

بررسی سطح زیان اقتصادی کرم‌های پيله‌خوار نخود در مزارع دیم استان

ایلام

عسگر جوزیان^{۱*}، غلامرضا رجیبی^۲ و بابک قرالی^۱

۱- بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی ایلام، صندوق پستی ۳۸۶، ۲- تهران، موسسه‌ی تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، بخش تحقیقات حشره‌شناسی کشاورزی، صندوق پستی ۱۴۵۴-۱۹۳۹۵.

*مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: jozeyan@yahoo.com

Determination of economic injury level for pod borers of chickpea in dry farms of Ilam province

A. Jozeyan^{1&*}, Gh. Radjab² and B. Gharali¹

1. Department of Plant Pest and Diseases Research, P.O. Box 386, Ilam, Iran, 2. Agricultural Entomology Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, P.O. Box 1454, Tehran 19395, Iran.

*Corresponding author, E-mail: jozeyan@yahoo.com

چکیده

نخود یکی از مهمترین حیوانات می‌باشد که معمولاً در تناوب با گندم در استان ایلام کشت می‌شود. پيله‌خوارها مهمترین آفات نخود هستند که با تغذیه‌ی مستقیم میزان محصول را تا حد قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهند. هر ساله کشاورزان سموم زیادی را بر علیه این آفت بدون هیچ گونه معیاری استفاده می‌کنند. به منظور تعیین سطح زیان اقتصادی و تعیین پایه‌ای برای سمپاشی‌های بعدی، مطالعه‌ای از سال ۱۳۷۹ به مدت سه سال در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تیمار در چهار تکرار با استفاده از روش نصب قفس اجراء گردید. لاروها پس از ظهور در طبیعت جمع‌آوری و با تراکم‌های ۰، ۱۰، ۲۰، ۴۰ و ۸۰ لارو در متر مربع رهاسازی گردیدند و در زمان برداشت، فاکتورهای مختلف از قبیل عملکرد، تعداد دانه‌های خورده شده و دانه‌های تولیدی شمارش و مورد تجزیه‌ی آماری قرار گرفتند. نتایج نشان می‌دهد اگر قیمت یک کیلو گرم محصول نخود معادل ۳۵۰۰ ریال و هزینه‌ی مبارزه با مواد شیمیایی حدود ۱۵۰/۰۰۰ ریال در هکتار فرض شود سطح زیان اقتصادی حدود ۳/۹ لارو در متر مربع (چهار ردیف طولی یک متری) خواهد بود.

واژگان کلیدی: نخود، سطح زیان اقتصادی، کرم‌های پيله‌خوار

Abstract

Chickpea, one of the major pulses, is planted together with wheat as a custom rotation in Ilam province. Pod borers are serious pest of chickpea and their direct damage to seed reduce yield considerably. Annually, farmers use much pesticide against the pest without any clue. In order to determine economic injury level (EIL), a semi-field study was started in 2000 to calculate this parameter based on a complete randomized block design with five treatments and four replications. Emerged larvae in the surrounding chickpea fields were collected and released in cages at the density of 0, 10, 20, 40, 80 larvae per square meter. Various factors (e. g. yield, damaged and total seeds) were measured and analyzed at harvesting time. Results show that if market value of chickpea and cost of management (treatment) are considered 3500 rials per kg and 150000 rials, respectively, then EIL will be 3.9 larvae per square meter (four rows with a length of one meter).

Key words: chickpea, economic injury level, pod borers

مقدمه

نخود از جمله محصولات است که در غرب کشور بعد از غلات در سطح وسیعی کشت می‌گردد. میزان محصول علاوه بر شرایط جوی و میزان بارندگی سالیانه به دو عامل مهم دیگر شامل بیماری برق زدگی نخود و کرم‌های پيله‌خوار ارتباط دارد (Jozeyan, 1997). کشاورزان به علت ترس از آفت، هر ساله و حتی گاهی در صورت عدم وجود آفت اقدام به سمپاشی می‌نمایند. این سمپاشی‌ها علاوه بر آلودگی محیط زیست، منجر به کاهش دشمنان طبیعی و سایر عواقب از جمله برگشت مجدد آفت و ظهور آفات ثانویه شده، و در نهایت هزینه‌ی اضافی را بر کشاورزان تحمیل می‌نماید. نگاهی به منابع موجود نشان می‌دهد که سنگ بنا و پایه و اساس هر سیستم مدیریت، انتخاب روش‌های مناسب نمونه‌برداری و تعیین یک آستانه‌ی اقتصادی برای آفات کلیدی می‌باشد (Pedigo, 1994). اندیشه‌ی سطح زیان اقتصادی اولین بار در مقاله‌ای که توسط پیرس در سال ۱۹۲۴ نوشته شد بیان گردید (Pedigo, 1994). بعدها Luckmann & Metcalf (1994) و Stern *et al.* (1995) تعریفی از سطح زیان اقتصادی را ارائه کردند و آن را به عنوان روشی برای استفاده‌ی معقول از حشره کش‌ها بیان نمودند.

تلاش‌های بسیاری برای بررسی جنبه‌های مختلف نمونه‌برداری و روش‌های مبارزه برای گونه‌های مختلف کرم‌های پيله‌خوار در محصولات مختلف انجام شده است. Cameron *et al.* (2001) روش‌هایی را برای نمونه‌برداری مزرعه‌ای و تعیین سطح زیان اقتصادی *Helicoverpa armigera* (Hüb.) در مزارع گوجه فرنگی بر اساس خسارت قابل تحمل ۰.۵٪ پایه‌ریزی کردند که باعث ایجاد یک برنامه‌ی مدیریت تلفیقی برای محصول گوجه فرنگی در نیوزیلند شده است. این روش‌های ارزیابی بر اساس میزان خسارت به میوه بوده و آستانه‌ی اقتصادی یک لارو به ازای هر گیاه تعیین گردیده است.

Twin *et al.* (1982) در ارتباط با میزان خسارت لاروهای *H. armigera* بر روی سورگوم مطالعاتی را انجام دادند. طی سال‌های ۸۰-۱۹۷۸، برای تعیین سطح زیان اقتصادی لارو *Heliothis* در محصول پنبه مطالعاتی در کالیفرنیا جنوبی با استفاده از دو روش آلودگی طبیعی و آلودگی مصنوعی انجام گرفت و به ترتیب، خسارت ۰.۱٪ و ۰.۲٪ جوانه‌های انتهایی به عنوان سطح زیان اقتصادی در نظر گرفته شد (Hopkins *et al.*, 1982). مطالعات مزرعه‌ای در

اندرآپرادش هند نشان می‌دهد که وجود ۰/۶ لارو *H. armigera* به ازای هر بوته نخود فرنگی نشانگر سطح زیان اقتصادی این آفت است (Venkataiah et al., 1994). در مطالعه‌ی دیگری که در سال‌های ۹۱-۱۹۹۰ صورت گرفت، وجود یک لارو حشره‌ی مذکور به ازای هر ۱۰ بوته نخود به عنوان سطح زیان اقتصادی تعیین گردید (Sekhar et al., 1994). در مطالعات Wightman et al. (1995) وجود یک لارو به ازای یک بوته نخود به عنوان سطح زیان اقتصادی در مزارع نخود تعیین و گزارش شده است که فعالیت تغذیه‌ای آفت در دو هفته‌ی اول گل دهی تأثیری بر روی عملکرد محصول ندارد.

در باره‌ی میزان خسارت و سطح زیان اقتصادی *H. armigera* در شرایط دیم و آبی بررسی‌هایی در سال‌های ۹۵-۱۹۹۳ در دهلی هندوستان انجام گرفت و مشخص گردید که وجود یک لارو در یک ردیف یک متری از بوته‌های نخود عملکرد را به میزان ۷۸/۶۲ کیلوگرم در شرایط دیم و ۹۱ کیلوگرم در شرایط آبی کاهش می‌دهد. همچنین سطح زیان اقتصادی این آفت برای مزارع دیم ۰/۹ و برای مزارع آبی ۱/۲۴ لارو در هر متر ردیف طولی، و حد اقتصادی آفت (ET) (نقطه‌ی شروع مبارزه) برای مزارع دیم ۰/۶۸ و برای مزارع آبی ۰/۹۲ لارو در هر متر ردیف طولی از بوته‌های نخود تعیین گردید (Prabhaker et al., 1998). در مطالعه‌ی دیگری که در خصوص سطح زیان اقتصادی و حد اقتصادی این آفت در مزارع نخود گوجارات هندوستان انجام گرفت، وجود یک لارو در یک ردیف یک متری از بوته‌های نخود باعث افت عملکرد به میزان ۳/۳۶ گرم در آن ردیف گردید (Patel, 1994). این اختلافات می‌تواند ناشی از قیمت محصول، هزینه‌ی مبارزه شیمیایی و شرایط اقلیمی و... باشد.

مواد و روش‌ها

به علت نوسانات موجود در میزان آلودگی در سال‌های مختلف، رابطه‌ی بین تراکم و میزان خسارت به روش آلودگی مصنوعی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تیمار در چهار تکرار به مدت سه سال در طی سال‌های ۸۲-۱۳۷۹ انجام گردید. تیمارها شامل قطعات یک متر مربعی از رقم هاشم با فاصله کشت ۲۵ سانتی‌متر بود و فاصله‌ی بوته‌ها ۱۰-۸ در نظر گرفته شد. تیمارهای کشت شده در ایستگاه تحقیقات شیروان چرداول با تراکم‌های

مختلفی از لاروهای سن یک، که از مزارع مختلف در ابتدای فصل جمع‌آوری گردیده بودند، به ترتیب زیر آلوده شدند:

- شاهد بودن آلودگی

- به ازای چهار بوته نخود یک لارو، یعنی ۱۰ لارو در مترمربع

- به ازای هر دو بوته نخود یک لارو، یعنی ۲۰ لارو در مترمربع

- به ازای هر یک بوته نخود یک لارو، یعنی ۴۰ لارو در مترمربع

- به ازای هر یک بوته نخود دو لارو، یعنی ۸۰ لارو در مترمربع

در اوسط فروردین ماه، قفس‌های توردار به ابعاد $1 \times 1/2 \times 1/2$ متر روی تیمارها نصب گردید. هدف از نصب قفس‌ها جلوگیری از تخم‌ریزی حشرات کامل روی تیمارها بوده تا همگی آنها عاری از هر گونه آلودگی طبیعی به تخم و لارو آفات مختلف باشند (شکل ۱). در زمان رهاسازی لاروها، بوته‌های نخود از نظر فنولوژی در مرحله‌ای بودند که در انتهای بوته‌ها تنها چند عدد گل وجود داشت و بیشتر گل‌ها به کپسول تبدیل و داخل آنها محصول نخود به تازگی تشکیل شده بود.

در دهه‌ی سوم خرداد، قبل از برداشت، تعداد بوته‌های هر تیمار، تعداد دانه‌های تولید شده و تعداد کپسول‌های خورده شده به تفکیک شمارش گردید. همچنین در اوایل تیر ماه با بررسی خاک داخل تیمارها تا عمق ۱۵ سانتی‌متری، شفیره‌های گونه‌های مختلف *Heliothis* در تیمارهای مختلف جمع‌آوری و به تفکیک گونه و تیمار یادداشت برداری گردید.

در آزمایشگاه نیز پس از توزین عملکرد تیمارها، داده‌های حاصل از تعداد دانه‌های تولیدی، تعداد کپسول‌های خورده شده و عملکرد تیمارها با استفاده از نرم‌افزار Mstat-c مورد تجزیه‌ی آماری قرار گرفت و رابطه‌ی بین میزان محصول و تعداد لارو در سال‌های مختلف با استفاده از رگرسیون خطی $y = a + bx$ (larvae) (yield) محاسبه گردید. سپس سطح زیان اقتصادی به صورت $EIL = C/V.b$ مورد ارزیابی قرار گرفت. در این فرمول، EIL معادل سطح زیان اقتصادی، C معادل هزینه‌ی مبارزه‌ی شیمیایی در یک مترمربع بر حسب ریال، V معادل قیمت یک کیلوگرم محصول به ریال و b شیب خط رگرسیون می‌باشد که از رابطه‌ی بین عملکرد و تعداد لارو در مترمربع در شکل دو محاسبه گردید (Pedigo, 2002).



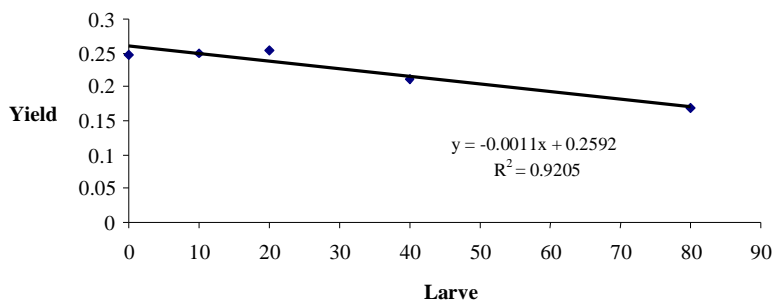
شکل ۱. نمایی از نحوه‌ی اجرای طرح بررسی سطح زیان اقتصادی کرم‌های پيله‌خوار نخود در استان ایلام.

Fig. 1. Project performance showing the methodology of evaluating economic injury level for pod borers of chickpea in Ilam province.

نتایج و بحث

در سال اول، از ۱۲۴۰ عدد لارو رهاسازی شده در تیمارهای مختلف، جمعاً ۳۰۳ شفیره از داخل خاک جمع‌آوری گردید که از این تعداد ۲۸۵ شفیره مربوط به گونه‌ی *Heliothis virescens* Hufnagel و تعداد ۱۸ شفیره مربوط به سایر گونه‌های پيله‌خوار بود. به عبارت دیگر، ۹۴٪ لاروهای رهاسازی شده در سال اول شامل گونه‌ی *H. virescens* بود. با در نظر گرفتن عوامل جدول ۱ و رابطه‌ی رگرسیونی به دست آمده (شکل ۲) می‌توان گفت که اگر قیمت یک کیلوگرم محصول نخود ۳۵۰۰ ریال و هزینه‌ی مبارزه‌ی شیمیایی در یک مترمربع ۱۵ ریال باشد، سطح زیان اقتصادی در سال‌های ۸۲-۱۳۷۹ برابر ۳/۹ لارو در مترمربع بوده است $(EIL = 15 / (350 \times 0.011)) = 3/9$. ضمناً با توجه به اینکه هدف از مبارزه‌ی شیمیایی جلوگیری از رسیدن تراکم آفت به این حد می‌باشد، می‌توان گفت که وجود

سه لارو در مترمربع (یا چهار ردیف طولی یک متری) به عنوان حد اقتصادی یا نقطه‌ی شروع مبارزه، معیار مناسبی می‌باشد. نتایج این بررسی با مطالعات مزرعه‌ای که در اندراپرادش هند در مورد نخود فرنگی انجام گرفته اختلافاتی را نشان می‌دهد. در مطالعه‌ی مذکور وجود ۰/۶ لارو به ازای هر بوته نخود فرنگی، سطح زیان اقتصادی است (Venkataiah *et al.*, 1994). همچنین در مطالعات (Wightman 1995)، وجود یک لارو به ازای یک بوته نخود، به عنوان سطح زیان اقتصادی تعیین شده است که با نتایج تحقیق حاضر اختلاف دارد؛ یعنی سطح زیان اقتصادی خیلی بالا در نظر گرفته شده است.



شکل ۲. رابطه‌ی بین عملکرد و تعداد لارو در متر مربع بر اساس میانگین سه ساله.

Fig. 2. Relation between yield and number of larvae per square meter based on three-year average.

از طرف دیگر، نتایج بررسی حاضر با نتایج (Prabhaker *et al.* 1998) در باره‌ی میزان خسارت و سطح زیان اقتصادی *H. armigera* در شرایط دیم و آبی که در دهلی هندوستان انجام گرفته است مطابقت دارد (به مقدمه رجوع شود). (Sekhar *et al.* 1994) نیز وجود یک لارو به ازای هر ۱۰ بوته نخود را به عنوان سطح زیان اقتصادی تعیین کرده‌اند که با توجه به کشت چهل دانه نخود در هر مترمربع در تحقیق حاضر، تشابه نتایج مشخص می‌گردد. البته سطح زیان اقتصادی یک مقدار پویا بوده و با نوع محصول، قیمت محصول و هزینه‌ی مبارزه‌ی شیمیایی و شرایط اقلیمی مختلف تغییر می‌نماید.

جدول ۱. اطلاعات مربوط به عملکرد، دانه‌های تولیدی و کپسول‌های خورده شده در تیمارهای مختلف.

Table 1. Information on yield, produced seeds and fed capsules in different treatments.

Year	No. of larvae/m ²	No. of fed capsules/m ²	Weight of fed capsules (kg/m ²)	Yield (kg/m ²)	No. of produced seeds/m ²	Gradient of the regression line (b)	F
First	0	0	0	0.297	1087.5	0.0008	29.938**
	10	51.8	0.014	0.270	963.3		
	20	89.3	0.024	0.280	1017.8		
	40	131.1	0.037	0.265	923.8		
	80	253.3	0.076	0.226	751.3		
Second	0	0	0	0.332	821	0.0017	13.006**
	10	20.5	0.007	0.305	20.5		
	20	50.5	0.018	0.318	50.5		
	40	75.75	0.035	0.238	75.75		
	80	114.25	0.039	0.203	114.25		
Third	0	0	0	0.240	673.75	0.0018	57.005**
	10	34.5	0.010	0.175	575.75		
	20	103	0.033	0.160	491.5		
	40	161.5	0.052	0.133	410.75		
	80	222.75	0.086	0.076	196.75		

منابع

- Cameron, P. G., Walker, P., Herman, T. J. B. & Wallace, A. R.** (2001) Development of economic thresholds and monitoring systems for *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in tomatoes. *Journal of Economic Entomology* 94(5), 1104-1112.
- Hopkins, A. R., Moore, R. F. & James, W.** (1982) Economic injury level for *Heliothis* spp. larvae on cotton plants in the four true leaves to pinhead square stage. *Journal of Economic Entomology* 75(2), 328-332.
- Jozeyan, A.** (1997) *Biology evaluation of chick pea pod borer Helicoverpa viriplaca in different days of cultivation.* Final Report of Research Project (number 76/18). Agricultural Research and Education Organization.
- Luckmann, L. & Metcalf, R. L.** (1994) The pest management concept. pp. 1-34 in Metcalf, R. L. & Luckmann, W. H. (Eds) *Introduction to insect pest management.* 650 pp. John Wiley and Sons Inc.
- Patel, A. J.** (1994) Estimation of economic injury level and economic threshold on level for *Helicoverpa armigera* on gram crop. *Gujarat Agricultural University Research Journal* 20(1), 88-92.

- Pedigo, L. P.** (1994) Introduction to sampling arthropods population. pp. 1-11 in Pedigo, L. P. & Buntin, G. D. (Eds) *Handbook of sampling methods for arthropods in Agriculture*. 714 pp. CRC press.
- Pedigo, L. P.** (2002) *Entomology and pest management*. 742 pp. Prentice-Hall, New Jersey.
- Prabhaker, N., Teshbir, M., Singh, V. S. & Singh, S. P.** (1998) Economic injury levels of *Helicoverpa armigera* in chickpea as influenced by irrigation. *Indian Journal of Entomology* 60(2), 109-115.
- Sekhar, P. R., Rao, N. V., Venkataiah, M. & Rajasri, M.** (1994) Sequential sampling plan of gram pod borer *Helicoverpa armigera* in chickpea. *Indian Journal of Pulses Research* 7(2), 153-157.
- Stern, V. M., Smith, R. F., Vanden Bosch, R., & Hagen, K. S.** (1995) The integrated control concept. *Hilgardia* 29(2), 81.
- Twin, P. H., Kay, I. R., Reed, W. & Kumblek V.** (1982) A determination of an economic injury level of *Heliothis armigera* in sorghum for southeast Queensland. *Proceeding of the International Workshop on Heliothis Management*. ICRISAT Center, Patancheru, India.
- Wightman, J. A., Andres, M. M., Rao, N. V. & Reddy, L. M.** (1995) Management of *Helicoverpa armigera* on Chickpea in southern India: thresholds and the economics of host plant resistance and insecticide application. *Crop Protection* 14(1), 37-46.
- Venkataiah, M., Sekhar, P. R., Rao, N. V., Singh, T. V. K. & Rajastri, M.** (1994) Distribution pattern and sequential sampling of pod borer, *Heliothis armigera* in pigeonpea. *Indian Journal of Pulses Research* 7(2), 158-161.