

کاهش دوز حشره کش های دلتامترین با دو فرمولاسیون سوسپانسیون و امولسیون در کنترل شیمیایی سن گندم

علی محمدی پور^{۱*}، شهلا باقری متین^۲، علیرضا حق شناس^۳، مریم فروزان^۴

۱- محقق، مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران؛

۲- محقق، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران؛

۳- مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران؛

۴- دانشیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، آذربایجان غربی، ایران

* نویسنده مسئول: ali.mohammadipour@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۰۳۰

چکیده

در مزارع گندم و جو، سن گندم (*Eurygaster integriceps* Puton (Hem.: Scutelleridae)) همواره یک آفت کلیدی بوده و در اغلب اوقات مبارزه شیمیایی بر علیه این آفت مهم انجام می شود. در این تحقیق کارآیی حشره کش های دلتامترین SC 2.5% (دلتارال) در مقایسه با سایر حشره کش ها بررسی شد. تیمارها عبارت از فیتروتیون 50% EC با غلظت ۱۰۰۰ میلی لیتر در هکتار، دلتامترین 2.5% EC با دو غلظت ۲۰۰، ۱۰۰ میلی لیتر در هکتار، دلتامترین 2.5% SC با سه غلظت ۲۰۰، ۱۵۰ و ۱۲۵ میلی لیتر در هکتار و شاهد بودند. این تیمارها در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار در زمان سم پاشی علیه سن مادر و پوره بررسی شد. نتایج حاصل از آزمایش اختلاف معنی داری بین دو تیمار دلتامترین 2.5% SC با دو غلظت ۲۰۰ و ۱۵۰ میلی لیتر در هکتار با حشره کش های رایج را در مناطق مورد نظر نشان می دهد. در نهایت در دو مرحله بیشترین درصد کارآیی مربوط به تیمار دلتامترین 2.5% SC با غلظت ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار گروه (a) و دو تیمار دلتامترین 2.5% SC با غلظت ۱۵۰ میلی لیتر در هکتار، دلتامترین 2.5% EC با غلظت ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار در گروه (ab) به دست آمد. به طور کلی تا ۱۴ روز بعد از سم پاشی دو حشره کش دلتامترین 2.5% SC (دلتارال) با غلظت ۱۵۰ میلی لیتر در هکتار و دلتامترین 2.5% EC با غلظت ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار بیش از ۹۰ درصد کارآیی داشتند. واژه های کلیدی: سن گندم، دلتارال، دلتامترین، فیتروتیون، غلظت

بیان مسئله

غلات حدود ۶۰ درصد سطح مزارع جهان را تشکیل می دهد که از این مقدار ۳۳ درصد به کشت گندم اختصاص دارد. در ایران در سال زراعی ۱۳۹۸ سطح زیر کشت محصولات زراعی حدود ۱۲ میلیون هکتار بوده که سطح زیر کشت غلات حدود ۸/۵ میلیون هکتار می باشد (احمدی و همکاران، ۲۰۲۰). در دنیای امروز، گندم نه تنها یک ماده غذایی اساسی و مهم است بلکه از لحاظ سیاسی.

باید گفت سلاح گندم از سلاح نظامی قدرتمندتر است. سن گندم (*Eurygaster integriceps* Puton (Hem.: Scutelleridae) یک آفت کلیدی در مزارع گندم و جو بوده و همواره با آن مبارزه می‌شود. مناطق انتشار سن گندم در حال حاضر از مرزهای غربی تا مرزهای شرقی کشور به جز کویرهای فلات ایران و نوار ساحلی را شامل می‌شود (رجبی، ۲۰۰۰). سن گندم حشره تک نسلی با دو فاز مختلف زندگی می‌باشد (رجبی، ۲۰۰۰). سن گندم به دو روش کمی و کیفی خسارت وارد می‌کند. خسارت کمی (کاهش عملکرد در واحد سطح) توسط حشرات کامل زمستان‌گذرانی (سن مادر) که به مزرعه مهاجرت می‌کنند اتفاق می‌افتد. خسارت کیفی (سن زدگی دانه‌ها) عمدتاً توسط پوره‌های سنین مختلف (به غیر از پوره سن یک) و حشرات کامل نسل جدید ایجاد شده و باعث لاغری و چروکیدگی و کاهش میزان گلوتهن دانه‌ها می‌شود. بیشترین خسارت مربوط به مرحله پورگی (بخصوص سنین ۳ تا ۵ پورگی) و حشره بالغ نسل جدید قبل از مهاجرت است (داوری و پارکر، ۲۰۱۸). در مناطق آلوده در حال حاضر مهم‌ترین و مؤثرترین شیوه کنترل جمعیت سن گندم روش شیمیایی می‌باشد. امروزه در بسیاری از کشورهای آلوده نیز از این روش استفاده می‌شود (پوپوو و همکاران، ۱۹۹۶). حشره‌کش‌های فسفره آلی و پایریتروئیدها برای کنترل شیمیایی پوره و سن بالغ زمستان‌گذران در مزرعه گندم استفاده می‌شود (شیخی، ۲۰۰۰). حشره‌کش‌های با فرمولاسیون‌های جدید، دلتامترین (SC 2.5%) با غلظت ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و لامبدا سای‌هالوترین (کاراته‌زنون؛ CS 100) با غلظت ۷۵ میلی‌لیتر در هکتار بیش از ۷۰ درصد کارایی داشتند (محمدی پور و همکاران، ۲۰۱۵ و ۲۰۱۹). علاوه بر این، چندین دهه تفکر استفاده مطلق از روش کنترل شیمیایی از یک طرف و ثبت یک حشره‌کش طیف وسیع برای کنترل سن گندم از طرف دیگر سبب شده است که نه تنها جمعیت سن گندم در طولانی مدت کاهش نیابد بلکه موجب افزایش سطح سم‌پاشی و احتمال طغیان آفات ثانوی همچون تریپس و شته‌ها هم شده است (شیخی، ۲۰۰۰). از طرفی دلتامترین پرمصرف‌ترین حشره‌کش مورد استفاده برای کنترل سن گندم است. این حشره‌کش ضمن تأثیر مناسب، قیمت ارزان‌تری و سمیت کمتر بر روی پستانداران داشته و به همین دلیل مورد استقبال کشاورزان قرار گرفته است. از طرفی حشره‌کش پایریتروئیدی دارای مزایای دیگری مانند خاصیت دورکنندگی برای زنبورهای پارازیتوئید تخم‌سن، پایین بودن دز مصرفی و اقتصادی بودن نسبت به حشره‌کش فسفره هستند. حشره‌کش پایریتروئیدی کمتر طبیعت را آلوده می‌کند و به راحتی در بدن تجزیه و توسط کلیه دفع می‌شوند (حقوق‌شناس، ۱۹۹۳). ولی به نظر می‌رسد می‌توان این حشره‌کش را با غلظت کمتر علیه سن گندم در سطح مزرعه به کار برد، که در این صورت می‌توان میزان مصرف این حشره‌کش را کاهش داد.

معرفی دستاورد یا راهکار

بررسی این دستاورد در مناطق اصفهان، آذربایجان غربی و کرمانشاه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با هفت تیمار و چهار تکرار به شرح زیر انجام شد (جدول ۱).

کرت‌هایی به ابعاد ۲۵×۲۰ متر تهیه و برای جدا کردن کرت‌های آزمایشی از تیرک‌های چوبی استفاده شد. فاصله بین کرت‌ها حداکثر ۵ متر و فاصله بین بلوک‌ها حداقل ۱۰ متر در نظر گرفته شد.

برای محلول‌پاشی از سم‌پاش پستی موتوری اتومایزر (سولو آلمان) استفاده شد. بدین منظور قبل از به‌کارگیری در شرایط مزرعه کالیبره شد. به منظور جلوگیری از حرکت سن مادر، فاصله بین کرت‌ها و بین بلوک‌ها با حشره‌کش دلتامترین سم‌پاشی گردید.

آزمایش در مناطقی انجام گرفت که تراکم در بیشتر اوقات بالاتر از سطح زیان اقتصادی بود (تراکم ۴ سن مادر در مترمربع در مزارع آبی، ۲ سن مادر در مترمربع در مزارع دیم و جمعیت غالب پوره‌ها، پوره سن ۳ (محمدی پور و همکاران، ۲۰۱۵ و ۲۰۱۹). برای نمونه برداری از سن مادر از کادر ۱×۱ مترمربع یا تور حشره‌گیری استفاده شد و برای هر کرت ۶ کادر در جهت قطره‌های آن انداخته یا حداقل هفت تور پنج‌تایی به طور زیگزاگی زده شد و تعداد سن‌های مادر زنده و مرده به تفکیک یادداشت گردید. نمونه‌برداری‌ها به ترتیب ۱ روز قبل از سم‌پاشی و ۳، ۷، ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی انجام گرفت. برای نمونه‌برداری از پوره سن گندم از تور حشره‌گیری استفاده شد. نمونه‌برداری به فاصله ۳، ۷ و ۱۴ روز بعد از اولین نمونه‌برداری از پوره سن ۳ ادامه یافت و در پایان کارآیی هر یک از تیمارها با استفاده از فرمول هندرسون - تیلتون محاسبه گردید. نتایج مرگ و میر حشرات کامل سن گندم نشان داد، در روز چهاردهم بعد از سم‌پاشی کمترین میانگین تلفات مربوط به تیمار فنیتروتیون با ۷۷/۳۸ درصد در گروه آماری c و بیشترین میانگین تلفات مربوط به تیمار دلتامترین ۲.۵% SC غلظت ۲۰۰ میلی‌لیتر با ۹۹/۲۲ درصد در گروه آماری a و سایر تیمارهای دلتامترین با میانگین تلفات ۹۷/۶۲ - ۹۳/۶۲ درصد در گروه آماری ab قرار گرفتند (جدول ۲).

جدول ۱- حشره‌کش‌های مورد آزمایش در کنترل شیمیائی سن گندم

ردیف	تیمارها	دوز (میلی لیتر در هکتار)
۱	فنیتروتیون؛ EC 50%	۱۰۰۰ میلی لیتر در هکتار
۲	دلتامترین؛ EC 2.5%	۲۰۰ میلی لیتر در هکتار
۳	دلتامترین؛ EC 2.5%	۱۰۰ میلی لیتر در هکتار
۴	دلتامترین؛ SC 2.5%	۲۰۰ میلی لیتر در هکتار
۵	دلتامترین؛ SC 2.5%	۱۵۰ میلی لیتر در هکتار
۶	دلتامترین؛ SC 2.5%	۱۲۵ میلی لیتر در هکتار
۷	آب	۳۰۰ میلی لیتر در هکتار

جدول ۲ - میانگین درصد کارایی تیمارهای مختلف در روزهای ۳، ۷ و ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی علیه حشرات زمستان‌گذران سن گندم

تیمارها	غلظت	۳ روز بعد از سم‌پاشی	۷ روز بعد از سم‌پاشی	۱۴ روز بعد از سم‌پاشی
فنیتروتیون؛ EC50%	۱۰۰۰ میلی لیتر در هکتار	۸۳/۴۴± ۴/۴۹ ^a	۸۴/۷۳± ۲/۸۹ ^a	۷۷/۳۸± ۴/۸۸ ^c
دلتامترین؛ EC 2.5%	۲۰۰ میلی لیتر در هکتار	۹۲/۲۴± ۲/۸۹ ^a	۹۲/۹۹± ۳/۵۶ ^a	۹۷/۲۵± ۱/۴۹ ^{ab}
دلتامترین؛ EC 2.5%	۱۰۰ میلی لیتر در هکتار	۸۶/۴۹± ۳/۵۴ ^a	۸۹/۲۵± ۴/۴۱ ^a	۹۳/۶۲± ۴/۰۲ ^{ab}
دلتامترین؛ SC 2.5%	۲۰۰ میلی لیتر در هکتار	۹۴/۳۲± ۲/۵۴ ^a	۹۶/۰۹± ۲/۱ ^a	۹۹/۲۲± ۱/۸۹ ^a
دلتامترین؛ SC 2.5%	۱۵۰ میلی لیتر در هکتار	۸۸/۵۸± ۶/۱۲ ^a	۹۲/۴۸± ۴/۹۷ ^a	۹۷/۶۵± ۱/۵۹ ^{ab}
دلتامترین؛ SC 2.5%	۱۲۵ میلی لیتر در هکتار	۸۸/۰۵± ۴/۲۹ ^a	۸۵/۱۵± ۶/۸۷ ^a	۸۵/۱۸± ۶/۸۷ ^{bc}

میانگین‌های با حروف مختلف در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد (آزمون دانکن) نتایج مرگ و میر پوره سن گندم نشان داد، روز چهاردهم بعد از سم‌پاشی کمترین میانگین تلفات مربوط به تیمار فنیتروتیون با ۸۵/۰۷ درصد در گروه آماری b، بیشترین میانگین تلفات مربوط به تیمار دلتامترین 2.5% SC با غلظت ۲۰۰ میلی‌لیتر با میانگین تلفات ۹۴/۹۵ درصد در گروه آماری a و سایر تیمارها در گروه آماری ab قرار گرفتند (جدول ۳).

جدول ۳ - میانگین درصد کارایی تیمارهای مختلف در روزهای ۳، ۷، و ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی علیه پوره سن گندم.

تیمارها	غلظت	۳ روز بعد از سم‌پاشی	۷ روز بعد از سم‌پاشی	۱۴ روز بعد از سم‌پاشی
فنیتروتیون؛ EC 50%	۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۸۵/۹۹± ۳/۷۹ ^c	۹۰/۰۳± ۲/۳۳ ^d	۸۵/۰۷± ۳/۹۹ ^b
دلتامترین؛ EC 2.5%	۲۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۹۴/۸۶± ۱/۶۴ ^{ab}	۹۷/۷۸± ۰/۷۷ ^{ab}	۹۲/۷۸± ۲/۷۸ ^{ab}
دلتامترین؛ EC 2.5%	۱۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۹۰/۱۷± ۲/۲۴ ^c	۹۴/۲۵± ۱/۸۱ ^c	۸۹/۷۴± ۳/۵۹ ^{ab}
دلتامترین؛ SC 2.5%	۲۰۰ میلی‌لیتر در هکتار	۹۶/۹۱± ۱/۰۳ ^a	۹۸/۲۷± ۰/۵۷ ^a	۹۴/۹۵± ۲/۱۹ ^a
دلتامترین؛ SC 2.5%	۱۵۰ میلی‌لیتر در هکتار	۹۳/۶۹± ۱/۶۱ ^{ab}	۹۵/۵۱± ۱/۵۷ ^{abc}	۹۰/۷۸± ۳/۹۳ ^{ab}
دلتامترین؛ SC 2.5%	۱۲۵ میلی‌لیتر در هکتار	۹۰/۰۹± ۲/۳۴ ^{bc}	۹۳/۳۸± ۱/۲۱ ^{dc}	۸۷/۹۵± ۳/۱۳ ^{ab}

میانگین‌های با حروف مختلف در هر ستون نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد (آزمون دانکن)

توصیه ترویجی

نتیجه بررسی اثرات دو حشره‌کش دلتامترین با دو فرمولاسیون EC 2.5% و SC 2.5% در مرحله مبارزه با سن مادر نشان داد که دلتامترین SC 2.5% با غلظت ۲۰۰ میلی‌لیتر دارای بهترین کارایی و بعد از آن دو تیمار دلتامترین SC 2.5% با غلظت ۱۵۰ و دلتامترین EC 2.5% با غلظت ۲۰۰ میلی‌لیتر دارای کارایی بالای ۹۰ درصد بودند. در مرحله مبارزه با پوره سن گندم مانند مرحله مبارزه با سن مادر تیمار دلتامترین SC 2.5% با غلظت ۰/۶۲ میلی‌لیتر دارای بهترین کارایی و بعد از آن دو تیمار دلتامترین SC 2.5% با غلظت ۰/۵ و دلتامترین EC 2.5% با غلظت ۰/۷ میلی‌لیتر دارای کارایی بالای ۹۰ درصد دارا بودند.

با مشخص شدن کاهش دز مصرفی دو حشره‌کش دلتامترین با دو فرمولاسیون EC 2.5% و SC 2.5% در سطح مزرعه می‌توان ضمن افزایش کارایی مبارزه، میزان حشره‌کش مصرفی را کاهش داد. با توجه به سطح مبارزه بر علیه سن گندم با کاهش دز، باعث کاهش مصرف دو حشره‌کش دلتامترین خواهد شد. برای مثال دلتامترین EC 2.5% که ۳۰۰ میلی‌لیتر در هکتار توصیه شده که برای یک نوبت سم‌پاشی در سطح کشور ۴۱۵۶۲۰ لیتر سم مورد نیاز است با کاهش دوز این مقدار به ۲۷۷۰۸۰ لیتر می‌رسد، یعنی ۱۳۸۵۴۰ لیتر در مصرف حشره‌کش کاهش داده شده است. از آنجایی که در اکثر مناطق بیش از دو بار سم‌پاشی انجام می‌شود، مقدار کاهش مصرف حشره‌کش بیش از ۲۷۷ هزار لیتر در سال خواهد شد که این خود می‌تواند در روند مقاومت حشره به حشره‌کش‌ها، کاهش تلفات دشمنان طبیعی، کاهش هزینه‌ها و از همه مهم‌تر کاهش خطرات زیست‌محیطی مؤثر باشد.

فهرست منابع

- Ahmadi, K., Gholizadeh, H., Ebadzadeh, H., Hosseinpour, R., Abdylshah, H., kazemian, A. and Rafiee, M. 2020. Statistics garden products. Ministry of Agriculture, 114 pages. (In Persian).
- Davar, A. and Parker, B.L. 2018. A review of research on Sunn Pest {*Eurygaster integriceps* Puton (Hemiptera: Scutelleridae)} management published 2004–2016. Journal of Asia-Pacific Entomology 21, 352–360.
- Hagh-shenas, A.R. 1993. The effect of the five types of insecticides in granules and emulsion formulations on sunn pest. Master of Science project. Faculty of Agriculture, Tehran University, 162pp. [In Persian with English Summary].
- Mohammadipour, A., Gharali, B. and Bagheri Matin, S. 2015. Effectiveness of insecticides deltamethrin, Fenitrothion and lambda cyhalothrin against sunn pest *Eurygaster integriceps* Puton. Plant Pests Research, 5(1), 13-25.
- Mohammadipour, A., Jamshidi, M., Haghshenas, A. and Bagheri Matin, S. 2019. Effectiveness of insecticides lambda cyhalothrin (Hef-Lambda®), Fenitrothion and Deltamethrin against overwintered adults Sunn pest, *Eurygaster integriceps* (Hem.: Scutelleridae). Plant Pests Research, 8(4), 71-81.
- Popov, C., Enica, D., Banita, E. and Tanase, V. 1996. Effectiveness of some insecticides in the control of cereal bugs. Probleme de protectia plantelor 15 (3): 227-231.
- Radjabi, G. 2000. Ecology of wheat and barley harmful bugs in Iran. Agricultural research, education and extension organization. 343 pp. (In Persian).
- Sheikhi Garjan. A. 2000. Study of strategies in selective application of insecticides in sunn pest (*Eurygaster integriceps*) control. Phd. Thesis. Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, 223 pp. [In Persian with English Summary].