

## مقایسه فراوانی حشرات برگ‌خوار در مزارع کلزای واقع در اراضی شالی‌زاری و خشکه‌زاری استان مازندران

حسن براری

استادیار، پژوهش، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، ساری

### چکیده

تنوع گونه و تراکم حشرات برگ‌خوار مزارع کلزا در اراضی شالی‌زاری و اراضی خشکه‌زاری سه منطقه در استان مازندران (بابل، ساری، نکا) از شهریور ۱۳۸۷ به مدت سه سال مورد مقایسه قرار گرفت. در هر شهرستان یک مزرعه کلزای شالی‌زاری (که کشت قبل از زراعت کلزای آن برنج بوده) و یک مزرعه کلزای خشکه‌زاری (که کشت قبل از زراعت کلزای آن محصولی غیر از برنج بوده) انتخاب و با نصب تله‌های آبی زرد رنگ و کادر اندازی از حشرات آفت نمونه‌برداری گردید. یک گونه سرخرطومی ساقه‌خوار کلزا به نام *Ceutorhynchus picitarsis* Gyllenhal (Col.: Curculionidae)، چهار گونه کک گیاهی به نام‌های *Chaetocnema hortensis* (Geoffroy) از خانواده Chrysomelidae، زنبور برگ‌خوار شلغم *Athalia rosae* (Linnaeus) (Hym.: Tenthredinidae) و شب‌پره برگ‌خوار پنبه *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lep: Noctuidae) هم در اراضی شالی‌زاری و هم در اراضی خشکه‌زاری جمع‌آوری گردیدند. بنابراین اختلافی در تنوع گونه‌های برگ‌خوار کلزا در اراضی شالی‌زاری و خشکه‌زاری وجود نداشت. بر اساس نتایج این تحقیق، هیچ‌گونه آفت برنجی روی کلزای کشت شده پس از برداشت برنج در اراضی شالی‌زاری ایجاد خسارت نمی‌کند. کک‌ها و سرخرطومی‌ها در کلزای کشت شده در اراضی شالی‌زاری در مقایسه با کلزای اراضی خشکه‌زاری دارای تراکم کم‌تری بودند. نوع مزرعه کلزا (شالی‌زاری یا خشکه‌زاری) تاثیر چندانی روی میزان تراکم لاروهای *A. rosae* و *S. littoralis* نداشت.

واژه‌های کلیدی: کلزا، مازندران، حشرات برگ‌خوار، شالی‌زاری، خشکه‌زاری

\* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: hbarari@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله ۹۲/۴/۱۰ - تاریخ پذیرش مقاله ۹۵/۱۰/۱۵



## مقدمه

گیاه کلزا (*Brassica napus* L. (Brassicaceae) به دلیل سازگاری با شرایط آب و هوایی مختلف، درصد بالای روغن موجود در دانه، کنجاله سرشار از پروتئین و توانایی قرارگیری در تناوب با محصولات زراعی به‌ویژه غلات حائز اهمیت می‌باشد (Bunting, 1988; Bell, 1995). علاوه بر مزایای فوق‌الذکر، مهم‌ترین عاملی که در توسعه و پایداری کشت کلزا در استان مازندران می‌تواند موثر باشد به‌کارگیری این گیاه به‌عنوان کشت دوم در اراضی شالی‌زاری است. طیف وسیعی از حشرات با تغذیه از مراحل مختلف رشدی کلزا موجب خسارت می‌گردند که بسیاری از آنها همه‌چیزخوار<sup>۱</sup> بوده و علاوه بر کلزا روی محصولات زراعی دیگر نیز خسارت می‌زنند.

حشرات برگ‌خوار کلزا آفاتی هستند که با تغذیه از قسمت‌های رویشی این گیاه به‌ویژه برگ‌ها، موجب خسارت می‌گردند. اگر فعالیت تغذیه‌ای این آفات در مرحله کوتیلدونی کلزا شدید باشد منجر به نابودی گیاه و کاهش شدید سطح سبز می‌گردند. سوسک‌های برگ‌خوار و ساقه‌خوار گیاه کلزا تحت نام‌های سوسک‌های کک‌مانند یا کک‌های گیاهی<sup>۲</sup> (Chrysomelidae: Alticinae) و سرخرطومی‌ها<sup>۳</sup> (Curculionidae: Ceutorhynchinae) شناخته می‌شوند (Barari, 2010). حشرات کامل کک‌های گیاهی از مهم‌ترین آفات کلزا در مرحله کوتیلدونی بوده و لاروهای آنها روی ریشه یا داخل ساقه و برگ گیاه کلزا تغذیه کرده و موجب کاهش تعداد دانه و وزن بذر کلزا و نیز مقدار روغن استحصالی می‌گردند (Nilsson, 1990; Al-Doghairi, 1999; Ferguson et al., 2003; Alford et al., 2003). در انگلستان هفت گونه کک از جنس *Psylliodes* روی گیاهان خانواده چلیپاییان<sup>۴</sup> تغذیه می‌کنند که مهم‌ترین و تنها گونه خسارت‌زا روی کلزا *P. chrysocephala* (L.) می‌باشد (Cox, 1998; Barari, 2005). در اروپا، مهم‌ترین گونه‌های کک‌های جنس *Phyllotreta* عبارت از *Ph. atra* (Fabricius)، *Ph. nemorum* (Nielsen)، *Ph. undulata*، *Ph. nigripes* (Fabricius) و *Ph. striolata* Goeze می‌باشند (Kutschera) *Ph. consobrina* (Curtis) و *Ph. cruciferae* (Goeze) (Alford et al., 2003). حشرات کامل کک‌ها در صورت وقوع شرایط آب و هوای خشک در فصل پاییز، موجب خسارت شدیدتری می‌گردند (Bonnemaison, 1965; Lamb, 1989; Alford et al., 2003). اکبوم<sup>۵</sup> چهار گونه *Phyllotreta* (*Ph. vittata* Fabricius، *Ph. atra*، *Ph. nigripes*، *Ph. undulata*) را از مزارع کلزای بهاره سوند گزارش کرده که گونه غالب *P. undulata* می‌باشد (Ekbom, 1990).

بهداد و مدرس اول انتشار کک‌های زیر را در اغلب نقاط ایران ذکر کرده‌اند: *Ph. undulata*، *Ph. atra*، *Ph. nigripes*، *Ph. nemorum* (Behdad, 1989; Modarres Aval, 1994) که سه گونه اول از ترکیه نیز گزارش شده‌اند (Cilbiroglu & Cök, 2004). سه گونه کک از جنس *Psylliodes* به نام‌های *Ps. cuprea* (Koch)، *Ps. persicus* و *Ps. tricolor* Weise از مزارع کلزای استان گلستان گزارش شده است (Alavi, 2002; 2006). علوی یک گونه کک گیاهی به نام *corrugata* Reiche را به‌عنوان مهم‌ترین آفات اول فصل کلزا در استان گلستان آورده است (Alavi, 2002). این گونه از استان‌های

<sup>۱</sup>- Polyphage  
<sup>۲</sup>- Flea beetles  
<sup>۳</sup>- Weevils  
<sup>۴</sup>- Cruciferae  
<sup>۵</sup>- Ekbom

زنجان و مرکزی نیز گزارش شده است (Alavi, 2006). گونه *Phyllotreta erysimi* Weise از مزارع کلزای استان خراسان شمالی گزارش شده است (Alavi, 2006). براری و سری تعداد ۹ گونه کک از مزارع کلزای استان مازندران گزارش نمودند که عبارتند از:

*Aphthona pygmaea* (Kutschera), *Chaetocnema hortensis* (Geoffroy), *Longitarsus pellucidus* (Foudras), *Ph. atra*, *Ph. corrugata*, *Ps. chrysocephalus*, *Ps. cupreus*, *Ps. hyoscyami*, *Ps. persicus*. (Barari & Serri, 2010)

چندین گونه از سرخرطومی‌های متعلق به جنس *Ceutorhynchus* از مهم‌ترین آفات گیاهان خانواده چلیپاییان من جمله کلزا می‌باشند. عموماً این حشرات تک نسلی بوده و به‌صورت حشرات کامل زمستان‌گذرانی می‌کنند. سرخرطومی‌های ساقه-خوار کلزا عبارتند از: *Ceutorhynchus napi* Gyllenhal, *C. pallidactylus* (Marsham), *C. picitarsis* Gyllenhal و *C. pleurostigma* (Marsham) (Alford et al., 2003); که دو گونه اول از مهم‌ترین آفات کلزا در اروپای مرکزی می‌باشند (Winfield, 1961; Barari, 2005). براری و الزیاری سه گونه سرخرطومی ساقه‌خوار کلزا از مزارع کلزای مازندران گزارش کردند که عبارتند از: *C. picitarsis* Gyllenhal, *C. sulcicollis* (Paykull) و *C. chalybaeus* (Germar) (Barari & Alziar, 2008). در سال ۱۳۸۹، گونه *C. pallydactylus* (Marsham) از مزارع کلزای استان فارس گزارش شد (Keyhaneyan & Barari, 2010)

لارو شب‌پره‌های خانواده Noctuidae از برگ گیاهان مختلف تغذیه می‌کنند (Esmaili et al., 1991). چندین گونه از آفات مهم محصولات زراعی به این خانواده تعلق دارند که غالباً همه‌چیزخوار بوده و قادرند علاوه بر میزبان اصلی، از طیف وسیعی از گیاهان دیگر من جمله کلزا تغذیه کنند. از این خانواده، گونه‌هایی از قبیل شب‌پره تک نقطه‌ای برنج *Mythimna unipuncta* (Haworth)، برگ‌خوار پنبه *Spodoptera littoralis* (Boisduval)، کرم قوزه پنبه *Helicoverpa armigera* (Hübner) در مناطق مختلف دیده می‌شوند. لارو *M. unipuncta* از آفات برنج در استان مازندران می‌باشد. این آفت علاوه بر برنج به گیاهان زراعی دیگر از قبیل نخود، لوبیا، یونجه، شبدر، سویا، گندم، یولاف، چاودار، جو، ارزن و ذرت خوشه‌ای و به تعداد زیادی از علف‌های هرز می‌تواند حمله کند (Khanjani, 2004). دامنه میزبانی لارو *S. littoralis* بسیار وسیع می‌باشد. این آفت به بیش از بیست نوع گیاه زراعی از قبیل پنبه، برنج، لوبیا، ذرت، نخود، گوجه‌فرنگی، و چندین درخت میوه و ده‌ها گونه علف هرز حمله می‌کند (Khanjani, 2004). این آفت در شرایط مساعد جوی بیش از ۹ ماه از سال فعال بوده و یکی از برگ‌خواران اصلی سبزیجات و کلزا در فصل پاییز در منطقه ساری می‌باشد.

با توسعه کشت کلزا به‌عنوان کشت دوم در اراضی شالی‌زاری استان مازندران، یکی از بحث‌های مطروحه این است که آیا خسارت به این محصول (به‌ویژه در مراحل اولیه رویشی در پاییز) منتج از فعالیت تغذیه‌ای آفات برنج و آفات محصولات دیگر می‌باشد و اصولاً آیا تفاوتی بین آفات کلزای کشت شده در اراضی شالی‌زاری و خشکه‌زاری از حیث تنوع گونه، فراوانی و تراکم وجود دارد.

## مواد و روش‌ها

برای اجرای این پروژه از شهریور ۱۳۸۷ به مدت ۳ سال (هم‌زمان با کاشت و جوانه‌زنی کلزای منطقه) از آفات مزارع کلزای سه شهرستان بابل (36°32'39" N, 52°40'44" E, 1m)، ساری (36°41'56" N, 53°12'27" E, 20m) و نکا (34°22'12" N,

(51°5'19" E, 20m) نمونه‌برداری شد. برای این منظور در هر شهرستان یک مزرعه کلزای شالی‌زاری (یعنی مزرعه‌ای که کشت قبل از زراعت کلزای آن برنج بوده) و یک مزرعه خشکه‌زاری (یعنی مزرعه‌ای که کشت قبل از زراعت کلزای آن محصولی غیر از برنج بوده) انتخاب گردید (مجموعاً ۶ مزرعه در هر سال). در طی دوره نمونه‌برداری از کاربرد آفتکش‌ها در مزارع انتخاب شده خودداری گردید. برای شکار برخی از آفات اول فصل کلزا از قبیل کک‌های نباتی و سرخرطومی‌ها، از تشک‌های زرد رنگ (به قطر ۲۵ و عمق ۱۰ سانتی‌متر) حاوی آب به میزان نصف حجم ظرف، به اضافه چند قطره مایع شوینده استفاده گردید. چهار تله آبی زردرنگ در جهات مختلف (شمال، جنوب، شرق و غرب) هر مزرعه به‌عنوان ۴ تکرار نصب شد. محتوای تله‌ها را به‌طور هفتگی از صافی عبور داده و نمونه‌های جمع‌آوری شده به شیشه‌های حاوی الکل اتیلیک ۷۰٪ منتقل گردیدند. همچنین از کادر چوبی (به ابعاد ۰/۵ متر در ۰/۵ متر) برای نمونه‌برداری برخی آفات به‌ویژه لارو شب پره‌ها، استفاده شد. کادراندازی به تعداد ۵ عدد در هر نمونه‌برداری و با حرکت W شکل در هر مزرعه آزمایشی انجام، و ضمن شمارش لاروها در داخل هر کادر، لاروهای مربوطه به‌طور زنده به داخل ظروف پرورش منتقل و در شرایط آزمایشگاهی بر روی گیاه کلزا پرورش داده تا اینکه به حشرات کامل دست یافته و نسبت به شناسایی آن‌ها اقدام شود.

با شناسایی و شمارش هفتگی آفات جمع‌آوری شده از مزارع کلزا، تراکم و تنوع گونه‌ای آفات در کلزای کاشته شده در اراضی خشکه‌زاری با کلزای کاشته شده در اراضی شالی‌زاری (به‌عنوان کشت دوم بعد از برنج) با هم مقایسه شد. داده‌های حاصله پس از تبدیل ( $\sqrt{n+0.5}$ )، با استفاده از برنامه آماری MSTAT-C مورد تجزیه مرکب و میانگین‌ها با آزمون چند دامنه دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. در جداول دانکن ارایه شده در متن، میانگین اصلی (بدون تبدیل داده‌ها) تعداد کک‌ها و سرخرطومی‌ها ارایه شده است. تهیه گراف‌ها با استفاده از نرم افزار اکسل<sup>۱</sup> انجام شد. برای تعیین مشابهت زیستگاه‌ها از نرم افزار پست<sup>۲</sup> با ضریب تشابه مورسیتا<sup>۳</sup> و برای تنوع زیستی از شاخص سیمپسون<sup>۴</sup> استفاده گردید.

## نتایج

در طی اجرای این پروژه تعداد یک گونه سرخرطومی ساقه‌خوار کلزا به‌نام *C. pictarisis* Gyllenhal (Col.: Curculionidae)، ۴ گونه کک به‌نام‌های *Ps. persicus* Allard، *Ps. cupreus* (Koch)، *Ph. atra* (Fabricius) و (Geoffroy) و *Ch. hortensis* همگی از خانواده Chrysomelidae، زنبور برگ‌خوار شلغم *A. rosae* (Linnaeus) (Hym.: Tenthredinidae) و شب‌پره برگ‌خوار پنبه *S. littoralis* (Lep.: Noctuidae) هم در اراضی کلزای شالی‌زاری و هم در اراضی خشکه‌زاری جمع‌آوری گردیدند. از آنجایی‌که هر چهار گونه کک فوق‌الذکر در مناطق مختلف نمونه‌برداری مشاهده شدند و به‌دلیل اینکه حشرات کامل تمامی این کک‌ها با تغذیه از برگ‌های جوان کلزا به‌طور هم‌زمان خسارت یکسانی ایجاد می‌کنند لذا در آنالیز داده و گراف‌های مربوطه تحت نام کک‌ها (که در واقع مجموع تعداد نمونه از ۴ گونه می‌باشد) آورده شده است.

<sup>1</sup> - EXCEL

<sup>2</sup> - Past

<sup>3</sup> - Morisita

<sup>4</sup> - Simpson

## الف. کک‌ها و سرخرطومی کلزا

نتایج تجزیه مرکب تعداد کک‌ها و سرخرطومی‌های شکار شده توسط تله‌های آبی زردرنگ در طی سه سال و در سه مکان در جدول ۱ آورده شده است. هم در رابطه با کک‌ها و هم در مورد سرخرطومی‌ها، اختلاف بین تیمارها (یعنی اراضی شالی‌زاری و خشکه‌زاری) در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). تعداد کک‌ها در اراضی خشکه‌زاری به‌طور معنی‌داری بیش از تعداد آن‌ها در اراضی شالی‌زاری بود (شکل ۱). تعداد سرخرطومی‌ها گرچه در تمامی اراضی خشکه‌زاری بیشتر از اراضی شالی‌زاری بود ولی تنها در نکا این اختلاف معنی‌دار بود (شکل ۱). مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن تعداد کک‌ها و سرخرطومی‌ها مربوط به اثر متقابل مکان در تیمار نیز این موارد را به‌خوبی نشان داد (جدول ۲).

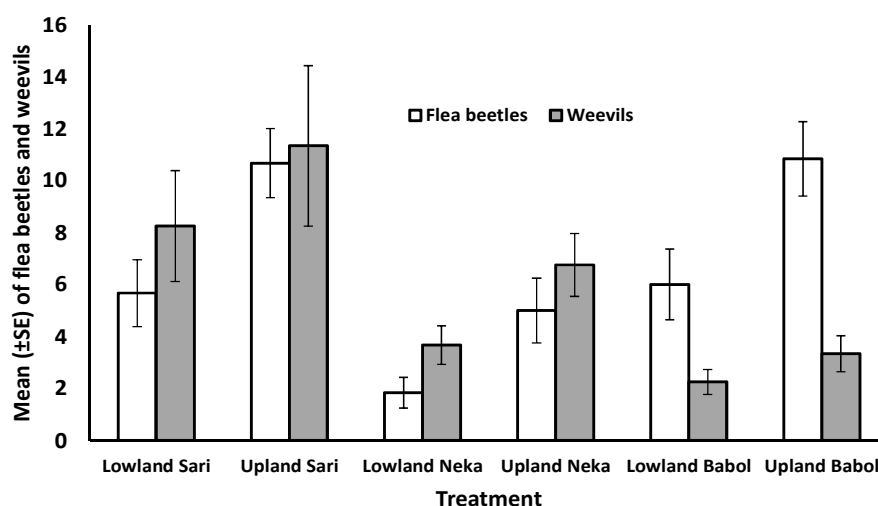
اثر متقابل تیمار در سال برای هر دو صفت مورد بررسی (تعداد کک و تعداد سرخرطومی) دارای اختلاف معنی‌داری بود (جدول ۱). در رابطه با کک‌ها، در سال اول، اختلاف بین تیمارهای شالی‌زاری و خشکه‌زاری فقط در ساری معنی‌دار بود و کک‌های شکار شده در اراضی خشکه‌زاری ساری بیشتر بود (شکل ۲). در سال دوم اختلاف بین تیمارهای شالی‌زاری و خشکه‌زاری در هر سه مکان معنی‌دار بود و تعداد کک‌ها در اراضی خشکه‌زاری بیشتر بود (شکل ۲). در سال سوم نیز تعداد کک‌ها در اراضی خشکه‌زاری هر سه شهر بیشتر از تعداد آن‌ها در اراضی شالی‌زاری بود ولی این اختلاف فقط در نکا معنی‌دار بود (شکل ۲). در رابطه با سرخرطومی‌ها، در سال اول، فقط تعداد آن‌ها در اراضی خشکه‌زاری ساری نسبت به شالی‌زاری به‌طور معنی‌داری بیشتر بود (شکل ۳). در سال دوم، تعداد سرخرطومی‌ها در اراضی خشکه‌زاری هر سه شهرستان به‌طور معنی‌داری نسبت به اراضی شالی‌زاری بیشتر بود. در سال سوم اختلاف معنی‌داری بین دو تیمار در هیچ یک از سه منطقه نمونه‌برداری مشاهده نگردید (شکل ۳).

جدول ۱- تجزیه مرکب میانگین تعداد کک و سرخرطومی جمع‌آوری شده در طی سه سال نمونه‌برداری از اراضی شالی‌زاری و خشکه‌زاری ساری، نکا و بابل

Table 1- Compound Analysis of Variance for mean number of flea beetles and weevils caught in lowland and upland fields of Sari, Neka and Babol during 3 years of sampling

Studied traits	Source of variance	f.d	SS	MS	F	CV
No. flea beetles	Year	2	2.234	1.117	2.052 <sup>ns</sup>	23.95
	Location	2	16.782	8.391	15.4124 <sup>**</sup>	
	Location × Year	4	7.432	1.858	3.4128 <sup>*</sup>	
	Error A	27	14.7	0.544	-	
	Treatment	1	14.285	14.285	40.5692 <sup>**</sup>	
	Year × Treatment	2	6.927	3.463	9.8365 <sup>**</sup>	
	Location × Treatment	2	0.096	0.048	0.1356 <sup>ns</sup>	
	× Location × Treatment	4	2.643	0.661	1.8766 <sup>ns</sup>	
	Error B	27	9.507	0.352	-	
No. weevils	Year	2	24.86	12.43	25.5426 <sup>**</sup>	18.74
	Location	2	16.826	8.413	17.2882 <sup>**</sup>	
	Location × Year	4	16.977	4.244	8.7217 <sup>**</sup>	
	Error A	27	13.139	0.487	-	
	Treatment	1	3.533	3.533	19.1282 <sup>**</sup>	
	Year × Treatment	2	1.903	0.951	5.1503 <sup>*</sup>	
	Location × Treatment	2	0.36	0.18	0.9754 <sup>ns</sup>	
	× Location × Treatment	4	1.925	0.481	2.6056 <sup>ns</sup>	
	Error B	27	4.987	0.185	-	

ns, \*\* and \* are non-significant, significant at 0.01 and 0.05 level, respectively



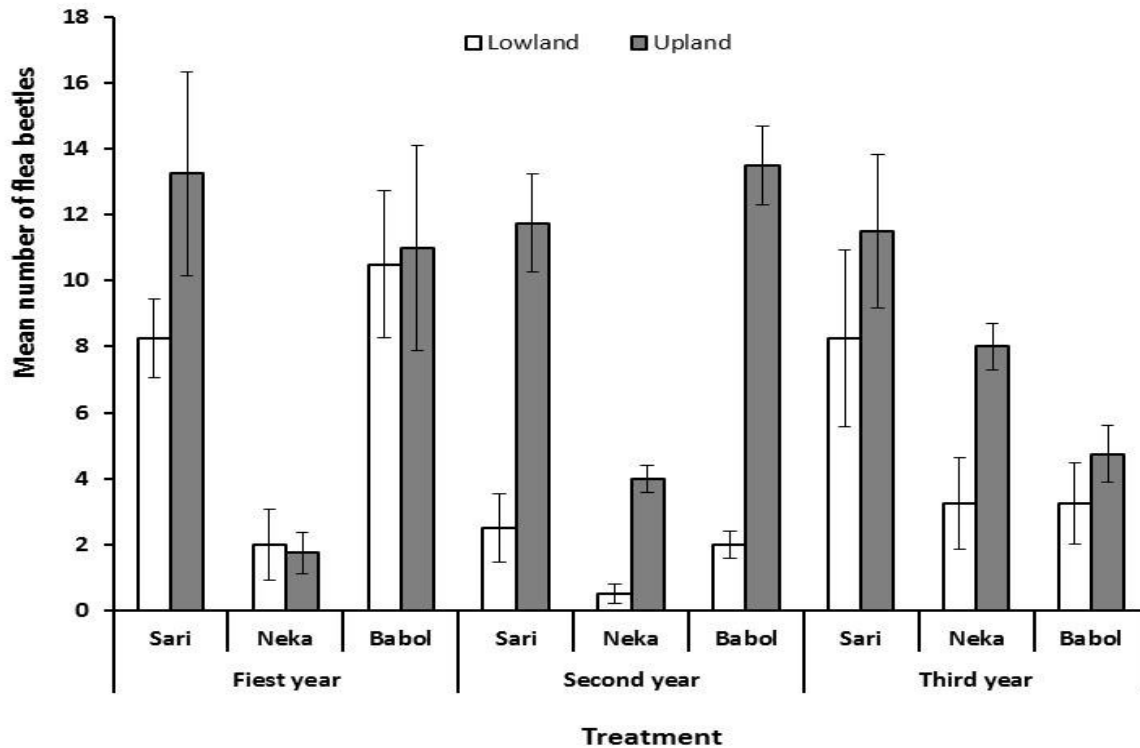
شکل ۱- مقایسه میانگین (±SE) تعداد کک‌ها و سرخرطومی شکار شده در تله‌های آبی زرد رنگ در طی سه سال نمونه‌برداری  
Fig. 1- Comparison of mean (±SE) number of flea beetles and weevils caught in yellow water traps during 3 years of sampling

جدول ۲- مقایسه میانگین ( $\pm$ SE) تعداد کک‌ها و سرخرطومی‌ها در تیمارهای مختلف بر اساس آزمون دانکن (اثر متقابل مکان و تیمار)

Table 2- Comparison of mean ( $\pm$ SE) number of flea beetles and weevils in different treatments based on Duncan test (Treatment  $\times$  Location interaction effect)

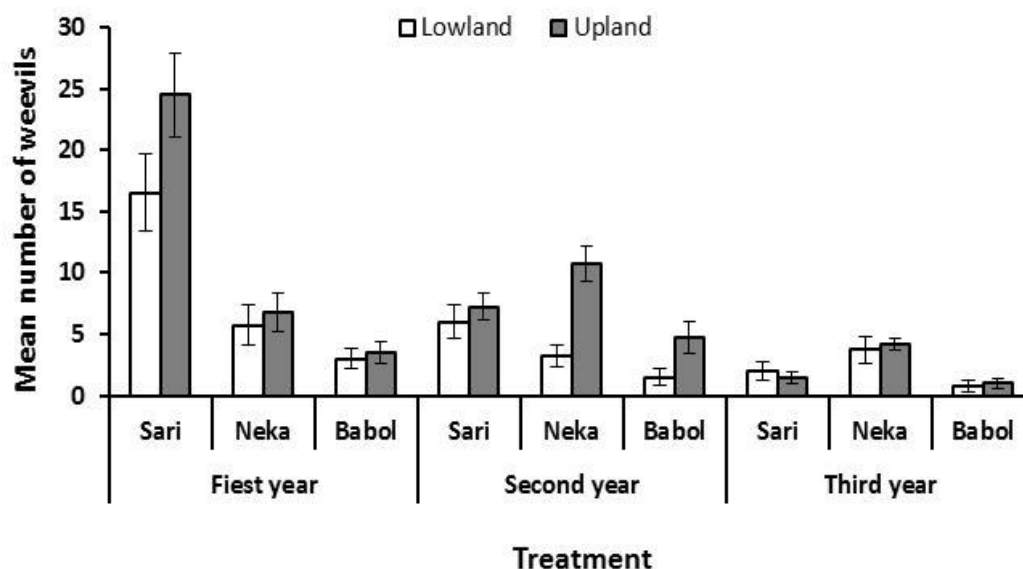
Source of variance	Mean ( $\pm$ SE) of flea beetles	Duncan group	Mean ( $\pm$ SE) of weevils	Duncan group
L <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	5.67 $\pm$ 1.29	B	8.25 $\pm$ 2.13	Ab
L <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	10.67 $\pm$ 1.33	A	11.33 $\pm$ 3.08	A
L <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	1.83 $\pm$ 0.59	C	3.67 $\pm$ 0.74	C
L <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	5.00 $\pm$ 1.25	B	6.75 $\pm$ 1.21	B
L <sub>3</sub> T <sub>1</sub>	6.00 $\pm$ 1.36	B	2.25 $\pm$ 0.48	C
L <sub>3</sub> T <sub>2</sub>	10.83 $\pm$ 1.43	A	3.33 $\pm$ 0.69	C

Sari=L<sub>1</sub>, Neka=L<sub>2</sub>, Babol=L<sub>3</sub>, Lowland=T<sub>1</sub>, Upland=T<sub>2</sub>



شکل ۲- میانگین ( $\pm$ SE) تعداد کک‌های شکار شده در تله‌های آبی زرد رنگ در طی سه سال نمونه‌برداری

Fig. 2- Mean ( $\pm$ SE) number of flea beetles caught in yellow water traps during 3 years sampling



شکل ۳- میانگین ( $\pm$ SE) تعداد سرخرطومی شکار شده در تله‌های آبی زردرنگ در طی سه سال نمونه‌برداری  
 Fig. 3- Mean ( $\pm$ SE) number of weevils caught in yellow water traps during 3 years sampling

#### ب. برگ‌خوار پنبه (*Spodoptera littoralis* (Lep., Noctuidae))

در پاییز ۱۳۸۷ لاروهای نوعی شب‌پره برگ‌خوار از طریق کادر اندازی جمع‌آوری گردید که این لاروها در آزمایشگاه روی کلزا پرورش داده شدند و نهایتاً گونه برگ‌خوار پنبه (*S. littoralis*) خارج شدند. تجزیه مرکب تعداد لارو *S. littoralis* نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۳). ولی بین سال‌های نمونه‌برداری این اختلاف معنی‌دار بود به‌طوری‌که در سال دوم در مزرعه خشکه‌زاری ساری و در سال سوم در مزرعه شالی‌زاری بابل لاروی جمع‌آوری نگردید (شکل ۴). اثر متقابل تیمار در مکان در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳).

مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن نشان داد که بیشترین تعداد لارو *S. littoralis* در تیمار خشکه‌زاری بابل وجود داشت که در گروه دانکن در کلاس a قرار گرفت ولی تیمارهای شالی‌زاری بابل و نکا و خشکه‌زاری ساری به‌طور مشترک در گروه b قرار گرفتند (جدول ۴ و شکل ۵).

#### ج. زنبور برگ‌خوار شلغم (*Athalia rosae* (Hym.: Tenthredinidae))

در سال‌های زراعی ۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹، علاوه بر لارو *S. littoralis*، لارو یک نوع زنبور برگ‌خوار نیز در داخل کادرها مشاهده گردید. لاروهای زنبور جمع‌آوری و در آزمایشگاه در داخل قفس‌های مخصوص روی کلزای گلدانی پرورش داده شدند و حشره کامل به‌دست آمد. بررسی‌ها نشان داد که این آفت زنبور برگ‌خوار شلغم (*A. rosae* (Hym.: Tenthredinidae)) می‌باشد. خسارت این زنبور علاوه بر کلزا، روی شلغم علوفه‌ای در بابل و گیاه شاهی در ساری نیز مشاهده گردید. لارو این زنبور در منطقه نکا مشاهده نشد.



تجزیه مرکب تعداد لارو *A. rosae* جمع‌آوری شده از ساری و بابل در طی سال‌های دوم و سوم اجرای این پروژه، نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ وجود دارد (جدول ۵ و شکل ۶). بین سال‌های نمونه‌برداری اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت (جدول ۵) به طوری که در سال دوم تعداد لاروها در مزرعه شالی‌زاری ساری و خشکه‌زاری بابل بیشتر از دو تیمار دیگر بود ولی در سال سوم اختلاف معنی‌داری بین دو تیمار شالی‌زاری و خشکه‌زاری ساری و بابل مشاهده نگردید (شکل ۷).

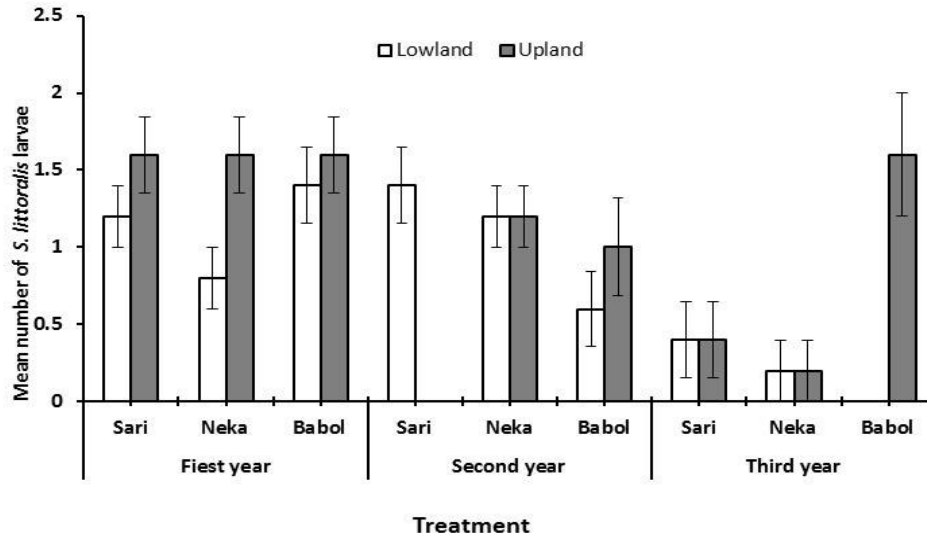
همان‌گونه که در جدول شماره ۶ نشان داده شده، بیشترین مشابهت بین دو زیستگاه ساری و نکا (۰/۹۸)، پس از آن بین بابل و ساری (۰/۸۵) مشاهده گردید. در حالی که کمترین ضریب تشابه بین دو زیستگاه بابل و نکا (۰/۸۷) به دست آمد. میزان تنوع زیستی در زیستگاه‌های ساری و نکا تقریباً مشابه و بیشتر از بابل بود (جدول ۶).

جدول ۳- تجزیه مرکب میانگین تعداد لارو برگ‌خوار پنبه *S. littoralis* جمع‌آوری شده در طی سه سال نمونه‌برداری از اراضی شالی‌زاری و خشکه‌زاری ساری، نکا و بابل

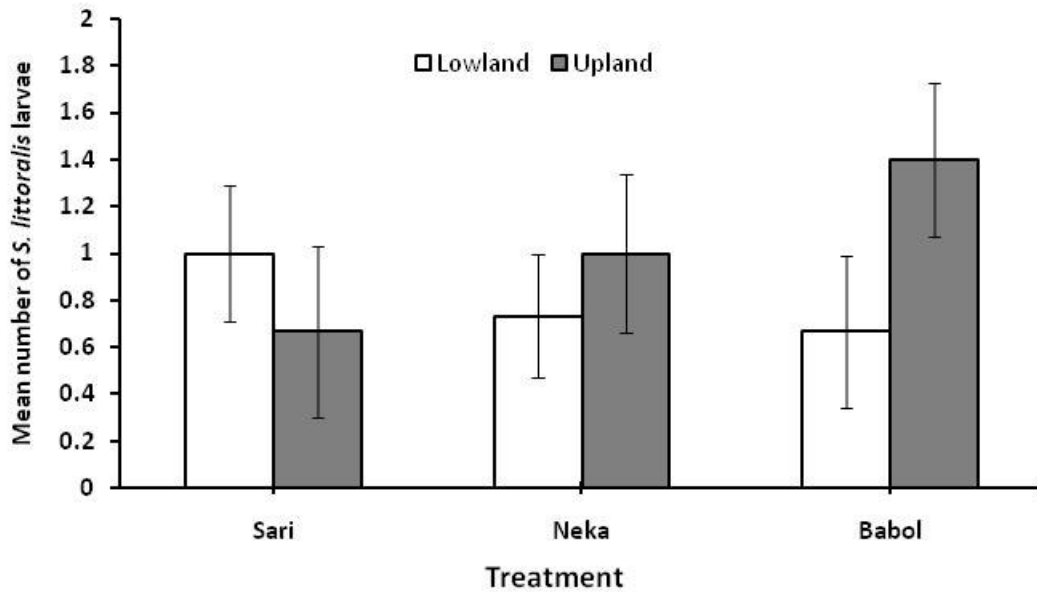
Table 3- Compound Analysis of Variance for mean number of *S. littoralis* larvae in lowland and upland fields of Sari, Neka and Babol during 3 years of sampling

studied traits	Source of variance	f.d	SS	MS	F	CV
No. <i>S. littoralis</i> larvae	Year	2	2.644	1.322	26.4968**	
	Location	2	0.117	0.058	1.1707 <sup>ns</sup>	
	Location × Year	4	0.654	0.164	3.2791*	
	Error A	36	1.611	0.045		
	Treatment	1	0.162	0.162	3.2461 <sup>ns</sup>	19.56
	Year × Treatment	2	0.699	0.35	7.0086**	
	Location × Treatment	2	0.921	0.46	9.2245**	
	Year × Location × Treatment	4	0.99	0.247	4.96**	
	Error B	36	1.796	0.05		

ns, \*\* and \* are non-significant, significant at 0.01 and 0.05 level, respectively.



شکل ۴- میانگین ( $\pm$ SE) تعداد لارو برگ‌خوار پنبه *S. littoralis* مشاهده شده در کادرناندازی در مناطق مختلف نمونه‌برداری  
 Fig. 4- Mean ( $\pm$ SE) number of *S. littoralis* larvae found in wooden quadrates at different sampling localities



شکل ۵- میانگین ( $\pm$ SE) تعداد لارو *S. littoralis* در طی سه سال نمونه‌برداری  
 Fig. 5- Mean ( $\pm$ SE) number of *S. littoralis* larvae collected during 3 years sampling

جدول ۴- مقایسه میانگین تعداد لارو *S. littoralis* در تیمارهای مختلف بر اساس آزمون دانکن (اثر متقابل مکان و تیمار)

Table 4- Comparison of mean ( $\pm$ SE) number of *S. littoralis* larvae in different treatments based on Duncan test (Treatment  $\times$  Location interaction effect)

Source of variance	Mean ( $\pm$ SE) of <i>S. littoralis</i>	Duncan group
L <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	1.00 $\pm$ 0.29	Ab
L <sub>1</sub> T <sub>2</sub>	0.67 $\pm$ 0.36	B
L <sub>2</sub> T <sub>1</sub>	0.73 $\pm$ 0.26	B
L <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	1.00 $\pm$ 0.34	Ab
L <sub>3</sub> T <sub>1</sub>	0.67 $\pm$ 0.32	B
L <sub>3</sub> T <sub>2</sub>	1.40 $\pm$ 0.32	A

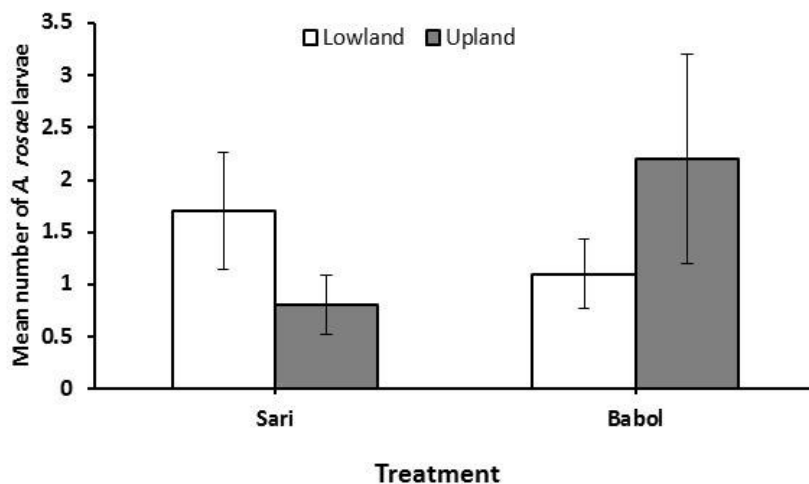
T<sub>2</sub> = خشکه، T<sub>1</sub> = شالی‌زاری، L<sub>3</sub> = بابل، L<sub>2</sub> = نکا، L<sub>1</sub> = ساری

جدول ۵- تجزیه مرکب میانگین تعداد لارو زنبور برگ‌خوار شلغم *A. rosae* جمع‌آوری شده در طی دو سال نمونه‌برداری از اراضی شالی‌زاری و خشکه‌زاری ساری و بابل

Table 5- Compound Analysis of Variance for mean number of *A. rosae* larvae collected in lowland and upland fields of Sari and Babol during 2 years of sampling

Source of variance	f.d	SS	MS	F	CV
Year	1	2.516	2.516	38.9532 <sup>**</sup>	
Location	1	0.117	0.117	1.8058 <sup>ns</sup>	
Location $\times$ Year	1	0.117	0.117	1.8058 <sup>ns</sup>	
Error A	16	2.518	0.157		
Treatment	1	0.002	0.002	0.0348 <sup>*</sup>	19.25
Year $\times$ Treatment	1	0.078	0.078	1.2153 <sup>ns</sup>	
Location $\times$ Treatment	1	0.945	0.945	14.6297 <sup>**</sup>	
Year $\times$ Location $\times$ Treatment	1	0.945	0.945	14.6297 <sup>**</sup>	
Error B	16	1.033	0.065		

ns, \*\* and \* are non-significant, significant at 0.01 and 0.05 level, respectively

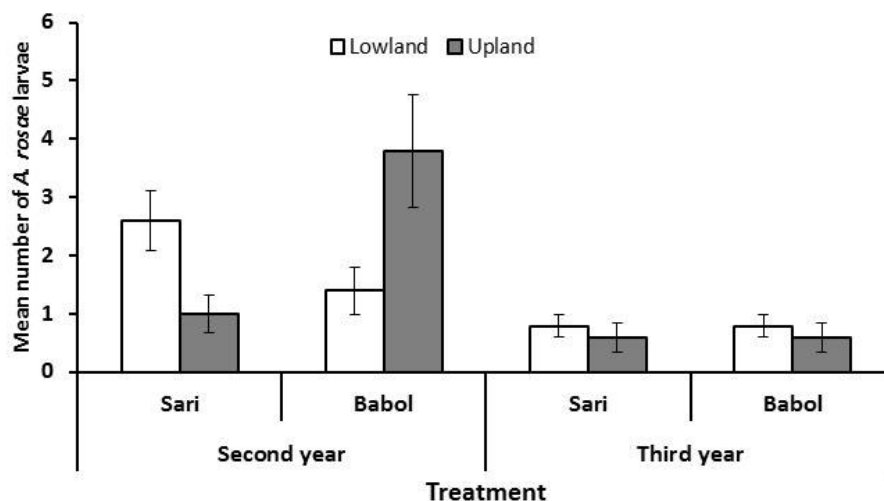


شکل ۶- میانگین ( $\pm$ SE) تعداد لارو زنبور برگ‌خوار شلغم *A. rosae* در طی دو سال نمونه‌برداری

Fig. 6- Mean ( $\pm$ SE) number of *A. rosae* larvae collected during 2 years sampling

جدول ۶- شاخص‌های تشابه و تنوع زیستی بین زیستگاه‌های مختلف (ساری، نکا و بابل)

Index	Location	Sari	Neka	Babol
Similarity	Sari	1	0.98	0.85
	Neka	0.98	1	0.78
	Babol	0.85	0.78	1
Biodiversity		0.54	0.57	0.58



شکل ۷- میانگین ( $\pm$ SE) تعداد لارو زنبور برگ‌خوار شلغم *A. rosae* مشاهده شده در کادراندازی در مناطق مختلف در طی دو سال نمونه‌برداری  
 Fig. 7- Mean ( $\pm$ SE) number of *A. rosae* larvae found in wooden quadrates at different localities during 2 years sampling

## بحث

از دهه ۱۳۷۰ هجری شمسی، کلزا به‌عنوان کشت دوم بعد از برداشت برنج، در مزارع شالی‌زاری استان مازندران (به‌ویژه در نیمه شرقی استان) رواج یافت. هم‌اکنون این گیاه هم در اراضی خشکه‌زاری (یعنی مزارعی که کشت قبل از کاشت کلزای آن‌ها گیاهانی غیر از برنج از قبیل گندم، جو و سویا بوده) و هم در اراضی شالی‌زاری (یعنی مزارعی که کشت قبل از کاشت کلزای آن‌ها برنج بوده) کشت می‌گردد. یکی از سوالات مطروحه در مازندران در خصوص توسعه کشت کلزا این است که آیا برخی حشرات آفات که در فصل پاییز و در مراحل اولیه رویش گیاه، روی کلزای کشت شده در اراضی شالی‌زاری با تغذیه از برگ‌ها موجب خسارت می‌گردند به آفات برنج و زراعت برنج در آن اراضی مرتبط می‌باشند. اصولاً آیا تفاوتی بین آفات کلزای کشت شده در اراضی شالی‌زاری و خشکه‌زاری استان از حیث تنوع گونه، فراوانی و تراکم وجود دارد؟ چندین گونه حشره روی برنج منطقه فعالیت تغذیه‌ای داشته و کم و بیش موجب خسارت می‌گردند. برخی از آفات مهم برنج در منطقه عبارتند از کرم ساقه‌خوار برنج *Chilo suppressalis* Walker (Lep.: Pyralidae)، شب‌پره تک نقطه‌ای برنج *M. unipuncta* (Lep.: Noctuidae) و کرم سبز برگ‌خوار برنج *Naranga aenescens* Moore (Lep.: Noctuidae) (Behdad, 1989; Khanjani, )

2004). همچنین مجموعه‌ای از حشرات نیز روی کلزای منطقه فعالیت تغذیه‌ای دارند. لارو شب‌پره‌های خانواده Noctuidae در اوایل پاییز به مزارع کلزا حمله می‌کنند. نه گونه از کک‌های نباتی (Barari & Serri, 2010)، سوسک گرده‌خوار ریز کلزا (*Col. Nitidulidae*) (*Meligethes aeneus* (Fabricius)) سه گونه سرخرطومی ساقه‌خوار کلزا (Barari & Alziar, 2008; Barari & Mafi, 2008) و سوسک منداب (*Col.: Chrysomelidae*) (*Entomoscelis adonidis* (Pallas)) به‌عنوان آفات کلزا در استان مازندران وجود دارند (Barari & Mafi, 2011).

در این تحقیق ۷ گونه حشره خسارت‌زا روی مراحل اولیه رویش کلزا در فصل پاییز جمع‌آوری گردید که هیچ کدام از آن‌ها آفت برنج نبودند. یک گونه سرخرطومی ساقه‌خوار کلزا *C. picitarsis* Gyllenhal جمع‌آوری گردید. این گونه در مزارع کلزای مناطق مختلف استان مشاهده می‌شود. البته تاکنون علاوه بر این گونه، دو گونه دیگر از سرخرطومی‌های جنس *Ceutorhynchus* به‌عنوان آفت کلزا از استان مازندران گزارش شده‌اند که عبارتند از *C. sulcicollis* (Paykull) و *C. chalybaeus* (Barari & Alziar, 2008) که این دو گونه اخیر بیشتر در مزارع کلزای میان‌بند و ارتفاعات استان مازندران مشاهده می‌گردند ولی گونه *C. picitarsis* تنها گونه‌ای است که علاوه بر میان‌بند، در مناطق دشت (یعنی در همان مناطقی که مزارع شالی‌زاری استان واقع شده‌اند) نیز یافت می‌شود (Barari, 2010). حشرات کامل این سرخرطومی‌ها در فصل پاییز وارد مزارع کلزا شده، در داخل رگبرگ و دمبرگ کلزا تخم‌ریزی نموده و لاروهای آن‌ها در طی فصول پاییز و زمستان در داخل بافت گیاه (دمبرگ، طوقه و ساقه) تغذیه می‌کنند (Alford et al., 2003, Barari 2005). گونه *C. picitarsis* هم از مزارع کلزای اراضی شالی‌زاری و هم از اراضی خشکه‌زاری جمع‌آوری گردید. گرچه جمعیت این سرخرطومی در اراضی خشکه‌زاری بیشتر بود ولی در اکثر موارد اختلاف بین تیمارها معنی‌دار نبود.

در این تحقیق ۴ گونه کک *Ph. atra*, *Ps. cupreus*, *Ps. persicus* و *Ch. hortensis* جمع‌آوری گردید. کک‌های نباتی از آفات مهم کلزا و سبزیجات در استان مازندران می‌باشند. گونه‌های این حشرات به چندین جنس از قبیل *Phyllotreta* spp، *Psylliodes* spp، *Longitarsus* spp و *Chaetocnema* spp تعلق دارند. ولی اعضای همه این جنس‌ها در مرحله حشره کامل با حمله به کلزای تازه سبز شده و کوتیلدون‌ها خسارت یکسانی را موجب می‌گردند که برخی اوقات خسارت وارده جبران ناپذیر می‌باشد (Bonnemaison 1965, Ekbom 1990, Alford et al., 2003, Cilbiroglu & Cök 2004). از آنجایی که هر چهار گونه کک فوق‌الذکر در مناطق مختلف نمونه‌برداری مشاهده شدند و به‌دلیل اینکه حشرات کامل تمامی این کک‌ها با تغذیه از برگ‌های جوان کلزا به‌طور هم‌زمان خسارت یکسانی ایجاد می‌کنند، لذا در آنالیز داده‌ها و گراف‌های ارایه شده، مجموع حشرات کامل چهار گونه تحت نام "کک‌ها" آورده شده است. علاوه بر ۴ گونه فوق‌الذکر، ۵ گونه دیگر، *Ap. Pygmaea*, *L. pellucidus*, *Ph. Corrugate*, *Ps. Chrysocephalus*, *Ps. hyoscyami* نیز از مزارع کلزای استان مازندران گزارش شده‌اند (Barari & Serri, 2010). تعداد کک‌ها در اراضی خشکه‌زاری به‌طور معنی‌داری بیش از تعداد آن‌ها در اراضی شالی‌زاری بود. لاروهای کک‌ها از اواسط فصل پاییز تا اواسط بهار در داخل دمبرگ، ساقه و یا روی ریشه کلزا (بسته به نوع گونه کک) فعالیت داشته و عموماً اواسط بهار (همانند سرخرطومی‌های ساقه‌خوار کلزا) در خاک تبدیل به شفیره می‌شوند. حشرات کامل پس از چند هفته از خاک خارج شده و به خارج مزارع پرواز کرده و برای تابستان‌گذرانی زیر بقایای گیاهی مناطق جنگلی و حاشیه باغات پناه می‌برند (Lamb 1989, Alford et al., 2003). در اواسط فصل بهار کلزای کشت شده در

اراضی شالی‌زاری برداشت می‌گردد و این‌گونه اراضی جهت کشت برنج، بلافاصله شخم و شیار شده و غرقاب می‌گردند و حاشیه مزارع نیز علف‌تراشی و مرزبندی می‌شود. لذا ممکن است یکی از دلایل کاهش تراکم کک‌ها در اراضی شالی‌زاری عدم وجود زیست‌گاه مناسب برای این آفات در فصل تابستان باشد. ولی از آنجایی که این حشرات قادر به پروازند، بنابراین تعدادی از آن‌ها که زودتر به حشره کامل تبدیل شده و در پرچین‌ها و باغات مجاور مزارع شالی‌زاری پناه گرفته‌اند ممکن است بتوانند حاشیه مزارع کلزای شالی‌زاری را در فصل پاییز مورد حمله قرار دهند. معمولاً تراکم کک‌ها و سرخرطومی‌ها ساقه‌خوار کلزا در حاشیه مزارع بیشتر می‌باشد (Barari 2005; Ferguson *et al.*, 2006).

چندین گونه از شب‌پره‌های خانواده Noctuidae روی محصولات زراعی مختلف از قبیل برنج، پنبه، سویا در استان مازندران موجب خسارت می‌گردند. در این تحقیق فقط لارو برگ‌خوار پنبه *S. littoralis* از مزارع کلزای مناطق اجرای این تحقیق جمع‌آوری گردید. ولی از آنجایی که لاروهای خانواده Noctuidae دارای تنوع میزبانی بوده و در برخی سال‌ها جمعیت آن‌ها در فصل پاییز افزایش می‌یابد، لذا اظهار نظر قطعی در خصوص تنوع گونه‌ای برگ‌خواران متعلق به این خانواده روی کلزای استان مازندران نیازمند تحقیقات جامع‌تر و در سطح وسیع‌تری می‌باشد. لاروهای *S. littoralis* هم در اراضی کلزای شالی‌زاری و هم در اراضی خشکه‌زاری مشاهده گردید ولی تعداد آن‌ها در این دو نوع مزرعه کلزاکاری فاقد اختلاف معنی‌دار بود. یکی از دلایل عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین تعداد این لاروها در اراضی خشکه‌زاری و شالی‌زاری این می‌تواند باشد که حشرات کامل *S. littoralis* بر خلاف کک‌ها و سرخرطومی‌ها، دارای قدرت پرواز بیشتری بوده و می‌توانند سطوح زراعی وسیع‌تری را مورد حمله قرار دهند (Gullan & Cranston, 2005). به‌علاوه، بررسی زمان فعالیت پروازی این شب‌پره با استفاده از تله فرمونی توسط نگارنده، نشان داد که این حشره در دوره رشدی گیاه برنج (از اردیبهشت تا اواسط تابستان) در منطقه فعالیت پروازی چندانی ندارد و در واقع از اواخر شهریور و طی مهر و آبان جمعیت حشرات کامل *S. littoralis* و به تبع آن تراکم لاروها زیاد می‌شود که این دوره با کاشت و سبز شدن گیاه کلزا هم‌زمان می‌گردد (Barari, 2012). لذا این آفت علاوه بر اینکه روی برنج منطقه تاکنون خسارت‌زا نبوده، کمتر نیز تحت تاثیر عملیات زراعی مزارع برنج قرار می‌گیرد.

لارو زنبور برگ‌خوار شلغم *A. rosae* از مزارع کلزای بابل و ساری جمع‌آوری شد ولی در منطقه نکا مشاهده نگردید. خسارت لاروهای این زنبور علاوه بر کلزا، روی شلغم علوفه‌ای در بابل، و سبزی شاهی در ساری مشاهده گردید. جمعیت لاروهای این حشره در مزارع کلزای منطقه کم می‌باشد. به‌طوری‌که در سال اول اجرای این تحقیق، در هیچ‌یک از محل‌های نمونه‌برداری مشاهده نگردید و در سال سوم نمونه‌برداری نیز از جمعیت کمی برخوردار بود. در سال دوم در اراضی شالی‌زاری ساری و خشکه‌زاری بابل از جمعیت بیشتری برخوردار بود. جمعیت این حشره در برخی سال‌ها در مزارع کلزای استان کردستان افزایش می‌یابد و کمانگر و همکاران تحقیقاتی در خصوص کنترل شیمیایی این آفت انجام داده‌اند (Kamangar *et al.*, 2010). از آنجایی که اطلاعات جامعی در رابطه با زیست‌شناسی این آفت در استان مازندران موجود نیست نمی‌توان نتیجه‌گیری قطعی در رابطه با تراکم این آفت در کلزای اراضی شالی‌زاری و خشکه‌زاری داشت.

از نتایج این پروژه چنین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که گیاه کلزا و برنج آفت مشترک ندارند. در واقع در مناطق اجرای این تحقیق هیچ‌گونه آفت برنجی روی کلزای کشت شده در اراضی شالی‌زاری مشاهده نگردید. از نظر تنوع آفات، تفاوتی بین مزارع کلزای اراضی شالی‌زاری و اراضی خشکه‌زاری وجود ندارد. کک‌ها و سرخرطومی‌ها در کلزای کشت شده در اراضی

شالی‌زاری در مقایسه با کلزای اراضی خشکه‌زاری دارای تراکم کم‌تری می‌باشند. نوع مزرعه کلزا (شالی‌زاری یا خشکه‌زاری) تاثیر چندانی روی میزان تراکم لاروهای *S. littoralis* Boisduval و *A. rosae* (Linnaeus) در آنها ندارد که البته لازم است تحقیقات جامع‌تری در رابطه با این دو آفت انجام گیرد.

بر اساس نتایج این تحقیق می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که کلزا در اراضی شالی‌زاری در مقایسه با اراضی خشکه‌زاری کمتر مورد هجوم برخی آفات قرار می‌گیرد، همچنین برنج و کلزا فاقد آفت مشترک می‌باشند. اگر برخی نگرانی‌های زراعی (از قبیل ماندابی برخی اراضی شالی‌زاری کلزا در پاییز و یا دیررس بودن ارقام کلزا در اراضی شالی‌زاری که گاهی منجر به تاخیر در نشا برنج در بهار می‌گردد) رفع گردد، از نظر گیاه‌پزشکی کشت کلزا در اراضی شالی‌زاری مشکل کم‌تری نسبت به اراضی خشکه‌زاری خواهد داشت.

## References

- Alavi, J. 2002.** Flea beetles: the most important first season pests of oilseed rape in Golestan Province, In: Proceedings of 15<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress, 6-10 September, Kermanshah, p: 105.
- Alavi, J. 2006.** Report of three species of flea beetles from North Khorasan Province, In: Proceedings of 18<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress, 1-4 September, Karaj, pp: 80.
- Al-Doghairi, M. A. 1999.** Pest management tactics for the western cabbage flea beetle (*Phyllotreta pusilla* Horn.). PhD thesis. Colorado State University, Colorado, 85 pp.
- Alford, D. V., Nilsson, C. and Ulber, B. 2003.** Insect pests of oilseed rape crops, pp. 9-41. In: Alford, D. V. (ed.), Biocontrol of Oilseed Rape Pests, Blackwell Science Oxford, UK.
- Barari, H. and Serri, S. 2010.** Rearing and Identification of leaf-feeder and stem-borer beetles of canola in Mazandaran, In: Proceedings of 19<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress, 30 July-2 August, Tehran, pp: 603.
- Barari, H. 2005.** Ecology of the coleopteran stem-mining pests and their parasitoids in winter oilseed rape: implications for integrated pest management. PhD Thesis. Imperial College, University of London, UK, 208 pp.
- Barari, H. 2010.** Identification of leaf-feeder and stem-borer beetles of canola and preliminary study on their biology in Mazandaran and Golestan provinces. Final report of project. Iranian Institute of Plant Protection, Tehran, Iran, 50 pp.
- Barari, H. 2012.** The first report of *Spodoptera littoralis* (Lep.: Noctuidae) as a pest of oilseed rape in Mazandaran; an investigation on its flight activity, In: Proceedings of 20<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress, 25-28 August, Tehran, pp: 134.
- Barari, H. and Alziar, G. 2008.** Rearing and identification of three new stem-borer weevils of oilseed rape from Mazandaran province. Proceedings of 18th Iranian Plant Protection Congress, 24-27 August, Hamadan, Iran, P 90.
- Barari, H. and Mafi, S. 2008.** Canolas stem borer weevils. Extensional Bulletin, Agricultural Organization of Mazandaran Province, 5/211/87. Iran, 10 pp.
- Barari, H. and Mafi, S. 2011.** Applied Identification of the Main Pests of Canola and Their Management in Mazandaran Province. Extensional Bulletin, Agricultural Organization of Mazandaran Province, 1/221/90. Iran, 20 pp.
- Behdad, A. 1989.** Pests of Field Crops in Iran. Neshat Press, Isfahan, Iran, 618 pp.
- Bell, J. M. 1995.** Meal and by-product utilization in animal nutrition, pp. 301-337. In: Kimber D. S. and McGregor D. I. (eds.), *Brassica* Oilseeds Production and Utilization. Wallingford: CAB International.

- Bonnemaison, L. 1965.** Insect pests of crucifers and their control. Annual Review of Entomology, 10: 233-256.
- Bunting, E. S. 1988.** Oilseed rape. Biologist, 35: 95-100.
- Cilbiroglue, E. G. and Cök, A. 2004.** Flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) of Sparta, Turkey, with habitat use and host plant associations, In Proceedings of the Entomological Society of Washington, 2004, Washington, pp: 856-864.
- Cox, M. L. 1998.** The genus *Psylliodes* Latrielle (Chrysomelidae: Alticinae) in the UK. Coleopterist, 2: 33-65.
- Ekbom, B. 1990.** Flea beetles (*Phyllotreta* spp.) in spring oilseed rape in Sweden. Bulletin of IOBC/wprs Integrated Control in Oilseed Crops, 27: 263-271.
- Esmaili, M., Mirkarimi, A. A. and Azmayeh Fard, P. 1991.** Agricultural Entomology. Tehran University Press, Tehran, Iran, 550 pp.
- Ferguson, A. W., Barari, H., Warner, D. J., Campbell, J. M., Smith, E. T., PWatts, N. and Williams, I. H. 2006.** Distributions and interactions of the stem miners *Psylliodes chrysocephala* and *Ceutorhynchus pallidactylus* and their parasitoids in a crop of winter oilseed rape (*Brassica napus*). Entomologia Experimentalis et Applicata, 119: 81-92.
- Ferguson, A. W., Klukowski, Z., Walczak, B., Clark, S. J., Mugglestone, M. A., Perry, J. N., and Williams, I. H. 2003.** Spatial distribution of pest insects in oilseed rape: implications for integrated pest management. Agriculture, Ecosystems and Environment, 95: 509-521.
- Gullan, P. J. and Cranston, P. S. 2005.** The Insects. Blackwell Publishing Ltd, UK, 505 pp.
- Kamangar, S., Keyhaneyan, A. Moradi B. and Moradi M. 2010.** Study on the efficacy of Cruiser and Gaucho insecticides as seed treatments of oilseed rape to control *Athalia rosae*, In: Proceedings of 19<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress, 30 July-2 August, Tehran, pp: 275.
- Keyhaneyan, A. and Barari, H. 2010.** Report of cabbage stem weevil, *Ceutorhynchus pallidactylus* (Col.:Curculionidae) on oilseed rape from Iran. Journal of Entomological Society of Iran, 30(1): 61-62.
- Khanjani, M. 2004.** Field crop Pests in Iran. Bu-Ali Sina University Press, Hamadan, Iran, 719 pp.
- Lamb, R. J. 1989.** Entomology of oilseed brassica crops. Annual Review of Entomology, 34: 190-211.
- Modarres Aval, M. 1994.** A List of Agricultural pests in Iran and Their Natural Enemies. Ferdosi University Press, Mashhad, Iran. 364 pp.
- Nilsson, C. 1990.** Yield losses in winter rape caused by cabbage stem flea beetle larvae (*Psylliodes chrysocephala* L.). Bulletin IOBC/wprs Integrated Control in Oilseed Crops, 13:53-56.
- Winfield, A. L. 1961.** Observations on the biology and control of the cabbage stem weevil, *Ceutorhynchus quadridens* (Panz.), on Trowse mustard (*Brassica juncea*). Bulletin of Entomological Research, 52: 589-600.



## Comparison of the abundance of leaf-feeder insects in oilseed rape fields of lowlands and uplands

*H. Barari*

Assistant Professor, Department of Plant Protection, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Centre, Sari, Iran

### Abstract

Diversity and density of leaf-feeder insects of oilseed rape in lowland (i.e. the preceding crop was rice) and upland (i.e. the preceding crop wasn't rice) fields in Mazandaran province, Iran were compared in three region of the province during 3 years (2008-2010). In each region, one lowland and one upland field was selected and the insect pests were recorded using yellow water traps and quadrat (0.5m × 0.5m). In this study, one species of weevils, *Ceutorhynchus picitarsis* Gyllenhal (Col.: Curculionidae); 4 species of flea beetles, *Phyllotreta atra* (Fabricius), *Psylliodes cupreus* (Koch), *Psylliodes persicus* Allard and *Chaetocnema hortensis* (Geoffroy) (Col.: Chrysomelidae); turnip sawfly, *Athalia rosae* (L.) (Hym.: Tenthredinidae) and *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lep.: Noctuidae) were collected in lowlands as well as in uplands. Therefore, there was no difference in species diversity in two kinds of fields. The results showed that no rice pest causes damage on oilseed rape in the lowlands, and these two crops have no common pests in the region. The density of flea beetles and weevils in upland fields was higher than those in lowlands. The kind of oilseed rape field (lowland or upland) had no significant effect on the larval density of *S. littoralis* and *A. rosae*.

**Key words:** Oilseed rape, Mazandaran, leaf-feeder insects, lowland, upland

\* Corresponding Author, E-mail: [hbarari@yahoo.com](mailto:hbarari@yahoo.com)

Received: 1 Jul. 2013 – Accepted: 4 Jan. 2017

