

بررسی تأثیر استفاده از آفت‌کش‌های جدید و مرسوم بر کنترل و پاسخ فیزیولوژیک ملخ مراکشی در منطقه شمال استان گلستان

مژگان یوسفی^{۱*}، محمدحسن سرایلو^۲، افشار شادی^۳

۱- کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی،

۲- گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان

۳- کارشناس حفظ نباتات استان گلستان

چکیده

هدف از این مطالعه، بررسی پاسخ فیزیولوژیک ملخ مراکشی به آفت‌کش‌های مرسوم در منطقه شمال استان گلستان می‌باشد که در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار به اجرا درآمد. سموم مورد استفاده شامل مالاتیون ۰.۵٪ EC با دزهای ۵۰۰ و ۱۰۰۰ سی‌سی در هکتار، دلتامترین ۰.۲/۵٪ EC با دزهای ۲۰۰ و ۵۰۰ سی‌سی در هکتار و لامبدا سی‌هالوترین با دزهای ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ سی‌سی در هکتار می‌باشند. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌های اثر سموم نشان داد که بیش‌ترین تعداد پوره‌های تلف شده در استفاده از سم لامبدا سی‌هالوترین ۲۰۰ و ۱۵۰ سی‌سی در هکتار و کم‌ترین آن در استفاده از سم مالاتیون با دز ۵۰۰ سی‌سی در هکتار مشاهده گردید. با توجه به تلفات پوره‌ی ملخ در بین تیمارهای مختلف، می‌توان عنوان کرد که این سم قابل توصیه در منطقه گنبدکاووس بوده و سم مالاتیون با توجه به کم‌ترین میزان تلفات، قابل توصیه در این منطقه نمی‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آفت‌کش، لامبدا سی‌هالوترین، ملخ مراکشی، گنبدکاووس، دلتامترین، لامبدا سی‌هالوترین، مالاتیون، ملخ مراکشی

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: Mozhgan.yousefi2018@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۸/۲/۳- تاریخ پذیرش مقاله: ۹۹/۵/۱۲



مقدمه

کشور ایران نسبت به وسعت خود در دنیا و با توجه به پستی و بلندی‌های زیاد، توپوگرافی خاص و شرایط اقلیمی منحصر به فرد، تنوع خاک و پوشش گیاهی، بیش‌ترین گونه‌های ملخ را دارا می‌باشد (Mirzayans, 2010). ملخ مراکشی از نظر میزان خسارت و دامنه‌ی انتشار به‌عنوان یک آفت مهم تلقی شده و دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد و در دو شکل یا فرم بیولوژیکی مختلف (فاز) نه‌تنها رفتار، بلکه شکل، رنگ و اندازه‌های متفاوتی دارند و ملخ‌های مراکشی مهاجر همان ملخ‌های بومی و بی‌ضرری هستند که در شرایط خاص، رفتار آن‌ها تغییر یافته است (Nerney, 2011). انتشار ملخ مراکشی در نقاط خشک و نیمه‌صحرائی کشورهای مراکش، الجزایر، اسپانیا، ترکیه، سوریه، عراق، ایران، افغانستان، آذربایجان، ارمنستان و ترکمنستان گزارش شده و به‌عنوان کانون ملخ مراکشی نام برده می‌شود (Latchininsky et al., 2015). این ملخ مانند ملخ صحرائی دارای دو فاز بیولوژیک، انفرادی و مهاجری (گله‌ای) می‌باشد. فاز انفرادی آن معمولاً در کشورهایی که شرایط اقلیمی برای تکامل ملخ صحرائی مساعد نیست، دیده می‌شود در کشورهای دیگر که شرایط جوی مساعدتری دارند، فاز مهاجری به‌وجود آمده و خسارت شدیدی را بار می‌آورد. در حالت گله‌ای لکه‌های سیاه روی ران پاهای عقبی نامشخص بوده ولی این لکه‌ها در افراد انفرادی به‌طور واضح مشاهده می‌شود (Kokanova., 2017). مناطق مهم انتشار آن، قصرشیرین، خرم‌آباد، بهبهان، فراشبند، یزدخواست، گنبدکاووس، سرخس، تربت جام و مغان گزارش شده است. این ملخ به‌دلیل بومی بودن هر ساله در بسیاری از نقاط کشور، مراتع، غلات و صیفی‌جات را مورد حمله قرار می‌دهد. در سال ۱۳۹۳ در سطح ۱۱۳۷۱۴ هکتار، در سال ۱۳۹۴ در سطح ۱۱۷۰۹۲ و در سال ۱۳۹۵ در سطح ۱۰۶۳۶۱ هکتار در اقصی نقاط کشور با آن مبارزه شده است. در ایران بیش‌ترین جمعیت ملخ‌ها مربوط به ملخ مراکشی (*D. maroccanus*) است. کانون‌های این حشره در چند استان و منطقه‌ی ملخ‌خیز کشور قرار دارد (Liravi, 2013).

تاکنون بیش از ۱۰۰ گونه‌ی ملخ از جنس‌های مختلف از استان گلستان گزارش گردیده است که جنس‌های *Dociostaurus*، *Polysarcus* و *Decourana* از اهمیت بیش‌تری برخوردار هستند. جنس *Dociostaurus* دارای گونه‌های *D. genea*، *D. kraussi*، *D. maroccanus* است. در سال ۱۹۷۵ گونه‌ی *D. genei* به *D. jagoi* تغییر نام یافت و در استان گلستان به فراوانی یافت می‌شود (جعفری، ۱۳۹۴). در سال ۱۳۹۲ در گنبد کاووس حدود ۱۸ هزار هکتار از مزارع شرق و شمال استان طعمه ملخ مراکشی شد که با سم دسیس و مالاتیون کنترل نمودند (Shadi, 2001).

با توجه به شرایط پوشش گیاهی و تغییرات شرایط جوی، ملخ مراکشی از مناطق کانونی سابق خود عقب‌نشینی نموده و گونه‌ی *D. kraussi* جایگزین آن گردیده است. طبق آمار مرکز مطالعات ملخ در لندن از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۵ بیش از ۷۰۰۰ جلد نشریه و کتاب در زمینه‌ی مسائل گوناگون ملخ، خصوصاً ملخ‌های زیان‌آور (Acrididae) در دنیا چاپ و منتشر شده است (Nielson, 2016).

سم لامبدا سی‌هالوترین با نام تجارتي لامبادا - سی‌هالترین و کاراته به بازار عرضه شده است و حشره‌کشی غیرسیستمیک با اثر تماسی و گوارشی است و اثر ضربه‌ای خوبی دارد (Sadeghzadeh et al., 2012). فرمولاسیون آن به‌صورت امولسیون

غلیظ عرضه شده است. کوكانوا^۱ و همکاران (۲۰۱۷) گزارش کردند حشره‌کش کاراته با تکنولوژی زئون دارای خاصیت ضربه‌ای شدید بر آفات هدف می‌باشد. این حشره‌کش به سرعت در کوتیکول حشرات نفوذ کرده و سبب اختلال در سیستم عصبی، توقف تغذیه، اختلال در فعالیت ماهیچه‌ها، فلج و مرگ حشرات می‌گردد (Tomlin, 2000). همچنین میزان تجزیه سموم پایروثروئیدی مثل لامبدا سای هالوترین در خاک اندازه گیری شده است و نتایج نشان داد که سموم پایروثروئیدی بر عکس سموم فسفره میزان تجزیه در خاک پوشیده از گیاه به علت وجود رطوبت و دمای مناسب جهت فعالیت میکروبی بیشتر است (Hill & Inaba, 2015). سای هالوترین علاوه بر پایداری نسبتاً بالا (بیش از ۱۵ روز) دارای مزایای دیگری مانند خاصیت دورکنندگی برای زنبورهای پارازیتوئید تخم سن گندم، پایین بودن غلظت مصرفی و اقتصادی بودن نسبت به سموم فسفره هستند و کمتر طبیعت را آلوده می‌کنند و به راحتی در بدن تجزیه و توسط کلیه دفع می‌شود (Mazariego et al., 2002).

با توجه به اهمیت کنترل آفاتی نظیر ملخ مراکشی، لازم است آفتکش های جدیدی همچون لامبدا سی هالوترین مورد بررسی قرار گیرد و به عبارت دیگر، آیا با توجه به اینکه این آفتکش با تکنولوژی زئون و از ترکیبات پایروثروئیدی می‌باشد، میزان مصرف غلظت پایین آن در حشره ملخ مراکشی اثر دارد؟

مواد و روش‌ها

این پژوهش در اردیبهشت سال ۹۵ در یکی از مراتع روستای چپر قویمه، واقع در ۲۰ کیلومتری شمال شهرستان گنبد کاووس (با مختصات ۵۵ درجه و ۱۲ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه عرض شمالی) انجام شد. به منظور تعیین کانون پوره‌های ملخ، با دیده‌بانی مرکز مبارزه‌ی با ملخ مراکشی مدیریت جهاد کشاورزی، هماهنگی‌های لازم صورت گرفت. پس از انتخاب یکی از کانون‌ها، مرتع مورد نظر برای اجرای پژوهش آماده و کرت‌ها و اجرا گردید.

طرح در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تکرار و هشت تیمار (مالاتیون در دو سطح، لامبدا سی هالوترین در سه سطح، دلتامترین در دو سطح و شاهد) در مکان ذکر شده پیاده شد. فاصله تکرارها از هم دو متر و کرت‌ها ۱/۵ متر در نظر گرفته شد. ابعاد هر کرت، ۱۰ × ۱۰ متر تنظیم شد. جهت جلوگیری از فرار پوره‌ها یا جابجایی آن‌ها در محدوده مورد مطالعه، بین کرت‌ها با پلاستیک مهار شد که البته این کار باعث جلوگیری از بادبردگی محلول سم از یک کرت به کرت دیگر شد. برای اعمال تیمارهای مورد نظر، از سم‌پاش تلمبه‌ای کتابی استفاده شد.

شمارش جمعیت آفت در تاریخ ۹۵/۲/۱۲، قبل از سم‌پاشی انجام شد. میزان تلفات ملخ‌ها پس از یک ساعت و ۱، ۳، ۵ و ۷ روز شمارش و ثبت شد. پس از شمارش تعداد ملخ‌ها در هر کرت، محلول‌های مورد نظر تهیه شدند. تیمارهای دلتامترین با دزهای ۲۰۰ و ۵۰۰ سی‌سی تعیین و مورد استفاده قرار گرفت. مالاتیون با دزهای ۵۰۰ و ۱۰۰۰ سی‌سی در هکتار استفاده شد و آفتکش لامبدا سی هالوترین، با دزهای ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ سی‌سی مورد استفاده قرار گرفت و در تیمار شاهد از آب استفاده

¹ Kokanova

شد. آماربرداری از جمعیت آفت، یک ساعت، یک روز، سه، پنج و هفت روز بعد از سم‌پاشی صورت گرفت. کلیه محاسبات آماری و تجزیه‌ی واریانس با نرم‌افزار آماری SPSS 21 انجام شد. رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel 2010 انجام شد.

نتایج و بحث

طبق نقشه‌ی طرح آزمایشی، کرت‌بندی مرتع انجام شد، تعداد پوره‌های موجود در هر کرت قبل از سم‌پاشی، شمارش و به شرح جدول ۱ ثبت گردید. سپس با تیمارهای سموم مورد نظر، محلول‌پاشی انجام شد و بعد از یک ساعت، تعداد تلفات به صورت جدول ۲ ثبت گردید. همچنین جمعیت پوره‌های زنده‌ی ملخ بعد از سم‌پاشی در روزهای مختلف نیز شمارش شدند و بر اساس تیمارهای مختلف به صورت جدول ۳ دسته‌بندی و ثبت گردیدند.

جدول ۱- جمعیت سنین مختلف ملخ قبل از سم‌پاشی

Table 1 - Population of different ages of locusts before spraying

نام و غلظت سم مصرفی (در هکتار)	میانگین تعداد پوره‌ها در هر کرت
لامبدا سی‌هالوترین (۱۰۰ سی‌سی)	۲۲۲۷
لامبدا سی‌هالوترین (۱۵۰ سی‌سی)	۲۷۹۳
لامبدا سی‌هالوترین (۲۰۰ سی‌سی)	۲۲۰۳
شاهد	۳۱۲۵

جدول ۲ - جمعیت پوره‌های ملخ یک ساعت بعد از سم‌پاشی

Table 2 - Population of grasshopper nymphs one hour after spraying

نام و غلظت سم مصرفی (در هکتار)	میانگین تعداد پوره‌ها در هر کرت
لامبدا سی‌هالوترین (۱۰۰ سی‌سی)	۱۹۸۷
لامبدا سی‌هالوترین (۱۵۰ سی‌سی)	۲۴۴۳
لامبدا سی‌هالوترین (۲۰۰ سی‌سی)	۲۲۰۳
شاهد	۰

جدول ۳ - جمعیت پوره‌های زنده‌ی ملخ بعد از سم‌پاشی در روزهای مختلف

Table 3 - Population of live grasshopper nymphs after spraying on different days

نام و غلظت سم مصرفی (در هکتار)	یک روز	سه روز	پنج روز	هفت روز	میانگین
لامبدا سی‌هالوترین (۱۰۰ سی‌سی)	۳۸۰	۲۸۰	۲۰۰	۱۰۰	۲۴۰
لامبدا سی‌هالوترین (۱۵۰ سی‌سی)	۹۴۰	۳۶۰	۱۰۰	۰	۳۵۰
لامبدا سی‌هالوترین (۲۰۰ سی‌سی)	۰	۰	۰	۰	۰
شاهد	۳۱۰۰	۳۲۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۲۵

ابتدا درصد تاثیر هر سم به صورت جداگانه محاسبه گردید و نتایج به دست آمده در جدول ۴ آورده شده است. نتایج تجزیه واریانس نیز نشان داد که تاثیر تیمارها در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۵) و همانطور که انتظار می‌رفت با افزایش غلظت آفتکش لامبدا سی‌هالوترین، درصد تاثیر نیز افزایش یافت (شکل ۱). همچنین کارایی آفتکش لامبدا سی‌هالوترین در کنترل ملخ مراکشی در شکل ۱ ارائه گردیده است. سرکانوف و همکاران در سال ۲۰۱۵ حشره‌کش‌های فسفره و پایروتروئید را روی حشرات کامل و پوره‌های سن گندم و حشرات کامل پوره‌های تریپس گندم *Haplothrips tritici* در مزارع گندم زمستانه روسیه آزمایش کرده‌اند. در این آزمایش‌ها مشخص شد که تاثیر سموم پایروتروئیدی روی پوره‌ها بیشتر بوده و در مقایسه با سموم فسفره مقادیر پایین سموم به کار برده شده است. سموم پایروتروئیدی استفاده شده شامل کاراته ۰/۲ و دسیس ۰/۲۵ درصد بوده است.

جدول ۴- میانگین درصد تاثیر سموم در پایان آزمایش

Table 4- Mean percentage of effect of pesticides at the end of the experiment

نام و غلظت سم مصرفی (در هکتار)	میانگین درصد تاثیر
لامبدا سی‌هالوترین (۱۰۰ سی‌سی)	۸۹/۶۷
لامبدا سی‌هالوترین (۱۵۰ سی‌سی)	۹۶/۶۷
لامبدا سی‌هالوترین (۲۰۰ سی‌سی)	۱۰۰
شاهد	۰

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر (کارایی) سموم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شده است و لذا هر کدام از این آفتکش‌ها اختلاف معنی‌داری را از نظر تاثیر سموم نشان دادند (جدول ۵).

جدول ۵- نتایج تجزیه واریانس تاثیر سموم بر روی ملخ مراکشی

Table 5- Analysis of variance effects of pesticides on Moroccan locusts

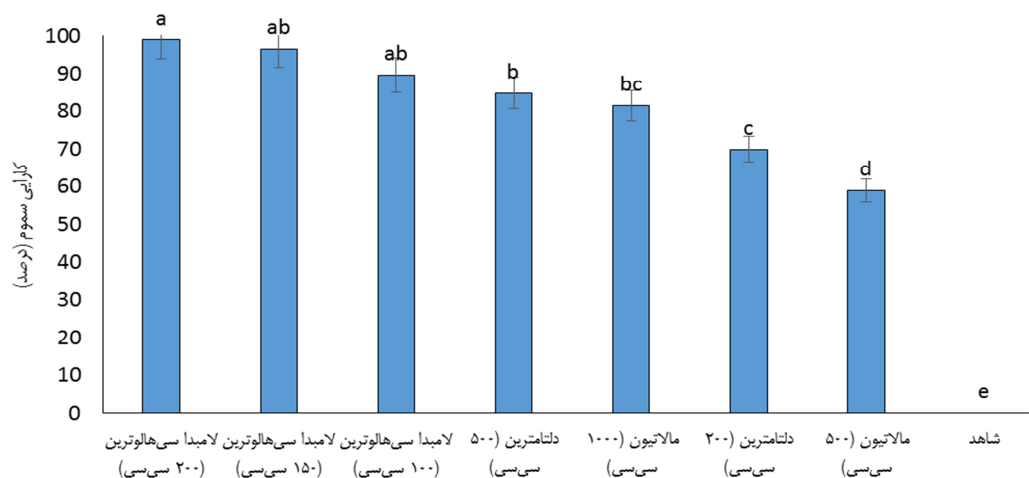
آماره F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	تکرار
۰/۱۶	۳/۸۵ ns	۷/۷۱۴	۴	تکرار
۲۱۶/۴۵	۶۱۹/۵۶ **	۳۷۱۵/۶۱	۲	تیمار
	۲۳/۴۱	۲۸۰/۹۵	۱۲	خطا
		۴۰۰۴/۲۸	۲۰	کل

ns, *, and ** به ترتیب بیانگر تفاوت غیر معنی‌دار، تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد و تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد

ns, *, and ** indicate non-significant difference, significant difference at 5% level and significant difference at 1% level, respectively

همچنین مقایسات میانگین نیز نشان داد که بیشترین تاثیر سموم در اثر استفاده از آفتکش لامبدا سی‌هالوترین (۲۰۰ سی‌سی در هکتار) بوده و کمترین آن نیز در تیمار آفتکش مالاتیون (۵۰۰ سی‌سی در هکتار) حاصل گردید (شکل ۱). در بین دزهای

مختلف آفت‌کش لامبدا سی‌هالوترین، دز ۱۰۰ سی‌سی در هکتار، کمترین و دز ۲۰۰ سی‌سی در هکتار بیشترین کنترل را در این گروه تیماری نشان دادند (شکل ۱). همچنین در گروه تیماری دلتامترین نیز کمترین تأثیر در استفاده از دز ۲۰۰ سی‌سی در هکتار و بیشترین تأثیر در استفاده از دز ۵۰۰ سی‌سی در هکتار مشاهده گردید که اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد داشتند (شکل ۱). از سوی دیگر، در گروه تیماری آفت‌کش مالاتیون، کمترین تأثیر در استفاده از دز ۵۰۰ سی‌سی در هکتار و بیشترین تأثیر در استفاده از دز ۱۰۰۰ سی‌سی در هکتار مشاهده گردید که اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد داشتند (شکل ۱).



شکل ۱- مقایسه میانگین تأثیر سموم مالاتیون، دلتامترین و لامبدا سی‌هالوترین در دزهای مختلف بر ملخ مراکشی

Figure 1- Comparison of the average effect of malathion toxins, deltamethrin and lambda cyhalothrin at different doses on Moroccan locusts (حروف مشابه، نشان‌دهنده عدم معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشند)

(Similar letters indicate no significance at 5% level)

حشره‌کش‌های لامبدا سی‌هالوترین، مالاتیون و دلتامترین از حشره‌کش‌هایی هستند که به علت خاصیت تجزیه شونده‌گی به طور گسترده‌ای در کشاورزی استفاده می‌شوند و یکی از پرمصرف‌ترین حشره‌کش‌ها برای مبارزه با آفات می‌باشند (Kokanova, 2017). از قدیمی‌ترین و پرمصرف‌ترین حشره‌کش‌های گروه فسفره می‌باشد که در سال ۱۹۵۰ معرفی شده است. کاربرد مداوم مالاتیون باعث مقاومت حشرات به آن و یا به سایر ترکیبات فسفره می‌گردد (Ladonni et al., 2013). لامبدا سی‌هالوترین حشره‌کشی با خاصیت تماسی و گوارشی از گروه پایروترئوئیدها می‌باشد و قابل مصرف برای انواع محصولات کشاورزی می‌باشد (Mohammadipour et al., 2015).

دلتامترین حشره‌کش پایروترئوئیدی غیرسیستمیک با تأثیر تماسی، گوارشی که در کنترل طیف وسیعی از آفات از جمله سن گندم به‌طور وسیع مصرف می‌گردد و اثر ضربه‌ای شدید دارد. این تأثیر مستقیماً به اثر کشندگی سم مربوط نیست، زیرا

میزان سم لازم برای ایجاد مرگ میر معمولاً بسیار بیشتر از مقداری است که برای فلج کردن آن‌ها مورد نیاز می‌باشد. اثر این ترکیب مثل پایترین‌ها است به طوری که باعث افتادن سریع حشره می‌شود و چنانچه غلظت مناسبی استفاده شود کارایی آن در حشرات بسیار چشمگیر خواهد بود. خاصیت دورکنندگی (در مقادیر زیاد) و عدم تغذیه حشره (در مقادیر کم) دلالت‌مترین را در جایگاه مناسبی در مبارزه تلفیقی آفات قرار می‌دهد (Mohammad-Qasemi & ArjmandiNejad, 2011).

در تحقیقی که توسط ویتیلینگام^۲ و همکاران (۲۰۱۱) انجام گرفت فرمولاسیون‌های امولسیون و میکروکپسول لامبدا سی‌هالوترین در غلظت ۳۹ میلی‌گرم ماده مؤثره بر مترمربع روی تورهای جنس پلی اتیلن و پلی استر علیه پشه‌های *Aedes* *Anopheles maculatus* Theobald *saegypti* در مدت زمان ۲۲ ساعت به کار برده شدند. نتایج این محققان نشان داد که پس از گذشت ۲۲ ساعت فرمولاسیون میکروکپسول کارایی بهتری نسبت به امولسیون بر روی هر دو تور داشت و بیان نمودند که استفاده از سم لامبدا سی‌هالوترین می‌تواند تأثیر بسزایی در کنترل آفات داشته باشد. وج^۳ و همکاران (۲۰۱۴) درصد تلفات حشرات کامل نر سوسری آلمانی تماس یافته با غلظت ۳۰ میلی‌گرم ماده مؤثره بر مترمربع از فرمولاسیون پودر وتابل لامبدا سی‌هالوترین را بر روی سطوح فلزی پس از ۳۰ ثانیه تماس، ۹۹ درصد گزارش کردند. بر اساس تحقیقات شاهی^۴ و همکاران (۲۰۱۶) درصد تلفات فرمولاسیون امولسیون لامبدا سی‌هالوترین در غلظت ۳۵ میلی‌گرم ماده مؤثره بر مترمربع علیه حشرات بالغ سوسری آلمانی، پس از یک ساعت تماس، ۹۰ درصد بود. همچنین سموم مختلف برای کنترل شته *Sitobion avenae* در مزارع غلات آزمایش شد که در بین آن‌ها، سم لامبدا سی‌هالوترین (کاراته ۲۵ درصد) به میزان ۰/۲ کیلوگرم در هکتار ۱۰۰-۹۸ درصد تلفات روی شته طی سه روز بعد از سمپاشی داشته است (Bubniewicz *et al.*, 1990). از سوی دیگر در یک طرح تحقیقاتی در روسیه، اثرات حشره‌کش‌های مختلف از طریق سمپاشی هوایی روی سن گندم (*E. integriceps*) و شته سبز گندم (*Schizaphis graminium*) در گندم زمستانه آزمایش شد. در بین سموم مورد استفاده، سم کاراته ۵۰ درصد به میزان ۰/۱۵ کیلوگرم در هکتار ۹۸ تا ۱۰۰ درصد تلفات روی سن گندم داشت. همچنین میزان ۰/۲۵ کیلوگرم در هکتار از این حشره کش باعث ۹۲ درصد مرگ و میر روی شته سبز شد (Smirnova & Kalabina, 1991).

در تحقیقی دیگر در استان چهارمحال و بختیاری، حشره‌کش کاراته با تکنولوژی ژنون در مزارع گندم متأثر از سن، در شهرستان اردل از توابع این استان سمپاشی با غلظت ۷۵ سی‌سی در هکتار، ماندگاری به گونه‌ای بود که سن‌های مهاجر از مزارع سمپاشی نشده، در صورت ورود به زمین‌های سمپاشی شده به‌خوبی کنترل شدند (Haqqani, 2008). در پژوهشی دیگر اثر کاراته روی پوره‌های سن ۱ سوسری آلمانی، در آزمایش‌های زیست‌سنجی در شرایط دمایی 27 ± 2 درجه‌ی سلسیوس و رطوبت نسبی ۱۰ تا ۶۰ درصد و دوره‌ی نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی انجام و برای هر یک از فرمولاسیون‌ها ۶ غلظت در ۱۰ تکرار مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج نشان داد برای هر یک از فرمولاسیون‌ها با افزایش غلظت سم، مرگ و میر پوره‌ها افزایش یافت (Albuquerque, 2003).

² Vytylyngam

³ Wege

⁴ Shahi

نتیجه گیری

ملخ مراکشی یکی از آفت‌های مهاجر مزارع و مراتع استان گلستان است و از آق قلا تا مراوه تپه را در بر گرفته است. این ملخ با هجوم به مزارع و باغات اهالی این مناطق محصولات آنان را نابود می‌کند. نتایج حاصل از جدول مقایسه میانگین اثر سموم بر روی پوره‌ی ملخ مراکشی نشان داد که بیش‌ترین تعداد پوره‌های تلف شده در استفاده از سم لامبدا سی‌هالوترین ۲۰۰ سی‌سی مشاهده گردید. لذا توصیه می‌شود جهت کنترل ملخ مراکشی در منطقه گنبدکاووس، از دز ۲۰۰ سی‌سی در هکتار سم لامبدا سی‌هالوترین استفاده گردد تا بهترین کنترل این آفت حاصل گردد. اما سم مالاتیون با توجه به کم‌ترین میزان تلفات، قابل توصیه در این منطقه نمی‌باشد. در پایان پیشنهاد می‌شود تحقیقات آینده در این حوزه، در جهت موضوعات زیر باشد: الف) ایجاد برقراری تعادل اکولوژیک و پایدار بین اجزای مختلف اکوسیستم مرتعی مناطق مورد مطالعه از طریق مدیریت اصولی، بهره‌برداری بهینه از مراتع، تقویت پوشش گیاهی، تنوع زیستی و ایجاد محیط زیست مناسب در قالب اجرای طرح مرتعداری با مشارکت مرتعداران. ب) بررسی روش‌های مبارزه‌ی بیولوژیک و غیرشیمیایی علیه ملخ‌های زیان‌آور منطقه و حمایت و پرورش و رهاسازی دشمنان طبیعی آن. ج) این آزمایش با تعداد بیشتری سموم و در زمان‌های مختلفی از سن ملخ مراکشی انجام گیرد.

Referance

- Albuquerque, F.C., Potenza, M.R. and Alves, J.N. 2003.** Residual efficacy of lambda-cyhalothrin formulations in surface treatment, for the control of *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae). *Arquivos do Instituto Biologico*, 70: 467-471.
- Bubniewicz, P., Mrowczynski, M., Stepniewski, J. and Sienkowski. A. 1990.** Effectiveness and Profitability of aphid control in cereals. *Materiały-Sesji-Instytutu-Ochrony-Roslin*. 30 1: 93-105
- Coronado, G.D., Thompson, B., Strong, L., Griffith, W.C., Islas, I. 2004.** Agricultural task and exposure to organophosphate pesticides among farmworkers. *Environ Health Perspect*. 112(2).p 7-142.
- Haqqani, Q. 2008.** Study on the Lethal Effects of Fenitrotriene Insecticide and Deltamethrin on Some Biochemical Properties of *Eurygaster integriceps* (Hemiptera: Scutelleridae). M.S. thesis, University of Tehran, Karaj.
- Hill, B.D. and Inaba, D.J. 1991.** Dissipation of lambda-cyhalothrin on fallow vs. cropped soil. *J Agriculture Food Chemistry* 39: 2282-2284
- Jafari, A. 2015.** Effects of Desis and Karate Toxins on Wheat Age in Qom Province. Pilgrimage Publications of Qom Province. 53 pages.
- Kokanova, E.O. 2017.** Natural foci of the Moroccan locust (*Doclostaurus maroccanus*, Orthoptera, Acrididae) in Turkmenistan and their current state. *Entomological Review*. Volume 97, Issue 5, pp 584-593.
- Ladonni H, Paksa A, Nasirian H, Doroudgar A, Abaie M. 2013.** Detection of Carbamate and Oregano Phosphorus Susceptibility Levels in German Cockroach *in vivo*. *Journal of Yazd School of Public Health*, 12 (3): 95-105.
- Latchininsky, A.V., Kokanova, E.O., Gapparov, F.A., Childebaev, M.K. and Temreshev, I.I. 2015.** Acridoid Pests and Changes of Climate. *Vestnik KazNU Imeni Al-Farabi. Seriya Ekologicheskaya*, No. 22(44): 643-648.
- Liravi, M. 2013.** Final report on the fight against the locusts of Iran. Plant Protection Organization. 22 pages.

- Mazariego-Arana, M.A., San-Juan, E.R., Alejandre-Aguilar, R. and Noguera-Torres, B. 2002.** Activity and residual Effect of two formulations of lambda-cyhalothrin sprayed on palm leaves to *Rhodnius prolixus*. Mem Inst Oswaldo Cruz. 97: 353-357.
- Mirzayans, H. 2010.** Investigation of permanent foci and causes of Moroccan locust outbreak in Iran. Iranian Entomological Society, (Lecture Summary), 7 pages.
- Mohammad Qasemi, M.P. and Arjmandi Nejad, A. 2011.** Evaluation of the efficacy of diazinon, deltamethrin, dorespan, triser, muspilan and deuteriox insecticides in controlling melon flies. First National Conference on Melon Production and Processing, Torbat Jam.
- Mohammadipour, A., Gharali, B. and Bgheri, M.S. 2015.** Effectiveness of insecticides deltamethrin, Fenitrothion and lambda cyhalothrin against sunn pest *Eurygaster integriceps* Puton. Journal of Plant Pest Research, 1(5): 13-25.
- Nerney, N.J. 2011.** Grasshopper infestations in relation to range condition. Journal of Range Management, 11: 247-54.
- Nielson, D.G. 2016.** Developing bio-rational pesticides for the landscape industry. OARDC Special Circular Ohio Agricultural Research and Development Center, 135: 45-49.
- Sadeghzadeh, A., Moravej, G. and Hatefi, S., 2012.** The comparison of contact toxicity of three formulations of lambda-cyhalothrin against German cockroach adults. Hormozgan Medical Journal, 18(1): 43-51.
- Serkanov, R. and Rakotonandrasane, M.A., 2015.** Barrier treatment a benzyl urea insect growth regulator against *Locusta migratoria* Capito (Sauss) hopper bonds in Madagascar. International Journal of Pest Management, 39(4): 411-417.
- Shadi, A. 2001.** Biological study of Moroccan locusts in Golestan province. M.S. thesis, Shaheed Chamran University, Ahwaz.
- Shahi, M., Hanafi-Bojd, A.A., Vatandoost, H. 2016.** Evaluation of five local formulated insecticides against German cockroach (*Blattella germanica* L.) in southern Iran. Iranian J Arthropod- Borne Dis.; 2:21-27.
- Smirnova, G.V. and Kalabina, K.S. 1991.** Efficacy of different insecticides used in aerial spraying against *Eurygaster intergiriceps* and English grain aphid. Ekologicheskije Osnovy Primeneniya Insektoakaritsidov. 130 (5): 116-118
- Tomlin, C. 2000.** The British Crop Protection Council. Farnham, Surrey. London: Mosby Press; 2000: 1290.
- Vythilingam, I, Zainal, A.R., Hamidah, T. 2011.** Laboratory evaluation of lambda-cyhalothrin a microencapsulated formulation on mosquito nets for control of vector mosquitos. J Trop Med Public Health; 30: 177-183.
- Wege, P.J., Hoppe, M.A., Bywater, A.F., Weeks, S.D. and Gallo T.S. 2011.** A microencapsulated formulation of lambda cyhalothrin. Proceedings of the 3rd International Conference on Urban Pests. Zashchita-Rastenii-Moskva. 3- 15.

The Physiologic Response of Moroccan Locust to Common Pesticides in North of Golestan Province

M. Yousefi^{1*}, *M. H. Sarailoo*², *Sh. Afshar*³

1-M.Sc. of Insectology

2-Department of Plant Protection, Faculty of Plant Production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

3-Plant Protection Specialist of Golestan province

Abstract

The present study was carried out under a complete randomised block design with 3 replications in one of the pastures of Chapar Quimeh village, under Gonbad-e-Kavous district. The pesticides used in this research are included, malathion 57% EC at the rate of 500 and 1000 cc per hectare, deltamethrin 2.5% EC at the rate of 200 and 500 cc per hectare and lambda cyhalothrin 23% EC at the rate of 100, 150 and 200 cc per hectare. The results showed that the highest reduction of pest population was obtained due to use of lambda cyhalothrin 200 and 150 cc per hectare and the least reduction by the application of malathion 500 cc per hectare. According to the highest reduction of Moroccan locust that was obtained in application of lambda cyhalothrin treatment it can be concluded that this pesticide is suggestible in Gonbad-e-Kavous district and malathion pesticide due to the least reduction of pest, is not suggestible in this region.

Keywords: pesticide, Lambda Cyhalothrin, Moroccan locust, Gonbad-e-Kavus, Deltamethram, Lambda cyhalothrin, Malathion, Moroccan Locust

* Corresponding Author, E-mail: Mozhgan.yousefi2018@gmail.com

Received:22 Apr. 2020 – Accepted: 2 Aug. 2020