بررسی کارایی هفت نوع حشره‌کش در فرمولاسیون طعمه مسموم جهت کنترل حشرات بالغ ملخ مراکشی،*Dociostaurus maroccanus* در شرایط آزمایشگاه

سعید حیدری [۱،*]، علیرضا عسکریان زاده [۲]، جابرکریمی [۳] و آرش محمدی [۴]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی، گروه گیاهپزشکی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شاهد، تهران
[۲] دانشیار حشره شناسی کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس تهران
[۱] استادیار بیوتکنولوژی کشاورزی، دانشگاه یو.الی.جی بلژیک
[۴] دانشجوی دکتری اصلاح نباتات(ژنتیک بیومتری) دانشگاه محقق اردبیلی
* نویسنده مسئول: *saeid heidari391@yahoo.com*

چکیده

ملخ مراکشی، *Dociostaurus maroccanus* بومی ایران بوده و بیشتر در مناطق کوه‌پایه‌ای و تپه‌های خشک یافت شده و یکی از مهم‌ترین و زیان‌بارترین آفات عمومی شهرستان طارم می باشد. در این تحقیق تاثیر ۷ حشره‌کش پودری تریکلروفن، دیازینون، لامبداسای‌هالوترین، دلتامترین،پرمترین، استامی‌پراید و کاربارپل بر روی حشره بالغ ملخ مراکشی مورد بررسی قرار گرفته و LC_{50} کلیه سموم با نرم افزار Polo-pc2002 محاسبه و با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج حاصل از زیست‌سنجی حشرات بالغ ملخ نشان داد که میزان LC_{50}(24h) سموم کاربارپل، تریکلروفن، لامبداسای‌هالوترین، دیازینون، دلتامترین، پرمترین و استامی‌پراید به ترتیب۹/۹، ۱۰/۳، ۱۲/۲، ۲، ۲۰/۴، ۱۴/۸ و ۵ گرم بر کیلوگرم (در فرمولاسیون طعمه مسموم با سبوس گندم) است. نتایج حاصل از مقایسه میانگین حشره‌کش‌های مورد استفاده، نشان داد که حشره‌کش‌های کاربارپل و تریکلروفن به ترتیب با میانگین کشندگی ۶۳/۶ و۶۴/۳ درصد با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشته و در یک گروه قرار گرفتند. حشره‌کش‌های لامبداسای‌هالوترین و پرمترین نیز به ترتیب با میانگین کشندگی ۶۱ و ۶۰/۷ با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند. سایر حشره‌کش‌ها با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نشان دادند. سم دیازینون با کمترین مقدار LC_{50}، دارای بیشترین مقدار سمیت (گوارشی) و سم دلتامترین با بیشترین مقدار LC_{50}،دارای کمترین مقدار سمیت روی حشره کامل ملخ مراکشی بود. بر اساس نتایج این تحقیق طعمه مسموم تهیه شده با سم دیازینون با غلظت۰/۵٪ علیه حشرات کامل ملخ مراکشی توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: ملخ مراکشی، طعمه مسموم، زیست سنجی، LC_{50}

مقدمه

اولین بار این حشره توسط Tomber در سال ۱۸۱۵ میلادی از کشور مراکش جمع‌آوری و شناسایی شد و به همین دلیل به ملخ مراکشی معروف می‌باشد ملخ مراکشی به رنگ خاکستری مایل به زرد تا قهوه‌ای، با لکه‌های تیره است. سر نسبتاً بزرگ و

www.potton.com

شاخک‌ها کوتاه و تقریباً تا انتهای پیش قفسه سینه می‌رسد. انتهای بال‌های رویی از انتهای شکم و انتهای ران پای عقبی تجاوز می‌کند .در روی ران‌های عقبی سه لکه عرضی و پهن به رنگ مایل به سیاه قرار دارد. در قسمت وسطی پیش‌گرده حاوی علامتی به شکل صلیب رنگ پریده بوده و داخل این صلیب نیز ۳ خط عرضی قرار دارد(۱و۲). ملخ تنها آفت ذکر شده در کتاب مقدس مسیحیان وکتاب اسمانی قران می‌باشد(۷) . سابقه استفاده از طعمه مسموم برای کنترل ملخها به سال ۱۸۸۰ میلادی برمی‌گردد. امروزه از طعمه مسموم به طور منظم در شمال آمریکا برای کنترل ملخ‌های مراتع و ملخ‌های شاخک‌بلند مورمون (Mormon cricket) استفاده می‌شود. فرمول معمول طعمه مسموم شامل سبوس گندم آغشته به کاربارل است(۸۷) میزان دز توصیه شده طعمه مسموم برای کنترل پوره‌های ملخها حدود ۵-۱۵ کیلوگرم در هکتار و برای ملخ‌های بالغ به بیش از ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیز می‌رسد (۵). در حال حاضر کاربارل ماده فعال انتخاب شده در تهیه فرمولاسیون طعمه مسموم برای کنترل ملخ در شمال آمریکا است. غلظت سم مورد استفاده ۲٪ و ۵٪ بوده و مطالعات نشان می‌دهد که افزایش غلظت سم تاثیری در افزایش مرگ و میر ندارد (۹). فرمولاسیون طعمه مسموم تنها انتخاب درست و روشن برای بندپایان غیر هدف در زیستگاه‌ها می‌باشد (۱۰). ظهور مواد شیمیایی جدید و حامل‌های جدید می تواند اثر بخشی طعمه مسموم را در برنامه های کاربردی افزایش دهد(۸). طعمه‌پاشی نمایانگر یک نوع استراتژی پیشگیری کننده در چارچوب برنامه IPM است.

تحت فشار روز افزون نگرانی‌های زیست محیطی،راهکار استفاده از طعمه مسموم یک صدای جایگزین برای استفاده وسیع از اسپری حشره‌کش‌ها ارائه داده و جایگاه خود را در مدیریت تلفیقی ملخها پیدا نموده است(۶). خط دز-پاسخ علاوه بر اندازه LC50 می تواند اطلاعات دیگری را نیز ارائه دهد. برای مثال، شیب خط، متغیرهایی که در بروز پاسخ و چگونگی اندازه‌گیری آن دخالت داشته باشند را نشان می‌دهد. وقتی که پاسخ، نتیجه برهم کنش ترکیب با یک محل تاثیر منفرد باشد (مثلا با یک آنزیم معلوم یا یک واکنش متابولیکی خاص) در این صورت شیب خط زیاد خواهد بود. برعکس وقتی ترکیب، جایگاه اثر عمومی‌تری داشته و متغیرها بیشتر باشند، انحراف معیار بزرگتر و شیب خط کم خواهد بود. در این صورت ممکن است شیب خط اطلاعاتی را درباره مکانیزم تاثیر ترکیب ارائه دهد. در بعضی موارد دو خط با هم‌دیگر موازی هستند، در این صورت ممکن است دو ترکیب نحوه اثر یکسانی داشته باشند(۳).

www.pdftron.com

مواد و روش‌ها

این تحقیق در طی دوسال ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ در آزمایشگاه جهاد کشاورزی طارم انجام شد. برای تهیه حشرات بالغ هم سن، پوره‌های ملخ از مراتع شکار و در قفس تعبیه شده در محیط طبیعی به ابعاد ۱×۱×۱ متر با علف‌های مرتعی، کاهو، کلم و مورد پرورش قرار گرفت. طبق آزمایشات اولیه انجام گرفته غلظت‌های ۰/۵٪ ، ۱٪ ، ۱/۵٪ ، ۲٪ ، ۲/۵٪ و ۳ درصد(در قالب طعمه مسموم) برای انجام زیست‌سنجی‌های تعیین گردیدند. در این آزمایش اثر هفت حشره‌کش پودری دیازینون_پودر وتابل ۴۰٪ ساخت شرکت مهان، تریکلروفن(دیپترکس)۸۰٪ اس پی ساخت شرکتJiangsu inter چین، دلتامترین(پالی)_پودر وتابل ۵٪ ساخت شرکت Tagros، استامی‌پراید۲۰٪، اس‌پی ساخت شرکت ایگرو چین، پرمترین(پستوکس)_پودر وتابل ۲۵٪ شرکت Tagros، لامبداسای‌هالوترین(لامبدایکون)_پودر وتابل۱۰٪ ساخت شرکت Tagros و کاربارل(سوین)_پودر وتابل۸۵٪ شرکت نایژو سان چی چین در فرمولاسیون طعمه مسموم روی حشره کامل ملخ مراکشی در قالب طرح کاملا تصادفی و با ۳ تکرار، مورد بررسی و زیست سنجی قرار گرفت. تعداد ۱۰ عدد حشره کامل ملخ مراکشی در داخل یک ظرف پلاستیکی که قسمت فوقانی آن با پارچه توری مسدود گردیده بود، به حجم ۲/۵ لیتر قرار گرفته و طعمه های تهیه شده با غلظت‌های مشخص نیز برای تغذیه در اختیار ملخها قرار می‌گرفت. با توجه به تغذیه ملخها در ساعات گرم روز طعمه‌ها در ساعت ۱۰ صبح در اختیار ملخها قرار گرفته و ساعت ۱۶ از اختیار آنها خارج می‌گردید. میزان تلفات در بازه زمانی ۲۴ و۴۸ساعت یادداشت برداری گردید(۴). حشراتی که پس از مدت ذکر شده با تحریک قلم موی نرم پاها و شاخک خود را تکان نداده مرده به حساب آمدند.

داده ها با استفاده از نرم افزارهای آماری SPSS version 22.0 (2012) و STATISTICA version 10(2011) مورد بررسی آماری قرار گرفت. مقایسه میانگین داده ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام پذیرفت. جهت محاسبه LC_{50} سموم از نرم افزار Polo-pc2002 استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از آزمایشات زیست‌سنجی در بازه زمانی ۲۴ ساعت نشان داد که حشره‌کشهای دیازینون، استامی‌پراید،کاربارایل، تریکلروفن، لامبداسای‌هالوترین، پرمترین و دلتامترین به ترتیب دارای غلظت‌های کشنده ۵۰٪(LC_{50}) ۹/۲،۵،۹، ۱۰/۳ ، ۱۲/۲ ، ۱۴/۸ و ۲۰/۴ می‌باشند(جدول۱). نتایج حاصل از زیست‌سنجی نشان داد که حشره‌کش لامبداسای‌هالوترین دارای بیشترین مقدار شیب خط برابر ۳/۰۷ بوده و می توان این چنین استنباط نمود که پاسخ، نتیجه برهم کنش آفت‌کش با یک محل تاثیر منفرد روی حشره کامل ملخ مراکشی می باشد و حشره‌کش دیازینون با شیب خط کم (معادل۱/۹۵) و انحراف معیار بیشتر(معادل۸/۷) جایگاه اثر عمومی‌تری داشته و در نتیجه LC50 کمتری از سایر حشره‌کش ها(معادل۲) داشته و برای حشره موردآزمایش سمیت بیشتری دارد(جدول۱).

جدول ۱- مقادیر Lc_{50} سموم مورد مطالعه در بازه زمانی ۲۴ساعت روی حشره بالغ ملخ مراکشی *Dociostaurus maroccanus*

نام سم	تعداد نمونه	LC_{50}(gr/kg)	Slope±SE	Sd	df	(χ^2)	p-value
کاربارایل	۲۱۰	۹/۹ (۷/۲-۱۳)	۱/۸۳±۰/۳۸	۵/۵۱	۴	۴/۳۲	۰/۳۷
تریکلروفن	۲۱۰	۱۰/۳ (۷/۵-۱۳/۵)	۱/۹۲±۰/۳۸	۵/۵۱	۴	۲/۱۲	۰/۱۵
لامبدا سای هالوترین	۲۱۰	۱۲/۲ (۹/۱-۱۶)	۳/۰۷±۰/۴۶	۶/۶۷	۴	۳/۳	۰/۰۸۴
دیازینون	۲۱۰	۲ (۱/۱-۳/۳)	۱/۹۵±۰/۶	۸/۷	۴	۵/۱۹	۰/۹۵
دلتامترین	۲۱۰	۲۰/۴ (۱۵/۴-۲۷/۵)	۲/۵۲±۰/۴۵	۶/۵	۴	۱۶/۰۳	۰/۹۷
پرمترین	۲۱۰	۱۴/۸ (۱۱/۲-۱۹/۵)	۱/۰۱±۰/۳۷	۵/۴	۴	۲/۶۷	۰/۵۰
استامی پراید	۲۱۰	۵ (۳/۳-۷)	۱/۹۵±۰/۴۲	۶/۰۹	۴	۱/۰۳	۰/۱۸

حدود اطمینان ۹۵ درصد در پرانتز آورده شده است.

با توجه به اطلاعات بدست آمده از نتایج تجزیه واریانس جدول (۲)، اختلاف معنی‌داری بین حشره‌کش‌ها، غلظت‌ها و زمان‌های مختلف در سطح ۱ درصد مشاهده شده است. علاوه بر موارد ذکر شده، همبستگی معنی‌داری نیز بین حشره‌کش× غلظت، حشره‌کش×زمان، غلظت×زمان و حشره‌کش× غلظت×زمان وجود داشت.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین حشره‌کش‌های مورد استفاده، نشان داد که حشره‌کش‌های کاربارایل و تریکلروفن به ترتیب با میانگین کشندگی ۶۳/۶ و۶۴/۳ درصد با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشته و در یک گروه قرار گرفتند وحشره‌کش‌های لامبدا-سای‌هالوترین و پرمترین نیز به ترتیب با میانگین کشندگی ۶۱ و ۶۰/۷ درصد با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشته و در یک گروه قرار گرفتند، ولی سایر حشره‌کش‌ها با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشتند(جدول شماره۳). نتایج حاصل از مقایسه میانگین غلظت-ها نشان داد که بین غلظت‌های ۲٪ و ۲/۵٪ اختلاف معنی‌داری وجود نداشته، و در یک گروه قرار گرفتند ولی بین سایر غلظت‌ها

www.pdftron.com

اختلاف معنی‌دار وجود داشته است (جدول ۳). نتایج حاصل از مقایسه میانگین دو زمان ۲۴ و ۴۸ ساعت نشان داد که بین این دو زمان به ترتیب با مقادیر ۵۴/۶ و۷۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشته است(جدول۴).

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس میزان تلفات حشرات بالغ ملخ مراکشی در غلظت‌های مختلف طعمه های مسموم

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	مجموع مربعات	F	P-value
حشره کش	۶	۴۰/۶۵	۲۴۳/۸۷	۱۱۳/۸۱	۰/۰۰۱
غلظت	۶	۴۰۳/۴۶	۲۴۲۰/۷۸	۱۱۲۹/۷	۰/۰۰۱
زمان	۱	۳۰۴/۰۸	۳۰۴/۰۸	۸۵۱/۴۴	۰/۰۰۱
حشره کش× غلظت	۳۶	۳/۵۷	۱۲۸/۵۵	۱۰	۰/۰۰۱
حشره کش × زمان	۶	۱۵/۰۶	۹۰/۳۷	۴۲/۱۷	۰/۰۰۱
غلظت× زمان	۶	۱۸/۷۲	۱۱۲/۳۲	۵۲/۴۲	۰/۰۰۱
حشره کش×غلظت×زمان	۳۶	۱/۴۳	۵۱/۳۹	۴	۰/۰۰۱
اشتباه آزمایشی	۱۹۶	۰/۳۶	۷۰		
کل	۲۹۴	-	۱۵۷۶۵		

جدول ۳- مقایسه میانگین(±SE) میزان تلفات حشرات بالغ ملخ مراکشی درغلظت‌های مختلف طعمه های مسموم

طعمه مسموم	SE ± میانگین(مرگ و میر/عدد)	غلظت	SE ± میانگین(درصد تلفات)
لامبداسای‌هالوترین(لامبدایکون)	۶/۱ ±۰/۵۴ d	٪۰	۰±۰ f
دیازینون(بازودین)	۸/۲۹ ±۰/۵۳ a	٪۰/۵	۵۵/۲ ±۰/۴۳ e
دلتامترین(پالی)	۵/۱±۰/۵۲ e	٪۱	۶۸/۱ ±۰/۳۴ d
پرمترین(پستوکس)	۶/۰۷ ±۰/۵۱ d	٪۱/۵	۷۳/۸ ±۰/۳۲ C
استامی پراید(موسپیلان)	۷/۰۲ ±۰/۵۰ b	٪۲	۸۱ ±۰/۲۸ b
تریکلروفن(دیپترکس)	۶/۴۳±۰/۵۰ c	٪۲/۵	۸۱/۹ ±۰/۲۷ b
کاربارل(سوین)	۶/۳۶±۰/۴۹ c	٪۳	۹۳/۶ ±۰/۱۳ a

حروف لاتین مشابه نشانه غیر معنی‌داری است (آزمون دانکن)

جدول ۴- مقایسه میانگین (±SE) میزان تلفات حشرات بالغ ملخ مراکشی در زمان ۲۴ و ۴۸ ساعت

زمان	SE ± میانگین (درصد تلفات)
۲۴	۵۴/۶ ±۰/۲۷b
۴۸	۷۵ ±۰/۲۷a

حروف لاتین مشابه نشانه غیر معنی‌داری است (آزمون دانکن)

منابع

۱. اسماعیلی،م. میرکریمی،ا. و آزمایش‌فرد،پ. (۱۳۸۲)حشره شناسی کشاورزی-حشرات،کنه ها،جوندگان و نرم تنان زیان آور و مبارزه باآنها.چاپ ششم،انتشارات دانشگاه تهران، ۵۵۰ص.

۲. بابعلی،ع.، چالاکی،م.و قائمیان،مهدی.(۱۳۹۵) نشریه ملخهای مضر کشاورزی،سازمان حفظ نباتات کشور،گروه مبارزه با آفات عمومی.

۳. طالبی جهرمی،خ (۱۳۹۱). سم شناسی آفتکشها، چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه تهران، ۵۰۷ص.

4. Bailey, howard. Miller, Jeffery.Miller,Michael (1997). Joint acute toxicity of diazinon and chlorpyrifos to Ceriodaphnia dubia . Bulletin of Environmental Toxicology and chemistry[on-line], Available on the http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/etc.5620161115/full.

5. Dobson, H.M. (2001), Desert locust Guidelines, Vol. 4, Control. FAO UN, Rome, Italy, p. 1-85.

www.pdfro.com

6. Latchininsky, A.V and VanDyke, A (2006). Grassshopper and Locusts control with poisoned bait:A Renaissance of the old strategi?. Outlooks on Pest Management – June 2006.
7. Lomer, C. J., Thomas, M. B., Godonou, I., Shah, P., DouroKpindou, O.-K., & Langewald, J. 1997 Control of grasshoppers, particularly Hierogl'phus daganensis, in northern Benin using Metarhiium flaŠoŠiride. In Microbial control of grasshoppers and locusts (ed. M. S. Goettel & D. L. Johnson). Memoirs of the Entomological Society of Canada. (In the press.)Timbrehh, j.2001. principles of biochemichal toxicology. Taylor & Francis
8. Lockwood, J.A., Narisu, S.P. Schell & D.R. Lockwood (2001):Canola oil as a kairomonal attractant of rangeland grasshoppers (Orthoptera: Acrididae): an economical liquid bait for insecticide formulation. Int. J. Pest Manage., 47, 185-94.
9. Foster, R.N., Quinn, M.A., Reuter, K.C., Jech, L.E., Colletto, D., Houston, R., Puclik, M.J., Scott, A. and Radsick, B. (1999). Comparison of single and multiple applications of an insecticidal bait for controlling grasshoppers (Orthoptera:Acrididae) on mixed-grass prairie, Journal of Kansas Entomological Society, 72(2): 181-9.
10. USDA, (2002). Rangeland Grasshopper and Mormon Cricket Suppression Program, Final Environmental Impact Statement—2002, U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Riverdale, MD, USA, 336 pp

www.pdftron.com