

DOI: <http://dx.doi.org/10.22092/jppps.2016.109147>

## ارزیابی حشره کش لوفنرون (EC 5%) در کنترل کرم پيله خوار، *Heliothis virescens*، مزارع نخود

فاطمه شفقی\*، غلامرضا گل محمدی<sup>۱</sup>، عباس خانیزاد<sup>۲</sup> و محمد تقی توحیدی<sup>۳</sup>

۱. بخش تحقیقات حشره شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. ۲. بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کردستان، ایران. ۳. بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۵/۲۵

### چکیده

به منظور تعیین تاثیر غلظت های ۱/۵ (۳۰۰ میلی لیتر در هکتار) و ۲ در هزار (۴۰۰ میلی لیتر در هکتار) حشره کش جدید لوفنرون (Flaglu® EC 5%) در کنترل جمعیت کرم پيله خوار نخود، *Heliothis virescens*، که از مهم ترین آفات نخود در کشورمان می باشد، مطالعه ای در مقایسه با تیودیکارب (DF 80%) به نسبت ۵ در هزار (یک کیلوگرم در هکتار)، B.T (شرکت رهاندیش کاوان) با غلظت ۱۲/۵ در هزار (۲/۵ لیتر در هکتار)، ایندوکساکارب (آوانت® 15% SC) به نسبت ۱/۲۵ در هزار (۲۵۰ میلی لیتر در هکتار) در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی، در دو استان کردستان (با ۴ تکرار) و کرمانشاه (با ۵ تکرار) در سال زراعی ۱۳۹۴ انجام شد. با انجام باز دیده های مداوم و ملاحظه میزان آلودگی بین ۲ تا ۳/۹ لارو در متر مربع اقدام به محلول پاشی تیمارها شد و تیمار شاهد نیز آب پاشی گردید. شمارش لاروهای زنده، یک روز قبل از سمپاشی و ۳ و ۷ روز بعد از سمپاشی در کرت های آزمایشی و شاهد انجام گرفت. نمونه برداری از ۱۰ بوته چهار خط میانی هر کرت به طور تصادفی انجام، و تعداد لاروهای زنده روی این بوته ها شمارش شدند. نتایج نشان داد کمترین میزان پيله آلوده در ده بوته و کمترین لارو زنده در روز هفتم بعد از محلول پاشی در بین تیمارها، در هر دو استان برای غلظت ۲ در هزار لوفنرون به ثبت رسید. برای غلظت دو در هزار لوفنرون در نوبت ۷ روز کارایی به مقدار  $96/2 \pm 3/32\%$  و  $94/75 \pm 5/25\%$  به ترتیب در استان های کرمانشاه و کردستان در میان تیمارها به ثبت رسید.

**واژه های کلیدی:** کرم پيله خوار، لوفنرون، محلول پاشی، نخود.

## مقدمه

اثرات زیرکشندگی دو حشره کش فلو فنوکسورون<sup>۲</sup> و لوفنورون روی مراحل لارو، شفیره و حشره کامل *Habrobracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae) در شرایط آزمایشگاهی ارزیابی شد برای آزمون این حشره کش ها، روی مراحل لارو و شفیره از روش غوطه وری، و برای زنبورهای بالغ، از روش باقیمانده استفاده شد. در بررسی اثرات زیرکشندگی غلظت مزرعه-ای (500 ppm) هر دو حشره کش مورد استفاده قرار گرفت. در آزمایش های اثرات زیرکشندگی، میانگین طول عمر و باروری در تیمار فلو فنوکسورون (به ترتیب ۲۷/۸ روز و ۴۳۴/۵ عدد) و در تیمار لوفنورون (۲۷/۳ روز و ۳۱۶/۹ عدد) با شاهد (۲۸/۳ روز و ۳۹۰/۷ عدد) اختلاف معنی داری نداشت. اما نرخ خالص تولیدمثل و نرخ ذاتی افزایش جمعیت حشرات کامل در لوفنورون (۲۰۹/۳ و ۰/۲۶۳) با فلوکسورون (۲۸۲/۵ و ۰/۲۸۶) و شاهد (۱۷۷/۳ و ۰/۲۶) اختلاف معنی دار داشت. در نتیجه گیری کلی گفته شد که هر دو حشره کش فلو فنوکسورون و لوفنورون اثرات منفی کمی داشتند (Shishe bour and Faal Mohammadali, 2013). اثراتی که لوفنورون بر روی ساخت کیتین به جای می گذارد، بر روی مراحل تخم، لارو و بالغ کرم خورش خوار انگور مورد بررسی قرار گرفت. لوفنورون به میزان ۱۰ ppm به بالغین خورانده شد که میزان باروری و بارآوری آنان را کاهش داد ولی بر روی طول عمر حشرات بالغ تاثیری نداشت. همچنین، لاروهایی که از تخم های تیمار شده خارج شده بودند قادر به سوراخ کردن انگور نبودند (Cabezon. et al., 2006).

در ایران تا کنون ۴۴ گونه حشره از روی حیوانات گزارش گردیده است که برخی از آنها میزبان مشترک دارند. اهمیت اقتصادی بسیاری از این آفات روی حیوانات به طور دقیق تعیین نشده است، ولی در مورد کرم پيله خوار نخود، *Heliothis virescens* Hufn گزارش های موجود حاکی از آن است که در مناطق نخودکاری کشور تا پنجاه درصد محصول توسط این آفت از بین می رود (Sadeghi and Noori, 2008). از نظر میزان خسارت، بررسی های انجام شده نشان می دهد که کرم پيله خوار در اکثر مناطق بیشترین زیان را به مزارع نخود وارد آورده و آفت کلیدی این محصول محسوب می شود. خسارت این آفت در مزارع نخود دیم مناطق ارومیه، مراغه و هشتروند از ۷۶٪ تا ۹۹٪ گزارش شده است. میزان پيله های صدمه دیده در مزارع دیم آذربایجان غربی تا ۱۷٪ گزارش گردیده و در مزارع دیم زودکاشت اسلام آباد غرب میزان آلودگی پيله های نخود به لاروهای آفت حداکثر ۲۲٪ بوده است. میزان خسارت در مزارع دیم کرمانشاه تا ۹۰٪ هم گزارش شده است و در مزارع گیلان، مازندران، گرگان و گنبد بطور متوسط ۲۵٪ کل محصول بوده است (Sadeghi and Noori, 2008). در حال حاضر کنترل شیمیایی بیش از روش های دیگر مبارزه مورد استفاده زارعین قرار می گیرد، بنابراین ضرورت دارد که سموم جدید و کم خطرتری را جایگزین سموم رایج مصرفی نماییم. ترکیباتی که روی متابولیسم کیتین موثر، و دارای اثر انتخابی می باشند برای حشرات سمی به شمار می آیند. در حالی که برای موجوداتی مانند پستانداران سمی نیستند. لوفنورون<sup>۱</sup> جزء مهارکننده های سنتز کیتین و متعلق به گروه تنظیم کنندگان رشد حشرات می باشد. مصرف این ترکیب با برهم زدن فعالیت عادی سیستم های ترشحی داخلی باعث اختلال در روند رشد و نمو در حشرات می شود (Talebi Jahromi, 2011).

2 Flufenoxuron

1 Lufenuron

توصیه شد (Mohaghegh Neishabouri *et al.*, 2009). در یک بررسی (Mahjoob *et al.* (2002) به آزمایش و مقایسه سموم معمول مبارزه با کرم پيله خوار نخود در مناطق عمده نخود کاری استان کرمانشاه پرداختند و اثر چهار حشره کش لاروین<sup>۵</sup> (یک کیلوگرم در هکتار)، دیپترکس<sup>۶</sup> (۱/۵ کیلوگرم در هکتار)، اکامت<sup>۷</sup> (یک لیتر در هکتار) و (۳ کیلوگرم در هکتار) را بر روی کرم پيله خوار نخود مورد آزمایش و مقایسه قرار دادند. نتایج حاصله نشان داد که همه سموم مصرفی در مقایسه با شاهد از تاثیر مطلوبی برخوردار بوده اند ولی ترتیب برتری آن ها به قرار زیر بوده است: سوین، دیپترکس، لاروین و اکامت. بررسی اثر حشره کش های ایندوکساکارب SC در دو دز ۲۰۰ و ۲۵۰ میلی لیتر در هکتار، ایندوکساکارب EC، پیریدالیل<sup>۹</sup> و کارباریل برای کنترل کرم پيله خوار نخود نشان داد که ایندوکساکارب EC و ایندوکساکارب SC با دز ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار بیشترین نقش را در کنترل این آفت ایفا کردند (Seyyedi Sahebari, 2010). همچنین نشان داده شده که حشره کش لوفنرون سمیت نسبتاً کمی برای دشمنان طبیعی دارد و از این رو به عنوان حشره کش با خطر کم معرفی شده است (Shishe bour and Faal, 2013). بنابراین در مطالعه حاضر، به بررسی تاثیر حشره کش لوفنرون روی کرم پيله خوار نخود پرداخته شده، تا در صورت به دست آمدن نتایج مناسب به عنوان یکی از حشره کش های کم خطرتر برای انسان و محیط زیست، جایگزین حشره کش های قدیمی بر روی این آفت مهم نخود گردد.

در بررسی دیگری (Khanizad *et al.* (2004) به مقایسه تاثیر حشره کش آوانت (ایندوکساکارب)<sup>۱</sup> 15% SC با حشره کش های رایج کارباریل<sup>۲</sup> و تیودیکارب<sup>۳</sup> در کنترل لاروهای پيله خوار نخود پرداختند. در این بررسی به منظور مشخص شدن اثر حشره کشی آوانت بر روی لاروهای آفت هلیوتیس در زراعت نخود دیم در شرایط مزرعه ای و مقایسه آن با حشره کش های متداول، آزمایشی با ۵ تیمار شامل ایندوکساکارب ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار، ایندوکساکارب ۲۵۰ میلی لیتر در هکتار، کارباریل ۱ کیلوگرم بر هکتار، کارباریل ۳ کیلوگرم بر هکتار و شاهد در دو استان کردستان و کرمانشاه به اجرا در آمد. یک روز قبل از سمپاشی و ۱، ۳، ۵، ۷، ۱۰ و ۱۲ روز پس از سمپاشی، تعداد لاروهای زنده و مرده و غلاف های سالم و آلوده شمارش شدند. نتایج به دست آمده بعد از ۱۲ روز، نشان داد که حشره کش آوانت ۲۵۰ میلی لیتر بر هکتار ۹۳/۸۳٪ و آوانت ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار ۹۳/۷٪ بالاترین مرگ و میر را در لاروهای آفت ایجاد کردند. همچنین طی آزمایش های صحرایی، اثر ایندوکساکارب به عنوان یکی از حشره کش های جایگزین برای کنترل کرم غنچه توتون *Helicoverpa armigera* مورد بررسی قرار گرفت. در این آزمایش ایندوکساکارب با دزهای ۲۰۰، ۲۵۰ و ۳۰۰ میلی لیتر در هکتار و حشره کش های تیودیکارب به میزان یک کیلوگرم در هکتار و مونوکروتوفوس<sup>۴</sup> با دز دو لیتر در هکتار به عنوان سموم رایج، روی گیاه توتون محلول پاشی شد و میانگین تلفات برای روزهای اول و سوم پس از محلول پاشی مورد مقایسه قرار گرفت. بیشترین میزان مرگ و میر لاروهای آفت مربوط به حشره کش های ایندوکساکارب و تیودیکارب و کمترین آن مربوط به مونوکروتوفوس بود و حشره کش ایندوکساکارب با دز ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلی لیتر در هکتار برای کنترل این حشره

5 Larvin  
6 Diptere  
7 Ekamet  
8 Sevin  
9 pyridalil

1 Indoxacarb  
2 Carbaryl  
3 Thiodicarb  
4 Monocrotophos

## مواد و روش‌ها

تعداد کل پیله‌ها و تعداد پیله‌های آسیب دیده روی ۱۰ بوته به طور تصادفی در هر کرت و عملکرد کرت‌ها در زمان برداشت محصول به صورت کیلوگرم در هکتار نیز برآورد گردید. جهت تعیین درصد کارایی سموم از فرمول هندرسون-تیلتون (۱۹۵۵) استفاده شد.

$$\text{درصد تاثیر آفت کش} = \left[ 1 - \frac{Ta \times Cb}{Tb \times Ca} \right] \times 100$$

که مولفه‌های آن عبارتند از:  $Tb$  = تعداد لارو زنده در کرت تیمار قبل از سمپاشی،  $Ta$  = تعداد لارو زنده در کرت تیمار بعد از سمپاشی،  $Cb$  = تعداد لارو زنده در کرت شاهد قبل از سمپاشی. مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن و با استفاده از نرم افزار (SAS Institute, Ver 9.1) (2001) صورت گرفت. جهت نرمال‌سازی، از داده‌های مربوط به تعداد لاروها، لگاریتم گرفته شد.

## نتایج

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها در استان کرمانشاه نشان داد که تیمارهای مختلف از نظر درصد آلودگی در ده بوته ( $df=5, 20$ ,  $F=4/67$ ,  $P=0/0055$ ) معنی‌داری داشتند. در این استان مقایسه تیمارهای مختلف نشان داد که تیمار لوفنرون به نسبت ۲ در هزار با  $31/3 \pm 0/37\%$  پیله آلوده، کمترین آلودگی بین تیمارهای مختلف آزمایشی را به خود اختصاص داده است. در این استان، از نظر میزان عملکرد بین تیمارهای مختلف، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۱).

به منظور بررسی و مقایسه کارایی حشره‌کش لوفنرون با حشره‌کش‌های متداول روی لاروهای کرم پیله‌خوار نخود در زراعت نخود دیم، آزمایشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و در ۵ تکرار و ۶ تیمار در استان کرمانشاه و ۴ تکرار و ۶ تیمار در کردستان انجام شد. هر واحد آزمایشی به مساحت ۱۰ متر مربع و شامل ۵ خط ۳ متری به فواصل ۳۰ سانتیمتر از یکدیگر بود و بذور نخود به فاصله ۱۵ سانتیمتر از هم روی ردیف‌ها با توجه به عرف منطقه و تاریخ کاشت مناطق مورد بررسی، که معمولاً اواخر زمستان و اوایل بهار می‌باشد، کشت گردید. بذور قبل از کاشت با قارچ‌کش مانکوزب ضد عفونی شدند. جهت جلوگیری از اثر بادرنگی سموم روی کرت‌های مجاور، فاصله کرت‌های آزمایشی از هم حدود ۳ متر در نظر گرفته شد. حشره‌کش‌های مورد مطالعه شامل لوفنرون (Flaglu® EC 5%) به نسبت ۱/۵ در هزار (۳۰۰ میلی لیتر در هکتار)، لوفنرون (Flaglu® EC 5%) به نسبت ۲ در هزار (۴۰۰ میلی لیتر در هکتار)، تیودیکارب (Thiodicarb) (DF 80%) به نسبت ۵ در هزار (یک کیلوگرم در هکتار)، B.T<sup>۲</sup> (شرکت رها اندیش کاوان) با غلظت ۱۲/۵ در هزار (۲/۵ لیتر در هکتار)، ایندوکساکارب (Avant® SC 15%) به نسبت ۱/۲۵ در هزار (۲۵۰ میلی لیتر در هکتار) و تیمار شاهد آب‌پاشی بودند. برای محلول‌پاشی، از سمپاش لانس دار معمولی استفاده گردید. با بازدیدهای مداوم و به محض رسیدن میزان آلودگی به حد سمپاشی، (بین ۲ تا ۳/۹ لارو در متر مربع) (Radjabi et al., 2005) سمپاشی انجام گرفت. شمارش لاروهای زنده در ۳ نوبت شامل: یک روز قبل از سمپاشی و ۳ و ۷ روز بعد از سمپاشی در کرت‌های آزمایشی و شاهد انجام گرفت. جهت نمونه برداری، ۱۰ بوته از چهار خط میانی هر کرت به طور تصادفی انتخاب و تعداد لاروهای زنده روی این بوته‌ها شمارش شدند.

1 Thiodicarb

2 *Bacillus thuringiensis*

جدول ۱- مقایسه میانگین درصد پيله‌های آلوده و عملکرد نهایی در استان کرمانشاه تحت تاثیر تیمارهای مختلف حشره کش.

Table 1. Mean comparison of damaged pods percentage on 10 plants and total yield under different treatments in Kermanshah province.

Treatment	Concentration (ml/l)	Mean % pods damaged after spraying	Total yield (kg/ha)
Lufenuron	1.5	5.10±1.27cb	923.00±83.40a
Lufenuron	2	3.37±0.31c	930.00±50.93a
Thiodicarb	5	4.01±0.93cb	957.60±84.05a
B.T <sup>1</sup>	12.5	7.37±1.82ab	873.20±60.14a
Indoxacarb	1.25	4.65±0.87cb	993.8±112.15a
Control	-	9.50±0.89a	804.60±72.07a

Means followed by same letters are not significantly different based on Duncan test ( $\alpha=0.05$ )

جدول ۲- میانگین درصد تاثیر حشره کش های مختلف روی کرم پيله‌خوار نخود طی روزهای مختلف پس از سمپاشی در استان های کرمانشاه و کردستان.

Table 2. Mean Mortality percentage of different insecticides on chickpea pod borer during the days after the treatment in Kermanshah and Kordestan provinces.

Treatment	Concentration (ml/l)	Mean ( $\pm$ SE) percent of mortality in Kermanshah		Mean ( $\pm$ SE) percent of mortality in Kordestan	
		3+	7+	3+	7+
Lufenuron	1.5	71.80±10.53ab	90.20±3.92a	86.50±8.45a	91.25±8.75a
Lufenuron	2	83.06±5.77a	96.20±3.32a	91.67±3.75a	94.75±5.25a
Thiodicarb	5	83.40±5.06a	94.40±5.30a	81.87±10.48a	81.80±10.47a
B.T <sup>1</sup>	12.5	53.60±12.85b	48.40±15.88b	27.75±6.22b	27.75±6.22b
Indoxacarb	1.25	74.60±14.78ab	85.40±8.48a	87.87±7.88a	85.50±8.53a

Means followed by same letters are not significantly different based on Duncan test ( $\alpha=0.01$ )

در این استان مقایسه تیمارهای مختلف روی درصد پيله‌های آلوده روی ده بوته تصادفی روی هر کرت نشان داد که تیمارهای لوفنرون، تیودیکارب و ایندوکساکارب به طور معنی‌داری تعداد پيله آلوده کمتری نسبت به تیمار BT و نیز شاهد داشتند بین تیمارهای مختلف، لوفنرون به نسبت ۲ در هزار با میانگین  $۱/۱۵ \pm ۱/۳۴$  درصد کمترین میزان پيله آلوده در ده بوته را دارا بود و پس از آن تیمارهای لوفنرون ۱/۵ در هزار و تیودیکارب قرار داشتند، از نظر میزان عملکرد نیز بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. بدین صورت که بیشترین عملکرد به ترتیب از تیمارهای سمپاشی شده توسط لوفنرون به نسبت ۲ در هزار و ۱/۵ در هزار به میزان  $۱۷/۹۶ \pm ۷۱۱/۷۹$  و  $۲۰/۳۳ \pm ۶۹۰/۳۳$  کیلوگرم در هکتار به دست آمد، که اختلاف معنی‌داری با تیمار شاهد و سایر تیمارها داشتند (جدول ۳).

همچنین در این استان تجزیه واریانس، درصد تلفات لارو در نوبت‌های سه ( $F=۴/۹۰$ ,  $P=۰/۰۰۹$ ,  $df=۱۶,۴$ ) و هفت روز ( $F=۸/۰۲$ ,  $P=۰/۰۰۱۰$ ,  $df=۱۶,۴$ ) پس از سمپاشی تفاوت معنی‌دار بین تیمارها نشان داد. محاسبات مربوط به درصد تأثیر سموم و درصد تلفات لاروی مشخص کرد که در روز هفتم بعد از سمپاشی تیمارهای مربوط به لوفنرون در گروه a قرار گرفتند و لوفنرون به نسبت ۲ در هزار با  $۹۶/۲۰ \pm ۳/۳۲$  درصد تلفات بیشترین کارایی را به خود اختصاص داد و تیمارهای سمپاشی شده با تیودیکارب و لوفنرون به نسبت ۱/۵ در هزار در مقام‌های بعدی قرار گرفتند (جدول ۲). نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها در استان کردستان نشان داد که تیمارهای مختلف از نظر درصد پيله‌های آلوده در هر کرت ( $P < ۰/۰۰۰۱$ ,  $۲۲۳/۳۴$ ,  $F=۱۵$ ,  $df=۵$ ) و عملکرد ( $P < ۰/۰۰۰۱$ ,  $۲۷/۸۵$ ,  $F=۱۵$ ,  $df=۵$ ) از نظر آماری با یکدیگر اختلاف معنی‌داری داشتند (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد پيله‌های آلوده و عملکرد نهایی در استان کردستان تحت تأثیر تیمارهای مختلف حشره کش.

Table 3. Mean comparison of damaged pods percentage on 10 plants and total yield yield under different treatment in Kordestan province.

Treatment	Concentration (ml/l)	Mean % pods damaged after spraying	Total yield (kg/ha)
Lufenuron	1.5	1.68±0.11cd	690.33±20.33a
Lufenuron	2	1.34±0.15d	711.79±17.96a
Thiodicarb	1	2.29±0.08cd	660.63±16.30ab
B.T <sup>1</sup>	2.5	5.38±0.47b	611.75±13.82b
Indoxacarb	0.25	2.61±0.22c	661.79±9.82ab
Control	-	14.33±0.55a	471.62±12.17c

Means followed by same letters are not significantly different based on Duncan test ( $\alpha=0.01$ )

حدودی آفت را کنترل نمودند ولی کارایی آنها کمتر بود. طی یک بررسی، مطالعات سم‌شناسی و بیوشیمیایی حشره-کش‌های لوفنرون، کلر فلازولون<sup>۳</sup> و کروموفنوزاید<sup>۴</sup> بر روی کرم سرخ پنبه انجام گرفت و تخم‌های یک روزه این پروانه با مقادیری از حشره‌کش‌های مذکور تیمار شدند و اثرات این سموم بر روی درصد تفریخ، دوره لاروی و شفیرگی، طول عمر، باروری، بارآوری بالغین حاصل از آن تخم‌ها بررسی شد. نتایج نشان داد که کمترین درصد تفریخ تخم در تخمهای تیمار شده با لوفنرون به مقدار ۴۹/۶٪ در مقایسه با تیمار شاهد با درصد تفریخی برابر با ۹۷ درصد دیده شد. همچنین طولانی‌ترین دوره جنینی نیز در همین تیمار مشاهده گردید (kandil et al., 2012).

اثر حشره‌کش لوفنرون بر روی مراحل مختلف رشدی *Lobesia botrana* Den. & Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) بررسی شد. لاروهایی که از تخم‌های تیمار شده خارج شده بودند قادر به سوراخ کردن انگور نبودند. لوفنرون دارای خاصیت لاروکشی مشابه برای تمامی سنین لاروی بود. هیچ یک از لاروهای تیمار شده با بالاترین غلظت مورد بررسی به مرحله بلوغ نرسیدند و تنها ۷۰ درصد لاروها در کمترین غلظت مورد بررسی بالغ شدند (Sáenz-de-Cabezón et al., 2006). در بررسی دیگری اثر لوفنرون روی بید سیب زمینی *Phthorimaea operculella* (Zeller) بررسی شد. در غده‌های تیمار شده، بسیاری از لاروها قادر به نفوذ به داخل غده‌ی سیب‌زمینی و یا ایجاد صدمه قابل توجه در آن نبودند. ظهور بالغین کمتر از دو درصد بود و بسیاری از بالغین ظهور یافته ناهنجاری-های مورفولوژیکی مانند کاهش ساینز بال را نشان دادند (Edomwande et al., 2000). طی یک مطالعه اثر حشره

همچنین تجزیه واریانس نشان‌دهنده اختلاف معنی دار بین درصد کارایی سموم مختلف در روزهای سوم (۰/۰۰۰۸،  $F=10/22P=$  ۴،۱۲،  $df=$  ۴،۱۲) و هفتم (۰/۰۰۰۴،  $P=$  ۱۲/۰۹،  $F=$  ۴،۱۲،  $df=$  ۴،۱۲) پس از سمپاشی می‌باشد. در این استان، در روز هفتم بعد از سمپاشی تیمارهای لوفنرون به نسبت ۲ و ۱/۵ در هزار به ترتیب با ۹۴/۷۵٪ و ۹۱/۲۵٪ تلفات بیشترین کارایی را بین سموم مورد بررسی از آن خود کرده اند (جدول ۲).

## بحث

طبق نتایج حاصل از این تحقیق بیشترین درصد تلفات لارو پيله خوار نخود، توسط تیمار با حشره‌کش لوفنرون با نسبت دو در هزار به دست آمد که با نتایج Shashibushan et al. (2010) مطابقت دارد. محققین مذکور طی مطالعه‌ای در هند اثر بخشی حشره‌کش‌های مختلف را روی *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) به عنوان آفت مهم سیب‌زمینی مورد بررسی قرار دادند. میزان شیوع این حشره قبل از سمپاشی بین ۳۳/۴۴ تا ۳۷/۲۵ درصد متفاوت بود بعد از سمپاشی این درصد بین ۱۸/۵ تا ۳۶/۶۶ بین تیمارهای مختلف متفاوت بود که لوفنرون به عنوان بهترین تیمار با کمترین میزان شیوع یعنی ۱۸/۵٪ به دست آمد و پس از آن بهترین تیمارها عبارت بودند از نوالرون<sup>۱</sup> با ۲۰/۶۶٪، کلر فنایپیر<sup>۲</sup> با ۲۲/۲۳٪ و تیودیکارب با ۲۳/۸۳٪ شیوع (Shashibushan et al., 2010). در بررسی حاضر تیمارهای تیودیکارب و لوفنرون ۱/۵ در هزار نیز بعد از تیمار مذکور، کارایی خوبی در کنترل کرم پيله خوار نخود نشان دادند. بقیه حشره‌کش‌های مورد آزمایش گرچه تا

3 Chlorfluazuron  
4 chromafenozide

1 Novaluron  
2 Chlorfenapyr

کتس‌های لوفنرون و هگزافلومرون<sup>۱</sup> روی شب‌پره کشمش *Ephestia figulilella* Gregson بررسی شد، در غلظت بالای لوفنرون، حشره کاملاً ظاهر تشد و در بقیه غلظت‌ها نیز حشرات یا ناقص بودند یا همزمان ظاهر نشدند ( Khaje pour et al., 2012).

---

1 Hexaflumuron



- Thiodicarb and Carbaril in control of *Chloridea viriplaca* in chickpea field. Proceedings of the 16<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress. p. 204.
- Khatri, I. Shaikh, A. A., Sultana, R., Wagan, M. S. and Ahmed, Z. 2014.** Effect of Some Insect Growth Regulators against Gram Pod Borer *Helicoverpa armigera* (Hb.) on Chickpea *Cicer arietinum* (L.) under Laboratory Conditions. Pakistan Journal of Zoology. 46(6): 1537-1540.
- Mahjub, S. M. and Kaviani, M. 2001.** Comparison of some insecticides against *Chloridea viriplaca* in chickpea cultivated areas in Kermanshah Province. Proceeding of the 15<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress University of Kermanshah, p. 94
- Mohaghegh Neishabouri, J., Rostamkolaei Motlagh, S. A. and Goodarzi, N. 2009.** Studies on the effect of indoxacarb, thiodicarb and monocrotophos on mortality of tobacco budworm *Helicoverpa armigera* (Lep.: Noctuidae) under field conditions. Journal of applied entomology phytopathology. 87(1): 67-80.
- Radjabi, Gh., Bahrami, N., Jozeyan, A., Khanizad, A. and Seyyedi Sahebari, F. 2005.** Economic injury level of chickpea pod borers in rain feed conditions of western Iran. Pests and Diseases Research Institute Reports, Iran.
- Sadeghi, H. and Noori, P. 2008.** Legum pests. pp. 322-386. In: Parsa, M and Bagheri, A. R. (eds). Pulses. Jdmppress., Mashhad, Iran. 522 pp. [In Persian]
- Sáenz-de-Cabezón, F. J. 1., Pérez-Moreno, I. Zalom, F.G. and Marco, V. 2006.** Effects of lufenuron on *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) egg, larval, and adult stages. Journal of Economic Entomology. 99(2): 427-431.
- Seyyedi Sahebari, F. 2010.** Comparing efficiency of some insecticides in controlling chickpea pod borer, *Heliothis virescens* (Lep.: Noctuidae). Plant Protection Journal. 2(2): 99-109. [In Persian]
- Shashibushan, V., Ramesh Babu, V., Dharmareddy, K. and Umamaheswari, T. 2010.** Efficacy of certain insecticides against *Spodoptera litura* (Fab.) on potato. Karnataka Journal of Agricultural Sciences. 23(1): 195-196.
- Shishe bour, P. and Faal Mohammadali, H. 2013.** Sublethal Effects of Flufenoxuron and Lufenuron on Life Table Parameters of *Habrobracon hebetor* (Hymenoptera: Braconidae). Iranian journal of plant protection sciences. 43(2): 233-242.
- Talebi Jahromi, K. H. 2011.** Pesticides Toxicology. University of Tehran press. Tehran, Iran, 507 pp. [In Persian]
- مطالعات آزمایشگاهی بر روی اثرات تنظیم کننده های مختلف رشد حشرات روی سومین سن لاروی کرم پيله-خوار *Helicoverpa armigera* انجام شد. شش غلظت مختلف تهیه شد و مرگ و میر پس از ۴۸، ۷۲، ۹۶ و ۱۲۰ ساعت ثبت گردید. نتایج نشان داد که ۵۰ درصد از مرگ و میر لارو سن ۳ *H. armigera* پس از ۱۲۰ ساعت، در غلظت های مختلف توسط لوفنورون، فلوفنو کسوران<sup>۱</sup>، کلروفلوزارون<sup>۲</sup> و دیفلوبنزورون<sup>۳</sup> ایجاد می شود. همچنین نتایج نشان داد که تمام تنظیم کننده های رشد حشرات در کنترل آفت *H. armigera* مؤثر هستند. با این حال، لوفنورون و فلوفنو کسورون بیشترین تاثیر را داشتند (Khatri *et al.*, 2014). همچون تحقیقات ذکر شده که بر اثر گذاری لوفنورون بر لارو بالپولکداران صحه می گذارد، نتایج بررسی حاضر، نیز مشخص کرد که کاربرد حشره-کش لوفنورون به نسبت ۱/۵ و ۲ در هزار نتیجه رضایت بخشی در کنترل لارو پيله خوار نخود در مقایسه با حشره-کش های متداول در منطقه داشته است و می تواند جهت کنترل این آفت مهم در مزارع نخود کشور پیشنهاد گردد.

## References:

- Edomwande, E.O., Schoeman, A.S., Brits J.A. and Van Der Merwe, M. 2000.** Laboratory evaluation of lufenuron on immature stages of potato tuber moth (Lepidoptera: Gelechiidae). Journal of Economic Entomology. 93(6): 1741-1743.
- Kandil, M. A., Ahmed, A. F. and Moustafa, H. Z. 2012.** Toxicological and biochemical studies of lufenuron, chlorfluazuron and chromafenozide against *Pectinophora gossypiella* (Saunders). Egyptian Academic Journal of Biological Sciences. 4 (1): 37-47.
- Khajepour, S., Izadi, H. and Asari, M. J. 2012.** Effect of lufenuron and hexaflumuron on oviposition rate of *Ephestia figulilella*. 20<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress. p. 381.
- Khanizad, A., Tohidi, M. T., Kamangar S. B. and Ghazi Mahjoob, M. 2004.** Comparison of the effect of Avant (SC 15%) with those of

1 flufenoxuron  
2 Chlorfluazuron  
3 Diflubenzuron

## Evaluation of the Efficacy of Insecticide lufenuron (EC %5) on the Control of Chickpea Field Pod Borer, *Heliothis virescens*

Shafaghi, F.\*<sup>1</sup>, Golmohammadi, Gh. R.<sup>1</sup>, Khanizad, A.<sup>2</sup> and Tohidi, M. T.<sup>3</sup>

1. Department of Agricultural Entomology Research, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. 2. Kordestan Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Kordestan, Iran. 3. Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Kermanshah, Iran.

Received: Jan, 10, 2016

Accepted: Aug, 16, 2016

### Abstract

In order to determine the efficacy of the new insecticide lufenuron (Flagu<sup>®</sup> EC 5%) with two concentrations of 1.5:1000 (300 ml/ha) and 2:1000 (400 ml/ha) on *Heliothis virescens*, in comparison with Thiodicarb DF 80% at 5:1000 (1 Kg/ha), B.T (Raha Andish Kavan) at 12.5:1000 (2/5L/ha), Indoxacarb (Avaunt<sup>®</sup> SC15%) at 1.25:1000 (250 ml/ha) a randomized complete block design experiment was conducted in Kordestan (with 4 replicates) and Kermanshah provinces (with 5 replicates) in the crop year 2015. By continuous visiting, when the amount of pests reached about 2-3.9 larvae/square meter, insecticides were sprayed on the treatment plots, and water was sprayed on the control treatment. Live larvae were counted, a day before spraying, 3 and 7 days after treatments in experimental plots and the control. Sampling was carried out by taking 10 plants from the middle line of each plot, and the live larvae on the samples were counted. The results show that the lowest number of infected pods in 10 plants and the lowest number of live larvae on the 7<sup>th</sup> day after spraying the plants in both the provinces were registered by lufenuron at the concentration of 2:1000. Efficacy of lufenuron (2:1000) at the 7<sup>th</sup> day after spraying was recorded to be 96.2±3.32% in Kermanshah and 94.75±5.25 % in Kordestan which were the highest among the treatments.

**Keywords:** Pod Borer, lufenuron, spraying, Chickpea.

---

\* **Corresponding author:** Fatemeh Shafaghi, Email: azadehshafaghi@yahoo.com