



گیاه پزشکی (مجله علمی کشاورزی)

جلد ۴۴، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۰

doi 10.22055/ppr.2021.17132

گزارش کوتاه

مقایسه کارایی چند حشره کش شیمیایی و غیرشیمیایی برای کنترل کرم غوزه پنبه *Helicoverpa armigera* (Hübner) در شرایط مزرعه پنبه

ناعمه باقری^۱، محمود محمدی شریف*^۲ و غلامرضا گل محمدی^۳

- ۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه گیاه پزشکی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران
۲- *نویسنده مسوول: استادیار گروه گیاه پزشکی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران
(msharif1353@yahoo.com)

۳- دانشیار، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۷/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۱۵

چکیده

کرم غوزه پنبه (*Helicoverpa armigera*) یکی از آفات مهم اقتصادی در سراسر دنیا است که به بسیاری از محصولات کشاورزی خسارت وارد می کند. به منظور بررسی کارایی چند حشره کش مرسوم برای کنترل این آفت، آزمایشی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با هشت تیمار حشره کش (ایندوکساکارب، تفلوبنزوران+آلفاسایپرمترین، تیودیکارب، سایپرمترین، کلرفلوآزوران، لوفنوران+امامکتین بنزوات، ماترین و *Bacillus thuringiensis*) و تیمار شاهد در یک مزرعه پنبه در استان گلستان اجرا شد. سمپاشی کرت ها ۱۰-۷ روز بعد از مشاهده پیک پرواز حشرات کامل انجام شد. نمونه برداری یک روز قبل و ۱، ۲، ۴، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۳۰ روز بعد از سمپاشی صورت گرفت. پس از چهار روز کارایی حشره کش ها به ترتیب ۷۷/۶، ۸۱/۲، ۸۹/۹، ۷۹/۸، ۵۱/۶، ۸۳/۳، ۴۷/۹ و ۴۶/۴ درصد و در نقطه پایانی آزمایش به ترتیب ۸۹/۸، ۱۰۰، ۱۰۰، ۵۸/۲، ۱۰۰، ۵۵/۵ و ۴۸/۵ درصد برآورد شد. نتایج نشان داد که ترکیب دو حشره کش نسبتاً ایمن، «تفلوبنزوران + آلفاسایپرمترین» و «لوفنوران + امامکتین بنزوات» جایگزین مناسبی برای حشره کش های رایج ایندوکساکارب و تیودیکارب هستند. حشره کش گیاهی ماترین، حشره کش میکروبی Bt و حشره کش کلرفلوآزوران از گروه تنظیم کننده های رشد حشرات، کارایی متوسطی داشتند. با توجه به اثرات نامطلوب ناشی از کاربرد حشره کش های شیمیایی رایج، ترکیب دو حشره کش «تفلوبنزوران+آلفاسایپرمترین» و «لوفنوران+امامکتین بنزوات» به عنوان جایگزین هایی با امنیت نسبی و کاربرد همزمان کلرفلوآزوران با ماترین یا Bt به عنوان گزینه های کاملاً ایمن، قابل توصیه هستند.

کلیدواژه ها: کرم غوزه پنبه، حشره کش های رایج، *Bacillus thuringiensis*، کارایی مزرعه ای

دبیر تخصصی: دکتر محسن یزدانپان

Citation: Bagheri, N., Mohammadi Sharif, M., & Golmohammadi, Gh. (2021). Comparing the efficacy of some chemical and non-chemical insecticides for control of cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) under cotton field conditions. *Plant Protection (Scientific Journal of Agriculture)*, 44(3): 135-141 <https://doi.org/10.22055/ppr.2021.17132>

مقدمه

کرم غوزه پنبه (*Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) یکی از آفات مهم و کلیدی پنبه در استان گلستان است که میزان خسارت آن در سال‌های عادی ۱۰ تا ۲۵ درصد و در سال‌های طغیانی ۵۰ تا ۷۵ درصد محصول برآورد شده است. بیشترین خسارت این آفت در مزارع پنبه همزمان با ظهور بیشترین تعدا غنچه، گل و غوزه-های جوان، از اواسط تیر تا اواسط مهر مشاهده می‌شود (Darvish Mojani et al., 2005).

کاربرد حشره کش‌ها یک شیوه رایج برای کنترل کرم غوزه پنبه است، از این رو در پژوهش‌های مختلف، تأثیر حشره کش‌های شیمیایی و زیستی در شرایط مزرعه‌ای روی این آفت مورد بررسی قرار گرفته است. از جمله می‌توان به بررسی کارایی حشره کش‌های کلرفلوآزوران و Bt در مزرعه پنبه (Al-Shannaf et al., 2013)، ایندوکساکارب، امامکتین بنزوات و لوفنوران در مزرعه گوجه‌فرنگی (Abbas et al., 2015)، ایندوکساکارب و Bt در مزرعه نخود (Mushtaque Kumbhar et al., 2017; Ojha et al., 2017)، ایندوکساکارب، تیودیکارب و کلرفلوآزوران در مزرعه سویا (Keyhanian et al., 2015) و ایندوکساکارب و تیودیکارب در مزرعه توتون (Mohaghegh Neyshaburi et al., 2009) اشاره کرد. کنترل این آفت در اکثر نقاط دنیا با استفاده از حشره کش‌ها صورت می‌گیرد. خسارت‌زایی بسیار زیاد کرم غوزه پنبه و مقاوم شدن آن در برابر حشره کش‌های شیمیایی، میزان استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی را افزایش داده است. بررسی حساسیت جمعیت‌هایی از مزارع پنبه گرگان، مغان و ورامین به حشره کش‌های ایندوکساکارب، پروفونوس، تیودیکارب و کلرپایرفوس نشان‌دهنده مقاومت بالای جمعیت گرگان به حشره کش تیودیکارب بود (Mosallanejad & Gholami, 2019).

کاهش اثرات سوء جانبی آفت‌کش‌ها و کنترل بهینه این آفت نیازمند پایش، معرفی و کاربرد ترکیبات شیمیایی مؤثر و ایمن می‌باشد. در بررسی‌های اولیه، تحقیقی در

زمینه آزمایش کارایی حشره کش‌های جدید در مزارع پنبه ایران یافت نشد. از این رو، در این پژوهش کارایی چند حشره کش شیمیایی و غیر شیمیایی در مقایسه با دو حشره کش رایج ایندوکساکارب و تیودیکارب برای کنترل کرم غوزه پنبه در شرایط مزرعه‌ای مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

مزرعه آزمایشی و سموم مورد استفاده

این پژوهش در یک مزرعه پنبه به مساحت سه هکتار واقع در روستای هاشم‌آباد، بخش مرکزی شهرستان گرگان در استان گلستان انجام شد. بذره‌های پنبه (رقم الیت) گلستان با استفاده از دستگاه بذرکار به صورت ردیفی با فاصله ردیف ۶۰ سانتی‌متر کاشته شدند. فاصله بذرها در هر ردیف ۴۰ سانتی‌متر بود. عملیات کوددهی، آبیاری، وجین و سایر موارد، مشابه عملیات رایج منطقه انجام شدند. حشره کش‌ها و دوز مصرفی توصیه شده به شرح زیر بودند: ایندوکساکارب با نام تجاری Avant® (SL 15%) به میزان ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار، تفلوبنزوران+آلفاسایپرمترین با نام تجاری Imunit® (SC 15%) به میزان ۳۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، تیودیکارب با نام تجاری Larvin® (DF 80%) به میزان یک کیلوگرم در هکتار، سایپرمترین با نام تجاری Ripcord® (EC 40%) به میزان ۳۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، کلرفلوآزوران با نام تجاری Atabron® (EC 5%) به میزان ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار، لوفنوران + امامکتین بنزوات با نام تجاری Proclaim® (G 50%) به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار، ماترین با نام تجاری Rui Agro® (SL 0.6%) به میزان ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار و Bt (WP) به میزان دو کیلوگرم در هکتار. کرت شاهد نیز با آب معمولی تیمار شد.

نحوه انجام آزمایش

مساحت کرت‌های آزمایشی ۱۰ متر مربع شامل سه ردیف کاشت بود. این کرت‌ها به فاصله یک متر از یکدیگر قرار داشتند. عملیات آماده‌سازی زمین در مزرعه آزمایشی طی اردیبهشت و خرداد انجام شد. هر نه کرت با فواصل یک متر از یکدیگر به عنوان یک بلوک بودند و

مبنای روش Shapiro-Wilkinson انجام و در صورت لزوم، داده‌ها از طریق تبدیل جذری، نرمال‌سازی شدند.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که کارایی حشره‌کش-ها برای کنترل کرم غوزه پنبه در تمامی روزهای پس از سمپاشی معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین کارایی تیمارها نشان داد که در روز اول پس از سمپاشی بیشترین کنترل نسبت به تیمار شاهد به ترتیب با ۶۳/۴، ۵۸/۱ و ۴۶/۷ درصد در مورد حشره‌کش‌های تیودیکارب، تفلوبنزوران + آلفاسایپرمتین و لوفنوران + امامکتین بنزوات مشاهده شد. کارایی این سه حشره‌کش در یک سطح آماری قرار داشت. حشره‌کش میکروبی Bt، حشره‌کش بر پایه تنظیم‌کننده‌های رشد حشرات^۲ کلرفلوآزوران و حشره‌کش گیاهی ماترین کمترین کارایی را داشتند (جدول ۱). در روز دوم پس از اعمال تیمارها نتایج مشابهی به دست آمد. حشره‌کش تیودیکارب با ۸۲/۶ درصد، به صورت معنی‌داری بیشترین مرگ‌ومیر را نسبت به سایر تیمارها داشت. حشره‌کش‌های تفلوبنزوران + آلفاسایپرمتین، لوفنوران + امامکتین بنزوات، ایندوکساکارب و سایپرمتین به ترتیب با ۷۴/۲، ۶۸/۵، ۶۵/۲ و ۶۳/۴ درصد مرگ‌ومیر، از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند. چهار روز پس از سمپاشی کارایی همه تیمارها افزایش یافت، به طوری که سه ترکیب کلرفلوآزوران، ماترین و Bt نسبت به تیمار شاهد حدود ۵۰ درصد کنترل ایجاد کرده و در یک گروه آماری قرار گرفتند. سایر حشره‌کش‌ها نیز توانستند بین ۷۷ تا ۸۹ درصد، جمعیت لاروهای زنده را نسبت به شاهد کاهش دهند. این تیمارهای گروه اخیر نیز معنی‌دار نبودند. نتایج ثبت شده در هفت روز پس از تیمار مشابه روز چهارم بود. پس از گذشت ۱۴ روز و بیشتر از اعمال تیمارها، در کرت‌های سمپاشی شده با حشره‌کش‌های تیودیکارب، سایپرمتین و لوفنوران + امامکتین بنزوات هیچ لارو زنده‌ای مشاهده نشد و کارایی این تیمارها ۱۰۰ درصد بود. این وضعیت تا روز

در مجموع ۲۷ کرت در نظر گرفته شد. فاصله بین بلوک‌ها نیز دو متر بود. در مزرعه آزمایشی هیچ‌گونه سمپاشی دیگری به غیر از تیمارهای مورد نظر علیه لارو کرم غوزه پنبه انجام نشد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با نُه تیمار (هشت حشره‌کش و شاهد) و سه تکرار اجرا شد. برای هر تکرار مربوط به هر حشره‌کش محلول سمی مجزایی آماده و مصرف شد. عملیات سمپاشی با استفاده از سمپاش تلمبه‌ای دستی^۱ و پس از کالیبره کردن سمپاش به منظور تعیین حجم مورد نیاز برای پوشش کامل و یکنواخت هر کرت، انجام شد. میزان محلول مصرفی برای هر کرت ۳۰ میلی‌لیتر (۳۰۰ لیتر در هکتار) بود و دوز توصیه شده در این حجم تهیه شد. زمان سمپاشی ۱۰-۷ روز بعد از مشاهده پیک پرواز حشرات کامل با استفاده از تله‌های فرومونی و تفریخ اکثر تخم‌ها و مشاهده لاروهای جوان انجام شد. نمونه‌برداری یک روز قبل از سمپاشی و به ترتیب ۱، ۲، ۴، ۷، ۱۴، ۲۱ و ۳۰ روز بعد از سمپاشی صورت گرفت. در هر نوبت آماربرداری، در هر تکرار ۱۰ بوته به طور تصادفی انتخاب و تعداد لاروهای زنده قابل رویت روی برگ و غوزه‌ها شمارش شدند.

تجزیه و تحلیل آماری

پس از اتمام آزمایش با استفاده از فرمول هندرسون-تیلتون (Henderson & Tilton, 1955) درصد مرگ‌ومیر محاسبه گردید:

$$= 100 \left(1 - \frac{T_a}{C_a} \times \frac{C_b}{T_b} \right) \text{ (درصد)}$$

که در آن T_a و T_b به ترتیب، تعداد لاروها در کرت‌های تیمار قبل و بعد از سمپاشی و C_a و C_b به ترتیب، تعداد لاروها در کرت‌های شاهد قبل و بعد از سمپاشی می‌باشند. داده‌های جمع‌آوری شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و به روش آنالیز واریانس یک‌طرفه با کمک نرم‌افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. مقایسه میانگین داده‌ها نیز با کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد. نرمال بودن داده‌ها با رویه univariate همین نرم‌افزار بر

سیام ادامه داشت. میزان کنترل ناشی از حشره کش های کلرفلوآزوران، Bt و ماترین به ترتیب ۵۴/۵، ۳۴/۷ و ۳۳/۱ درصد بود. میزان کارایی ثبت شده در ۲۱ روز پس از تیمار تا حدودی مشابه نتایج روز ۱۴ بود. در نقطه پایانی آزمایش، مرگ و میر ناشی از سه حشره کش اخیر به ترتیب ۵۸/۲، ۴۸/۵ و ۵۵/۵ درصد، مرگ و میر ناشی از حشره کش ایندوکساکارب ۸۹/۸ درصد و مرگ و میر ناشی از چهار حشره کش دیگر ۱۰۰ درصد بود. مقایسه کارایی هر یک از حشره کش ها در روزهای مختلف نشان داد که در روزهای دوم و چهارم پس از سم پاشی، همه حشره کش ها (به جز سایپرمترین) کارایی قابل قبولی داشتند و افزایش میزان مرگ و میر معنی دار نبود (جدول ۱).

جدول ۱- کارایی حشره کش های مختلف برای کنترل کرم غوزه پنبه *H. armigera* در شرایط مزرعه ایTable 1. Effectiveness of the various insecticides for control of cotton bollworm *H. armigera* under field conditions

Insecticide	Days after treatment							F _{6,12} (P)
	1	2	4	7	14	21	30	
Indoxacarb	44.3±3.8 ^{Bbc*}	65.2±1.4 ^{ABb}	77.6±6.1 ^{ABa}	76.2±2.9 ^{ABa}	77.3±3.2 ^{ABb}	73.2±2.2 ^{ABa}	89.8±8.7 ^{Aab}	1.97 (0.091)
Chlorfluazuron	14.9±9.1 ^{Bd}	38.1±1.4 ^{ABc}	51.6±6.9 ^{Ab}	47.9±9.2 ^{Ab}	54.5±5.6 ^{Ac}	49.9±9.8 ^{Ab}	58.2±2.1 ^{Abc}	2.24 (0.072)
Lufenuron + Emamectin Benzoate	46.7±7.4 ^{Cabc}	68.5±5.5 ^{Bb}	83.3±3.4 ^{ABa}	82.3±3.4 ^{ABa}	100 ^{Aa}	100 ^{Aa}	100 ^{Aa}	10.26 (0.002)
Thiodicarb	63.4±4.5 ^{Ca}	82.6±6.3 ^{Ba}	89.9±9.1 ^{ABa}	92.6±5.1 ^{ABa}	100 ^{Aa}	100 ^{Aa}	100 ^{Aa}	9.56 (0.008)
Matrin	14.8±8.9 ^{Bd}	28.8±8.8 ^{ABc}	47.9±9.1 ^{Ab}	44.4±4.9 ^{Ab}	33.1±1.9 ^{ABd}	45.3±3.1 ^{Abc}	55.5±5.2 ^{Abc}	1.06 (0.068)
Cypermethrin	40.6±6.7 ^{Dc}	63.4±4.1 ^{Cb}	79.8±8.2 ^{Ba}	73.4±4.4 ^{BCa}	100 ^{Aa}	100 ^{Aa}	100 ^{Aa}	22.09 (0.007)
Teflubenzuron + alpha- Cypermethrin	58.1±1.6 ^{Cab}	74.2±1.3 ^{BCb}	81.2±1.9 ^{ABa}	74.7±7.5 ^{BCa}	91.9±5.5 ^{ABab}	96.9±2.3 ^{Aa}	100 ^{Aa}	5.96 (0.000)
Bt	20.4±4.1 ^{Bd}	30.2±2.2 ^{ABc}	46.4±4.1 ^{Ab}	46.4±3.8 ^{Ab}	34.7±7.8 ^{ABd}	23.7±4.5 ^{Bc}	48.5±5.9 ^{Ac}	2.88 (0.041)
F _{7,14}	17.02	22.48	13.82	9.2	26.31	12.73	4.19	
P	0.008	0.028	0.017	0.012	0.034	0.021	0.024	

*حروف بزرگ مشابه در هر ردیف و حروف کوچک مشابه در هر ستون، نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار به ترتیب بین کارایی هر سم طی هفت نوبت نمونه برداری و بین هشت سم مورد بررسی، می باشند ($P < 0.05$).

*Means followed by the same capital letters in each row and lowercase letters in each column showed no significantly difference between seven sampling dates and eight surveyed insecticides, respectively ($P < 0.05$).

نسبت به حشره کش تیودیکارب در جمعیتی از این آفت در استان گلستان (Mosallanejad & Gholami, 2019)، احتمالاً باعث کاهش کارایی این حشره کش رایج در سال-های آینده شده و لزوم معرفی حشره کش های جدید را افزایش می دهد. در پژوهش حاضر، مقایسه کارایی شش حشره کش ایمن یا کم خطر با دو حشره کش رایج تیودیکارب و ایندوکساکارب نشان داد که میزان کنترل کرم غوزه پنبه در تیمارهای سایپرمترین، لوفنورون + امامکتین

شیوه های مختلف زراعی، زیستی و شیمیایی برای کنترل کرم غوزه پنبه مورد استفاده قرار گرفته اند با این حال، حشره کش ها عامل اصلی کنترل سریع این آفت بوده و قادر به جلوگیری از کاهش عملکرد محصول هستند (Gogi et al., 2006). جایگزین کردن ترکیبات شیمیایی رایج با حشره کش های کم خطر برای کنترل این آفت، یکی از روش های کاهش خطرات زیست محیطی این گونه ترکیبات است. علاوه بر این، گزارش مقاومتی در حدود ۲۶۰ برابر

بی‌خطر در محدوده ۵۰ درصد است. مصرف هم‌زمان هر یک از این حشره‌کش‌ها با ترکیبات کم‌خطری همچون حشره‌کش‌های IGR گزینه جایگزین مناسبی خواهد بود. حشره‌کش‌های اخیر نیز از جمله ترکیبات سازگار با محیط زیست هستند که طی دو دهه اخیر جایگاه مناسبی را در برنامه‌های مدیریت تلفیق آفات به خصوص برای کنترل لاروهای بالپولکداران به خود اختصاص داده‌اند (Abbas et al., 2015). در پژوهش حاضر سه حشره‌کش IGR کلرفلوآزوران، لوفنوران (مخلوط با امامکتین بنزوات) و تفلوبنزوران (مخلوط با آلفا سایپرمترین) مورد آزمایش قرار گرفتند که کلرفلوآزوران کارایی متوسطی برای کنترل کرم غوزه پنبه داشت، در حالی که کارایی دو حشره‌کش ترکیبی دیگر، با کارایی تیودیکارب و ایندوکساکارب برابری می‌کرد. این داده‌ها نشان می‌دهند که برای دستیابی به کنترل موثر این آفت، احتمالاً نیاز است که این حشره‌کش‌ها به صورت مخلوط به کار برده شوند. علی‌رغم کنترل متوسط ایجاد شده توسط کلرفلوآزوران (دوز ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار)، کاربرد دوز ۹۶۰ میلی‌لیتر در هکتار این حشره‌کش توانست کرم غوزه را در مزرعه پنبه ۳۳/۲ درصد (El-Sayed et al., 2013) و حدود ۸۰ درصد (Al-Shannaf et al., 2012) کنترل کند. محدوده دوز مصرفی پیشنهادی توسط کارخانه سازنده کلرفلوآزوران برای لاروهای بالپولکداران برابر با ۱۰ تا ۱۰۰ گرم ماده موثر در هکتار (۰/۲ تا ۲ لیتر در هکتار)^۲ و دوز توصیه شده در ایران برای کنترل کرم غوزه پنبه در مزارع سویا برابر با یک لیتر در هکتار است (Nourbakhsh, 2021). بنابراین انتظار می‌رود که بررسی کارایی دوزهای بالاتر این حشره‌کش امن، نتایج بهتری در پی داشته باشد، همان‌گونه که کاربرد دوز یک لیتر در هکتار این حشره‌کش در مزرعه سویا توانست آفت را تا حداکثر ۸۹/۳ درصد کنترل کند (Keyhanian et al., 2015).

در این پژوهش، بررسی کارایی حشره‌کش‌هایی از گروه‌های مختلف برای کنترل جمعیت لاروهای کرم غوزه

بنزوات و تفلوبنزوران + آلفاسایپرمترین به اندازه تیودیکارب و بیشتر از ایندوکساکارب بود. سه ترکیب زیست‌سازگار^۱ Bt، ماترین و کلرفلوآزوران توانستند در نقطه پایانی آزمایش آفت را حدوداً به میزان ۵۰ درصد کنترل کنند. تیودیکارب در تمامی روزهای ثبت نتایج بالاترین مرگ‌ومیر را باعث شد که نشان‌دهنده دلیل تداوم اقبال کشاورزان به این حشره‌کش ناسازگار با محیط زیست است. حشره‌کش رایج ایندوکساکارب پس از چهار و هفت روز در حدود ۷۷ درصد کارایی داشت. طبق گزارش‌های موجود، استفاده از این ترکیب برای کنترل کرم غوزه پنبه در مزارع سویا (Keyhanian et al., 2015)، توتون (Mohaghegh, 2009) و گوجه‌فرنگی (Abbas et al., 2015) در همین محدوده بوده است.

حشره‌کش‌های گیاهی و فرمولاسیون‌های تجارتي باکتری Bt از جمله گزینه‌های پذیرفته شده برای مدیریت تلفیقی آفات در کشاورزی سالم و ارگانیک هستند. لاروهای برگ‌خوار راسته بالپولکداران اهداف مناسبی برای این دو گروه از حشره‌کش‌های زیست‌سازگار می‌باشند، اما کارایی آنها در شرایط عملی و به‌ویژه در شرایطی که به عنوان تنها گزینه کنترل استفاده می‌شوند، مورد تردید است (Ojha et al., 2017). حشره‌کش گیاهی ماترین که فرمولاسیونی تجارتي بر مبنای عصاره گیاه تلخیان *Sophora flavescens* Aiton است، و همچنین فرمولاسیون‌های تجارتي باکتری Bt، در بیشترین حالت جمعیت آفت را حدود ۵۰ درصد کاهش دادند. در مزرعه نخود، کاربرد دوز ۱/۲۵ کیلوگرم در هکتار فرمولاسیون Bt توانست این آفت را بیش از ۹۰ درصد کنترل کند (Ojha et al., 2017). از طرف دیگر در مزرعه پنبه، کاربرد دو فرمولاسیون متفاوت این باکتری با دوزهای ۰/۴۸ و ۰/۷۲ کیلوگرم در هکتار، جمعیت را به طور میانگین در حدود ۱۸-۱۲ درصد کاهش داد (Al-Shannaf et al., 2012). از این رو، انتظار منطقی از کاربرد منفرد دوزهای توصیه شده این دو گروه ترکیبات

2-
https://www.iskweb.co.jp/products/pdf/chlorfluazuron.pdf

1. Biorational

صورتی که کاربرد همزمان کلرفلوآزوران به همراه حشره کش گیاهی ماترین یا حشره کش میکروبی Bt نتایج مناسبی به همراه داشته باشد، به عنوان گزینه‌های کاملاً امن قابل توصیه هستند.

سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری به خاطر تأمین هزینه‌های این پژوهش قدردانی به عمل می‌آید.

پنبه در نتیجه یک بار سمپاشی طی خسارت‌زاترین نسل آفت روی پنبه، نشان داد که حشره کش‌های ایمن Bt، ماترین و کلرفلوآزوران کارایی متوسطی داشتند. نتایج همچنین نشان داد که فرمولاسیون‌های مخلوط حشره کش‌های IGR با یک حشره کش شیمیایی، شامل لوفنوران + امامکتین بنزوات و تفلوبنزوران + آلفاسایپرمترین، نسبت به کاربرد منفرد کلرفلوآزوران کارایی بالاتری داشتند. حشره کش پائیرتروئیدی سایپرمترین همانند دو حشره کش رایج ایندوکساکارب و تیودیکارب کارایی بالایی داشت. در

References

- Abbas, G., Hassan, N., Farhan, M., Haq, I., & Karar, H. (2015). Effect of selected insecticides on *Helicoverpa armigera* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae) on tomato (*Lycopersicon esculentum* Miller) and their successful management. *Advances in Entomology*, 3, 16-23. <https://doi.org/10.4236/ae.2015.31003>
- Al-Shannaf, H. M., Mead, H. M. & Sabry, A. H. (2012). Toxic and biochemical effects of some bioinsecticides and IGRs on American bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hüb.) (Noctuidae: Lepidoptera) in cotton fields. *Journal of Biofertilizers & Biopesticides*, 3(1), 1-6. <https://doi.org/10.4172/2155-6202.1000118>
- Darvish Mojeni, T., Bayat Asadi, H., Noori Ghanbalani, G., & Shojaei, M. (2005). Study on bioregional aspects of bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hub.) (Lepidoptera: Noctuidae), in the cotton fields of Golestan province. *Journal of Agricultural Sciences*, 11, 97-115. (In Farsi with English summary) <https://www.sid.ir/fa/Journal/ViewPaper.aspx?ID=46335>
- El-Sayed, A. A., Amer, A. E. A., & Zaki, A. A. A. (2013). Effect of some different compounds on American bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner) in cotton fields. *Journal of Plant Protection and Pathology*, 4(4), 207-214. <https://doi.org/10.21608/jppp.2013.87285>
- Gogi, M. D., Sarfraz, R. M., Dossall L. M., Arif, M. J., Keddie, A. B., & Ashfaq, M. (2006). Effectiveness of two insect growth regulators against *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) and *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) and their impact on population densities of arthropod predators in cotton in Pakistan. *Pest Management Science*, 62(10), 982-990. <https://doi.org/10.1002/ps.1273>
- Henderson, C. F. & Tilton, E. W. (1955). Tests with acaricides against the brown wheat mite. *Journal of Economic Entomology*, 48(2), 157-161. <https://doi.org/10.1093/jee/48.2.157>
- Keyhanian, A. A., Barari, H., Taghizadeh, M., & Khormali, S. (2015). Evaluation of the efficacy of insecticide chlorfluazuron (EC 5%) against *Helicoverpa armigera* Hub. in

soybean. *Pesticides in Plant Protection Sciences*, 2(1), 10-18. (In Farsi with English summary) <https://doi.org/10.22092/jppps.2015.101309>

Mohaghegh Neyshaburi, J., Rostamkolae Motlagh, S. E., & Goodarzian, N. (2009). Studies on the effect of indoxacarb, thiodicarb and monocrotophos on mortality of tobacco budworm *Helicoverpa armigera* (Lep.: Noctuidae) under field conditions. *Applied Entomology and Phytopathology*, 77, 67-80. (In Farsi with English summary) https://jaenph.areeo.ac.ir/article_107438.html

Mosallanejad, H., & Gholami, Z. (2019). First report of thiodicarb resistance of the cotton bollworm, *Heli-coverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) in Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, 39(2), 195-212. (In Farsi with English summary) <https://doi.org/10.22117/jesi.2019.122396.1238>

Mushtaque Kumbhar, M., Ali, S. S., Dhiloo, K. H., Kumbhar, I., & Veesar, R. (2017). Effect of novel insecticides against *Helicoverpa armigera* (Hbn.) on chickpea crop under field conditions. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 7(12), 387-393. <http://www.ijsrp.org/research-paper-1217.php?rp=P727047>

Nourbakhsh, S. (2021) List of important pests, diseases and weeds of major agricultural products, chemicals and recommended methods for their control. Tehran: Ministry of Agriculture-Jahad. (In Farsi)

Ojha, P. K., Kumari, R., & Chaudhary, R. S. (2017). Impact of certain bio-pesticides on larval mortality of *Helicoverpa armigera* Hubner (Noctuidae: Lepidoptera) in chickpea. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(2), 1083-1091. <https://www.entomoljournal.com/rchives/?year=2017&vol=5&issue=2&ArticleId=1708>



© 2021 by the authors. Licensee SCU, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).



Short communication

Comparing the efficacy of some chemical and non-chemical insecticides for control of cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) under cotton field conditions

N. Bagheri¹, M. Mohammadi Sharif^{2*} and Gh. Golmohammadi³

1. M.Sc. Graduate student, Department of Plant Protection, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran
2. *Corresponding Author: Assistant Professor, Department of Plant Protection, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran (msharif1353@yahoo.com)
3. Associate Professor, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran

Received: 6 September 2021

Accepted: 4 October 2021

Abstract

Background and Objectives

Cotton bollworm (*Helicoverpa armigera*) is a major economic pest worldwide and damaging many crops. Microbial insecticides, botanical insecticides, and insect growth regulators (IGRs) are among the compounds used as biorational insecticides in integrated pest management programs. Due to the high dependence of this pest control on insecticides application, investigating effective and safe insecticides is an important research topic.

Materials and Methods

To evaluate the effectiveness of different insecticides to control this pest, an experiment was conducted in a randomized complete block design with nine treatments in a cotton field in Golestan province. Treatments included indoxacarb, teflubenzuron+alpha cypermethrin, thiodicarb, cypermethrin, chlorfluazuron, lufenuron+emamctin benzoate, matrin and *Bacillus thuringiensis*. The control plot was treated with water. The plots were treated 7-10 days after the peak flight of the moths. Sampling was performed one day before and 1, 2, 4, 7, 14, 21 and 30 days after treatment. At each sampling time, 10 plants were randomly selected for each replicate, and the number of live larvae was counted.

Results

One day after treatment, the highest efficacy was recorded for thiodicarb (63.4%) and then for teflubenzuron+alpha cypermethrin, lufenuron+emamctin benzoate and indoxacarb with 58.1, 46.7 and 44.3%, respectively. After four days, when the mean larval population in all 10 plants in the control treatment was still at the pre-treatment level, the effectiveness of these insecticides was 77.6, 81.2, 89.9, 79.8, 51.6, 83.3, 47.9, and 46.4%, respectively. Two weeks after the treatments, no larvae were observed in the plots sprayed with thiodicarb, cypermethrin, and lufenuron+emamctin benzoate, and their effectiveness in reducing the pest population was 100%. At the endpoint of the experiments, the efficacy of Bt, Matrin, chlorfluazuron, and Indoxacarb were 48.5, 55.5, 58.2, and 89.8%, respectively. The other four

treatments (cypermethrin, lufenuron+emamctin, teflubenzuron+alpha cypermethrin, and thiodicarb) were completely (100%) affected the larvae population.

Discussion

According to the standard classification of insecticides toxicity provided by the World Health Organization (WHO), the insecticides alpha cypermethrin, emamctin benzoate, indoxacarb, thiodicarb and cypermethrin are all classified as the group with moderate toxicity, lufenuron with low toxicity and teflubenzuron and chlorfluazuron were classified in the group without toxicity. The results demonstrated that two relatively safe insecticides, teflubenzuron+alpha-cypermethrin, and lufenuron+emamctin benzoate, are suitable alternatives to common insecticides, indoxacarb, and thiodicarb. Matrin, plant-derived insecticide, Bt, microbial insecticide, and chlorfluazuron, IGR insecticide, were relatively effective. Due to the adverse effects of using common chemical insecticides, two insecticides, teflubenzuron+alpha-cypermethrin, and lufenuron+emamctin benzoate, are recommended as alternatives concerning the relative safety and simultaneous use of chlorfluazuron with matrin/Bt as entirely safe options.

Keywords: *Cotton bollworm, Common insecticides, Bacillus thuringiensis, Field efficacy*

Associate editor: M. Yazdani (Ph.D.)

Citation: Bagheri, N., Mohammadi Sharif, M., & Golmohammadi, Gh. (2021). Comparing the efficacy of some chemical and non-chemical insecticides for control of cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) under cotton field conditions. *Plant Protection (Scientific Journal of Agriculture)*, 44(3): 135-141. <https://doi.org/10.22055/ppr.2021.17132>