نشریهٔ پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد۳ شمارهٔ۲، صفحهٔ ۹۶-۸۵، نیمهٔ دوم ۱۳۹۱

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 3, No. 2, 2012, p. 85-96

تأثیر تاریخ و تراکم کاشت بر جمعیت و شدت خسارت کرم‌های پیله‌خوار نخود در استان لرستان

روشنک قربانی[1*]، سیدکریم موسوی[2]، محسن غیاثوند[3] و جواد کریم‌زاده اصفهانی[4]

۱، ۲ و ۳- به‌ترتیب کارشناس ارشد، عضو هیئت علمی و کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان

۴- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۶/۲۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۳/۲۷

چکیده

اثر تاریخ کاشت و تراکم کاشت نخود بر جمعیت و درصد خسارت کرم‌های پیله‌خوار نخود طی سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در منطقهٔ نخودخیز گریت شهرستان خرم‌آباد بررسی شد. فاکتورهای آزمایش شامل تاریخ کاشت در سه سطح (۲۳اسفند، ۱۰فروردین و اول اردیبهشت) و تراکم کاشت نیز در سه سطح (۲۵، ۵۰ و ۷۵بوته در مترمربع) بود. جمعیت لارو آفت، با شمارش روی بوته‌ها در طول فصل رشد تعیین و درصد غلاف‌های خسارت‌دیده، عملکرد نهایی و وزن ۱۰۰دانه در زمان برداشت مشخص شد. کم‌بودن جمعیت آفت کرم پیله‌خوار نخود در سال اول آزمایش، به سرما و یخبندان بی‌سابقهٔ زمستان ۱۳۸۶ (دمای ۱۴/۶درجه سانتی‌گراد زیرصفر) نسبت داده شد. نتایج سال دوم آزمایش نشان داد که با کاشت زودهنگام نخود، اگرچه جمعیت آفت ۱/۳۵برابر و درصد غلاف‌های آفت‌زده، پنج‌برابر شد، اما عملکرد محصول نیز ۶۱/۶درصد افزایش یافت. درصد غلاف‌های آفت‌زده برای تاریخ کاشت‌های ۲۳اسفند و ۱۰فروردین، به‌ترتیب ۵پنج‌برابر و چهاربرابر تاریخ کاشت اردیبهشت‌ماه بود. میانگین عملکرد دانه برای تاریخ کاشت‌های ۲۳اسفند و ۱۰فروردین، به‌ترتیب ۶۱/۶درصد و ۵۲/۴درصد بیشتر از تاریخ کاشت اردیبهشت بود. افزایش تراکم کاشت، باعث افزایش درصد جمعیت و درصد خسارت کرم‌های پیله‌خوار شد. بیشترین عملکرد دانه از بالاترین تراکم کاشت، حاصل شد. با افزایش تراکم کاشت از ۲۵ به ۵۰ و ۷۵بوته در مترمربع، عملکرد دانهٔ نخود به‌ترتیب ۱۳/۳درصد و ۳۷/۷درصد افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، تراکم کاشت، نخود (*Cicer arietinum* L.)، *Heliothis* spp.، *Helicoverpa armigera*

مقدمه

نخود، یکی از مهم‌ترین گیاهان خانواده بقولات، سرشار از پروتئین و نشاسته و در جیرهٔ غذایی از اهمیت زیادی برخوردار است (Parsa & Bagheri, 2008). هم‌زیستی نخود با باکتری‌های ریزوبیوم و تثبیت نیتروژن مولکولی هوا در خاک، زراعت نخود را به کشتی مورد توجه در تناوب با گندم و جو مبدل ساخته است (Patel *et al*., 2006; Corre- Hellous & Crozat, 2005).

استان لرستان با متوسط سطح زیرکشت ۱۰۱۲۴۱هکتار و تولید ۲۹۷۴۹تُن در سال، از مناطق اصلی نخودکاری کشور است. تولید نخود در استان لرستان، ۱۴/۳درصد تولید کل کشور و دومین استان تولیدکنندهٔ نخود در کشور است (Anonymous, 2010). بر اساس پژوهش‌های صورت‌گرفته، پتانسیل تولید منطقه، بسیار بیشتر از این مقدار است (Bagheri *et al*., 1997). عوامل مختلفی، دستیابی به این پتانسیل را با مشکل مواجه ساخته است که در این میان، نقش عوامل زنده از جمله آفات، قابل‌توجه می‌باشد (Parsa & Bagheri, 2008). گونه‌های *Helicoverpa* و *Heliothis* از مهم‌ترین آفات محصولات کشاورزی در ایران و جهان می‌باشند. در ایران، تاکنون گونه‌های *Helicoverp armigera* (Hubner)، *Heliothis peltigera* (Denis & Shiffermuller)، *Heliothis viriplaca* (Hufnagel)، *Heliothis nubigara* (Herrich & Schaffer)، *Heliothis incarnata* (Freyer) و *Heliothis maritima* (Graslin) از مناطق مختلف، شناسایی شده‌اند (Matov *et al*., 2008). دو گونهٔ *H. armigera* و *H. viriplaca* در استان لرستان و نیز سایر استان‌های غربی کشور از جمله کردستان، آذربایجان‌شرقی و غربی، کرمانشاه و ایلام، آفات درجهٔ اول مزارع نخود به‌شمار می‌آیند و سهم عمده‌ای در کاهش محصول دارند (Jozeyan, 1996; Noori & Shahriari, 1985; Parsa & Bagheri, 2008; Bahrami, 2002). گرچه کاربرد آفت‌کش‌ها، محور کنترل

* **نویسندهٔ مسئول:** خرم آباد، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، تلفن: ۲۲۰۱۰۰۵-۰۶۶۱، نمابر: ۲۲۰۲۲۰۲-۰۶۶۱
rghorbani85@yahoo.com

تلفیقی آفات تلقی می‌شود، ویژگی‌های زیستی این آفات، امکان به‌کارگیری روش‌های شیمیایی را برای کنترل آنها با مشکل مواجه ساخته است (Wightman *et al*., 1995). ورود لاروها به درون غلاف پیله و عدم تماس با سمومِ به‌کارگرفته‌شده، عملاً تأثیر سموم در کنترل این آفات را محدود به زمان قبل از ورود لاروها به درون پیله ساخته است (Wightman *et al*., 1995). در کنترل این آفات، از سموم کلره نظیر اندوسولفان استفاده می‌شود. طیف اثر وسیع و پایداری فوق‌العادهٔ این ترکیبات، خطراتی را متوجه دشمنان طبیعی آفت و محیط‌زیست می‌سازد (Radjabi *et al*., 2005).

در بسیاری از منابع، تطابق بیولوژی آفات با فنولوژی گیاه، شرط اساسی استقرار لاروها روی گیاه و ایجاد آلودگی ذکرشده است (Seyyedi Sahebari & Bahrami, 2004; Wightman *et al*., 1995). برخی پژوهشگران (Jozeyan, 1996, Parsa & Bagheri, 2008, Seyyedi Sahebari & Bahrami, 2004) معتقدند درصورتی‌که قبل از به‌اوج‌رسیدن جمعیت حشرات کامل و تخم‌ریزی آنها در طبیعت، گیاه مرحله تشکیل غلاف را سپری نماید، غلاف‌ها سخت شده و نسبت به حمله کرم‌های پیله‌خوار مقاوم می‌شوند؛ بنابراین، استقرار لاروهای پیله‌خوار روی گیاه، مختل شده و میزان خسارت و جمعیت آفات کاهش می‌یابد؛ درحالی‌که گُل‌ها و غلاف‌های تازه‌تشکیل‌شده، به‌راحتی در معرض حملهٔ کرم‌های پیله‌خوار قرار می‌گیرند.

کنترل زراعی از مؤثرترین و ساده‌ترین روش‌های پیشگیری آفات در مدیریت تلفیقی است (Pedigo, 2002). در این روش کنترل، با تغییر تاریخ کاشت، تراکم کاشت و...، در تطابق بیولوژی آفت با فنولوژی گیاه، اختلال ایجاد می‌شود و از استقرار آفت روی محصول ممانعت به‌عمل می‌آید (Pedigo, 2002). تغییر تاریخ کاشت باعث عدم هم‌زمانی بین مرحلهٔ حساس رشدی گیاه و مرحلهٔ خسارت‌زای آفت می‌گردد و یا تأثیر بر فعالیت دشمنان طبیعی باعث تأخیر در استقرار آفت روی گیاه و کاهش میزان تولیدمثل و بقای آفت و خسارت مربوط به مرحلهٔ رشدی حساس گیاه می‌شود (Pedigo, 2002; Parsa & Bagheri, 2008).

Seyyedi Sahebari & Bahrami (2004)، جمعیت و درصد آلودگی کرم‌های پیله‌خوار نخود را در کشت‌های انتظاری و بهارهٔ نخود در مراغه و کرمانشاه بررسی کردند. بررسی آنها نتایج متفاوتی را در دو منطقه نشان داد. در منطقهٔ مراغه، کشت انتظاری به‌دلیل عدم تطابق زمانی آن با مرحلهٔ زیستی و خسارت‌زای آفت، توان گریز از خسارت کرم‌های پیله‌خوار را داشت و جمعیت بسیار پایینی از آفت، روی کشت انتظاری مشاهده شد؛ درحالی‌که در منطقهٔ کرمانشاه، جمعیت آفت در کشت انتظاری به‌طور قابل‌توجهی بالاتر از کشت بهاره بود.

Jozeyan (1996) در بررسی بیولوژی کرم‌های پیله‌خوار نخود با تاریخ کاشت‌های متفاوت در ایلام گزارش نمود که در دیرکاشت بهاره، درصد آلودگی پیله به کرم‌های پیله‌خوار به‌مراتب کمتر (۱/۳درصد) بود؛ درحالی‌که میزان آلودگی در کشت انتظاری و عرف محل، به‌ترتیب ۲۰/۶ و ۱۴/۶درصد بود. Terry *et al*, (1989) استقرار لاروهای (Boddie) *Heliothis zea* را روی سویا بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که استقرار لاروهای سنین اول روی سویا، نقش مهمی در پراکنش جمعیت آن در سنین بعدی لاروی در مزرعه سویا دارد و میزان رسیدگی سویا، استقرار لاروها روی گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. هنگامی‌که دانه‌ها می‌رسند، استقرار لاروهای سن اول و در نتیجه سنین بعدی، کاهش می‌یابد. Singh *et al*, (2002) اثر تغییر تاریخ کاشت را بر میزان شیوع کرم پیله‌خوار *Helicoverpa armigera* روی واریته‌های مختلف نخود در هند بررسی کردند. واریته‌های PBG-1 و GL-T69 در تاریخ‌های مختلف ۱۰اکتبر، ۲۰اکتبر، ۳۰اکتبر، ۱۰نوامبر و ۲۰نوامبر، کاشته شدند. این پژوهشگران گزارش کردند که واریتهٔ GL-T69، بیشترین آلودگی را به کرم پیله‌خوار نخود و واریتهٔ PBG-1 بیشترین عملکرد را داشت. کاشت در تاریخ ۱۰اکتبر، کمترین آلودگی را به کرم پیله‌خوار نخود و بیشترین عملکرد را داشت. Tripathi *et al*, (2005) نقش دشمنان طبیعی را بر جمعیت *H. armigera* روی گیاه زراعی نخود در تاریخ کاشت‌های مختلف بررسی کردند. آنها نخود را در تاریخ‌های مختلف ۲۰، ۲۵ و ۳۰اکتبر، ۴، ۹ و ۱۴نوامبر کاشتند و مشاهده کردند هنگامی که کاشت در تاریخ ۲۰اکتبر انجام می‌شود، محصول از خسارت کرم پیله‌خوار نخود فرار می‌کند، زیرا جمعیت *H. armigera* بعد از برداشت محصول به اوج خود می‌رسد. کاشت بعد از تاریخ ۲۰اکتبر، باعث کاهش عملکرد شد؛ زیرا میزان آلودگی به پیله‌خوار به‌دلیل کاهش پارازیتیسم ناشی از (Uchida) *Compoletis chlorideae* به‌سرعت افزایش یافت.

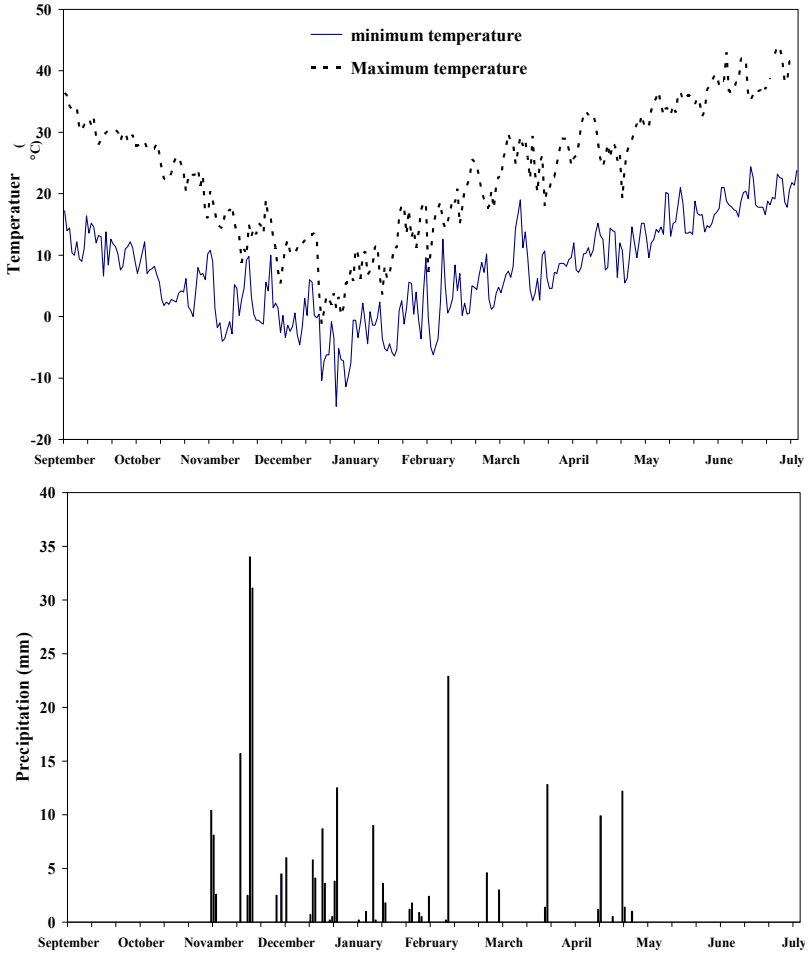
تغییر تراکم کاشت گیاه با تأثیر بر دما، نور و رطوبتِ خُرداقلیم حشرات و فعالیت دشمنان طبیعی، باعث تغییر جمعیت حشرات آفت می‌شود (Haile, 2000). در این زمینه، مطالعات اندکی صورت گرفته است. برخی پژوهشگران نشان دادند که افزایش تراکم گیاهی منجر به افزایش جمعیت لارو پیله‌خوار در واحد سطح می‌شود (Begum *et al*., 1992; Krishna *et al*., 2007).

Javanmoghadam *et al*, (2004) در بررسی اثر تراکم بر خسارت کرم غوزهٔ پنبه (*H. armigera*) و آفات مکنده در دو سال آزمایش مشاهده کردند که حداکثر جمعیت کرم غوزه پنبه، به تراکم‌های بالا مربوط بود و در تراکم‌های کم، حداقل جمعیت کرم غوزه مشاهده شد. جمعیت شته‌ها و زنجرک‌ها در تراکم‌های بالا افزایش یافت؛ درحالی‌که جمعیت سایر آفات مکنده نظیر عسلک و سنک پنبه در تراکم‌های بالا، میانگین کمتری داشت.

هدف از انجام این تحقیق، این بود که اثر تغییر تاریخ و تراکم کاشت نخود بر میزان استقرار کرم‌های پیله‌خوار موجود در منطقه، روی گیاه نخود و شدت خسارت ناشی از این آفات بررسی شود. در این پژوهش سعی بر این بود که مناسب‌ترین تاریخ کاشت نخود برای دستیابی به بیشترین عملکرد در شرایط حضور مهم‌ترین آفت این محصول تعیین گردد.

مواد و روش‌ها

آزمایش طی سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار بررسی شد. فاکتورهای آزمایش شامل تاریخ کاشت (۲۳اسفند،۱۰فروردین و اول اردیبهشت) و تراکم کاشت (۲۵،۵۰ و ۷۵بوته در مترمربع) بود. این آزمایش در منطقهٔ نخودخیز گریت شهرستان خرم‌آباد با مشخصات جغرافیایی۳۲درجه و۲۱دقیقه طول شرقی و ۴۸درجه و۴۲دقیقه عرض شمالی با ارتفاع ۱۸۱۱ متر از سطح دریا اجرا شد. بافت خاک محل آزمایش، سیلتی‌لوم و کشت پیشین آن، گندم بود.



شکل ۱- حداقل و حداکثر دمای مطلق روزانه و میزان بارندگی در سال زراعی سال ۸۷-۱۳۸۶

Fig. 1. Absolute minimum and maximum temperature and daily rainfall in the 2007-2008 growing season

حداقل و حداکثر دمای مطلق و میزان بارندگی دو سال آزمایش در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است (Iran Meteorological Organization, 2008). در تاریخ‌های ۱۳۸۶/۱۲/۲۲ و ۱۳۸۷/۱۲/۲۱، عملیات خاک‌ورزی شامل شخم با گاوآهن برگردان‌دار و دیسک‌زنی به‌منظور خُردکردن کلوخه‌ها صورت گرفت. پس از پیاده‌نمودن نقشهٔ طرح در کرت‌های آزمایش، بسته به تیمار تاریخ کاشت و تراکم کاشت نخود، عملیات کاشت به‌صورت دستی با ایجاد شیاری به‌عمق تقریبی ۷سانتی‌متر با استفاده از فوکا صورت گرفت.

بذر مورد استفاده در این آزمایش، تودهٔ محلی گریت بود. هر کرت آزمایشی شامل ۱۰ردیف کاشت به طول ۱۰متر بود. فاصلهٔ بین ردیف‌های کاشت برای تمام واحدهای آزمایشی، ۳۰سانتی‌متر درنظر گرفته شد. فواصل بین بوته‌ها روی ردیف‌ها با توجه به تراکم مربوطه، تنظیم شد. فاصلهٔ بین کرت‌ها، دو متر درنظر گرفته شد. طی آزمایش، هیچ‌گونه حشره‌کشی علیه آفات استفاده نشد.

برای تعیین جمعیت کرم‌های پیله‌خوار در تیمارهای مختلف، جمعیت لاروهای آفت روی پنج بوتهٔ انتخابی به‌طور تصادفی در هر کرت، شمارش شد. شروع نمونه‌برداری با توجه به اوج پرواز حشرات کامل و شروع فعالیت لاروهای جوان در مزرعه، به‌ترتیب در هفتهٔ دوم و سوم اردیبهشت در سال اول و دوم آزمایش انجام شد. به‌منظور بررسی روند خروج و پرواز حشرات کامل، از تلهٔ نوری در مزرعه استفاده شد. شمارش لاروها روی بوته‌ها به‌طور هفتگی بود. در هر دو سال آزمایش، گونهٔ غالب در منطقهٔ آزمایش، *H. viripelaca* بود؛ لذا در محاسبات مربوط به حشرهٔ کامل، تنها این گونه منظور گردید.

به‌منظور بررسی تطابق زمانی دورهٔ زایشی گیاه نخود با روند ظهور شب‌پره‌های کرم پیله‌خوار، برای تیمارهای مختلف، تعداد روز تا ۵۰درصد گلدهی، یادداشت شد. به‌منظور بررسی میزان گلدهی و تشکیل غلاف، در شِش مرحله طی فصل رشد، با نمونه‌برداری از مساحت ۰/۱۵مترمربع در هر کرت آزمایش، تعداد گل و غلاف شمارش شد. در پایان فصل رشد (تاریخ‌های ۸۷/۴/۲۶ و ۸۸/۴/۲۲ به‌ترتیب در سال اول و دوم آزمایس) پس از رسیدگی فیزیولوژیک محصول، وزن ۱۰۰دانه و عملکرد هر یک از تیمارها با رعایت اثر حاشیه‌ای در سطحی معادل سه‌مترمربع میانی از هر کرت، تعیین شد. برای برآورد درصد غلاف‌های خسارت‌دیده، قبل از برداشت محصول، ۱۰بوته از هر کرت به‌طور تصادفی انتخاب گردید و تعداد غلاف‌های سالم و خسارت‌دیده، شمارش و درصد خسارت، برآورد شد. داده‌های مربوط به تعداد لارو در هر بوته با استفاده از فرمول $\sqrt{Y+0.5}$ و تعداد پیله در بوته با فرمول $\sqrt{Y}$، نرمال شدند. آنالیز واریانس داده‌ها به‌وسیلهٔ نرم‌افزار SAS و مقایسهٔ میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح ۵درصد صورت گرفت. با توجه به تفاوت فاحش شرایط آب‌وهوایی در دو سال آزمایش و این که سال ۱۳۸۷ به‌لحاظ پایین‌بودن بیش از حد دما و طولانی‌بودن دورهٔ یخبندان در زمستان سال قبل (سال۱۳۸۶) شرایط خاصی داشت (شکل‌های ۱ و ۲)، آنالیز داده‌های هر سال، به‌طور جداگانه انجام شد.

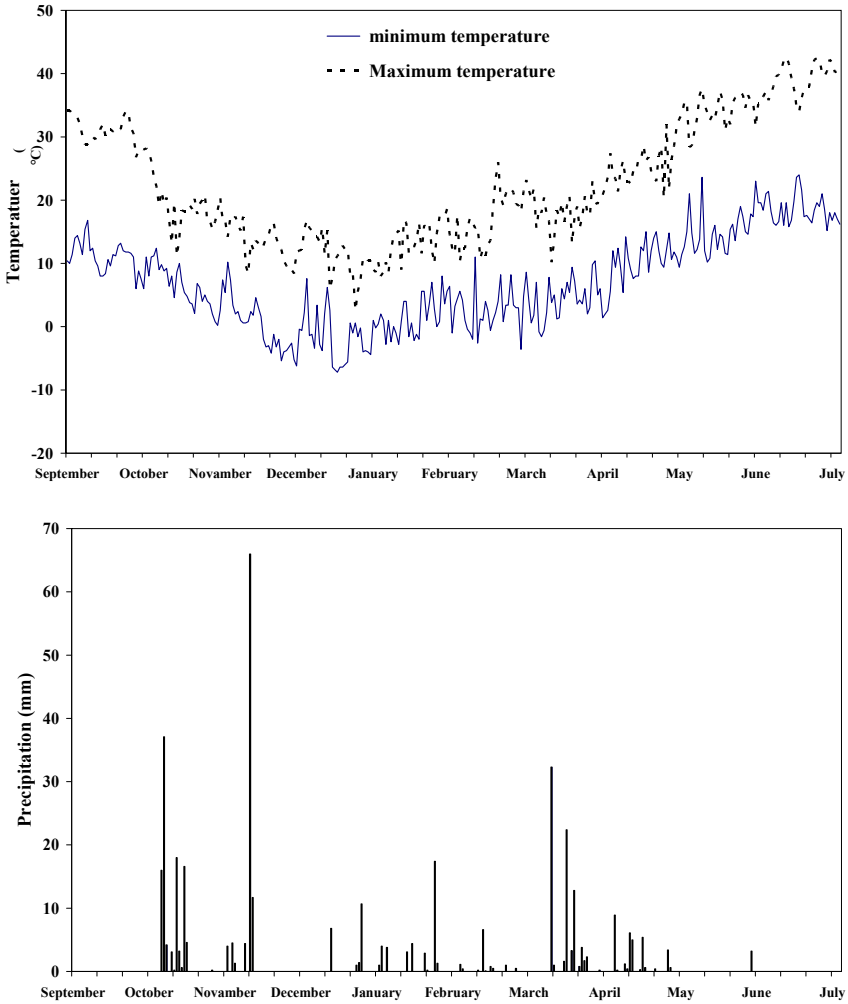
نتایج و بحث

سال اول

در سال اول آزمایش، اثر تاریخ کاشت و تراکم کاشت نخود و اثر متقابل آنها بر جمعیت لارو پیله‌خوار، معنی‌دار نشد (جدول ۱). پایین‌بودن جمعیت حشرات کامل طی فصل زراعی (شکل ۳)، باعث شد که جمعیت لاروهای آفت نیز روی بوته‌های نخود، پایین باشد (جدول ۲). بر اساس آمار هواشناسی (شکل۱)، به‌نظر می‌رسد که پایین‌بودن بیش از حدّ دما و طولانی‌بودن دورهٔ یخبندان در زمستان سال۱۳۸۶، باعث ازبین‌رفتن مرحلهٔ زمستان‌گذران آفت شد (دماهای ۱۴/۶- و ۱۱- در ۵۰سال گذشته، تنها یک‌بار در شهرستان خرم‌آباد به ثبت رسیده است). بر این اساس، شاید بتوان جمعیت کمِ آفت در بهار سال۱۳۸۷را به یخبندان شدید زمستانی مربوط دانست. پژوهش‌های دیگر، گویای این است که نهایت‌های دما و رطوبت و عوامل جوی دیگر نظیر باد، مسئول مرگ‌ومیر قابل‌توجه تخم، لارو و شفیره این آفت می‌باشند (Pearson, 1958; Qayyum & Zalucki, 1987). چنین جمعیت پایینی قابلیت لازم برای نشان دادن تغییرات حاصل از تیمارهای آزمایشی را نداشت.

عملکرد دانه نخود به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین عملکرد از تاریخ کاشت اول و کمترین آن از آخرین تاریخ کاشت حاصل شد. میانگین عملکرد دانه برای تاریخ کاشت ۲۳اسفند، به‌ترتیب ۲۲/۴درصد و ۶۹/۵درصد بیشتر از میانگین عملکرد دانه در تاریخ کاشت‌های ۱۰فروردین و اول اردیبهشت بود (جدول ۲).

کاشت زودهنگام، این امکان را به گیاه زراعی می‌دهد که با داشتن رشد و نمو طولانی، فرصت استفادهٔ بهتر و بیشتری از رطوبت خاک (عامل محدودکننده در کشت دیم) داشته باشد و ضمن مصادف‌شدن دورهٔ گلدهی با شرایط مساعد رطوبتی و دمایی محیط، توان بالقوهٔ آن به فعل برسد. این نکته خصوصاً برای گیاهی نظیر نخود که معمولاً به‌صورت دیم و با تکیه بر رطوبت ذخیره‌شده در خاک کشت می‌شود و با درجه‌حرارت‌های بالا در طول فصل رشد مواجه است، حایز اهمیت می‌باشد (Mousavi & Ahmadi, 2009).



شکل ۲- حداقل و حداکثر دمای مطلق روزانه و میزان بارندگی درسال زراعی سال ۸۸-۱۳۸۷

Fig. 2. Absolute minimum and maximum temperature and daily rainfall in the 2008-2009 growing season

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس جمعیت لارو پیله‌خوار، عملکرد دانه و وزن ۱۰۰دانهٔ نخود در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶

Table 1. ANOVA of pod borers larvae population, grain yield and 100 seeds weight of chickpea in 2007-2008 growing season

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات Ms		
		جمعیت لارو پیله‌خوار Larvae of *Heliothis* spp	عملکرد دانه Grain yield	وزن ۱۰۰دانه 100 Seeds weight
Block	2	0.00103837$^{(ns)}$	2507.7$^{(ns)}$	22.37$^{(ns)}$
Sowing date (S)	2	0.00028810$^{(ns)}$	328210.73**	43.78$^{(ns)}$
Crop density (C)	2	0.00015744$^{(ns)}$	3086.42$^{(ns)}$	27.8$^{(ns)}$
S×C	4	0.00053608$^{(ns)}$	6049.59$^{(ns)}$	47.6$^{(ns)}$
Error	18	0.00037767	8268.6	23.81
CV		2.72	12.18	17.45

$^{(ns)}$: Non Significant; **: Significant at 1%

جدول ۲- اثر تاریخ کاشت نخود بر میانگین تعداد لارو پیله‌خوار در هر بوته، عملکرد دانه و وزن ۱۰۰دانه نخود در سال ۸۷-۱۳۸۶

Table 2. The effect of sowing date on mean number of pod borers larvae per plant, grain yield and 100 seeds weight of chickpea in 2007-2008 growing season

تاریخ کاشت Sowing date	تعداد لارو پیله‌خوار در هر بوته Number of pod borers larvae/plant	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (Kg/ha)	وزن ۱۰۰دانه (گرم) 100 Seeds weight (g)
March 14	0.00±0 a	929.8±34.63 a	29.66±0.36 a
March 30	0.00±0 a	760±9.27 b	28.86±0.44 a
April 21	0.3497±17 a	548.6±32.31 c	28.64±0.3 a

*Within columns means followed by the same letter are not significantly different (P≤ 0.01, Duncan's multiple range test).

جدول ۳- اثر تراکم کاشت برمیانگین جمعیت لارو پیله‌خوار در هر بوته، عملکرد دانه و وزن ۱۰۰دانه نخود در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶

Table 3. The effect of crop density on mean number of pod borers larvae per plant, grain yield and 100 seeds weight of chickpea in 2007-2008 growing season

تراکم کاشت (بوته در مترمربع) Crop density(Plants/m^2)	تعداد لارو پیله‌خوار در هر بوته Number of pod borers larvae/plant	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (kg/ha)	وزن ۱۰۰دانه (گرم) 100 Seeds weight (g)
75	0.3497±0.17 a	764.60±60.68 a	29.24±0.4 a
50	0.00±0a	746±68.76 a	28.59±0.48 a
25	0.00±0a	727±54.3 a	29.33 ±0.24233a

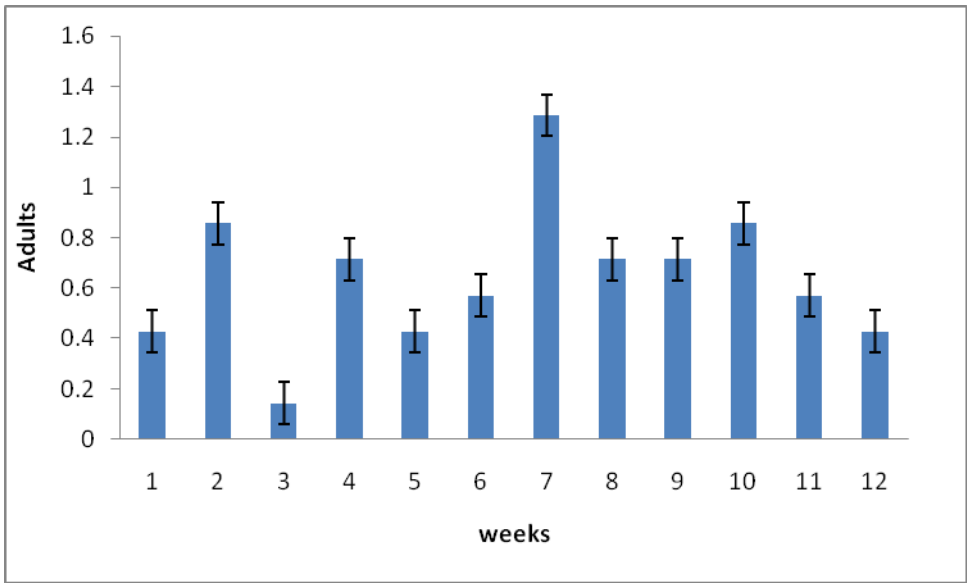
*Within columns means followed by the same letter are not significantly different (P≤ 0.05, Duncan's multiple range test).

تغییر در تراکم کاشت نتوانست تغییر معنی‌داری در عملکرد ایجاد کند (جدول ۱). به‌نظر می‌رسد کشت با تراکم کمتر با تولید شاخه‌ها، گل‌ها و پیله‌های بیشتر توانست عملکردی مشابه عملکرد کشت با تراکم بیشتر داشته باشد (جدول ۳). با این حال، در پژوهش‌های دیگر عنوان شده است که تراکم کاشت در شرایط دیم اهمیت خاصی دارد؛ زیرا در چنین شرایطی تراکم بیش از حد مطلوب باعث می‌شود رطوبت خاک در ابتدای فصل رشد تخلیه شود و در نتیجه گیاه در مرحلهٔ رشد زایشی با کمبود رطوبت مواجه شده و لذا عملکرد آن کاهش یابد (Saxena, 1984). Khana- Chopra & Singh (1988) نیز نشان دادند که با افزایش تراکم گیاه، تعداد و طول شاخه‌های نخود کاهش یافت. Bagheri *et al*., (2000) در بررسی سه سطح تراکم بوته (۲۰، ۳۰ و۴۰بوته در متر مربع) و پنج تیمار کنترل علف‌هرز روی نخود مشاهده کردند که تراکم بوته، اثر معنی‌داری بر تعداد غلاف در بوته داشت و با افزایش تراکم، عملکرد دانه کاهش یافت. Fallah & Pezeshkpoor (2009) در آزمایش اثر تراکم بوته و وجین دستی بر خصوصیات کمی نخود پاییزه در لرستان نیز به نتایج مشابهی دست یافتند.

سال دوم

در سال دوم آزمایش، تاریخ کاشت، اثر معنی‌داری بر جمعیت لارو پیله‌خوار نخود داشت (جدول ۴). زود کاشتن نخود باعث افزایش جمعیت لارو پیله‌خوار شد، به‌طوری‌که بیشترین میانگین تعداد لارو مربوط به تیمار تاریخ کاشت ۲۳اسفند و کمترین میانگین تعداد لارو مربوط به تیمار تاریخ کاشت اول اردیبهشت بود (جدول ۵).

اثر تاریخ کاشت بر درصد غلاف‌های آفت‌زده، معنی‌دار بود (جدول ۴)؛ به‌گونه‌ای که زود کاشتن نخود ضمن این‌که باعث افزایش جمعیت لارو پیله‌خوار شد، سبب افزایش درصد غلاف‌های آفت‌زده نیز شد. کمترین درصد غلاف‌های آفت‌زده در آخرین تاریخ کاشت، یعنی اول اردیبهشت دیده شد (جدول ۵). درصد غلاف‌های آفت‌زده برای تاریخ کاشت‌های ۲۳اسفند و ۱۰فروردین، به‌ترتیب پنج‌برابر و چهاربرابر تاریخ کاشت اول‌اردیبهشت بود (جدول ۵). نتایج حاصل، با نتایج تحقیقات Jozeyan (1996) مطابقت دارد.Seyyedi Sahebari & Bahrami (2004) نیز در کرمانشاه به نتایج مشابهی دست یافتند. Begum *et al*, (1992) نیز در بررسی اثر تاریخ و تراکم کاشت بر ظهور و خسارت کرم‌های پیله‌خوار نخود مشاهده کردند که زود کاشتن نخود باعث افزایش جمعیت و خسارت کرم‌های پیله‌خوار نخود شد.



شکل ۳- میانگین تعداد حشرات کامل کرم‌های پیله‌خوار نخود شکارشده به‌وسیلهٔ تلهٔ نوری در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶

(اولین هفته، معادل ۱۳۸۷/۱/۱۵ می‌باشد)

Fig. 3. Means of adults' chickpea pod borers hunting by the light trap during in the 2007-2008 growing season

(The first week is 3/4/2008)

زود کاشتن نخود باعث تطابق مرحلهٔ گلدهی و تشکیل غلاف گیاه با اوج پرواز حشرات کامل و تخم‌گذاری روی سطح غلاف شد (شکل ۴)؛ لذا بیشترین جمعیت لارو و به‌دنبال آن، بیشترین درصد غلاف‌های آفت‌زده، در تیمارهایی دیده شد که زودتر کاشته شدند. کاشت اول اردیبهشت، توان گریز از اوج پرواز حشرات کامل آفت را داشت؛ لذا جمعیت کمتری از لارو در این تیمار دیده شد و خسارت ناشی از لاروهای آفت در این تیمار، کمترین مقدار بود (جدول ۵).

تاریخ کاشت به‌طور معنی‌داری عملکرد دانهٔ نخود را تحت تأثیر قرار داد (جدول ۴). بیشترین عملکرد دانه (۷۴۵/۹کیلوگرم در هکتار) از اولین تاریخ کاشت و کمترین عملکرد (۴۶۱/۳کیلوگرم در هکتار)، از دیرترین تاریخ کاشت حاصل شد (جدول ۵). بین تاریخ کاشت‌های ۲۳اسفند و۱۰فروردین، از نظر عملکرد دانه، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. میانگین عملکرد دانه برای تاریخ کاشت‌های ۲۳اسفند و۱۰فروردین، به‌ترتیب ۶۱/۶درصد و ۵۲/۴درصد بیشتر از تاریخ کاشت اول اردیبهشت بود. نتایج به‌دست‌آمده، با نتایج حاصل از تحقیقات Begum *et al*, (1992) مطابقت دارد. آنها نیز در آزمایش خود به این نتیجه رسیدند که عملکرد دانهٔ نخود در کاشت زودهنگام نخود با وجود بالابودن فعالیت کرم‌های پیله‌خوار نخود، بیشتر است.

وزن ۱۰۰دانهٔ نخود به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار نگرفت (جدول ۴).

میزان عملکرد با تعداد دانهٔ تولیدی، همبستگی داشت. با این‌که عملکرد با تعداد پیله در بوته و تعداد پیله در بوته با تعداد گل در بوته همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت، اما عملکرد با تعداد گل در بوته، همبستگی معنی‌دار نشان نداد (جدول ۶). با کاشت زودتر نخود، اگرچه جمعیت آفت ۱/۳۵ و درصد پیله‌های آفت‌زده، پنج‌برابر شد، اما میزان عملکرد محصول، ۶۱/۶درصد بیشتر بود. زود کاشتن نخود اگرچه باعث افزایش جمعیت آفت و در نتیجه درصد غلاف‌های آفت‌زده شد (جدول‌های ۵ و ۶)، اما به‌نظر می‌رسد میزان عملکرد، بیش از این‌که تحت تأثیر جمعیت آفت و خسارت ناشی از آن قرار گرفته باشد، تحت تأثیر عوامل محیطی نظیر رطوبت و دمای محیط که با زمان کاشت و طول دورهٔ رشد گیاه در ارتباط هستند، قرار گرفت؛ لذا با این‌که جمعیت آفت و درصد پیله‌های آفت‌زده افزایش یافت، عملکرد نیز افزایش یافت (جدول ۶).

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس جمعیت لارو پیله‌خوار و درصد غلاف‌های آفت‌زده، عملکرد دانه و وزن ۱۰۰دانهٔ نخود در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷

Table 4. ANOVA of pod borers larvae population, infestation of pod borers, grain yield and 100 seeds weight of chickpea in 2008-2009 growing season

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات Ms			
		جمعیت لارو پیله‌خوار Larvae of *Heliothis* spp	درصد غلاف‌های آفت‌زده Infestation of pod borers%	عملکرد دانه Grain yield	وزن ۱۰۰دانه 100 Seeds weight
Block	2	0.01028$^{(ns)}$	3.67$^{(ns)}$	25639.7$^{(ns)}$	1.66$^{(ns)}$
Sowing date (S)	2	0.0878**	174.35**	215647.8**	9.87$^{(ns)}$
Crop density (C)	2	0.1878**	6.94**	98281.92*	1.38$^{(ns)}$
S×C	4	0.0014$^{(ns)}$	0.32$^{(ns)}$	7997.47$^{(ns)}$	0.53$^{(ns)}$
Error	18	0.0033	1.54	23678.5	1.95
CV		8.2	17.9	24.1	3.9

$^{(ns)}$: Non Significant; **: Significant at 1%; *: Significant at 5%

جدول ۵- اثر تاریخ کاشت بر میانگین تعداد لارو پیله‌خوار در هر بوته، درصد غلاف‌های آفت‌زده، عملکرد دانه و وزن ۱۰۰دانه نخود در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷

Table 5. The effect of sowing date on mean number of pod borers larvae per plant, infestation of pod borers, grain yield and 100 seeds weight of chickpea in 2008-2009 growing season

تاریخ کاشت Sowing date	تعداد لارو پیله‌خوار در هر بوته Number of pod borers larvae/plant	درصد غلاف‌های آفت‌زده Infestation of pod borers (%)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (kg/ha)	وزن ۱۰۰دانه (گرم) 100 Seeds weight (g)
March 14	0.78±0.045 a	10.7±0.39 a	745.89±48.95 a	34.42±0.33 a
March 30	0.73±0.056 a	8.04±0.53 a	709.22±48.37 a	34.94±0.53 a
April 21	0.58±0.045 b	2.1±0.46 b	461.33±66.4 b	36.43±0.46 a

Within columns, means followed by the same letter are not significantly different (P= 0.05, Duncan's multiple range test)

جدول ۶- همبستگی میان صفات مختلف اندازه‌گیری شده در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷

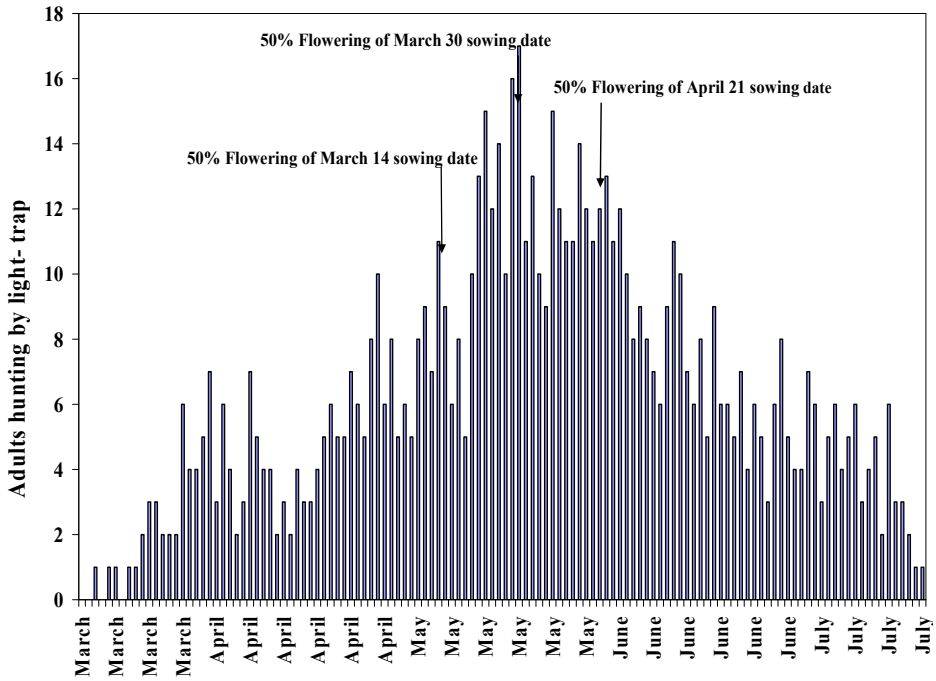
Table 6. Correlation between different traits measured in 2008-2009 growing season

	درصد غلاف‌های آفت‌زده Infestation of pod borers%	جمعیت لارو Number of pod borers larvae per plant	وزن ۱۰۰دانه 100 seeds weight	تعداد غلاف در بوته Number of pods per plant	تعداد گل در بوته Number of flowers per plant	عملکرد دانه Grain yield
Grain yield	0.7339**	0.5864**	-0.5349**	0.3903*	0.1418	1
Number of flowers/plant	0.1118$^{(ns)}$	-0.3385$^{(ns)}$	0.0158$^{(ns)}$	0.7449**	1	
Number of pods/plant	0.5047**	-0.0505$^{(ns)}$	-0.3468$^{(ns)}$	1		
100 seeds weight	-0.5746**	-0.4336*	1			
No. of pod borers larvae/plant	0.6324**	1				
Infestation of pod borers (%)	1					

$^{(ns)}$: Non Significant; **: Significant at 1%; *: Significant at 5%

در کشت زودهنگام، طولانی‌تربودن دوره‌های رویشی و زایشی و انطباق مرحلهٔ حساس پُرشدن دانه با شرایط محیطی مطلوب از نظر رطوبت و دما، سبب افزایش اجزای عملکرد و عملکرد دانه شد.

اثر تراکم کاشت نخود بر جمعیت لارو پیله‌خوار و درصد پیله‌های آفت‌زده، معنی‌دار بود (جدول ۴). افزایش تراکم کاشت، باعث افزایش جمعیت لارو و درصد غلاف‌های آفت‌زده شد؛ به‌نحوی‌که بیشترین میانگین تعداد لارو، به تراکم‌های ۷۵ و ۵۰بوته در مترمربع و بیشترین میانگین غلاف‌های آفت‌زده، به تراکم ۷۵بوته در مترمربع مربوط بود (جدول ۷). چنین به‌نظر می‌رسد که افزایش تراکم گیاهی باعث جلب بیشتر حشرات کامل برای تخم‌گذاری شده است و با ایجاد شرایط مناسب در ریزاقلیم حشره (دما، رطوبت و نور) باعث جلب لاروهای آفت به‌سوی این تیمارها شده است. تغییر در ریزاقلیم حشره می‌تواند با تأثیر بر دشمنان طبیعی آفت نیز باعث تغییر در جمعیت آن شود. احتمالاً در تیمارهای با تراکم کمتر، فعالیت دشمنان طبیعی نظیر شکارگرها بیشتر است؛ لذا جمعیت لارو آفت و در نتیجه درصد غلاف‌های آفت‌زده در چنین تیمارهایی کاهش یافته است (Haile, 2000). در تحقیقات Krishna *et al*, (2007)، نقش تراکم گیاه نخود و عوامل غیرزنده بر تغییرات جمعیت *H. armigera* مشاهده شده است. بر این اساس، افزایش تراکم گیاه، باعث افزایش جمعیت لاروها و شفیره‌های آفت شده است. Begum *et al*, (1992) نیز گزارش کردند که جمعیت و خسارت کرم‌های پیله‌خوار نخود، در کشت‌های متراکم‌تر بیشتر بود. Javanmoghadam *et al*, (2004) نیز در بررسی اثر تراکم کاشت پنبه بر خسارت *H. armigera* در دو سال آزمایش، به نتایج مشابهی دست یافتند و مشاهده کردند که حداکثر جمعیت کرم غوزه پنبه به تراکم‌های بالا مربوط بود.



شکل ۴- تغییرات جمعیت حشرات کامل کرم‌های پیله‌خوار نخود طی فصل رشد و چگونگی تطابق زمانی گلدهی تاریخ کاشت‌های مختلف با اوج ظهور حشرات کامل در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷

Fig. 4. Population dynamics of adults chickpea pod borers during the growing season and match time of flowering in different sowing dates with peak emergence of adults in 2008-2009

تراکم کاشت، روی وزن ۱۰۰دانه اثر معنی‌دار نداشت؛ ولی اثر آن بر عملکرد دانه، معنی‌دار شد (جدول ۴). بیشترین و کمترین عملکرد دانه به‌ترتیب از تراکم‌های ۷۵ و ۲۵بوته در مترمربع حاصل شد. با افزایش تراکم کاشت از ۲۵ به ۵۰ و ۷۵بوته در مترمربع، به‌ترتیب عملکرد دانهٔ نخود به‌میزان ۱۳/۳درصد و ۳۷/۷درصد افزایش یافت (جدول ۷).

باوجود افزایش جمعیت آفت و درصد غلاف‌های آفت‌زده در تیمارهای با تراکم بالاتر، عملکرد نیز با افزایش تراکم افزایش یافت (جدول ۷). با افزایش تراکم کاشت، گیاهان، تعداد گل و غلاف بیشتری در واحد سطح تولید کردند و عملکرد بیشتری از این تیمارها حاصل شد. به‌نظر می‌رسد با افزایش تراکم کاشت، گیاه نخود توانسته با تولید بیشتر در واحد سطح، خسارت ناشی از جمعیت بالاتر آفت را تحمل کند و بدین‌ترتیب، عملکرد بالاتری داشته باشد.

بر اساس نتایج این پژوهش، اگرچه سرما و یخبندان شدید سال۱۳۸۶که در طول۵۰سال اخیر کم‌سابقه بود، شرایط محیطی خاصی را ایجاد کرد و باعث شد جمعیت آفت به‌شدت در منطقه کاهش یابد، با این حال به‌نظر می‌رسد صرف‌نظر از میزان شیوع آفت کرم پیله‌خوار، کاشت زودهنگام، امکان دستیابی به عملکرد بالاتری را فراهم می‌سازد. تعمیم نتایج آزمایش، نیازمند اجرای آن در شرایط اقلیمی مختلف است. با توجه به روند افزایش جمعیت آفت در پی افزایش تراکم نخود، تراکم کاشت۵۰بوته در مترمربع برای تودهٔ محلی گریت در شرایط آب و هوایی خرم‌آباد، قابل توصیه است.

جدول ۷- اثر تراکم کاشت بر میانگین جمعیت لارو پیله‌خوار، درصد غلاف‌های آفت‌زده، عملکرد دانه و وزن ۱۰۰دانه نخود در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷

Table 7. The effect of crop density on mean number of pod borers' larvae per plant, infestation of pod borers, grain yield and 100 seeds weight of chickpea in 2008-2009 growing season

تراکم کاشت (بوته در مترمربع) Crop density (Plants/$m^{2)}$	تعداد لارو پیله‌خوار در هر بوته No. of pod borers larvae/plant	درصد غلاف‌های آفت‌زده Infestation of pod borers (%)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (kg/ha)	وزن ۱۰۰دانه (گرم) 100 Seeds weight (g)
75	0.85±0.033 a	7.9±1.37 a	752±84.79 a	34.92±0.4 a
50	0.7±0.04 a	6.2±1.36 b	618.44±84.79 ab	35.15±0.48 a
25	0.5±0.028 b	6±1.27 b	546±56.5 b	35.69±0.24 a

*Within columns, means followed by the same letter are not significantly different (P= 0.05, Duncan's multiple range test)

منابع

1. Anonymous. 2010. Statistical data of Jahad-Keshavarzi Ministry. 114 pp. Available at web site (http://www.agri-jahad.ir) [In Persian].
2. Bagheri, A., Zand, A., and Parsa, M. 1997. Pulses. 94 pp. Jahad- e- Daneshgahi Mashhad. [In Persian].
3. Bagheri, A., Nezami, A., Mohammadabadi, A.A., and Shabahang, J. 2000. Study on the effects of weeding and plant density on morphological characteristics, yield and yield components of chickpea in north of Khorassan. Journal of Agricultural Science and Technology 14: 146-153. [In Persian].
4. Bahrami, N. 2002. Study of population density and damage rate of chickpea pod borers in Kermanshah. Abstracts Proceeding of 15th Iranian Plant Protection Congress. 92. [In Persian].
5. Corre-hellou, G., and Crozat, Y. 2005. N2 fixation and N supply in organic pea (*Pisum sativum* L.) cropping systems as affected by weeds and pea weevil (*Sitona lineatus* L.). European Journal of Agronomy 22: 449-458.
6. Fallah, S., and Pezeshkporu, P. 2009. Effect of plant density and time of weeding on quantitative characteristics of autumn chickpea (*Cicer arietinum* L.) in Lorestan region. Iranian Journal of Agricultural Sciences 40: 67-74. [In Persian].
7. Haile, F.J. 2000. Drought stress and yield loss. PP. 117-134. In: R.K.D. Peterson and L.G. Higley (Eds.). Biotic Stress and Yield Loss. 261 pp. CRC Press.
8. Iran Meteorological Organization. 2008. Available at web site (http://www.irimo.ir/farsi/amar/map/index.asp) [In Persian].
9. Javanmoghadam, H., Lotfalizadeh, H., Darvishmojeni, T., Pourqgaz, A., and Bayatasadi, H. 2004. Investigation on density of cotton plant with the aim of damage reduction by *Helicoverpa armigera* and sucking pests. Abstracts Proceeding of 16th Iranian Plant Protection Congress. 367. [In Persian].
10. Jozeyan, A. 1996. Study on bioecology of pod borers on chickpea in different sowing date. Pest and Diseases Research Institute Reports, 35 pp. [In Persian].

11. Khana-Chopra, R., and Singh, A. 1988. What limits the yield of pulses? Plant process or plant type. In: Proceeding of the International Congress of Plant Physiology, Society for Plant Physiology and Biochemistry. New Delhi, India, p: 68-278
12. Matov, A., Zahiri, R., and Holloway, J.D. 2008. The Heliothinae of Iran (Lepidoptera: Noctuidae). Zootaxa 1763: 1-37.
13. Mousavi, S.K., and Ahmadi, A. 2009. Response of chickpea (*Cicer arientinum* L.) yield and yield components to sowing date, crop density and weed interference in Lorestan province. Iranian Journal of Field Crop Research 7: 241-255. [In Persian].
14. Noori, P., and Shahryari, D. 1985. Pests, diseases and weeds of food legumes in Iran. Pests and Diseases Research Institute 78 pp. [In Persian].
15. Parsa, M., and Bagheri, A. 2008. Pulses. 522 pp. Jahad- e- Daneshgahi Mashhad. [In Persian].
16. Patel, B.D., Patel, V.J., and Patel, R.B. 2006. Effect of fertilizers and weed management practices on weed control in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under middle Gujarat conditions. Indian Journal of Crop Science 1: 180-183.
17. Pearson, E.O. 1958. The insect pests of cotton in tropical Africa. London, Common Wealth Institute of Entomology, 355 pp.
18. Pedigo, L.P. 2002. Entomology and Pest Management. 742 pp. Prentice-Hall, New Jersey.
19. Qayyum, A., and Zalucki, M.P. 1987. Effects of high temperature on survival of eggs of *Heliothis armigera* (Hiibner) and *Punctigera wallengren* (Lepidoptera: Noctuidae). Journal of Australian Entomological Society 26: 295-98.
20. Radjabi, GH., Bahrami, N., Jozeyan, A., Khanizad, A., and Seyyedi Sahebari, F. 2005. Economic injury level of chickpea pod borers in rainfed conditions of western Iran. Pests and Diseases Research Institute Reports 36 pp. [In Persian].
21. Saxena, N.P. 1984. Chickpea. pp. 419-452. In: P.R. Goldswothy and N.M. Fisher (Eds.). The Physiology of Tropical Field Crops. 664 pp. John Wiley and Sons. New York.
22. Seyyedi Sahebari, F., and Bahrami, N. 2004. Population density and infestation rate of pod borers (*Helicoverpa* spp.) on expectation and spring planted chickpeas in Maragheh and Kermanshah region. Entomology and Phytopathology 1: 129-140. [In Persian].
23. Singh, H., Inderjttsingh, I., and Mahjan, G. 2002. Effect of different dates of sowing on the incidence of gram pod borer (*Helicoverpa armigera*) on different cultivars of chickpea (*Cicer arietinum*). Agricultural Science Digest 22: 295-296.
24. Terry, I., Bradley, J.R., and Vanduyn, J.W. 1989. Establishment of early instar *Heliothis zea* on soybeans. Entomologia Experimentalis et Applicata 51: 233-240.
25. Tripathi, A., Pandey, R.K., and Singh, G.R. 2005. Role of natural enemies on larval population of *Helicoverpa armigera* on chickpea sown on different dates. Shashpa 12: 35-37.
26. Wightman, J.A., Andres, M.M., Rao, N.V., and 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: 37-46.

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 3, No. 2, 2012, p. 85-96

The effect of sowing date and plant density on population and infestation of chickpea pod borers in Lorestan province

Ghorbani[1*], R., Mousavi[2], S.K., Ghiasvand[3], M. & Karimzade Esfahani[4], J.

1, 2&3- Agricultural and Natural Resources Research Center of Lorestan Province
4- Agricultural and Natural Resources Research Center of Isfahan Province

Received: 20 September 2011
Accepted: 16 June 2012

Abstract

The effects of sowing date and crop density of chickpea on population and infestation of pod borers were studied in a randomized complete block design by factorial arrangement with three replications in the chickpea growing region of Greet, Khorramabad in 2007 until 2009. Experimental factors comprised of sowing dates (March 14, March 30, and April 21) and crop density (25, 50 and 75 plant.m^{-2}). Population of larvae on plants during the growing season and final yield and 100 seeds weight at harvesting time were determined. Pod borers low population in first year was attributed to the extremely cold winter (occurrence of 14.6°C) during the growing season. The second year results showed that although pest population in early date of planting was 1.35 times higher than other dates and infestation percentage was more than 5 times, but the yield was 61.6% higher in early sowing treatment. Infestation percentage was 5 and 4 times higher in plots sowed on March 14 and 30, respectively than those plots sowed on April 21. The average chickpea yield in March 14 and 30 were 61.6 and 52.4% higher than April 21, respectively. Higher plant density increased population and pod borers damage in chickpea. The highest seed yield was obtained from the highest plant density. When plant density increased from 25 to 50 and 75 plant.m^{-2} chickpea grain yield increased 13.3% and 37.7%, respectively.

Key words: *Cicer arietinum*, *Helicoverpa armigera*, *Heliothis* spp., Plant density, Sowing date

[*] **Corresponding Author:** rghorbani85@yahoo.com, Tel.: 0661-2201005, Fax: 0661-2202202