تاثیر ترکیبات تنظیم‌کننده رشد حشرات شامل پایری‌پروکسی فن، هگزافلومورون و فلوفنوکسورون در مقایسه با حشره‌کش ایمیداکلوپرید روی شته مومی کلم در شهرستان پاسارگارد استان فارس در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی بررسی شد. هر یک از تنظیم‌کننده‌های رشد در سه غلظت ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ در هزار و ایمیداکلوپرید در غلظت ۱ در هزار استفاده و تاثیر کشندگی آن‌ها با نمونه‌برداری از شته مومی قبل از محلول‌پاشی و زمان‌های ۳، ۷ و ۱٤ روز بعد از محلول‌پاشی مقایسه شد. براساس نتایج به‌دست آمده از تلفات ایجاد شده در زمان‌های مختلف و نیز مقدار عملکرد محصول، ترکیب ایمیداکلوپراید با ایجاد حدود ۸۷٪ تلفات و نیز عملکرد حدود ۱۹۹۰ کیلوگرم در هکتار، بهترین ترکیب بود. همچنین در بین ترکیبات تنظیم‌کننده رشد، مهارکننده سنتز کیتین هگزافلومورون با ۸۵٪ تلفات، بیشترین تاثیر را در ایجاد تلفات و افزایش عملکرد محصول داشت. لذا با توجه به نتایج به‌دست آمده، ترکیب هگزافلومورون با غلظت ۱ در هزار، می‌تواند یکی از سموم توصیه شده در کنترل شته مومی کلم در مزارع کلزا باشد.

واژه‌های کلیدی: کلزا، شته مومی کلزا، *Brevicoryne brassicae* L.، کنترل، تنظیم کننده رشد حشرات

مقدمه

کلزا با داشتن ویژگی‌های زراعی مناسب، کیفیت مطلوب و درصد بالای روغن آن یکی از مهمترین گیاهان جهت تولید دانه‌های روغنی می‌باشد. در ایران چهار گونه حشره به مزارع کلزا خسارت وارد می‌نمایند که در میان آن ها شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* L. گونه غالب و آفت کلیدی کلزا است (Keyhanian *et al*., 2005). این شته علاوه بر کلـزا، بـه مزارع کلم، شلغم و تربچه خسارت می‌رساند (Lamb, 1989). همچنین از آفات مهم کلزا در آمریکا بوده و خسارت آن در

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: bahmani1359@yahoo.com
تاریخ دریافت مقاله (۸۹/۹/۱٤) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۰/۵/۱۰)

مزارع کلزای آمریکا (ایالت جورجیا) تا ۳۵ درصد محصول بر آورد شده است (Buntin and raymer, 1994; Weber, *et al*., 1991)

این آفت در آلودگی های شدید در مزارع کلزا کشور ممکن است نیاز به چندبار سمپاشی داشته باشد و حداکثر جمعیت را در موقع گل‌دهی و تشکیل غلاف را دارد و درصورت عدم مدیریت دقیق و سریع آفت، خسارت به سرعت انتشار می‌یابد (Keyhanian *et al*., 2008). این شته علاوه بر حمله به قسمت‌های مختلف گیاه، باعث تاخیر رشد، عدم تلقیح بعضی از گل‌ها در اواخر فصل، کاهش محصول، دیررسی گل و خشک شدن بوته شده و مهمتر از همه باعث انتقال بیماری‌های ویروسی مانند موزاییک گل‌کلم و موزاییک شلغم می‌شود، که در نوع خود می‌تواند خطرناک‌ترین آسیب‌ها را به گیاه میزبان وارد سازد (Chivasa *et al.*, 2002). با توجه به‌هم زمانی اوج فعالیت شته مومی کلم و حداکثر گلدهی و تشکیل غلاف در کلزا، عسلک تولیدشده توسط شته سبب آغشته کردن برگ‌ها، کاسبرگ‌ها و غلاف و در نتیجه اختلال در فتوسنتز می‌شود (Keyhanian *et al*., 2008). کلم و همکاران گزارش دادند که خسارت شته مومی به کلزا باعث کاهش میزان بذر از ۹ تا ۷۷ درصد و میزان روغن تا ۱۱ درصد شده است (Kelm *et al*., 1995).

با توجه به اهمیت وخسارت شته مومی روش‌های مختلفی برای کنترل آن در مناطق مختلف دنیا بررسی شده است. در زمینه کنترل شیمیایی در مناطق مختلف دنیا سموم مختلفی علیه این آفت مطالعه شده اند. این حشره در مقابل تعدادی از حشره‌کش‌ها مقاوم بوده و حتی زاد و ولد آن در تیمارهای سمپاشی شده سریع‌تر گزارش شده است (Dunn & Kempton, 1969). حشره کش سایپرمترین موثرترین سم بین سموم پایریتروییید تحت آزمایش برای کنترل شته مومی در مزارع خردل پاکستان گزارش شده است (Talpur *et al*., 1993).

بر اساس مطالعات کتاک و همکاران، سموم دیازینون و آگریدول قادر به ایجاد ۱۰۰ درصد مرگ و میر شته و افزایش عملکرد کلزا شدند (Khattak *et al.*, 2002). در بررسی تاثیر حشره‌کش ایمیداکلوپرید علیه شته مومی کلم بعد از ۵ روز ۱۰۰٪ مرگ و میر مشاهده شد (Farage & Gesraha, 2007). همچنین کنترل شیمیایی شته سبز هلو، *Myzus persicae*، و شته مومی کلم در کلم گل با حشره‌کش‌های ایمیداکلوپرید GRDA-700 و ایمیداکلوپرید SC-200 موفقیت‌آمیز بود (Cezar *et al*., 1999). میزان LC_{50} برای حشره‌کش ایمیداکلوپرید، در جمعیت شته مومی کلم رشت ۱۲ پی‌پی‌ام و در جمعیت شته مومی کلم کرج، ۸ پی‌پی‌ام بود (Lashkari *et al.*, 2008). همچنین بررسی کارایی حشره‌کش‌های مختلف جهت کنترل شته مومی در مزارع کلزا ساوه نشان داد که از حشره‌کش ایمیداکلوپرید در ۱۵ روز بعد از سم‌پاشی، از سایر حشره‌کش‌ها بهتر بوده، به‌طوری‌که میانگین تراکم جمعیت شته در کرت‌های آزمایشی مربوط به آن، ۹۰-۸۰ ٪ کمتر از شاهد بود (Keyhanian *et al*.,2008). کاربرد ایمیداکلوپرید SL-200، برای کنترل شته مومی کلم در مرحله تشکیل غلاف، بعد از گذشت ۹ روز از زمان تیمار کنترل مطلوبی روی شته‌ها داشت (Aslam & Munir, 2001). علاوه بر این کاربرد حشره‌کش ایمیداکلوپرید در خاک مزارع فلفل *Capsicum frutescens* L.، تاثیر بالایی روی کنترل شته سبز هلو، *Myzus persicae*، داشته است. به‌طوری‌که میزان کاهش جمعیت شته بین ۸۹ تا ۱۰۰ درصد به ثبت رسید. با توجه به حرکت ایمیداکلوپرید در گیاه فلفل، تاثیر کنترلی آن روی جمعیت شته به‌تدریج نمایان می‌شود، به‌طوری‌که بعد از ۹۶ ساعت، هیچ شته زنده‌ای در روی گیاهان مشاهده نمی‌شود (Diaz & Mcleod, 2005) . در بررسی‌های مختلفی که به منظور مقایسه حشره‌کش‌های گوناگون روی شته مومی در مزارع کلزا انجام شده، حشره‌کش ایمیداکلوپرید بیشترین تاثیر را در کنترل جمعیت شته مومی داشته است (Safarova, 2002; Faghih *et al*. 2002; Aslam & Munir, 2001; Abdini, 2008) .

استراتژی‌های کنترل آفات به سمت استفاده از ترکیباتی که فاقد سمیت و یا سمیت کمتری برای انسان، گیاهان و تمام موجودات مفید زنده باشند، پیش می‌رود. به‌طور عمومی تنظیم‌کننده‌های رشد حشرات، از قبیل آنالوگ‌های هورمون جوانی و ممانعت کننده‌های سنتز کیتین، به‌دلیل اختصاصی بودن‌شان برای آفات هدف و ایمنی عمومی‌شان برای مهره‌داران، نرم‌تنان و گیاهان به‌عنوان حشره‌کش‌ها مناسبی در کنترل تلفیقی مورد توجه قرار گرفته‌اند (Mohandess *et al.*, 2006). ترکیبات تنظیم کننده رشد حشرات با برهم زدن فعالیت عادی سیستم‌های ترشحی داخلی، باعث اختلال در روند رشد و نمو آن‌ها می‌شوند (Talebi Jahromi, 2006) . تحقیقات نشان می‌دهد که ترکیبات تنظیم کننده رشد پایری‌پروکسی‌فن و بوپروفزین با تاثیر روی درصد تفریخ، توانستند پارامترهایی نظیر میانگین تخم‌های بارور در روز، نرخ ناخالص زادآوری و نرخ تفریخ ناخالص را نسبت به شاهد به مقدار زیادی کاهش دهند. بر این اساس با توجه به تاثیر قاطعی که این ترکیبات روی پارامترهای اصلی تولیدمثلی می‌گذارند، می‌توانند نرخ رشد جمعیت در نسل بعد را به‌طور قابل توجهی کاهش داده و در IPM مورد استفاده قرار گیرند (Heidari *et al.*, 2004).

در این تحقیق، تاثیر حشره‌کشی غلظت‌های مختلف سه ترکیب تنظیم‌کننده رشد حشرات و آفت‌کش ایمیداکلوپرید در شرایط مزرعه کلزا بر روی شته مومی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در شهرستان پاسارگاد (استان فارس) در قطعه زمینی به مساحت ٤۰۰۰ مترمربع روی گیاه کلزا رقم لیکورد انجام شد. کلیه عملیات کشاورزی و میزان مصرف نهاده‌های کشاورزی در سراسر مزرعه به‌طور یکسان انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت. اندازه کرت‌ها ۱۵مترمربع (۳×۵)، فاصله بین بلوک‌ها ۲متر و فاصله بین کرت‌ها ۱ متر در نظر گرفته شد.

تیمارهای آزمایش شامل حشره‌کش‌های پایری‌پروکسی‌فن (آدمیرال، EC10%)، هگزافلومورون (کنسالت، SC10%) و فلوفنوکسورون (کاسکید، DC5%) با غلظت‌های ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱در هزار و حشره‌کش ایمیداکلوپرید (SC35، شرکت بهاورشیمی) به غلظت ۱ در هزار و شاهد (آب‌پاشی) بودند. انتخاب غلظت‌ها بر اساس توصیه شرکت‌های سازنده سموم بود.

محلول‌پاشی در مرحله ساقه‌دهی (اواخر فروردین‌ماه) و با نسبت‌های توصیه شده انجام گرفت. نمونه‌برداری از جمعیت شته، ٤ نوبت در زمان‌های ۱روز قبل از محلول‌پاشی ۳، ۷ و ١٤ روز پس از محلول‌پاشی صورت گرفت. جهت تعیین تراکم جمعیت شته‌های هر کرت و مقایسه تیمارها از دو روش نمونه‌برداری از برگ و ساقه انتهایی استفاده شد:

۱-نمونه‌برداری برگ (از هر کرت به‌طور تصادفی ۱۰ بوته و از هر بوته ۳ برگ بالایی، وسطی و پایینی) یک روز قبل از محلول‌پاشی و ۳ روز بعد از محلول‌پاشی انتخاب گردید.

۲- نمونه‌برداری ساقه انتهایی (تعداد شته در ۱۰ سانتی‌متر انتهایی ۳۰ ساقه انتخابی) در فاصله زمانی یک و دو هفته بعد از محلول‌پاشی

برای این‌که تعداد شته‌های مومی در برگ و ساقه طبق روش ذکر شده به دقت مورد شمارش قرار گیرد، برگ و ساقه‌های جدا شده را در داخل نایلون‌های پلاستیکی ریخته تا در آزمایشگاه با دقت بیشتری مورد بررسی و شمارش قرار گیرند. شمارش شته‌ها با استفاده از تشت آب، قلم مو و لوپ‌های دستی انجام پذیرفت.

با توجه به احتمال اینکه جمعیت شته قبل از محلول‌پاشی و بعد از محلول‌پاشی دارای تغییراتی باشد یک نوبت نمونه‌برداری ۲٤ ساعت قبل از محلول‌پاشی انجام گرفت تا بر اساس آن جمعیت شته‌ها در نمونه‌برداری‌های پس از محلول‌پاشی اصلاح شود. برای محاسبه درصد تاثیر سموم از فرمول هندرسون تیلتون استفاده گردید (Dent, 2000).

درصد تاثیر سم=(۱−[(Ta×Cb)/(Tb×Ca)])×۱۰۰

(Ta=تعداد شته زنده در کرت محلول‌پاشی شده پس از سمپاشی، Tb=تعداد شته زنده در کرت محلول‌پاشی شده قبل از محلول‌پاشی، Ca=تعداد شته زنده در کرت شاهد پس از محلول‌پاشی، Cb=تعداد شته زنده در کرت شاهد قبل از محلول‌پاشی)

اجزای عملکرد در کلزا از تعداد غلاف، تعداد دانه در غلاف و اندازه دانه تشکیل شده است. جهت تعیین خسارت شته، در مرحله برداشت عملکرد کرت‌های محلول‌پاشی شده با کرت شاهد مقایسه گردید. به این ترتیب که محصول هر کرت جداگانه، با داشتن رطوبت مناسب و به‌وسیله دست چیده شد و پس از کم شدن رطوبت آن به‌روش مکانیکی و با دست کوبیده شده و دانه‌ها از غلاف جدا گردید و عملکرد محصول جداگانه برای تمام کرت‌ها به‌دست آمد.

نتایج حاصل از این تحقیق با کمک نرم‌افزار SAS ver. 9 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج

بررسی میزان تلفات شته در زمان‌های مختلف نشان داد که بین تیمارهای آزمایش اختلاف معنی‌دار وجود دارد. با توجه به نتایج به‌دست آمده، در ۳ روز بعد از محلول‌پاشی، ترکیب فلوفنوکسورون نسبت به سایر ترکیبات تاثیر بهتری داشته و دارای اختلاف معنی‌دار بود (df=9, F=5.07, *P*=0.0017, C.V.: 5.35 %)، به‌طوری‌که بیشترین میزان تلفات در تیمار "فلوفنوکسورون (۰/۷۵ در هزار)" به مقدار ۳٤/۸۳ درصد و کمترین میزان تلفات در تیمار "ایمیداکلوپرید (۱/۰ در هزار)" به مقدار ۱۱/۳۹ درصد به‌دست آمد . همچنین در زمان ۷ روز بعد از محلول‌پاشی، ترکیب فلوفنوکسورون به همراه ایمیداکلوپرید نسبت به سایر تیمارها تاثیر مطلوب‌تری داشته و دارای اختلاف معنی‌دار بودند (df=9, F=6.76, *P*=0.0003, C.V.: 2.70 %)، بطوری که بیشترین و کمترین میزان تلفات به ترتیب در تیمارهای "فلوفنوکسورون (۱/۰ در هزار)" با مقدار ۸۳ درصد و "پایری‌پروکسی‌فن (۰/۷۵ در هزار)" به مقدار ۷۳/٤۵ درصد بود.

جدول ۱- میانگین درصد تلفات شته مومی در تیمارهای مختلف

Table 1- The mean of mortality of *B. brassicae* in different treatments*

Treatment	Percent of mortality mean±SE		
	After 3 days	After 7 days	After 14 days
Pyriproxyfen (500 ppm)	25.16±3.13 abc	74.75±1.21 de	78.15±1.72 de
Pyriproxyfen (750 ppm)	20.17±3.40 bcde	73.45±2.09 e	77.12±1.75 e
Pyriproxyfen (1000 ppm)	21.67±3.92 bcd	76.82±1.03 bcde	88.91±0.65 a
Hexaflumuron (500 ppm)	25.16±3.13 abc	78.25±1.99 bcd	81.71±1.41 bcd
Hexaflumuron (750 ppm)	14.11±4.76 de	76.43±0.12 cde	82.90±0.43 bc
Hexaflumuron (1000 ppm)	15.19±1.49 cde	79.52±0.39 abc	85.50±0.81 ab
Flufenoxuron (500 ppm)	27.12±5.38 ab	80.64±0.71 ab	80.94±1.25 cd
Flufenoxuron (750 ppm)	34.83±1.80 a	82.37±0.41 a	82.80±0.51 bc
Flufenoxuron (1000 ppm)	28.75±2.34 ab	83.35±0.39 a	82.84±1.85 bc
Imidacloprid (1000 ppm)	11.39±1.31 e	79.52±0.39 abc	89.30±0.23 a

* Means within column followed by the same letter not found significant (P<0.05, DMRT)

در زمان ١٤ روز بعد از محلول‌پاشی، ترکیب ایمیداکلوپرید به همراه پایری‌پروکسی‌فن نسبت به سایر ترکیبات تاثیر بهتری داشته و دارای اختلاف معنی‌دار بودند (df=9, F=8.76, *P*=0.0001, C.V.: 2.51 %)، به‌طوری‌که بالاترین میزان تلفات در تیمار ایمیداکلوپرید (۱/۰ در هزار) با مقدار ۸۹/۳۰ درصد و پایین‌ترین تلفات در تیمار پایری‌پروکسی‌فن (۰/۷۵ در هزار) با مقدار ۷۷/۱۲ درصد به‌دست آمد (جدول ۱).

مقایسه میانگین عملکرد در تیمارهای مختلف نشان داد که بین تیمارها در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد (df=10, F=14.35, *P*=0.0001, C.V.: 2.89 %). همچنین براساس نتایج به‌دست آمده، تیمار "ایمیداکلوپرید (۱/۰ در هزار)" نسبت به سایر ترکیبات از کارایی بهتری برخوردار بوده است به‌طوری‌که این تیمار دارای بیشترین عملکرد (۱۹۸۹ کیلوگرم در هکتار) و تیمار "فلوفنوکسورون (۰/۷۵ در هزار)" دارای کمترین عملکرد (۹۱۵/۳ کیلوگرم در هکتار) در بین ترکیبات مورد استفاده بوده است و این درحالی است که تیمار شاهد نیز پایین‌ترین عملکرد (٤٢٦ کیلوگرم در هکتار) را به خود اختصاص داد (جدول ۲).

جدول ۲- میانگین عملکرد کلزا در تیمارهای مختلف

Table 2- The yield mean of canola in different treatments

Treatment	Yield mean±SE
Pyriproxyfen (500 ppm)	1353±136.20 bcd
Pyriproxyfen (750 ppm)	1394±50.41 bcd
Pyriproxyfen (1000 ppm)	1249±158.18 cde
Hexaflumuron (500 ppm)	1802±165.16 ab
Hexaflumuron (750 ppm)	1680±80.68 abc
Hexaflumuron (1000 ppm)	1859±119.27 ab
Flufenoxuron (500 ppm)	916.3±60.37 e
Flufenoxuron (750 ppm)	915.3±101.48 e
Flufenoxuron (1000 ppm)	992.3±17.14 de
Imidacloprid (1000 ppm)	1989±70.85 a
Control	426±46.07 f

* Means within column followed by the same letter not found significantly different (P<0.05, DMRT)

بحث

نتایج به‌دست آمده نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین ترکیبات مختلف در تاریخ‌های نمونه‌برداری می‌باشد. براساس اطلاعات به‌دست آمده، در سه روز بعد از سم‌پاشی، ترکیب فلوفنوکسورون (۷۵۰ پی‌پی‌ام) موثرترین ترکیب در ایجاد مرگ و میر بر روی شته مومی بوده است، به‌طوری‌که موجب ایجاد ۳٤/۸۳ درصد تلفات به شته‌ها گردید. در مقابل حشره‌کش ایمیداکلوپرید (۱۰۰۰ پی‌پی‌ام) با ۱۱/۳۹ کمترین تاثیر را در طی این مدت نشان داد. ولی پس از گذشت چهار روز (یک هفته پس از محلول‌پاشی)، بررسی‌ها حاکی از تغییر در رتبه‌بندی ترکیبات مورد آزمایش داشت به‌طوری‌که ترکیب فلوفنوکسورون با دارا بودن حدود ۸۳ درصد تلفات همچنان موثرترین ترکیب بوده ولی ترکیب ایمیداکلوپرید که در نمونه‌برداری اول در رتبه آخر بود، در این نمونه‌برداری با تلفات حدود ۸۰ درصد در رتبه دوم قرار گرفت. در آخرین نمونه‌برداری که ۲ هفته پس از محلول‌پاشی بود، تغییرات بهتری در تاثیر ترکیبات مشاهده شد، به‌طوری‌که ترکیب ایمیداکلوپرید (۱۰۰۰ پی‌پی‌ام) با ایجاد تلفات ۸۹ درصدی به‌عنوان موثرترین ترکیب شناخته شد و تنظیم‌کننده رشد پایری‌پروکسی‌فن (۱۰۰۰ پی‌پی‌ام) با ۸۸ درصد تلفات در رتبه بعدی قرار گرفت.

لذا نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که در بین ترکیبات مورد آزمایش، ترکیب ایمیداکلوپرید پس از دو هفته حداکثر تاثیر خود را نشان داده و سبب ایجاد تلفات بالایی در جمعیت شته مومی کلزا می‌گردد. علاوه بر این در بین ترکیبات،

ایمیداکلوپرید دارای پایداری بیشتری بوده و حتی پس از گذشت ۱٤روز بعد از سمپاشی مانع افزایش مجدد جمعیت شته شده است و لذا موثرترین سم در کنترل شته مومی بوده است.

نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج سایر محققین (Aslam & Munir, 2002; Abdini, 2008; Faghih *et al.*, 2002) مطابقت دارد. این محققین ایمیداکلوپرید را به‌عنوان یکی از بهترین حشره‌کش‌ها در کنترل شته مومی معرفی کرده‌اند و ایمیداکلوپرید از نظر عددی نیز نسبت به سایر سموم برتری داشته است.

در تحقیق کیهانیان و همکاران (2008) حتی پانزده روز پس از سمپاشی ایمیداکلوپرید توانست ۹۰-۸۰ درصد جمعییت آفت را کنترل نماید (Keyhanian *et al*., 2008) که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد و تاثیر مطلوب‌تر آن نسبت به ایمداکلوپرید این تحقیق به‌دلیل اختلاف در نوع فرمولاسیون به‌کار برده شده ایمیداکلوپرید می‌باشد.

همچنین مقایسه تلفات ایجاد شده توسط ترکیبات مورد آزمایش در زمان‌های مختلف پس از محلول‌پاشی نشان می‌دهد که قدرت کشندگی تمام ترکیبات پس از یک هفته افزایش چشم‌گیر داشته و پس از آن دارای تغییر جزیی می‌باشند. در فاصله زمانی ۳ تا ۷ روز، قدرت کشندگی تمام ترکیبات افزایش قابل توجه داشته، ولی پس از آن قدرت کشندگی تمام ترکیبات دارای افزایش جزیی بوده و فقط ترکیب فلوفنوکسورون دارای کاهش قدرت کشندگی بوده است.

در ارتباط با ترکیبات تنظیم کننده رشد مورد استفاده مشاهده می‌گردد که در ابتدا ترکیبات مهارکننده سنتز کیتین نسبت به شبه هورمون جوانی تاثیر بهتری در ایجاد تلفات در شته مومی کلزا داشته، ولی با گذشت زمان تلفات ایجاد شده توسط شبه هورمون جوانی افزایش یافته است و پس از دو هفته ترکیب شبه هورمون جوانی پایری پروکسی فن با غلظت مشابه، نسبت به دو ترکیب مهارکننده سنتز کیتین تاثیر مطلوب‌تری را داشته است.

علاوه بر آن در بین دو ترکیب مهارکننده سنتز کیتین نیز، در ابتدا ترکیب فلوفنوکسورون تاثیر مطلوب‌تری را داشته است، ولی با گذشت زمان تاثیر ترکیب هگزافلومورون فزونی یافته است. لذا مشاهده می‌گردد که ترکیب مهارکننده سنتز کیتین فلوفنوکسورون از پایداری خوبی برخوردار نبوده و قابل توصیه جهت مبارزه با این آفت نمی‌باشد.

مطالعه تاثیر ترکیب پایری‌پروکسی‌فن بر روی شپشه آرد، *Tribolium confusum* Duval (Col., Tenebrionidae)، نشان داد که این شبه‌هورمون جوانی موجب ایجاد ٤٥٪ و ٣٤٪ تلفات به ترتیب در لاروهای جوان و مسن پس از مدت ۸ روز می‌گردد. همچنین این ترکیب دارای ۷۷٪ بازدارندگی تخم‌ریزی و ۳۷٪ اثر دورکنندگی روی لاروهای شپشه آرد بود (Loni *et al*., 2010). تحقیقات اوجی نشان داد که ترکیب پایری‌پروکسی فن دارای تاثیر کمتری بر روی تخم‌های سن گندم، *Eurygaster integriceps* put. (Hem., Sctelleridae)، در مقایسه با ترکیب هگزافلومورون می‌باشد (Ouji, 2009). علاوه بر این، شبه هورمون جوانی پایری‌پروکسی‌فن با غلظت دو در هزار موجب ۸۷ و ٦٨٪ تلفات به ترتیب در پوره‌های سن دو و پنج گردید که با نتایج به‌دست آمده از ترکیب هگزافلومورون بر روی پوره‌ها یکسان بود.

به‌طورکلی همه حشره‌کش‌های استفاده شده در این آزمایش نسبت به شاهد برای کنترل شته مومی موثر بوده و باعث کاهش جمعیت شته مومی شدند. با توجه به میزان تلفات ایجاد شده توسط این ترکیبات و نیز مقدار عملکرد به‌دست آمده، ترکیب ایمیداکلوپرید با غلظت یک در هزار، بهترین تیمار جهت مبارزه با شته مومی کلزا بود. همچنین در بین ترکیبات تنظیم‌کننده رشد، نیز ترکیب مهارکننده سنتز کیتین هگزافلومورون تاثیر مطلوب‌تری را در درازمدت داشته و با غلظت یک در هزار جهت مبارزه با این آفت به‌عنوان یک جایگزین قابل توصیه می‌باشد.

سپاسگزاری

نگارندگان از مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان پاسارگارد به جهت همکاری در اجرای تحقیق تشکر می‌نمایند.

References

Abdini, M. 2008. Effect of five common pesticides on cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae* L.) in canola crop Isfahan province. M.Sc. Thesis submitted to Islamic Azad University, Arak Branch. 88pp. [In Persian]

Aslam, M. and Munir, A. 2001. Efficacy of Different Insecticides for the control of Aphid, *Brevicoryne brassicae* (Linn.) (Homoptera; Aphididae) on canola, *Brassica napus* (L.), Journal of Research (Science), Bahauddin Zakariya University, 12 (2): 163-166. [In Persian]

Buntin,G. D. and Raymer, P. L. 1994. Pest status of aphids and other insects in witer canola in Georgia. Journal of Economic Entomology, 87: 1097- 1104

Chivasa, S., Ekpo, E. and Hicks, R. 2002. New hosts of turnip mosaic virus in Zimbabwe. Plant pathology, 51(3): 386

Cezar. J., Silveira. N. A., Lopes, D. S., Natan, F. D. S., Stanley, V. S. and Sleby, P. D. S. 1999. Chemical control of Aphids, *Myzus persicae* and *Brevicoryne brassicae*, On cauliflower with Insecticides Applied in the Transplant Holes, Pesquisa Agropecuaria Tropical, 29(2): 9-11.

Dent, D. 2000. Insect Pest Management. 2nd ed. CABI publishing. 410pp.

Diaz, F. J. and Mcleod, P. 2005. Toxicity, and Persistence of Imidacloprid in Seedling Tabasco Pepper Infested with *Myzus persicae* (Hemiptera: Aphididae), Journal of Economic Entomology, 98(6): 2095-2099.

Dunn, J. A. and Kempton, A. H. 1969. Resistance of rape to attack by the cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*). Ann. Appl. Biol. 64: 203-212.

Faghih, M., Radje, E. And Karbor, A. 2002. Evaluation of several insecticides on cabbage aphid (Brevicoryne brassicae) in canola fields. Proceedings of the 15th Iranian Plant Protection Congress, Razi University of Kermanshah, p.59. [In Persian]

Farage, N. A. and Gesraha, M. A. 2007. Impact of four Insecticides on the Parasitoid Wasp, (*Diaertiella rapae*) and its Host Aphid,*Brevicoryne brassicae*, under Labratoratory conditions.Research journal of Agriculture and Biological Sciences, 3(5): 529-533.

Heidari, A. S., Moharramipour, A., Poormirza, A. and Talebi, A. A. 2004. Effects of buprofezin, pyriproxyfen and fenpropathrin on reproductive parameters of *Trialeurodes vaporarionem* Westwood (Hom.: Aleyrodidae). Applied Entomology and phytopathology. 71(2): 29-46.

Kelm, M., Gadomski, H. and Pruszynski, S. 1995. Occurrence and harmfulness of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (L.) on winter rape (Abst.). XXXV Scientific Meeting of Institute of plant protection, 35: 101- 103.

Keyhanian, A. A., Taghizadeh, M., Taghaddosi, M. V. and Khajehzadeh, Y. 2005. A faunistic study on insect pests and its natural enemies in canola fields at different regions of Iran. Pajouhesh –Va-Sazandegi, 68 PP.

Keyhanian, A. A., Sheikhi Gorjan, A. and Aminikhalaf, M. 2008. Efficiency of some insecticides against the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. on canola under field conditions. Pajouhesh & Sazandegi, Special Issue. Pp: 163-167.

Khattak, S. W., Mohammad, M., Khan, A. U., Alam, Z. and Abid, F. 2002. Pesticide control of Rapeseed Aphid, *Brevicoryne brassicae* (*L)*, Pakistan Journal of Zoology, 34(3): 225-228

Lamb, R. J. 1989. Entomology of oil seed crops, Annual Review Entomology, 34: 211-223.

Lashkari, M., Ahad, S. and Ghadamyari, M. 2008. An investigation on the susceptibility of two populations of cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. (Hom.: Aphididae), to imidacloprid and pymetrozine insecticides, *Agricultural Sciences* , 1(10): 63-68.

Loni, S., Farazmand, H., Sheikhi-Garjan, A., Rafiei-Korahroodi, Z. 2010. Effect of insect growth regulators on confused flour beetle, *Tribolium confusum* Duval (Col.: Tenebrionidae). Journal of Entomological Research, 2(2). In press. [In Persian]

Mohandess, S. M., Arthur, F. H., Zhu, K. Y. and Throne, j. E. 2006. Hydropren: Mode of action, current status in stored-product pest Management, insect resistance, and future prospects. Crop protection, 25: 902-909.

Ouji, R. 2009. Effect of Pyriproxifen, Hexaflumuron and Teflubezuron on the Sun bug *Eurygaster integriceps* put. (Hem: Scutelleridae). M.Sc. Thesis submitted to Islamic Azad University, Arak Branch. 97pp. [In Persian]

Safarova, I. M. 2002. Calypso and confidor on cabbage. Zashchita-i-karantin-Rastenii. 10(24). [In Persian]

Talebi Jahromi, Kh. 2006. Pesticides Toxicology. University of Tehran press. 492 pp. [In Persian]

Talpur, M. A., Rustamani, M. A., Hussain, T., Deenari, A. M., Khan, M. M. and Chhutto, A. B. 1993. Field evaluation of different pyrethroid insecticides for the control of cabbage aphid, *(Brevicoryne brassicae*) L. on Mustard crop. Pakistan Journal of Zoology, 23(5): 249-251.

Weber, D. C., Baefsky, M. and Herr, J. C. 1991. Aphids on California winter cauliflower: impacts and sampling, Southwestern Entomology, 16: 241-260.

Journal of Entomological Research

Volume 3, Issue 2, pages: 133-141

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
www.entomologicalresearch.ir

The Effect of pyriproxyfen, hexaflumuron and flufenoxuron on the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. (Hem., Aphididae), in canola field

S. Bahmani[1]*, A. A. Keyhanian[2], H. Farazmand[2]

1- Graduated student, Department of Entomology, Agriculture faculty, Islamic Azad University, Arak branch, Arak, Iran
2- Assistant Professor, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran

Abstract

The cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. (Hem., Aphididae), is an important pest of canola in Iran and causing serious direct and indirect damage to canola fields. In this research, effect of some IGRs such as: Pyriproxyfen, Hexaflumuron, flufenoxuron (at 500, 750,1000 ppm concentration) and imidacloprid (1000 ppm concentration) on cabbage aphid was evaluated in growing season of 2008-2009 in Pasargard region of Fars province. Samplings were conducted before spraying and three times after the spray at 3, 7 and 14 days interval. Statistical analysis of results including aphid mortalities as well as yield assessment showed that treatment of imidacloprid, inducing 87% mortality along with 1990 kg/ha yield, differed from the others, significantly. Among the insect growth regulators, hexaflumuron with 85% mortality, was the most percent of mortality and increased yield of crop. Based on overall results, hexaflumuron insecticide at 1000 ppm concentration could be one of the recommended pesticide for controlling cabbage aphid.

Key words: canola, cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae*, insect growth regulator

*Corresponding Author, E-mail: *bahmani1359@yahoo.com*
Received: 5 Dec. 2010 – Accepted: 1 Aug. 2011