

## اثر تاریخ کاشت و رقم بر تراکم و خسارت کرم پيله‌خوار نخود (*Heliothis virescens* Hufnagel (Lep.: Noctuidae) در منطقه بوکان، استان آذربایجان غربی

حسین ملازاده<sup>۱</sup>، اکبر قاسمی کهریزه<sup>۲\*</sup> و عباس حسین زاده<sup>۲</sup>

۱. دانش آموخته رشته حشره شناسی کشاورزی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد، ایران

۲. استادیاران گروه گیاه پزشکی، واحد مهاباد، دانشگاه آزاد اسلامی، مهاباد، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۸/۱۲/۱۲ - تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۶/۱۰)

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر رقم زراعی و زمان‌های مختلف کاشت در کنترل کرم پيله‌خوار نخود، *Heliothis virescens* Hufnagel آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه‌ای واقع در شهرستان بوکان در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۷ اجرا گردید. فاکتور اول، ارقام نخود شامل عادل، گریت، جم، ازکان و منصور و فاکتور دوم سه زمان کاشت در ۲۹ اسفند، ۱۵ و ۳۱ فروردین بود. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد بین ارقام مختلف و زمان‌های مختلف کاشت در مورد تمام صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌دار وجود داشت ( $P < 0.01$ ). همچنین در مورد تمام صفات مورد بررسی به‌غیر از وزن صد دانه، اثر متقابل رقم در زمان کاشت معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). بالاترین تعداد کل غلاف در بوته (۱۷/۶۶±۰/۵۷ غلاف)، تعداد غلاف آفت‌زده (۵/۱۱±۱/۴۴ غلاف در بوته)، تعداد دانه آفت‌زده (۳/۰۱±۰/۹۷ دانه در بوته)، وزن صد دانه (۴۱/۲۷±۲/۳۱ گرم)، عملکرد ماده خشک (۲۸۷۲/۶±۱۹/۵۲ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد دانه (۱۹۱۵/۰±۱۳۱/۶۹ کیلوگرم در هکتار) در زمان کشت ۲۹ اسفند در رقم عادل دیده شد. بالاترین تعداد لارو در هر بوته (۱/۲۰±۰/۲۲ عدد در بوته) و میزان آفت‌زدگی (۴۸/۹۰±۴/۱۷ درصد) به زمان کشت ۲۹ اسفند و رقم جم اختصاص داشت. در بررسی اثر متقابل رقم در زمان کاشت، کمترین تعداد لارو، تعداد غلاف آلوده در بوته و درصد آفت‌زدگی و تعداد دانه آلوده در رقم عادل در زمان ۳۱ فروردین و بالاترین تعداد غلاف در بوته، عملکرد ماده خشک عملکرد دانه در رقم عادل کاشته شده در زمان ۲۹ اسفند مشاهده شد. بر اساس نتایج پژوهش حاضر، رقم عادل به‌واسطه توانایی عملکرد دانه بالا توانست عملکرد اقتصادی خود را در شرایط حضور آفت حفظ نماید. لذا انتخاب رقم عادل و تاریخ کاشت زودهنگام (۲۹ اسفند) می‌تواند راهکار مناسبی برای کاهش مصرف سموم شیمیایی باشد.

**واژه‌های کلیدی:** غلاف‌خوار نخود، آفت‌زدگی، عملکرد دانه، نخود.

## Study on the effect of cultivar and planting time on density and damage of chickpea pod borer, *Heliothis virescens* Hufnagel (Lep.: Noctuidae) in the Bukan region, West Azerbaijan province

Hossein Malazadeh<sup>1</sup>, Akbar Ghassemi-Kahrizeh<sup>2\*</sup> and Abas Hossen Zadeh<sup>2</sup>

1. M. Sc. Student, Department of Plant protection, Mahabad Branch, Islamic Azad University, Mahabad, Iran.

2. Assistant Professor of Department of Plant protection, Mahabad Branch, Islamic Azad University, Mahabad, Iran.

(Received: March 2, 2020 - Accepted: August 31, 2020)

### ABSTRACT

In order to study the effect of cultivar and planting time on controlling the chickpea pod borer, *Heliothis virescens* Hufnagel (Lep.: Noctuidae), an factorial experiment was conducted based on a randomized complete block design with three replications during 2017-2018 in a field in Bukan, Iran. The first factor was chickpea cultivars, including Adel, Grit, Jam, Azakan, and Mansour, and the second factor was three planting times on March 19<sup>th</sup>, April 4<sup>th</sup>, and April 20<sup>th</sup>. Analysis of variance showed that there were significant differences among different cultivars and different planting times for all studied traits ( $P < 0.01$ ). Interaction of cultivar and planting time were significant on all studied traits except the 100 seeds weight ( $P < 0.05$ ). The highest number of pods per plant (17.66±0.57 pods), the number of infested pod per plant (5.11±11.44 pods/plant), number of infested seeds (3.01±0.97 seeds/plant), 100 seeds weight (41.27±2.31 g), dry matter yield (2872.6±19.52 kg ha<sup>-1</sup>), and grain yield (1915.0±131.69 kg ha<sup>-1</sup>) were observed in the Adel cultivar on March 19<sup>th</sup>. The highest number of pod borers per plant (1.20±0.22 larvae/plant) and infestation percent (48.90±4.17%) belonged to the Jam cultivar at the planting time of March 19<sup>th</sup>. Based on the interaction of cultivar and planting time, the lowest number of pod borer's larvae, the number of infected pods per plant, the pod infestation, and the number of infested seeds belonged to the Adel cultivar at the planting time of April 19<sup>th</sup>. The highest number of pods per plant, dry matter yield, and grain yield was observed in the Adel cultivar at the planting time of March 20<sup>th</sup>. Based on the results of the present study, the Adel cultivar was able to maintain its economic performance in the presence of the pest, due to its high grain yield potential. Therefore, choosing the Adel cultivar and early date planting (March 19<sup>th</sup>) can be considered as a proper approach towards reducing the use of chemical pesticides.

**Key words:** chickpea pod borer, pod Infestation, grain yield, chickpea.

\* Corresponding author E-mail: ghassemikahrizeh@gmail.com

### مقدمه

نخود (*Cicer arietinum* L.)، یکی از مهم‌ترین گیاهان خانواده بقولات بوده و سرشار از پروتئین و نشاسته است که در جیره غذایی از اهمیت زیادی برخوردار است (Parsa and Bagheri, 2008). عوامل مختلفی، دستیابی به توانایی عملکرد دانه در نخود را با مشکل مواجه می‌سازد که در این میان، نقش عوامل زنده از جمله آفات، قابل توجه است (Parsa and Bagheri, 2008). گونه‌های *Helicoverpa* و *Heliothis* از مهم‌ترین آفات محصولات کشاورزی در ایران و جهان هستند. دو گونه *Helicoverpa armigera* Hubner و *Heliothis virescens* Hufnagel در استان آذربایجان غربی و نیز سایر استان‌های غربی کشور از جمله کردستان، لرستان، آذربایجان شرقی، کرمانشاه و ایلام، آفات درجه اول مزارع نخود به شمار می‌آیند و سهم عمده‌ای در کاهش محصول دارند (Nouri and Shahriari, 1985; Jozeyan, 1996; Parsa and Bagheri, 2008).

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 استفاده از ارقام مقاوم در تطابق زیست‌شناسی آفت با فنولوژی گیاه، اختلال ایجاد می‌شود و از استقرار آفت روی محصول ممانعت به عمل می‌آید (Pedigo, 2002).

بررسی زیست‌شناسی کرم‌های پيله‌خوار نخود در تاریخ کاشت‌های متفاوت در استان‌های غرب کشور نشان می‌دهد که حداکثر تراکم لاروها در دهه سوم اردیبهشت‌ماه مشاهده می‌گردند. تراکم آفت در کشت پاییزه (انتظاری) بالاتر از کشت عرف محل (بهاره) و دیر کاشت است، بنابراین هر چه تاریخ کاشت زودتر باشد تراکم آفت بیشتر خواهد بود (Jozeyan, 2017). تغییر تاریخ کاشت باعث عدم هم‌زمانی بین مرحله حساس رشدی گیاه و جمعیت بالای مرحله خسارت‌زای آفت می‌گردد و باعث تأخیر در استقرار آفت روی گیاه و کاهش میزان تولیدمثل و بقای آفت و خسارت مربوط به مرحله رشدی حساس گیاه می‌شود (Pedigo, 2002; Parsa and Bagheri, 2008). قربانی

و همکاران (Ghorbani et al., 2012) گزارش کردند با کاشت زود هنگام نخود، اگرچه جمعیت آفت ۱/۳۵ برابر و درصد غلاف‌های آفت‌زده، پنج برابر شد، اما عملکرد محصول نیز ۶۱/۶ درصد افزایش یافت. آن‌ها همچنین اظهار داشتند درصد غلاف‌های آفت‌زده برای تاریخ کاشت‌های ۲۳ اسفند و ۱۰ فروردین به ترتیب پنج برابر و چهار برابر تاریخ کاشت اردیبهشت‌ماه بود و میانگین عملکرد دانه برای تاریخ کاشت ۲۳ اسفند و ۱۰ فروردین به ترتیب ۶۱/۶ درصد و ۵۲/۴ درصد بیشتر از تاریخ کاشت اردیبهشت بود.

در ارزیابی تاریخ کاشت‌های متفاوت در اسفند، فروردین و اردیبهشت‌ماه در استان لرستان مشاهده شده است که در تاریخ کاشت اسفندماه تراکم لارو کرم‌های پيله‌خوار نخود، خسارت آفت و عملکرد محصول بیشتر بوده است (Ghorbani et al., 2013). همچنین تراکم و میزان خسارت کرم قوزه نخود بر روی ارقام مختلف متفاوت گزارش شده است. در یک بررسی مشخص گردید که حشرات ماده هیچ ژنوتیپ خاصی از نخود را برای تخم‌ریزی ترجیح ندادند (Cotter and Edwards, 2006). در پژوهش شارما و همکاران (Sharma et al., 2014) ارقام Vijay, Vishal, ICCV 10, ICPL 88034 و ICCL 86103 بالاترین سطح مقاومت به پيله‌خوار نخود را به خود اختصاص دادند.

در حالی که در مطالعه چاودری و همکاران (Choudhary et al., 2015) ارقام CSJD-884 و RSG-931 به‌عنوان ارقام محتمل به پيله‌خوار نخود معرفی شدند. علی و همکاران (Ali et al., 2016) اظهار داشتند متوسط تخم‌های گذاشته‌شده بر روی ارقام CM-2000, Parbat, Bittal-98, Pb-2008, Dasht و CMC-211s به ترتیب برابر ۲۹۹/۶۸، ۳۲۳/۶۶، ۳۵۳/۵۶، ۴۶۲/۸۴، ۴۹۲/۲۸ و ۵۲۲/۵۴ تخم در مترمربع بود و دامنه مقاومت ارقام به کرم پيله‌خوار نخود در محدوده ۷۳ درصد در رقم مقاوم و ۹۳ درصد در رقم حساس بود. آن‌ها اظهار داشتند ارقام Parbat, CM-2000, Dasht و Bittal-98 مقاومت نسبی متوسط و رقم Pb-2008 بالاترین مقاومت را

به منظور تأمین رطوبت مناسب در خاک، آبیاری تکمیلی قبل از گل‌دهی به روش آبیاری کرتی انجام شد. این کار برای کرت‌های با تاریخ کاشت مشابه، به طور هم‌زمان انجام شد. در طول فصل زراعی هیچ‌گونه مبارزه شیمیایی با کرم پيله‌خوار نخود انجام نگرفت و کنترل علف‌های هرز به روش وجین دستی به طور مستمر در طول فصل زراعی انجام شد.

### ب- نمونه‌برداری

برای تعیین جمعیت کرم‌های پيله‌خوار در تیمارهای مختلف، جمعیت لاروهای آفت روی پنج بوته انتخابی به طور تصادفی در هر کرت، شمارش شد. شروع نمونه‌برداری با توجه به اوج پرواز حشرات کامل و شروع فعالیت لاروهای جوان در مزرعه، هفته سوم اردیبهشت انجام گرفت و نمونه‌برداری به طور مرتب با فواصل یک هفته تا اواخر خرداد به‌ویژه در کرت‌های مربوط به تاریخ کاشت ۱۵ و ۳۱ فروردین ادامه داشت. به منظور بررسی روند خروج و پرواز حشرات کامل، از تله نوری در مزرعه استفاده شد. شمارش لاروها روی بوته‌ها به طور هفتگی انجام شد. به منظور بررسی تطابق زمانی دور زایشی گیاه نخود با روند ظهور شب‌پره‌های کرم پيله‌خوار، برای تیمارهای مختلف، تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی، یادداشت شد.

به منظور بررسی میزان گلدهی و تشکیل غلاف، بسته به تاریخ کاشت در شش مرحله طی فصل رشد، با نمونه‌برداری از مساحت ۰/۱۵ مترمربع در هر کرت آزمایش، تعداد گل و غلاف شمارش شد. در پایان فصل رشد (۱۳۹۷/۰۴/۲۰) پس از رسیدگی فیزیولوژیک محصول، وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد ماده خشک و عملکرد دانه هر یک از تیمارها با رعایت اثر حاشیه‌ای در سطحی معادل دو مترمربع میانی از هر کرت، تعیین گردید بدین منظور دو مترمربع از وسط هر کرت برداشت و پس از خشک کردن و توزین زیست‌توده کل، عملکرد ماده خشک محاسبه و با توزین دانه‌ها عملکرد دانه نیز محاسبه گردید. برای برآورد درصد غلاف‌های خسارت‌دیده، قبل از برداشت محصول، ۱۰ بوته از هر کرت به طور تصادفی انتخاب

نسبت به آفت مذکور به خود اختصاص دادند. لذا با توجه به وسعت دیم‌زارها و کاشت نخود در استان آذربایجان غربی و به خصوص بوکان در سطح وسیع و در تناوب زراعی با گندم، پژوهش حاضر به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و رقم بر تراکم و خسارت کرم پيله‌خوار نخود که نقش کلیدی در تولید محصول نخود دارد انجام شد تا با انتخاب مناسب‌ترین زمان کاشت و بهترین رقم ضمن کاهش خسارت آفت، میزان مصرف سموم آفت‌کش و اثرات سوء ناشی از آن‌ها را کاهش داد.

### مواد و روش‌ها

#### الف- ارقام مورد مطالعه و نحوه کاشت

این آزمایش در مزرعه کشاورزی اداره جهاد کشاورزی شهرستان بوکان واقع در استان آذربایجان غربی در ارتفاع ۱۳۷۰ متر از سطح دریا و مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۱ دقیقه عرض شمالی و ۴۶ درجه و ۱۲ دقیقه طول شرقی اجرا شد. بافت خاک محل اجرای آزمایش در عمق ۳۰ سانتی‌متری لومی رسی بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. فاکتور اول، ارقام نخود شامل عادل، گریت، جم، ازکان و منصور و فاکتور دوم سه زمان کشت در ۲۹ اسفند، ۱۵ و ۳۱ فروردین بود. بذره‌های مورد استفاده، از مرکز تحقیقات دیم مراغه تهیه شدند.

جهت آماده‌سازی زمین ابتدا زمین با استفاده از گاواهن برگردان دار شخم زده شده سپس با استفاده از دیسک کلوخ‌ها خرد و زمین تا حدی تسطیح گردید. تعداد ۱۵ کرت به ابعاد ۱۰×۳ متر در سه تکرار ایجاد گردید. هر کرت آزمایشی شامل ۱۰ ردیف کاشت به طول ۱۰ متر و فاصله بین ردیف‌های کاشت برای تمام واحدهای آزمایشی، ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. فاصله بین کرت‌ها، ۲ متر در نظر گرفته شد. عملیات کاشت به صورت دستی با ایجاد شیار به عمق تقریبی ۷ سانتی‌متر با استفاده از فوکا انجام شد. زمانی که ۹۰ درصد نیام‌ها به رنگ زرد و زرد مایل به قهوه‌ای مشاهده شدند، اقدام به برداشت محصول گردید.

گردید و تعداد غلاف‌های سالم و خسارت‌دیده، شمارش و درصد خسارت برآورد شد.

### ج- تجزیه و تحلیل آماری

در این پژوهش ابتدا داده‌های مربوط به تعداد لارو در هر بوته با استفاده از معادله  $\sqrt{x+0.5}$  و تعداد پيله در بوته با معادله  $\sqrt{x}$  نرمال شدند. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.2 و مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. برای ترسیم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

### نتایج

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) بین ارقام مختلف از نظر کلیه صفات و شاخص‌های مورد بررسی اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ( $P < 0.01$ ). اثر زمان کشت نیز بر کلیه صفات و شاخص‌های مورد بررسی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود ( $P < 0.01$ ). اثر متقابل زمان کشت و نوع رقم از لحاظ اثر بر تعداد لارو در هر بوته، تعداد کل غلاف در بوته، تعداد غلاف آفت‌زده، درصد آفت‌زدگی، عملکرد ماده خشک و عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد و تعداد دانه‌های آفت‌زده در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود.

جدول ۱. تجزیه واریانس صفات مرتبط با شاخص‌های مقاومت به آفت غلاف‌خوار نخود در منطقه بوکان، استان آذربایجان غربی در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۷

Table 1. Analysis of variance of traits related to chickpea pod borers resistance indices in Bukan region, West Azarbaijan province in the 2017-2018 growing season.

sources of variances	d <sub>f</sub>	Mean squares							
		Number of larvae per plant	Number of pods per plant	Number of infested pods	Pods infestation	Number of infested seeds	weight of 100 Seeds	Dry matter yield	Grain yield
Replication	2	42.22	0.46	4.06	625.24	4.82	0.86	25409	11293
Cultivar	2	40.28**	49.26**	2.31**	792.19**	14.02**	52.96**	3457152**	684157**
Planting Time	4	51.52**	48.63**	25.80**	594.31**	2.97**	465.51**	1539353**	153612**
Planting Time×Cultivar	28	3.37**	6.60*	1.82**	49.01**	0.99**	6.78**	191678**	85190**
Error	28	1.03	2.87	0.18	15.40	0.36	3.61	40559	18026
CV (%)	-	14.46%	13.59%	12.67%	13.88%	10.21%	16.60%	13.24%	13.24%

ns، \* و \*\* به ترتیب عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد است.

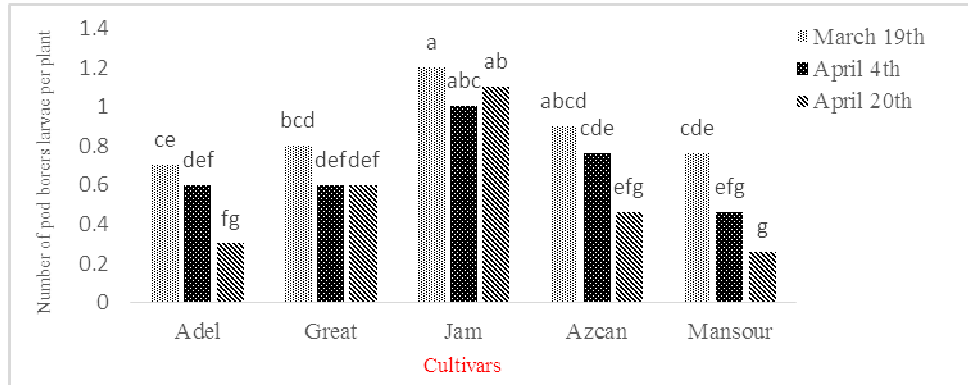
متوسط  $0.21 \pm 0.26$  لارو به ازای هر بوته به رقم منصور در زمان کاشت ۳۱ فروردین اختصاص داشت (شکل ۱).

### تعداد کل غلاف در بوته

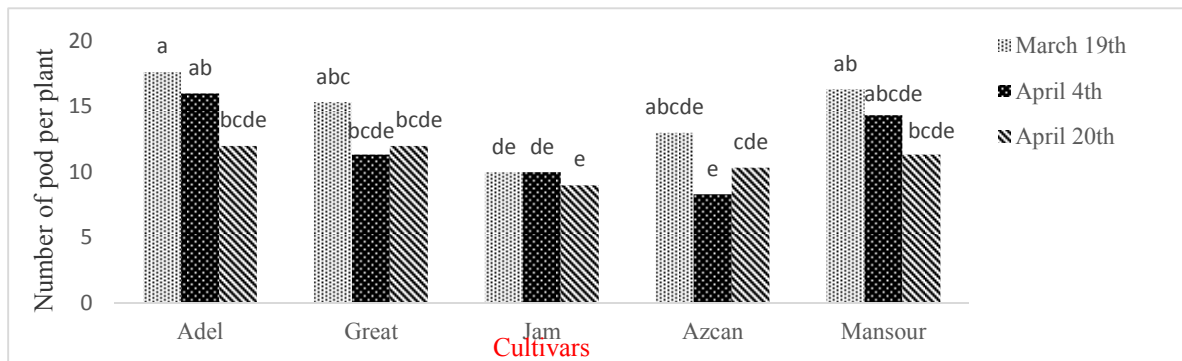
مقایسه میانگین‌ها نشان داد واکنش ارقام نسبت به زمان‌های کاشت از لحاظ تعداد غلاف در بوته متفاوت بود به نحوی که در رقم عادل بالاترین تعداد غلاف در بوته در تاریخ کاشت ۲۹ اسفند و کمترین تعداد غلاف در زمان کاشت ۳۱ فروردین دیده شد. در ارقام دیگر نیز اگرچه بالاترین تعداد غلاف در زمان کاشت ۲۹ اسفند دیده شد اما بین زمان‌های کاشت از لحاظ تعداد غلاف در بوته اختلاف معنی‌دار دیده نشد (شکل ۲).

### تعداد لارو در هر بوته

بر اساس نتایج مقایسه میانگین‌ها مشخص شد ارقام مورد بررسی واکنش متفاوتی به زمان‌های کاشت از نظر تعداد لارو به ازای هر بوته نشان دادند. در این بررسی در ارقام عادل، ازکان و منصور بیشترین تراکم لارو به ازای هر بوته در زمان کاشت ۲۹ اسفند و کمترین تراکم در زمان کاشت ۳۱ فروردین مشاهده شد. این در حالی بود که در ارقام گریت و جم بین زمان‌های کاشت از لحاظ اثر بر تراکم لارو بر بوته اختلاف معنی‌دار از لحاظ آماری دیده نشد. لازم به ذکر است که در بین تیمارهای مورد بررسی، بالاترین تراکم لارو با متوسط  $0.22 \pm 0.17$  لارو به ازای هر بوته به رقم جم در زمان کاشت ۲۹ اسفند و کمترین تراکم لارو با



شکل ۱. اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر میانگین تعداد لاروهای سنین مختلف غلاف‌خوار در بوته در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۷  
Figure 1. Interaction between cultivar and planting time on mean numbers of pod borers different instars larvae per plant in 2017-2018 growing season

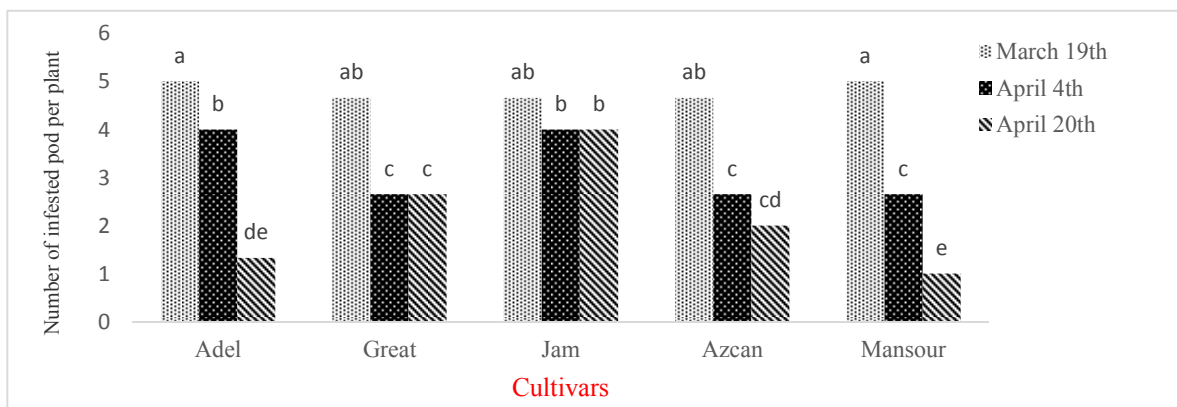


شکل ۲. اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر میانگین تعداد غلاف در بوته در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۷  
Figure 2. Interaction between cultivar and planting time on mean number of pods per plant in 2017-2018 growing season.

اسفند و ۳۱ فروردین دیده شد. لازم به ذکر است که در ارقام گریت، جم و ازگان بین زمان‌های ۱۵ و ۳۱ فروردین اختلاف معنی‌دار وجود نداشت (شکل ۳).

### تعداد غلاف آفت‌زده

در مطالعه حاضر بالاترین و پایین‌ترین تعداد غلاف آفت‌زده در هر پنج رقم به ترتیب در زمان کاشت ۲۹

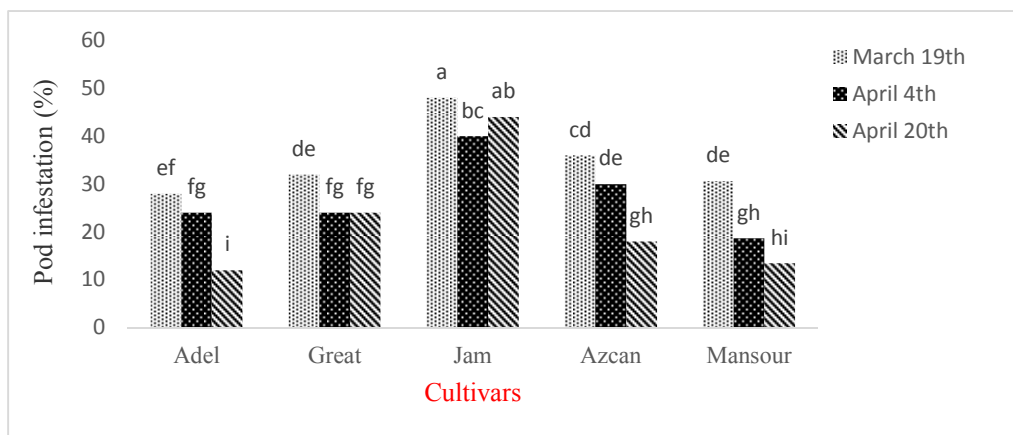


شکل ۳. اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر میانگین تعداد غلاف آفت‌زده در بوته در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۷  
Figure 3. Interaction between cultivar and planting time on mean number of infested pods per plant in 2017-2018 growing season.

آلودگی به ترتیب در زمان‌های کشت ۲۹ اسفند و ۳۱ فروردین مشاهده شد درحالی‌که در رقم گریت اگرچه بالاترین درصد آلودگی غلاف در زمان کشت ۲۹ اسفند ثبت شد اما بین دو زمان کشت ۱۵ و ۳۱ فروردین از لحاظ درصد آفت‌زدگی غلاف اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. در مورد رقم جم نیز بالاترین درصد آلودگی در زمان کشت ۲۹ اسفند و کمترین مقدار در زمان کشت ۱۵ فروردین مشاهده شد (شکل ۴).

### میزان آفت‌زدگی غلاف

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که رقم جم در زمان کشت ۲۹ اسفند با متوسط  $48/90 \pm 4/17$  درصد بالاترین و رقم عادل کشت‌شده در زمان ۳۱ فروردین با متوسط  $12/01 \pm 8/14$  درصد کمترین میزان آفت‌زدگی غلاف را به خود اختصاص دادند. همچنین بر اساس نتایج پژوهش حاضر مشخص شد در ارقام عادل، ازکان و منصور بالاترین و کمترین درصد



شکل ۴. اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر میانگین میزان آفت‌زدگی در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۷.

Figure 4. Interaction between cultivar and planting time on mean of pods infestation in 2017-2018 growing season.

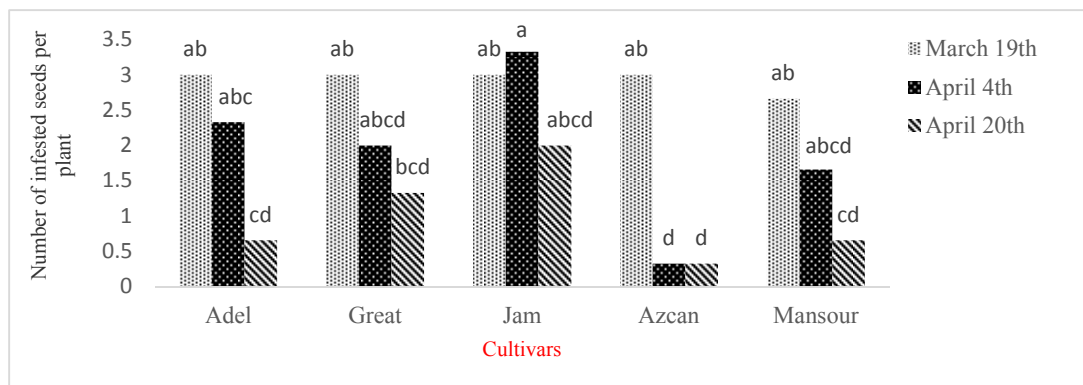
زمان‌های ۱۵ و ۳۱ فروردین از لحاظ صفت مذکور اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد (شکل ۵).

### تعداد دانه‌های آفت‌زده

در ارقام عادل و منصور بالاترین و پایین‌ترین تعداد دانه آفت‌زده در زمان‌های کشت ۲۹ اسفند و ۳۱ فروردین مشاهده شد. درحالی‌که در دو رقم گریت و جم بین زمان‌های کشت از لحاظ اثر بر تعداد دانه آفت‌زده اختلاف معنی‌دار از لحاظ آماری دیده نشد. در مورد رقم ازکان نیز هرچند بالاترین تعداد دانه آفت‌زده در زمان کشت ۲۹ اسفند دیده شد اما بین دو

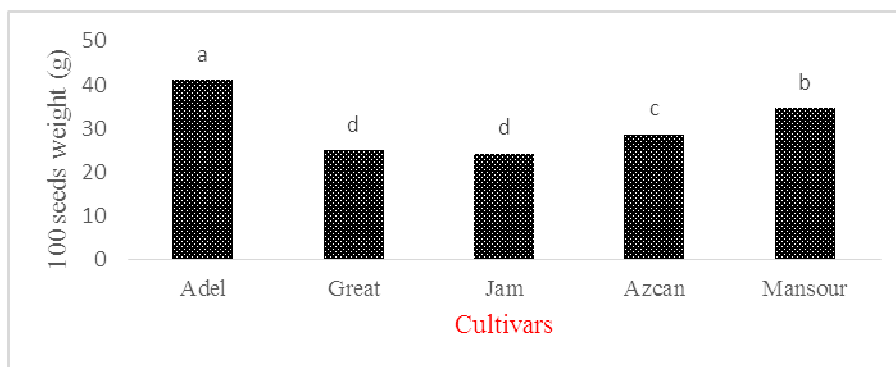
### وزن صد دانه

مقایسه میانگین‌ها نشان داد بالاترین وزن صد دانه با متوسط  $41/27 \pm 2/31$  گرم مربوط به رقم عادل و کمترین میزان آن با میانگین  $24/35 \pm 2/19$  گرم مربوط به رقم جم بود (شکل ۶).



شکل ۵. اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر میانگین تعداد دانه آفت‌زده در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۷.

Figure 5. Interaction between cultivar and planting time on mean number of infested seeds in 2017-2018 growing season.



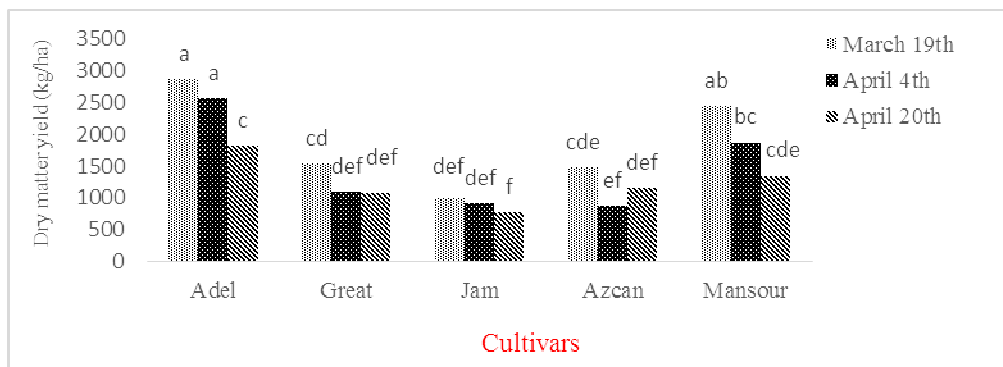
شکل ۶. اثر رقم زراعی بر میانگین وزن صد دانه در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۷.

Figure 6. The effect of cultivar on mean of 100 seeds weight in 2017-2018 growing season

در بین تیمارهای موردبررسی در رقم جم در تاریخ کاشت ۳۱ فروردین با متوسط  $156/80 \pm 777/80$  کیلوگرم در هکتار ثبت شد. نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان دادند تنها در ارقام عادل و منصور بین زمان‌های کشت اختلاف معنی‌دار از نظر عملکرد ماده خشک مشاهده شد در ارقام گریت، جم و ازکان بین زمان‌های مختلف کشت از نظر عملکرد ماده خشک اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد (شکل ۷).

### عملکرد ماده خشک

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد بالاترین عملکرد زیستی به ترتیب با متوسط  $197/52 \pm 2872/6$  و  $2565 \pm 252/57$  کیلوگرم در هکتار به رقم عادل در زمان کاشت ۲۹ اسفند و ۱۵ فروردین اختصاص داشت. لازم به ذکر است که بین دو تیمار مذکور و رقم منصور در زمان کاشت ۲۹ اسفند اختلاف معنی‌دار دیده نشد. کمترین عملکرد ماده خشک نیز



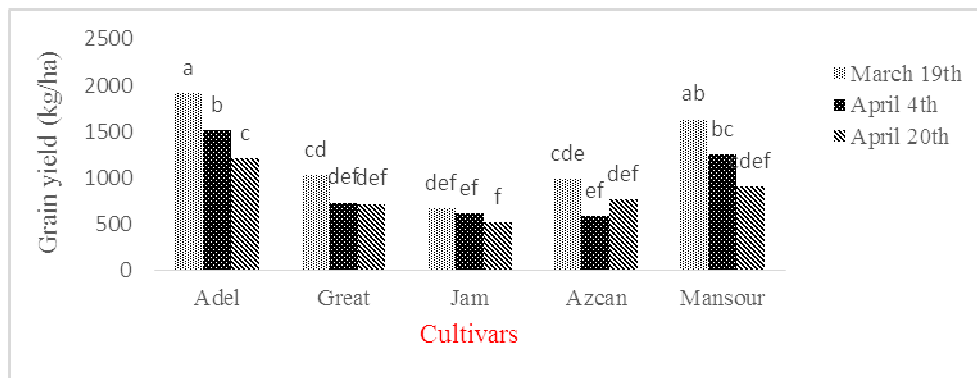
شکل ۷. اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر میانگین عملکرد ماده خشک در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۷.

Figure 7. Interaction between cultivar and planting time on mean of dry matter yield in 2017-2018 growing season.

زمان کاشت ۳۱ فروردین اختصاص داشت. همچنین مقایسه میانگین تیمارها نشان داد در ارقام عادل و منصور بالاترین و پایین‌ترین عملکرد دانه به ترتیب در زمان‌های کاشت ۲۹ اسفند و ۳۱ فروردین مشاهده شد؛ اما در ارقام گریت، جم و ازکان بین زمان‌های مختلف کشت از نظر اثر بر عملکرد دانه اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید (شکل ۸).

### عملکرد دانه

بر اساس نتایج حاصل از اثر متقابل زمان کاشت در رقم مشاهده شد ارقام عادل و منصور در زمان کاشت ۲۹ اسفند به ترتیب با متوسط  $1915/131 \pm 0/69$  و  $1630/60 \pm 192/05$  کیلوگرم در هکتار بالاترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. در پژوهش حاضر کمترین عملکرد دانه با متوسط  $518/50 \pm 176/95$  کیلوگرم در هکتار به رقم جم در



شکل ۸. اثر متقابل رقم و تاریخ کاشت بر میانگین عملکرد دانه در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۷.

Figure 8. Interaction between cultivar and planting time on mean of grain yield in 2017-2018 growing season.

با توجه به اینکه تعداد غلاف در بوته یکی از اجزای عملکرد در نخود است ارقامی با تعداد غلاف بیشتر در بوته از پتانسیل عملکرد دانه و همچنین آفت‌زدگی بالاتری برخوردار هستند (Leport *et al.*, 2005). طبق گزارش کبرایی و همکاران (Kobraie *et al.*, 2009) اثر متقابل رقم و زمان کشت بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار بود و اظهار داشتند رقم نخود Filip84-48-C در زمان کاشت ۱۵ اسفند بالاترین تعداد غلاف در بوته را در مقایسه با تاریخ کاشت ۱۵ فروردین به خود اختصاص داد.

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده در هر پنج رقم موردبررسی بالاترین و پایین‌ترین تعداد غلاف آفت‌زده به ترتیب در زمان کاشت ۲۹ اسفند و ۳۱ فروردین ثبت شد. با توجه به نتایج پژوهش حاضر می‌توان اظهار داشت کشت زودهنگام موجب افزایش تراکم لاروهای پيله‌خوار و افزایش تعداد غلاف‌های آفت‌زده شده است، این امر احتمالاً به دلیل هم‌پوشانی زمان تشکیل غلاف‌ها با اوج جمعیت این آفت است. سیدی صاحباری و بهرامی (Seyyedi Sahebari and Bahrami, 2004) جمعیت و درصد آلودگی کرم‌های پيله‌خوار نخود را در کشت‌های انتظاری و بهاره نخود در مراغه و کرمانشاه بررسی کردند. بررسی آن‌ها نتایج متفاوتی را در دو منطقه نشان داد. در منطقه مراغه، کشت انتظاری به دلیل عدم تطابق زمانی آن با مرحله زیستی و خسارت‌زای آفت، توان گریز از خسارت کرم‌های پيله‌خوار را داشت و جمعیت بسیار پایینی از

### بحث

در این پژوهش بالاترین تراکم لارو به ازای هر بوته به رقم جم در زمان کاشت ۲۹ اسفند و کمترین تراکم لارو به رقم منصور در زمان کاشت ۳۱ فروردین اختصاص داشت. در ارقام موردبررسی (به‌غیر از رقم جم) بالاترین تعداد لارو در تاریخ کاشت ۲۹ اسفند و کمترین مقدار در تاریخ کاشت ۳۱ فروردین دیده شد. جوزیان (Jozeyan, 2017) نشان داد که در کشت پاییزه، تراکم لارو پيله‌خوار نخود روی بوته با میانگین ۰/۱۶ لارو در بوته در مقایسه با کشت بهاره با میانگین ۰/۰۴ لارو در بوته بیشتر بود.

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان دادند بالاترین تعداد غلاف در بوته به رقم عادل در تاریخ کاشت ۲۹ اسفند اختصاص داشت درحالی‌که کمترین تعداد غلاف در بوته به ارقام جم در تاریخ کاشت ۳۱ فروردین و ازکان در تاریخ کاشت ۱۵ فروردین اختصاص داشت. کاشت زودهنگام، این امکان را به گیاه زراعی می‌دهد که با داشتن رشد و نمو طولانی، فرصت استفاده بهتر و بیشتری از رطوبت خاک (عامل محدودکننده در کشت دیم) داشته باشد و ضمن مصادف شدن دوره گلدهی با شرایط مساعد رطوبتی و دمایی محیط، توان بالقوه 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 درجه حرارت‌های بالا در طول فصل رشد مواجه است حائز اهمیت است (Mousavi and Ahmadi, 2009).



با میانگین ۰/۰۴ لارو، ۷/۷ دانه و ۲۸۸ کیلوگرم در هکتار بیشتر بود.

بر اساس نتایج به دست آمده، زمان کاشت ۲۹ اسفند و ۳۱ فروردین به ترتیب بیشترین و کمترین وزن صد دانه را به خود اختصاص دادند، پوما و همکاران (Poma et al., 1990) اظهار داشتند چنانچه نخود در مرحله رشد زایشی به مدت طولانی در معرض روزهای گرم (۳۵ درجه سلسیوس) قرار گیرد طول دوره پر شدن دانه، تعداد دانه در نیام و وزن دانه کاهش می یابد. پژوهش های متعدد از کاهش وزن صد دانه با تأخیر در کاشت خبر می دهند. بر اساس گزارش Rezvani Moghaddam and Sadeg Samar Jon, (2002) تأخیر در کاشت به علت کوتاهی دوره رشد و خصوصاً دوران پر شدن دانه می تواند منجر به کاهش وزن صد دانه در بوته می گردد. شارما و همکاران (Sharma et al., 1998) نیز بر کاهش وزن صد دانه نخود با تأخیر در کاشت تأکید داشتند.

در این بررسی رقم عادل بالاترین و ارقام گریت و جم کمترین وزن صد دانه را به خود اختصاص دادند، فرنی و مرادی (۱۳۹۴) در مطالعه بررسی واکنش ارقام نخود دیم به زمان کاشت در شرایط کرمانشاه نشان دادند اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم روی همه تیمارهای مورد مطالعه معنی دار بود. آن ها اظهار داشتند در تاریخ کاشت اول بیشترین میزان وزن صد دانه در رقم آرمان و در تاریخ کاشت دوم و سوم در رقم آزاد به دست آمده آمد. در پژوهش کبرایی و همکاران (Kobraie et al., 2009) اثر زمان کاشت و رقم بر وزن صد دانه نخود معنی دار و بالاترین وزن صد دانه در رقم Filip84-48-C با متوسط ۲۵/۱۹ گرم در زمان کاشت ۱۵ اسفند دیده شد.

در این پژوهش بالاترین عملکرد زیستی (عملکرد ماده خشک) به رقم عادل در زمان کاشت ۲۹ اسفند و ۱۵ فروردین و کمترین عملکرد ماده خشک نیز به رقم جم در تاریخ کاشت ۳۱ فروردین اختصاص داشت. آزمایش های انجام شده توسط لطیف و رید (Lateef and Reed, 1985) با استفاده از ارقام نخود با رفتارهای رشدی و تاریخ های رسیدگی متفاوت نشان داد که

آفت، روی کشت انتظاری مشاهده شد، در حالی که در منطقه کرمانشاه، جمعیت آفت در کشت انتظاری به طور قابل توجهی بالاتر از کشت بهاره بود.

در این پژوهش رقم جم کاشت شده در زمان ۲۹ اسفند بالاترین و رقم عادل کاشت شده در زمان ۳۱ فروردین کمترین میزان آفت زدگی غلاف را به خود اختصاص دادند.

تریپاتی و همکاران (Tripathi et al., 2005) مشاهده کردند هنگامی که کاشت در تاریخ ۲۰ اکتبر انجام می شود، محصول از خسارت کرم پيله خوار نخود فرار می کند، زیرا جمعیت *H. armigera* بعد از برداشت محصول به اوج خود می رسد. کاشت بعد از تاریخ ۲۰ اکتبر، باعث کاهش عملکرد شد، زیرا میزان آلودگی به کرم پيله خوار به دلیل کاهش پارازیتیسم ناشی از *Compoletis chloridae* (Uchida) به سرعت افزایش یافت. در مطالعه ای دیگر در بنگلادش جمعیت پيله خوار نخود در محصولات زودرس کاشته شده بالاتر بود (۱۵ اکتبر تا اول نوامبر) به طوری که با تأخیر انداختن کاشت از اول به ۳۰ نوامبر جمعیت آفت در مرحله اول کاهش و در مرحله بعد افزایش نشان داد. کاشت زود هنگام (۱۵ اکتبر تا اول نوامبر) و کاشت دیر هنگام (دسامبر به بعد) باعث شد محصول آسیب بیشتری ببیند و عملکرد محصول کاهش یابد. در حالی که کاشت در زمان حد واسط (۸ تا ۳۰ نوامبر) کمترین خسارت ناشی از پيله خوار نخود را نشان داد و بیشترین عملکرد دانه تولید شد (Hossain et al., 2008).

در این پژوهش در هر پنج رقم مورد بررسی بالاترین تعداد دانه آفت زده در زمان کاشت ۲۹ اسفند و کمترین تعداد در تاریخ کاشت ۳۱ فروردین مشاهده شد. در پژوهش جوزیان (Jozeyan, 2017) اثر متقابل رقم و زمان کاشت بر تراکم لارو پيله خوار نخود، تعداد دانه تولیدی و عملکرد معنی دار بود، نتایج به دست آمده نشان دادند که در کشت پاییزه تراکم لارو در بوته، تعداد دانه های تولیدی در بوته و عملکرد دانه به ترتیب با میانگین ۰/۱۶ لارو، ۱۱/۸ دانه و ۴۳۶ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با کشت بهاره به ترتیب

پژوهش‌گران گزارش نموده‌اند که کاهش عملکرد در تاریخ‌های کاشت دیر هنگام در ابتدا به دلیل کاهش تعداد غلاف در واحد سطح و وزن دانه‌ها است. تأخیر در کاشت، اندازه گیاه را قبل از شروع مرحله رویشی کاهش می‌دهد (Ozer, 2003). سینگ و همکاران (Singh *et al.*, 2002) گزارش کردند که در کشور هندوستان واریته GL-T69 بیشترین آلودگی را به کرم پيله‌خوار نخود و واریته PBG-1 بیشترین عملکرد را داشت. کاشت در ۱۰ اکتبر در مقایسه با ۱۰ و ۲۰ نوامبر کمترین آلودگی را به کرم پيله‌خوار نخود و بیشترین عملکرد را داشت. در پژوهش حاضر در هر پنج رقم مورد بررسی بالاترین عملکرد دانه در زمان کاشت ۲۹ اسفند به دست آمد، لذا می‌توان اظهار داشت هر چند بالاترین تراکم آفت در کاشت زود هنگام ثبت شد اما گیاه توانسته است با افزایش طول دوره رشد با استفاده از سازوکار جبرانی اثر آفت را جبران نماید.

### نتیجه‌گیری کلی

در پژوهش حاضر بالاترین عملکرد دانه در زمان کاشت ۲۹ اسفند در رقم عادل دیده شد، اگرچه بالاترین تعداد لارو و تعداد غلاف آفت‌زده در این زمان کاشت و در رقم عادل دیده شد اما کاشت زود هنگام با افزایش طول دوره رشد توانست اثر تنش ناشی از آفت غلاف‌خوار را جبران نماید، همچنین رقم عادل اگرچه بالاترین تعداد غلاف و دانه آفت‌زده را به خود اختصاص داد اما به واسطه پتانسیل عملکرد دانه بالا توانست عملکرد اقتصادی خود را در شرایط حضور آفت حفظ نماید، بنابراین انتخاب رقم مناسب و کاشت در زمان مناسب می‌تواند راهکار خوبی برای کاهش مصرف سموم شیمیایی باشد.

میزان خسارت کرم‌های پيله‌خوار تا حد زیادی به زمان روز تا گلدهی ارقام وابسته است و بیشترین میزان آلودگی در ارقام با طول دوره گلدهی کوتاه و متوسط مشاهده شد. فرنی و مرادی (Farnia and Moradi, 2015) نشان دادند در تاریخ کشت اول (۲۰ آبان) و دوم (اول آذر) رقم هاشم و در تاریخ کشت سوم (۱۰ آذر) رقم آزاد دارای بالاترین میزان زیست‌توده و عملکرد دانه بودند و بیشترین عملکرد دانه (۲۴۹۰ کیلوگرم در هکتار) در تیمار تاریخ کاشت دوم در رقم هاشم و کمترین عملکرد دانه (۱۲۶۰ کیلوگرم در هکتار) را در همین رقم در تاریخ کاشت سوم به دست آوردند که ۴۹/۳ درصد عملکرد دانه کمتری نسبت به تاریخ کاشت دوم داشت. همچنین در پژوهش آن‌ها رقم ILC482 در تاریخ کاشت دوم عملکرد دانه بیشتری داشت در حالی که در تاریخ‌های کاشت زودتر و دیرتر، عملکرد دانه کمتری نسبت به تاریخ کاشت دوم حاصل شد. با توجه به اینکه تاریخ‌های کاشت آن‌ها در پاییز و متفاوت از تاریخ‌های کاشت پژوهش حاضر است لذا اختلافات موجود بین نتایج دو پژوهش قابل توجیه است.

نتایج این پژوهش نشان دادند که علاوه بر رقم، تاریخ کاشت نقش مهمی را در افزایش عملکرد نخود بر عهده دارد (شکل ۸). انتخاب تاریخ کاشت مناسب یکی از مهم‌ترین روش‌های دستیابی به عملکرد بالا در گیاهان زراعی است. تاریخ کاشت زود هنگام در گیاهان موجب افزایش دوام سطح برگ و جذب آب در طی دوره‌های بحرانی بین ظهور جوانه‌های گل و گل‌دهی می‌شود و تعداد بذرها در واحد سطح را بدون کاهش وزن آن‌ها افزایش داده و منجر به افزایش عملکرد می‌گردد (Barros *et al.*, 2019). تاریخ کاشت نقش مهمی در تعیین عملکرد دانه و کیفیت آن در مناطق با طول دوره رشد کوتاه دارد.

### REFERENCES

1. Ali, R., Javed, H. & Gulzar, A. (2016). Comparative development, survival and fecundity of *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) on different chickpea cultivars. *Pakistan Journal of Zoology*, 48(1), 249-255.
2. Barros, J. F. C., Carvalho, M. & Basch, G. (2004). Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to sowing date and plant density under Mediterranean conditions. *European Journal of Agronomy*, 21, 347-356.

3. Choudhary, O. M., Anwala, R. & Sharma, M. M. (2015). Studies on varietal screening and date of sowing of chickpea, *Cicer arietinum* L., against *Helicoverpa armigera* (Hub.). *Journal of Eco-friendly Agriculture*, 10(1), 58-61.
4. Cotter, S. C. & Edwards, O. R. (2006). *Quantitative genetics of preference and performance on chickpeas in the noctuid moth, Helicoverpa armigera*. Department of Biological Sciences, Lancaster Environment Centre, Lancaster University, Lancaster LA1 4YQ, UK.
5. Farnia, A. & Moradi, S. (2015). Investigation of the response of rainfed chickpea cultivars to planting time in Kermanshah. *Applied Research in Plant Ecophysiology*, 2(1), 47-64.
6. Ghorbani, R., Mousavi, S. K., Ghiasvand, M. & Karimzade Esfahani, J. (2012). The effect of sowing date and plant density on population and infestation of chickpea pod borers in Lorestan province. *Iranian Journal of Pulses Research*, 3(2), 85-96. (In Farsi)
7. Hossain, M. A., Haque, M. A. & Prodhana, M. Z. H. (2008). Effect of pods characteristics on pod borer, *Helicoverpa armigera* (Hubner), investigation in chickpea. *SAARC Journal of Agriculture*, 6(1), 1-11.
8. ICRISAT (1981). *Chickpea breeding*. Annual Report 1980-81, ICRISAT, Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India.
9. Jozeyan, A. (1996). *Study on bioecology of pod borers on chickpea in different sowing date*. Pest and Diseases Research Institute Reports, 35 pp.
10. Jozeyan, A. (2017). The effects of varieties and sowing dates on density and damage inflicted by chickpea podborer *Helicoverpa viriplaca* (Lep.: Noctuidae) under dry farming conditions. *Iranian journal of pulses research*, 8 (1), 73-82. (In Farsi)
11. Kobraie, Sh., Shams, K. Pazki, A. & Rasekhi, Z. (2009). Investigation of the effect of planting date on grain yield and some quantitative characteristics of chickpea in Kermanshah (*Cicer arietinum*), National Conference on Water Crisis in Agriculture and Natural Resources, Shahri, Rey Free University, [https://www.civilica.com/Paper-IAUSROCWC01-IAUSROCWC01\\_018.html](https://www.civilica.com/Paper-IAUSROCWC01-IAUSROCWC01_018.html). (In Farsi)
12. Lateef, S. S. (1985). Gram pod borer, *Heliothis armigera* (Hub.), resistance in chickpea. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 14, 95-102.
13. Leport, L., Turner, N. C. Dauies, S. L. & K. H. M. Siddique. (2005). Variation in pod production and abortion among chickpea cultivars under terminal drought. *Crop Science*, 2(4), 236-246. (In Farsi)
14. Mousavi, S. K. & Ahmadi, A. (2009). Response of chickpea (*Cicer arietinum* 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 Farsi)
15. Nouri, P. & Shahyari, D. (1985). *Pests, diseases and weeds of food legumes in Iran*. Pests and Diseases Research Institute 78 pp.
16. Ozer, H. (2003). Sowing date and nitrogen rate effects on growth, yield and yield components of two summer rapeseed cultivars. *European Journal of Agronomy*, 19, 453-463.
17. Parsa, M. & Bagheri, A. (2008). *Beans*. Publications University of Mashhad. (in Farsi)
18. Pedigo, L. P. (2002). *Entomology and pest management*. 742 pp. Prentice-Hall, New Jersey.
19. Poma, I., Sarno, R. Noto, F. & Zora. D. 1990. Effects of sowing date on yield and quality characteristics of chickpea. *Informatore-Agrario*, 46(40), 53-55.
20. Rezvani Moghaddam, P. & Sadeg Samar Jon, Z. (2002). *The effect of different planting dates and different irrigation regimes on morphological characteristics and yield of chickpea (Cicer arietinum) cultivar ILC-3279 in Neyshabour climatic conditions*. Ferdowsi University of Mashhad. Faculty of Agriculture. (In Farsi)
21. Rezvani Moghaddam, P. & Samarjan, S. (2010). Effect of sowing dates and different irrigation regimes on morphological characteristics and grain yield of chickpea (*Cicer arietinum* L.) (Cultivar 3279 ILC). *Iranian Agricultural Research*, 6(2), 315-326. (In Farsi)
22. Sarwar, M. (2013). Exploration on resource of resistance in chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes to gram pod borer *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera). *African Journal of Agricultural Research*, 8(26), 3431-3435.
23. Seyyedi Sahebari, F. & 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.
24. Sharma, H. C., Gaur, P. M., Srinivasan, S. & Gowda, C. L. L. (2014). Exploiting host plant resistance for pest management in chickpea. *Legume Perspectives*, 3, 25-28.
25. Sharma, M. L., Chanhani Y. S., Bharad way, G. S. & Sharma, R. K. (1998). Relative performance of chickpea varieties to sowing dates. *Indian Journal of Agronomy*, 33, 450-452.
26. Singh, H., Inderjtsingh, I. & 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.
27. Tripathi, A., Pandey, R.K. & Singh, G.R. (2005). Role of natural enemies on larval population of *Helicoverpa armigera* on chickpea sown on different dates. *Shashpa*, 12, 35-37.