

بررسی تاثیر پایی پروکسی فن، هگزافلومورون و فلو فنوکسورون روی شته مومی کلم، *Brevicoryne brassicae* L. (Hem., Aphididae) در مزارع کلزا

سلیمان بهمنی^{۱*}، علی اکبر کیهانیان^۲، حسین فرازمند^۲

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک

۲- استادیار، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی 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 تنظیم کننده رشد حشرات شامل پایی پروکسی فن، هگزافلومورون و فلو فنوکسورون در مقایسه با حشره کش 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 تنظیم کننده‌های 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 نمونه برداری از شته مومی قبل از محلول پاشی و زمان‌های ۳، ۷ و ۱۴ روز بعد از محلول پاشی مقایسه شد. براساس نتایج به دست 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 تنظیم کننده رشد، مهارکننده سنتز کیتین هگزافلومورون با ۸۵٪ تلفات، بیشترین تاثیر را در ایجاد تلفات و افزایش عملکرد محصول داشت. لذا با توجه به نتایج به دست 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 کلم، *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 آن‌ها شته مومی کلم *Brevicoryne brassicae* L. گونه غالب و آفت کلیدی کلزا است (Keyhanian et al., 2005). این شته علاوه بر کلزا، به 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 (۸۹/۹/۱۴) - 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 گل دهی و تشکیل غلاف را دارد و در صورت عدم مدیریت دقیق و سریع آفت، خسارت به سرعت انتشار می یابد (Keyhanian et al., 2008). این شته علاوه بر حمله به قسمت های مختلف گیاه، باعث تاخیر رشد، عدم تلقیح بعضی از گل ها در اواخر فصل، کاهش محصول، دیررسی گل و خشک شدن بوته شده و مهمتر از همه باعث انتقال بیماری های ویروسی مانند موزاییک گل کلم و موزاییک شلغم می شود، که در نوع خود می تواند خطرناک ترین آسیب ها را به گیاه میزبان وارد سازد (Chivasa et al., 2002). با توجه به هم زمانی اوج فعالیت شته مومی کلم و حداکثر گل دهی و تشکیل غلاف در کلزا، عسلک تولید شده توسط شته سبب آغشته کردن برگ ها، کاسبرگ ها و غلاف و در نتیجه اختلال در فتوسنتز می شود (Keyhanian et al., 2008). Kelm 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 و خسارت شته مومی روش های 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 حشره کش ها مقاوم بوده و حتی زاد و ولد آن در تیمارهای سمپاشی شده سریع تر گزارش شده است (Dunn & Kempton, 1969). حشره کش سایپرمتترین موثرترین سم بین سموم پائیرتروئید تحت آزمایش برای کنترل شته مومی در مزارع خردل پاکستان گزارش شده است (Talpur et al., 1993).

بر اساس مطالعات Khattak و همکاران (2002)، سموم دیازینون و آگریدول قادر به ایجاد ۱۰۰ درصد مرگ و میر شته و افزایش عملکرد کلزا شدند. در بررسی تاثیر حشره کش ایمیداکلوپرید علیه شته مومی کلم بعد از ۵ روز ۱۰۰٪ مرگ و میر مشاهده شد (Farage & Gesraha, 2007). همچنین کنترل شیمیائی شته سبز هلو، *Myzus persicae* و شته مومی کلم در کلم گل با حشره کش های ایمیداکلوپرید GRDA-700 و ایمیداکلوپرید SC-200 موفقیت آمیز بود (Cezar et al., 1999). میزان LC₅₀ برای حشره کش ایمیداکلوپرید، در جمعیت شته مومی کلم رشت ۱۲ ppm و در جمعیت شته مومی کلم کرج، ۸ ppm بود (Lashkari et al., 2008). همچنین بررسی کارایی حشره کش های مختلف جهت کنترل شته مومی در مزارع کلزا ساوه نشان داد که از حشره کش ایمیداکلوپرید در ۱۵ روز بعد از سمپاشی، از سایر حشره کش ها بهتر بوده، به طوری که میانگین تراکم جمعیت شته در کرت های 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 شته ها داشت (Aslam & Munir, 2001). علاوه بر این کاربرد حشره کش ایمیداکلوپرید در خاک مزارع فلفل *Capsicum frutescens* L. تاثیر بالایی روی کنترل شته سبز هلو، *Myzus persicae* داشته است. به طوری که 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 به تدریج نمایان می شود، به طوری که بعد از ۹۶ ساعت، هیچ شته زنده ای در روی گیاهان مشاهده نمی شود (Diaz & Mcleod, 2005). در بررسی های مختلفی که به منظور مقایسه حشره کش های گوناگون روی شته مومی در مزارع کلزا انجام شده، حشره کش ایمیداکلوپرید بیشترین تاثیر را در کنترل جمعیت شته مومی داشته است (Safara, 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 تنظیم کننده‌های رشد حشرات، از قبیل آنالوگ‌های هورمون جوانی و ممانعت کننده‌های سنتز کیتین، به‌دلیل اختصاصی بودنشان برای آفات هدف و ایمنی عمومی‌شان برای بهره‌داران، 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 پایی پروکسی فن 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 حشره کشی غلظت های مختلف سه ترکیب تنظیم کننده رشد حشرات و آفت کش 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 ۴۰۰۰ 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 ۱۵ مترمربع (۵×۳)، فاصله بین بلوک‌ها ۲ متر و فاصله بین کرت‌ها ۱ متر در نظر گرفته شد. تیمارهای آزمایش شامل حشره‌کش‌های پایی پروکسی فن (آدمیرال، EC10%)، هگزافلومورون (کنسالت، SC10%) و فلوفنوکسورون (کاسکید، DC5%) با غلظت‌های ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ در 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، ۴ نوبت در زمان‌های ۱ روز قبل از محلول‌پاشی ۳، ۷ و ۱۴ 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 بطور 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 محلول پاشی و بعد از محلول پاشی دارای تغییراتی باشد یک نوبت نمونه برداری ۲۴ ساعت قبل از محلول پاشی انجام گرفت تا بر اساس آن جمعیت شته ها در نمونه برداری های پس از محلول پاشی اصلاح شود. برای محاسبه درصد تاثیر سموم از فرمول هندرسون تیلتون استفاده گردید (Dent, 2000).

$$100 \times \left(1 - \frac{(Ta \times Cb)}{(Tb \times Ca)} \right) = \text{درصد تاثیر سم}$$

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

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 کرت های محلول پاشی شده با کرت شاهد مقایسه گردید. به این ترتیب که محصول هر کرت جداگانه، با داشتن رطوبت مناسب و به وسیله دست چیده شد و پس از کم شدن رطوبت آن به روش مکانیکی و با دست کوبیده شده و دانه ها از غلاف جدا گردید و عملکرد محصول جداگانه برای تمام کرت ها به دست آمد.

نتایج حاصل از این تحقیق با کمک نرم افزار SAS ver. 9 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج

بررسی میزان تلفات شته در زمان های مختلف نشان داد که بین تیمارهای آزمایش اختلاف معنی دار وجود دارد. با توجه به نتایج به دست آمده، در ۳ روز بعد از محلول پاشی، ترکیب فلو فنوکسورون نسبت به سایر ترکیبات تاثیر بهتری داشته و دارای اختلاف معنی دار بود (df=9, F=5.07, P=0.0017, C.V.: 5.35 %). به طوری که بیشترین میزان تلفات در تیمار "فلو فنوکسورون (۰/۷۵ در هزار)" به مقدار ۳۴/۸۳ درصد و کمترین میزان تلفات در تیمار "ایمیداکلوپرید (۱/۰ در هزار)" به مقدار ۱۱/۳۹ درصد به دست آمد. همچنین در زمان ۷ روز بعد از محلول پاشی، ترکیب فلو فنوکسورون به همراه ایمیداکلوپرید نسبت به سایر تیمارها تاثیر مطلوب تری داشته و دارای اختلاف معنی دار بودند (df=9, F=6.76, P=0.0003, C.V.: 2.70 %). به طوری که بیشترین و کمترین میزان تلفات به ترتیب در تیمارهای "فلو فنوکسورون (۱/۰ در هزار)" با مقدار ۸۳ درصد و "پایی پروکسی فن (۰/۷۵ در هزار)" به مقدار ۷۳/۴۵ 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 ۱۴ روز بعد از محلول پاشی، ترکیب ایمیداکلوپرید به همراه پایری پروکسی فن نسبت به سایر ترکیبات تاثیر بهتری داشته و دارای اختلاف معنی دار بودند ($df=9$, $F=8.76$, $P=0.0001$, $C.V.: 2.51\%$)، به طوری که بالاترین میزان تلفات در تیمار "ایمیداکلوپرید (۱/۰ در هزار)" با مقدار ۸۹/۳۰ درصد و پایین ترین تلفات در تیمار "پایری پروکسی فن (۰/۷۵ در هزار)" با مقدار ۷۷/۱۲ درصد به دست آمد (جدول ۱).

مقایسه میانگین عملکرد در تیمارهای مختلف نشان داد که بین تیمارها در سطح ۱٪ اختلاف معنی دار وجود دارد ($df=10$, $F=14.35$, $P=0.0001$, $C.V.: 2.89\%$). همچنین براساس نتایج به دست آمده، تیمار "ایمیداکلوپرید (۱/۰ در هزار)" نسبت به سایر ترکیبات از کارایی بهتری برخوردار بوده است به طوری که 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 پایین ترین عملکرد (۴۲۶ 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 $\pm$ SE
Pyriproxyfen (500 ppm)	1353 $\pm$ 136.20 bcd
Pyriproxyfen (750 ppm)	1394 $\pm$ 50.41 bcd
Pyriproxyfen (1000 ppm)	1249 $\pm$ 158.18 cde
Hexaflumuron (500 ppm)	1802 $\pm$ 165.16 ab
Hexaflumuron (750 ppm)	1680 $\pm$ 80.68 abc
Hexaflumuron (1000 ppm)	1859 $\pm$ 119.27 ab
Flufenoxuron (500 ppm)	916.3 $\pm$ 60.37 e
Flufenoxuron (750 ppm)	915.3 $\pm$ 101.48 e
Flufenoxuron (1000 ppm)	992.3 $\pm$ 17.14 de
Imidacloprid (1000 ppm)	1989 $\pm$ 70.85 a
Control	426 $\pm$ 46.07 f

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

بحث

نتایج به دست آمده نشان دهنده اختلاف معنی دار بین ترکیبات مختلف در تاریخ های نمونه برداری می باشد. براساس اطلاعات به دست آمده، در سه روز بعد از سمپاشی، ترکیب فلوفنوکسورون (۷۵۰ پی پی ام) موثرترین ترکیب در ایجاد مرگ و میر بر روی شته مومی بوده است، به طوری که موجب ایجاد ۳۴/۸۳ درصد تلفات به شته ها گردید. در مقابل حشره کش ایمیداکلوپرید (۱۰۰۰ پی پی ام) با ۱۱/۳۹ کمترین تاثیر را در طی این مدت نشان داد. ولی پس از گذشت چهار روز (یک هفته پس از محلول پاشی)، بررسی ها حاکی از تغییر در رتبه بندی ترکیبات مورد آزمایش داشت به طوری که ترکیب فلوفنوکسورون با دارا بودن حدود ۸۳ درصد تلفات همچنان موثرترین ترکیب بوده ولی ترکیب ایمیداکلوپرید که در نمونه برداری اول در رتبه آخر بود، در این نمونه برداری با تلفات حدود ۸۰ درصد در رتبه دوم قرار گرفت. در آخرین نمونه برداری که ۲ هفته پس از محلول پاشی بود، تغییرات بهتری در تاثیر ترکیبات مشاهده شد، به طوری که ترکیب ایمیداکلوپرید (۱۰۰۰ پی پی ام) با ایجاد تلفات ۸۹ درصدی به عنوان موثرترین ترکیب شناخته شد و تنظیم کننده رشد پایری پروکسی فن (۱۰۰۰ پی پی ام) با ۸۸ درصد تلفات در رتبه بعدی قرار گرفت.

لذا نتایج به دست آمده نشان می دهد 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 می گردد. علاوه بر این در بین ترکیبات،

ایمیداکلوپرید دارای پایداری بیشتری بوده و حتی پس از گذشت ۱۴ روز 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 از جمله (Aslam and Munir (2002)، (Faghih et al. (2002) و (Abdini (2008) مطابقت دارد. این محققین ایمیداکلوپرید را به عنوان یکی از بهترین حشره کش ها در کنترل شته مومی معرفی کرده اند و ایمیداکلوپرید از نظر عددی نیز نسبت به سایر سموم برتری داشته است.

در تحقیق Keyhanian و همکاران (2008) حتی پانزده روز پس از سمپاشی ایمیداکلوپرید توانست ۹۰-۸۰ درصد جمعیت آفت را کنترل نماید که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد و تاثیر مطلوب تر آن نسبت به ایمیداکلوپرید این تحقیق به دلیل اختلاف در نوع فرمولاسیون به کار برده شده ایمیداکلوپرید می باشد.

همچنین مقایسه تلفات ایجاد شده توسط ترکیبات مورد آزمایش در زمان های مختلف پس از محلول پاشی نشان می دهد که قدرت کشندگی تمام ترکیبات پس از یک هفته افزایش چشم گیر داشته و پس از آن دارای تغییر جزئی می باشند. 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 جزئی بوده و فقط ترکیب فلوفنوکسورون دارای کاهش قدرت کشندگی بوده است. در ارتباط با ترکیبات تنظیم کننده رشد مورد استفاده مشاهده می گردد 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 پایی پروکسی فن با غلظت مشابه، نسبت به دو ترکیب مهارکننده سنتز کیتین تاثیر مطلوب تری را داشته است.

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

مطالعه تاثیر ترکیب پایی پروکسی فن بر روی شپشه آرد، (*Tribolium confusum* Duval (Col., Tenebrionidae)، نشان داد که این شبه هورمون جوانی موجب ایجاد ۴۵٪ و ۳۴٪ تلفات به ترتیب در لاروهای جوان و مسن پس از مدت ۸ روز می گردد. همچنین این ترکیب دارای ۷۷٪ بازدارندگی تخم ریزی و ۳۷٪ اثر دورکنندگی روی لاروهای شپشه آرد بود (Loni et al., 2010). تحقیقات Oujji, 2009 نشان داد که ترکیب پایی پروکسی فن دارای تاثیر کمتری بر روی تخم های سن گندم، (*Eurygaster integriceps* put. (Hem:Sctelleridae)، در مقایسه با ترکیب هگزافلومورون می باشد. علاوه بر این، شبه هورمون جوانی پایی پروکسی فن با غلظت دو در هزار موجب ۸۷ و ۶۸٪ تلفات به ترتیب در پوره های سن دو و پنج گردید که با نتایج به دست آمده از ترکیب هگزافلومورون بر روی پوره ها یکسان بود.

بطور کلی همه حشره کش های 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 به دست آمده، ترکیب ایمیداکلوپرید با غلظت یک در هزار، بهترین تیمار جهت مبارزه با شته مومی کلزا بود. همچنین در بین ترکیبات تنظیم کننده رشد، نیز ترکیب مهارکننده سنتز کیتین هگزافلومورون تاثیر مطلوب تری را در درازمدت داشته و با غلظت یک در هزار جهت مبارزه با این آفت به عنوان یک جایگزین قابل توصیه می باشد.

سپاسگزاری

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

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 winter canola in Georgia. Journal of Econ. Entomol. 87: 1097- 1104
- Chivasa, S., Ekpo, E., 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., 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., 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., Kempton, A. H. 1969.** Resistance of rape to attack by the cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae*). Ann. Appl. Biol. 64: 203-212.
- Faghih, M. E. Radje, A. Karbor. 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., Gesraha, M. A. 2007.** Impact of four Insecticides on the Parasitoid Wasp, (*Diaertiella rapae*) and its Host Aphid, *Brevicoryne brassicae*, under Laboratory conditions. Research journal of Agriculture and Biological Sciences, 3(5): 529-533.
- Heidari, A. S., Moharramipour, A., Poormirza, A., Talebi, A. A. 2004.** Effects of buprofezin, pyriproxyfen and fenpropathrin on reproductive parameters of *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Hom.: Aleyrodidae). Applied Entomology and phytopathology. 71(2): 29-46.
- Kelm, M., Gadowski, H., Pruszyński, 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., 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.
- Keyhanian, A. A., Shikhi Gorjan, A. 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., 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., 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., Raffiei-Korahroodi, Z. 2010.** Effect of insect growth regulators on confused flour beetle, *Tribolium confusum* Duval (Col.: Tenebrionidae). Journal of Entomological Research., Vol. 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., 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., Herr, J. C. 1991.** Aphids on California winter cauliflower: impacts and sampling, Southwestern Entomol.16: 241-260.

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

S. Bahmani^{1*}, A. A. Keyhanian², H. Farazmand²

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 tree 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* L., insect growth regulator

*Corresponding Author, E-mail: bahmani1359@yahoo.com

Received: 5 Dec. 2010 – Accepted: 1 Aug. 2011