Applied Entomology and Phytopathology **آفات و بیماری‌های گیاهی**

Vol. 89, No. 2, March 2022 **جلد ۸۹، شماره ۲، اسفند ۱۴۰۰**

DOI: 10.22092/jaep.2021.342417.1338

مقاله پژوهشی

تأثیر تأخیر کاشت لوبیا چیتی لاین COS_{16} بر جمعیت و خسارت *Empoasca decipiens* و *Thrips tabaci*

امیر محسنی امین[۱]✉، محمدحسن کوشکی[۲]، محمد شاهوردی[۳]، محمود نصرالهی[٤]

۱، ۲، ۳، ٤- به‌ترتیب دانشیار، مربی، استادیار، مربی، پردیس تحقیقات و آموزش کشاورزی بروجرد، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بروجرد، ایران

(تاریخ دریافت: فروردین ۱۴۰۰؛ تاریخ پذیرش: آبان ۱۴۰۰)

چکیده

به‌منظور بررسی اثر تاریخ کاشت بر خسارت زنجرک *Empoasca decipiens* و تریپس *Thrips tabaci* و عملکرد دانه و اجزای عملکرد لوبیا چیتی لاین COS_{16}، آزمایشی در پردیس تحقیقات و آموزش کشاورزی بروجرد انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با آرایش کرت‌های خرد شده با دو عامل مدیریت آفت (سمپاشی و عدم سمپاشی) به‌عنوان کرت‌های اصلی و تاریخ کاشت (اواخر اردیبهشت، اواسط خرداد و اواخر خرداد) به‌عنوان کرت‌های فرعی با چهار تکرار انجام شد. نتایج تجزیه مرکب دو ساله نشان داد که این دو آفت به استثنای عملکرد دانه، روی هیچ یک از شاخص‌های تعداد بذر در واحد بوته، وزن بذر در واحد بوته، وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد دانه و شاخص خسارت آفت (فقط در سال دوم) تأثیر معنی‌داری نداشت. بر اساس نتایج این پژوهش، بیش‌ترین شاخص‌های عملکرد (تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و وزن دانه در بوته) مربوط به تاریخ کاشت اول بود. همچنین کمترین شاخص خسارت آفت روی برگ، مربوط به تاریخ کاشت سوم بود که با تاریخ کاشت‌های اول و دوم اختلاف معنی‌دار داشت.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، لاینCOS_{16}، لوبیاچیتی، *Thrips tabac*.*Empoasca decipiens*

The effect of late sowing of pinto bean, line COS_{16} on population and damage of *Empoasca decipiens* and *Thrips tabaci*

A. MOHSENI AMIN[1]✉, M. H. KOOSHKI[2], M. SHAHVERDI[3], M. NASROLLAHI[4]

1, 2, 3, 4. Associate Professor, Instructor, Assistant Professor, Instructor, Asociate Profesor, Borujerd Agricultural Research, Education Campus, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Borujerd, Iran

Abstract

In order to study the effects of sowing date and damage of two insect pest, *Empoasca decipiens* Paoli (Hemiptera.:Cicadellidae) and *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) on seed yield and yield components of pinto bean, line COS_{16}, an experiment was conducted at Boroujerd Agricultural Research and Education Campus, in 2008 and 2009. The experiment design was a split plot arranged in RCBD with 4 replications. Two pest managements (spraying with pesticide and no spraying) were assigned to main plots and three sowing date (early May, late May and mid June) were randomized to subplots. The results showed that except of seed yield, more of yield components were not significantly decreased by these pests. Results of combined analysis of variance, showed that, seed number per plant, weight of seeds per plant, 100-seed weight, seed yields and pest damage index were significantly affected by sowing dates. Based on this study, the highest yield components (pod number/plant, seed number/plant and seed weight/plant) were obtained in the first sowing date. The lowest pest damage indices was in the third sowing date, which was significantly different with the first and second sowing dates.

Keywords: *Empoasca decipiens*, line COS16, pinto bean, sowing date, *Thrips tabaci*

✉ **E–mail: a.mohseni@areeo.ac.ir**

©2022, The Author(s). Published by Iranian Research Institute of Plant Protection (IRIPP). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

مقدمه

در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷ استان لرستان با ۱۸۰۶۰ هکتار سطح زیر کشت و ٤٤۳۵۷ تن تولید دانه لوبیا، مقام اول را در کشت و تولید این محصول به‌خود اختصاص داد و استان‌های مرکزی، فارس، زنجان به‌ترتیب با سطح زیر کشت ۱۵۰٦۱، ۱۳۹۸۰ و ۱۲۱۰۵ هکتار به‌ترتیب مقام‌های دوم تا چهارم سطح زیر کشت لوبیای کشور را به‌خود اختصاص دادند (Agricultural Statistics, 2018).

تغییر تاریخ کاشت گیاهان موجب بر هم خوردن تطابق فنولوژی گیاهان و آفات می‌شود. در تاریخ‌های کاشت معمول، جمعیت آفات در مرحله حساس فنولوژیکی گیاه بالا بوده و موجب خسارت اقتصادی به گیاه می‌شود. اما با تغییر تاریخ کاشت این همزمانی بر هم خورده و گیاه از خسارت آفت فرار می‌کند. تاریخ کاشت پنبه در کنار سایر عوامل زراعی مانند رقم و فاصله کاشت روی میزان آلودگی محصول به مینوز *Liriomyza trifoli* Burgess (Agromyzidae: Diptera) تأثیر می‌گذارد (Sohi *et al*. 1994).

عملیات زراعی مانند تناوب، رقم و تاریخ کاشت تأثیر قابل توجهی بر آلودگی گیاه به آفات حشره‌ای دارد. برای مثال در مزارع زودکاشت گندم، آلودگی مزرعه به شته‌ها کاهش یافته است. در کشت لوبیا تاریخ کاشت تأثیر قابل توجهی بر جمعیت سوسک برگ لوبیا *Ootheca bennigseni* Weise, 1900، مگس ساقه لوبیا *Ophiomyia phaseoli* (Tryon) (Diptera: Agromyzidae) و شته‌ها و دیگر بندپایان گیاهخوار لوبیا دارد (Aheer *et al*. 1993).

تریپس پیاز *Thrips tabaci* Lindeman یک آفت پلی‌فاژ است و روی بیش از ۳۰۰ گیاه مختلف فعالیت دارد. این آفت یکی از مهم‌ترین عوامل زنده خسارت‌زا به گل و گیاهان زینتی ایران می‌باشد. این حشره به گل‌های شاخه بریده به‌ویژه میخک، گلایل، داوودی و مریم خسارت شدید وارد می‌کند و در صورت عدم مدیریت صحیح آفت و سمپاشی‌های مکرر، منجر به افزایش هزینه‌های تولید، آلودگی محیط زیست، مسمومیت تولیدکنندگان و مصرف کنندگان گل و گیاهان زینتی می‌شود (Hosseini-Nia *et al*., 2008).

بررسی مقاومت در ۵ رقم غفار، صدری، کوشا، تلاش و چیتی محلی خمین (شاهد) و یک ژنوتیپ KS- ۲۱٤۹۲ لوبیا چیتی در شرایط مزرعه استان مرکزی توسط Ashtari *et al*. (2020) نشان داد که بیشترین جمعیت تریپس در مراحل مختلف در دو رقم چیتی محلی خمین و صدری مشاهده شد. نتایج این پژوهش نشان داد که ارقام کوشا و غفار به‌دلیل عملکرد بالا و کاهش عملکرد کمتر در اثر خسارت تریپس پیاز *T. tabaci*، نسبت به ارقام چیتی محلی، صدری و تلاش و ژنوتیپ۲۱٤۹۲- KS برای کشت در استان مرکزی اولویت دارند.

یکی از آفات بسیار مهم لوبیا در ایران و بسیاری از کشورهای جهان زنجرک *Empoasca decipiens* Poali (Homoptera: Cicadellidae) می‌باشد. این زنجرک دارای بیش از ۲۰۰ میزبان گیاهی از ۲۵ خانواده و ۹۲ جنس است که حدود نصف آن متعلق به گیاهان خانواده بقولات می‌باشد (Nielsen *ett al*., 1990).

در مزارع پیاز تأثیر سه تاریخ کاشت (اواخر آذر، اواخر دی، اواخر بهمن) بر جمعیت آفات مهم *Thrips tabaci*، *Aphis gossypii* Glov، *Empoasca Lybica* de Berg و *Bemisia tabaci* Genn مورد بررسی قرار گرفته و بر اساس این گزارش بیشترین جمعیت این آفات مربوط به تاریخ کاشت سوم بوده است (Awadalla *et al*., 2017). تریپس تنباکو *Frankliniella fusca* (Hinds) یکی از آفات مهم مزارع پنبه در کارولینای جنوبی آمریکا است. طی سال‌های ۲۰۱۵-۲۰۱۷ تأثیر ۱۰ تاریخ کاشت روی جمعیت این تریپس مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس این گزارش در سه سال آزمایش، کمترین میزان جمعیت آفت مربوط به تاریخ‌های کاشت بعد از اواخر اردیبهشت بود. بیشترین درصد خسارت تریپس در تاریخ کاشت اواخر فروردین و کمترین درصد خسارت در تاریخ کاشت اواخر خرداد با مقیاس خسارت پایین ۳ (با مقیاس ۰-۵) در

تاریخ کاشت بعد از اواخر اردیبهشت بود (Kerns *et al*., 2019). استفاده از تاریخ کاشت به‌عنوان یک روش زراعی، در کاهش اوج جمعیت تریپس تنباکو *F. fusca* در مزارع پنبه بسیار مفید گزارش شده است (Slosser, 1993, Parajulee *et al*., 2006). نتیجه یک مطالعه در تگزاس آمریکا نشان داده که جمعیت تریپس *F. fusca* در مزارع پنبه‌ی کشت شده در اوایل تیر در مقایسه با مزارع کشت شده در اواخر فروردین کمتر بوده است (Slosser, 1993).

در مطالعه‌ای دیگر، جمعیت تریپس *F. fusca* در مزارع پنبه‌ای که در اواخر اردیبهشت (در زمان معمول) کشت شدند در مقایسه با مزارع دیرکاشت (اواخر دهه دوم و اوایل دهه سوم خرداد)، بسیار پایین بوده است. نتایج این گزارش کاهش عملکرد در اثر خسارت این آفت را تأیید نمی‌کند (Parajulee *et al*., 2006). در مزارع سورگومی که با تأخیر کشت می‌شوند آلودگی به آفاتی مانند (Rondani) *Atherigona saccata*، (Swinhoe) *Chilo partellus* و (coq.) *Contarinia sorghicola* افزایش یافته و بسیاری از شاخص‌های عملکردی محصول کاهش می‌یابند (Ameta and Sumeria, 2004).

زنجرک *Empoasca krameri* Ross & Moore در مناطق گرم و خشک خسارت اقتصادی به محصول لوبیا وارد می‌کند به‌طوری‌که در آلودگی بالا گیاهان از رشد بازمانده و تعداد غلاف و وزن دانه را کاهش داده و در آلودگی‌های بسیار بالا حتی به‌عنوان عامل مرگ گیاه نیز معرفی شده است. برگ‌های خسارت دیده زرد شده و به‌سمت پایین پیچیدگی پیدا می‌کنند، سپس حاشیه انتهایی برگ‌ها نکروزه شده، گیاهان از رشد بازمانده و تعداد غلاف و وزن دانه کاهش می‌یابد. در برخی از گزارش‌ها عملیات شیمیایی، تفاوت معنی‌دار عملکرد را به‌دنبال داشته است (Schoonhoven *et al*., 1978; Marquez and Sales Aguilera, 1988; Hernandez et al., 2000).

زنجرک‌ها در مزارع لوبیا در نقاط مختلف جهان به این محصول خسارت می‌زنند این حشرات در کانادا و آمریکا به‌عنوان گونه‌های خسارت‌زا معرفی شده‌اند.

از مشکلات کشت لوبیا در استان لرستان، علاوه بر کنه تارتن دولکه‌ای *Tetranychus urticae* Koch، وجود آفت تریپس پیاز *Thrips tabaci* Lindeman است به‌طوریکه در برخی از سال‌ها، کشاورزان شمال استان لرستان مجبور به انجام عملیات سمپاشی اختصاصی علیه این آفت هستند (Roozbahani *et al*., 2016). تریپس پیاز *T. tabaci* به بیش از ۳۰۰ گیاه زراعی و گلخانه‌ای حمله و از پارانشیم برگ میزبان گیاهی تغذیه می‌کند. در مزارع لوبیا تغذیه مراحل مختلف لاروی و حشرات بالغ آن از شیره گیاهی در پشت برگ‌ها باعث ایجاد لکه‌های نقره‌ای رنگ می‌شود که فضولات سیاه رنگ آفت نیز در داخل قسمت‌های نقره‌ای دیده می‌شود (Trichilo and Leigh, 1988; Capinera, 2001; Khanjani, 2005., Shoeibi *et al*., 2016).

لوبیا چیتی لاین COS_{16} دارای تیپ بوته ایستاده (تیپ ۱)، ۶۵-۶۰ سانتی‌متر ارتفاع بوته، ۳۷ گرم وزن ۱۰۰ دانه، ۱۰۵ روز طول دوره رشد، شکل بذر قلوه‌ای، ۳۱۲۰ کیلوگرم در هکتار میانگین عملکرد دانه، دارای بازارپسندی متوسط و حساس به کنه تارتن دولکه‌ای *Tetranychus urticae* Koch می‌باشد (Kamel *et al*., 1916). طول دوره رشد در این لاین ۹۶ روز است که در ردیف ارقام میان رس (۹۵-۱۰۴ روز) قرار دارد. برخی از لوبیاکاران بعد از برداشت گندم و به‌خصوص جو، این لاین را به‌عنوان کشت دوم در سطح نسبتاً کم کشت می‌کنند. این لاین به‌خاطر برخی از مشکلات از جمله بازارپسندی و حساسیت به کنه تارتن دولکه‌ای تاکنون معرفی نشده است.

جمعیت زنجرک‌ها و تریپس پیاز علاوه بر کنه تارتن دولکه‌ای *T. urticae* در مزارع لوبیا شهرستان بروجرد بسیار قابل توجه است. در این پژوهش نقش این دو آفت و همچنین تأثیر زمان کاشت برشدت خسارت آن‌ها روی لوبیا چیتی لاین COS_{16} در شرایط زراعی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این پژوهش می‌تواند در برنامه‌های تلفیقی مدیریت آفات لوبیا مورد استفاده قرار گیرد.

روش بررسی

در فروردین قطعه مناسبی از اراضی پردیس تحقیقات و آموزش کشاورزی بروجرد (واقع در طول جغرافیایی ٤٥ درجه و ٤٨ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ٥٤ دقیقه شمالی و ١٦٠٠ متر ارتفاع از سطح دریا) انتخاب و پس از انجام مراحل شخم، دیسک و تسطیح، بذور لوبیا چیتی لاین COS_{16} بر اساس نقشه تصادفی شده کشت شدند. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با آرایش کرت‌های خرد شده با دو عامل A. کنترل آفت (به‌عنوان عامل اصلی در دو سطح: a_1. سمپاشی a_2. عدم سمپاشی)، B. تاریخ کاشت (عامل فرعی با سه سطح: b_1. اواخراردیبهشت، b_2. اواسط خرداد و b_3. اواخر خرداد) با چهار تکرار و به‌مدت دو سال (۱۳۸۷ و ۱۳۸۸) اجرا شد. برای هر کرت (واحد) آزمایشی (۱۲ متر مربع) چهار خط به‌طول شش متر کشت و فاصله بین بوته‌ها و خطوط به‌ترتیب ۱۰ و ۵۰ سانتی‌متر، فاصله بین کرت‌های اصلی و فرعی به‌ترتیب دو و یک متر نکاشت در نظر گرفته شد.

به‌منظور مهار زنجرک و تریپس پیاز در سطوح سمپاشی شده (a_1)، تیمارهای واقع در سطح a_1 در دو نوبت (نیمه تیر و نیمه مرداد) با حشره‌کش دیازینون با غلظت توصیه شده سمپاشی شدند. همچنین به‌منظور حذف کنه تارتن *T. urticae*، کل آزمایش در یک مرحله با استفاده از کنه‌کش پروپارژیت با غلظت توصیه شده سمپاشی شد. سمپاشی علیه کنه تارتن دولکه‌ای در اواسط مرداد انجام شد. هرچند تأثیر کنه‌کش بر جمعیت زنجرک *E. decipiens* اجتناب ناپذیر بود اما بعد از سمپاشی علیه کنه تارتن، جمعیت زنجرک‌ها در مزرعه قابل توجه بود.

به‌منظور بررسی مشخصه‌های زراعی در تیمارها، پس از برداشت محصول تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن دانه در بوته، وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد دانه در همه کرت‌ها تعیین و یادداشت شد.

برای بررسی تراکم جمعیت زنجرک و تریپس در تیمارهای سمپاشی‌نشده، طی دو سال به‌فاصله زمانی ۵ تا ۱۰ روزه از جمعیت این دو آفت نمونه‌برداری شد. همچنین به‌منظور اطمینان از کارآیی حشره‌کش در تیمارهای سمپاشی شده، تعداد ۱۰-۲۰ برگ به‌صورت تصادفی از همه آزمایش مورد بررسی قرار گرفت.

در هر بار نمونه‌برداری، از هر کرت تعداد ۱۰ بوته (از دو خط حاشیه هر کدام دو بوته و از دو خط داخلی هر یک سه بوته) به‌صورت تصادفی انتخاب و از هر یک از سه ارتفاع پایین، وسط و بالای هر بوته یک برگ و جمعاً سه برگ از ناحیه دمبرگ قطع (Abolfathi *et al*.,2012) و با ذکر مشخصات در داخل کیسه‌های پلاستیکی سلفون قرار گرفته و برای شمارش جمعیت آفات به‌آزمایشگاه منتقل شد. در آزمایشگاه نمونه‌ها در داخل یخچال معمولی نگهداری شده و در اولین فرصت به‌کمک دستگاه استریومیکروسکوپ، جمعیت زنجرک در دو گروه پوره و بالغ شمارش شد. همچنین جمعیت تریپس پیاز به تفکیک لارو سن ۱، لارو سن ۲ و بالغ شمارش و یادداشت شد.

به‌منظور بررسی شاخص خسارت به برگ در اثر تغذیه زنجرک، در اوایل دهه سوم شهریور به مزرعه آزمایشی مراجعه و تیمارها بر اساس نظر Kornegay and Temple (1986) با اندکی تغییر با نمره‌دهی از یک تا پنج (۱- بوته‌های بدون علائم خسارت ۲- مختصری از حاشیه برگ‌ها دارای علائم پیچیدگی بوده و کمتر از ۱۰ درصد سطح برگ‌ها زرد و دارای علائم گیاهسوزی ۳- برگ‌ها نسبتاً دارای علائم پیچیدگی و ۲۰-۱۱ درصد سطح برگ‌ها دارای علائم گیاه‌سوزی ٤- بوته‌ها نسبتاً کوتاه، برگ‌ها دارای علائم پیچیدگی نسبتاً زیاد و ۲۱-۳۰ درصد سطح برگ‌ها زرد و دارای علائم گیاه‌سوزی ۵- بوته‌ها کوتاه و از رشد بازمانده و بیش از ۳۰ درصد سطح برگ‌ها دارای علائم پیچیدگی و زرد رنگ) دسته‌بندی و نتایج یادداشت شد.

تجزیه و تحلیل‌های آماری

پس از آماده‌سازی داده‌ها، جداول تجزیه واریانس به کمک نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۱ تجزیه و تحلیل و مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون توکی انجام شد.

همه داده‌های مربوط به جمعیت تریپس و زنجرک در هر سال با استفاده از طرح کرت‌های خرد شده در زمان به‌صورت جداگانه تجزیه و تحلیل شدند. در صورت معنی‌دار شدن اثرات متقابل دو عامل اصلی مدیریت آفت و تاریخ کاشت، داده‌ها مجددا به‌روش برش‌دهی اثرات متقابل (Soltani, 2008) برای هر یک از سطوح مدیریت آفت به‌صورت جداگانه تجزیه و تحلیل شد. همچنین نمودار تغییرات جمعیت این دو آفت برای تاریخ‌های مختلف کاشت با استفاده از نرم افزار Excel 2010 تهیه و ارائه شد.

نتیجه و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که عامل مدیریت آفت به‌ترتیب در سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ و تجزیه مرکب دو سال به استثنای عملکرد دانه (2008: $F_{1,3}$=11.59, P<0.0423, 2009: $F_{1,3}$=7.17, P<0.0752., 2 years: $F_{1,6}$=17.92, P<0.0055). بر سایر شاخص‌های عملکردی محصول مانند تعداد غلاف در بوته (2008: $F_{1,3}$=0.14, P<0.737., 2009: $F_{1,3}$=0.73, P<0.456., 2years: $F_{1,6}$=0.01, P<0.928)، تعداد بذر در بوته (2008: $F_{1,3}$=2.19, P<0.235., 2009: $F_{1,3}$=5.59, P<0.0991, 2years: $F_{1,6}$=1.02, P=0.352)، وزن بذر در واحد بوته (2008: $F_{1,3}$=0.21, P<0.675., 2009: $F_{1,3}$=0.15, P<0.723., 2years: $F_{1,6}$=0.32, P<0.594)، وزن ۱۰۰ دانه (2008: $F_{1,3}$=5.46, P<0.102., 2009: $F_{1,3}$=0.02, P<0.886, 2years: $F_{1,6}$=3.10, P<0.1286)، و شاخص خسارت زنجرک (2009: $F_{1,3}$=4.87, P<0.114) تأثیر معنی‌داری نداشت (جداول ۱، ۲ و ۳).

مقایسه میانگین اثرات اصلی در تجزیه مرکب دو ساله نشان داد که در سطح سمپاشی شده (a_1) عملکرد دانه (٤/٦٠ تن در هکتار) در مقایسه با سطح سمپاشی نشده (a_2)

جدول ۱– خلاصه جدول تجزیه واریانس تأثیر تاریخ کاشت بر خسارت *Empoasca decipiens* و *Thrips tabaci* در لوبیا چیتی لاین COS_{16} در سال ۱۳۸۷.

Table 1. Summary of analysis of variance for the effect of sowing dates of pinto bean, Line COS_{16} on damage of *Empoasca decipiens* and *Thrips tabaci* in 2008.

Source of variation	Df	Pod number per plant	Seed number per plant	Seed weight per plant (gr)	100- seed weight (gr)	Seed yields ton/ha
Block	3	26.50^{ns}	628.21*	84.82^{ns}	100.44^{*}	0.07^{ns}
Pest control (a)	1	2.36^{ns}	427.78ns	9.20^{ns}	41.70^{ns}	1.36*
Error of a	3	17.35	195.23	42.81	7.64	0.12
Sowing time (b)	2	505.34^{**}	3420.06^{**}	691.18^{**}	9.190^{ns}	1.14^{*}
a*b	2	26.53^{ns}	1317.15^{**}	120.94^{ns}	7.56^{ns}	0.44^{ns}
Error	11	24.98	160.04	29.55	8.30	0.16
CV		19.17	12.65	15.99	8.25	8.14

** and *: Significant at 1% and 5% probability level, respectively. ns: Not significant

جدول ۲– خلاصه جدول تجزیه واریانس تاثیر تاریخ کاشت بر خسارت *Empoasca decipiens* و *Thrips tabaci* در لوبیا چیتی لاین COS_{16} در سال ۱۳۸۸.

Table 2. Summary of analysis of variance for the effect of sowing dates of pinto bean, Line COS_{16} on damage of *Empoasca decipiens* and *Thrips tabaci* in 2009.

Source of Variation	Df	Pod number per plant	Seed number per plant	Seed weight per plant (gr)	100- seed weight (gr)	Damage Index	Seed yields ton/ha
Block	3	0.78^{ns}	26.94^{ns}	11.80^{ns}	4.96^{ns}	0.01^{ns}	0.06^{ns}
Pest control (a)	1	5.68^{ns}	46.99^{ns}	0.55^{ns}	0.12^{*}	0.43^{ns}	0.55^{ns}
Error of a	3	7.80	8.41	3.62	4.93	0.08	0.08
Sowing time (b)	2	18.90^{*}	2.09^{ns}	8.24ns	42.1^{*}	3.32^{**}	0.54^{*}
a*b	2	17.58^{*}	121.42^{*}	40.38^{**}	12.38^{ns}	0.24^{ns}	0.58^{*}
Error	11	4.57	240.79	4.34	8.42	0.08	0.077
CV		11.13	8.73	10.88	9.03	25.24	7.32

** and *: Significant at 1% and 5% probability level, respectively. ns: Not significant

(٤/١٤ تن در هکتار) اختلاف معنی‌دار نشان داد. به‌عبارت دیگر سمپاشی علیه آفت موجب افزایش معنی‌دار عملکرد دانه در مزارع لوبیا چیتی لاین COS_{16} شده است. در آزمایشی که در مکزیک روی لوبیا ارقام Jampa،Negro،Huasteco و لاین 137A انجام شد سمپاشی علیه زنجرک باعث افزایش معنی‌دار عملکرد محصول شده است (Marquez and Aguilera, 1988).

تجزیه واریانس ساده و مرکب دو سال نشان داد که تأثیر عامل تاریخ کاشت بر تعداد غلاف در بوته، به‌ترتیب در سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ و تجزیه مرکب دو سال (2008: $F_{2,8}$=20.23, P<0.0007., 2009: $F_{2,11}$=4.14, P<0.0457., 2 years: $F_{2,19}$=30.51, P<0.0001) ، تعداد بذر در واحد بوته (2008: $F_{2,9}$=21.37, P<0.0004., 2009: $F_{2,9}$=0.08, P<0.926., 2 years: $F_{2,18}$=21.20, P=0.0001)، وزن دانه در واحد بوته (2008: $F_{2,8}$=23.39, P<0.0005., 2009: $F_{2,9}$=1.90, P<0.2054., 2 years: $F_{2,17}$=17.60, P=0.0001) و عملکرد دانه (2008: $F_{2,7}$=7.15, P<0.0203, 2009: $F_{2,16}$=7.03, P<0.0268., 2 years: $F_{2,13}$=5.29, P<0.0208) اختلاف معنی‌دار نشان داد اما روی وزن ۱۰۰ دانه (2008: $F_{2,11}$=0.75, P<0.497., 2009: $F_{2,12}$=5.00, P<0.0263, 2 years: $F_{2,23}$=3.25, P<0.0572) فقط در سال دوم اختلاف معنی‌دار نشان داد. تأثیر تاریخ کاشت بر شاخص خسارت زنجرک در سال ۱۳۸۸(2009: $F_{2,10}$=40.24, P<0.0001) نیز معنی‌دار بود (جدول‌های ۱، ۲ و ۳).

همان‌طور که گفته شد، تجزیه ساده شاخص تعداد بذر در واحد بوته مربوط به‌اثرات اصلی سطوح تاریخ کاشت در سال اول بر خلاف سال دوم معنی‌دار بود (جدول‌های ۱ و ۲). به‌طوری‌که در سال اول بیشترین تعداد بذر در واحد بوته مربوط به‌تاریخ کاشت اول بود که با اختلاف معنی‌دار بیشتر از تاریخ‌های کاشت دوم و سوم بود اما در سال دوم بین سه تاریخ کاشت از نظر شاخص تعداد بذر در واحد بوته اختلاف آماری مشاهده نشد (جدول ٦). با توجه به‌معنی‌دار شدن اثرات متقابل مدیریت آفت و تاریخ کاشت در سال اول، نتیجه تجزیه و تحلیل به‌روش برش دهی اثرات متقابل در این سال نشان داد که اختلاف بین تاریخ‌های کاشت در سطح سمپاشی نشده ($F_{2,3}$=38.69, P<0.0001) معنی‌دار و در سطح سمپاشی شده ($F_{2,3}$=2.62, P<0.127) معنی‌دار نبود. مقایسه میانگین تاریخ‌های کاشت در سطح سمپاشی نشده نشان داد که بیشترین تعداد دانه در بوته (١٤٢ عدد) مربوط به‌تاریخ کاشت اول بود که با دو تاریخ کاشت دوم (٨٣ عدد) و سوم (٦٦ عدد) اختلاف آماری نشان داد (جدول ۹). به‌عبارت دیگر تأخیر در کاشت لوبیا چیتی لاین COS_{16} موجب کاهش تعداد بذر در واحد بوته شده است.

جدول ۳– خلاصه جدول تجزیه واریانس مرکب تأثیر تاریخ کاشت بر خسارت *Empoasca decipiens* و *Thrips tabaci* در لوبیا چیتی لاین COS_{16} در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹.

Table 3. Summary of combined analysis of variance for the effect of sowing dates pinto bean, Line COS_{16} on damage of *Empoasca decipiens* and *Thrips tabaci* in 2009 and 2009.

Source of Variation	Df	Pod number per plant	Seed number per plant	Seed weight per plant (gr)	100- seed weight (gr)	Sseed yields ton/ha
Year	1	504.61**	9809.06**	1639.16**	98.97ns	11.32**
Error of Year	6	13.64	327.58	48.31	19.22	0.16
Pest control (a)	1	0.11^{ns}	103.69^{ns}	7.34^{ns}	19.51^{ns}	2.51**
Year*a	1	7.31^{ns}	387.02^{ns}	2.85^{ns}	23.97^{ns}	0.28^{ns}
Error of a	6	12.58	101.82	23.21	6.29	0.07
Sowing time (b)	2	401.63**	1979.98**	285.17**	27.16^{ns}	0.64*
a*b	2	11.42^{ns}	820.79**	117.88**	14.67^{ns}	0.02^{ns}
Year *b	2	211.06**	1829.06**	337.08**	20.31^{ns}	1.22**
***Year a*b**	2	31.50^{ns}	845.06**	27.92^{ns}	4.51^{ns}	0.97**
Error	13	13.16	93.40	16.21	8.36	0.12
CV		19.20	9.66	15.25	8.64	7.99

** and *: Significant at 1% and 5% probability level, respectively. ns: Not significant.

همچنین علی‌رغم این‌که اثر متقابل بین مدیریت آفت و تاریخ کاشت در سال دوم نیز معنی‌دار بود ($F_{2,9}$=4.54, P<0.0434) اما مقایسه میانگین تاریخ‌های کاشت در هیچیک از سطوح سمپاشی شده ($F_{2,3}$=1.69, P<0.238) و سمپاشی نشده ($F_{2,3}$=3.18, P<0.090) معنی‌دار نبود. نتیجه تجزیه مرکب داده‌های دو ساله نیز نشان داد که تعداد دانه در بوته در سه تاریخ کاشت اختلاف آماری داشتند و بیشترین و کمترین تعداد دانه در بوته به‌ترتیب مربوط به‌تاریخ‌های کاشت اول و سوم بود (جدول ٦).

مقایسه میانگین تاریخ کاشت برای شاخص وزن بذر در واحد بوته مشابه شاخص تعداد بذر در واحد بوته بود و در سال ۱۳۸۷ بیشترین وزن بذر در بوته مربوط به تاریخ کاشت اول بود که در مقایسه با دو تاریخ کاشت دوم و سوم اختلاف آماری نشان داد اما درسال دوم هر سه تاریخ کاشت در یک گروه آماری جای گرفتند. تجزیه مرکب دو ساله این شاخص نیز مشابه شاخص تعداد بذر در واحد بوته بود به‌طوری‌که سه تاریخ کاشت در سه گروه آماری جداگانه جای گرفتند و بیشترین و کمترین وزن بذر در واحد بوته به‌ترتیب مربوط به‌تاریخ‌های کاشت اول و سوم بود (جدول ٦). با توجه به‌این‌که اثرات متقابل وزن بذر در واحد بوته در سال ۱۳۸۸ معنی‌دار بود ($F_{2,9}$=9.30, P<0.0065) لذا از روش تجزیه برش‌دهی اثرات متقابل استفاده شد. نتایج نشان داد که اختلاف بین سه تاریخ کاشت از نظر وزن بذر در واحد بوته در سطوح سمپاشی شده ($F_{2,3}$=8.62, P<0.0075) بر خلاف سطوح سمپاشی نشده ($F_{2,3}$=1.62, P<0.2514) از نظر آماری معنی‌دار بود. مقایسه میانگین وزن بذر در واحد بوته در سطوح سمپاشی شده نیز نشان داد که بیشترین وزن بذر در بوته مربوط به تاریخ کاشت سوم بود که با دو تاریخ کاشت اول و دوم اختلاف آماری داشت (جدول ۹) نتیجه تجزیه مرکب دو ساله نیز مشابه سال ۱۳۸۷ بود به‌طوری‌که بیشترین وزن دانه در بوته مربوط به تاریخ کاشت اول و کمترین وزن بذر در واحد بوته مربوط به تاریخ کاشت سوم بود (جدول ٦).

مقایسه میانگین عملکرد دانه در سه تاریخ کاشت نشان داد که بیشترین میزان عملکرد دانه مربوط به تاریخ کاشت دوم بود که با تاریخ کاشت سوم اختلاف آماری نداشت (جدول ۷). اما با توجه به‌این‌که شاخص‌های مهم عملکرد دانه مانند تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و وزن دانه در بوته در تاریخ کاشت اول نتایج بهتری را در مقایسه با تاریخ‌های کاشت دوم و سوم نشان دادند (جدول ٦) بنابراین اوایل خرداد مناسب‌ترین تاریخ کاشت لوبیاچیتی لاین COS_{16} در شمال استان لرستان معرفی می‌شود.

جدول ٤– خلاصه جدول تجزیه واریانس تأثیر تاریخ کاشت بر تراکم جمعیت *Empoasca decipiens* و *Thrips tabaci* در مزرعه لوبیا چیتی لاین COS_{16} در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹.

Table 4. Summary of analysis of variance for the effect of sowing date on population density of *Empoasca decipiens* and *Thrips tabaci* in pinto bean, line COS_{16} in 2008 and 2009.

Source of Variation	Df		*Thrips tabaci*		*Empoasca decipiens*	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
Block	3	3	0.075^{ns}	0.03^{ns}	0.060^{ns}	0.01^{ns}
Sowing time (b)	2	2	0.027^{ns}	0.17*	0.050^{ns}	0.01^{ns}
Error of b	6	6	0.028	0.02	0.018	0.01
Time of sampling (T)	11	5	0.43^{**}	0.18^{**}	0.050^{ns}	0.01^{ns}
B*T	22	10	0.35^{**}	0.08*	0.070^{*}	0.01^{ns}
Error of T	33	15	0.114	0.07	0.043	0.004
Error	66	30	0.047	0.43	0.024	0.33
CV			43.19	104.85	116.18	377.84

** and *: Significant at 1% and 5% probability level, respectively. ns: Not significant

با توجه به‌این‌که اثر متقابل مدیریت آفات و تاریخ کاشت در سال ۱۳۸۸ معنی‌دار شد، (F2,6=7.49, P<0.0234) ، بنابراین از روش تجزیه برش‌دهی اثرات متقابل استفاده شد. در این روش تاریخ‌های کاشت در سطوح سمپاشی شده معنی‌دار (F2,3=15.42, P<0.0043) و در سطوح سمپاشی نشده معنی‌دار نبود (F2,3=1.27, P<0.3464). مقایسه میانگین تاریخ‌های کاشت در سطح سمپاشی شده در سال ۱۳۸۸ نشان داد که بیشترین میزان عملکرد دانه مربوط به تاریخ کاشت سوم بود که با دو تاریخ کاشت اول و دوم اختلاف معنی‌دار آماری نشان داد. به‌عبارت دیگر در صورت سمپاشی علیه این دو آفت، تاریخ کاشت سوم بیشترین میزان عملکرد دانه را به‌دنبال خواهد داشت (جدول ۹). اما همان‌طور که عنوان گردید، در سطوح سمپاشی نشده، اختلاف بین تیمارها از نظر عملکرد دانه معنی‌دار نبود. به‌عبارت دیگر حضور این دو آفت مانع از معنی‌دار شدن میزان عملکرد دانه در تاریخ‌های مختلف کاشت شده است.این موضوع را می‌توان از این زاویه مورد تحلیل قرار داد که بر اساس جدول‌های ۳ و ۵، خسارت این دو آفت به‌محصول لوبیا چیتی لاین COS_{16} از نظر آماری معنی‌دار است.

جدول ۵– مقایسه میانگین اثر سمپاشی بر شاخص‌های عملکردی لوبیا چیتی لاین COS_{16} در شرایط زراعی.

Table 5. Mean comparison of main effects of spraying with pesticide on yield components of pinto bean, line COS_{16} at field condition.

Pest management	Seed weight per plant (gr)			100- seed weight (gr)			Seed yields ton/ha		
	2008	2009	2years	2008	2009	2years	2008	2009	2years
Spraying with pesticide	34.03[a]	19.34[a]	26.34[a]	36.17[a]	32.1[a]	34.03[a]	5.28[a]	3.99[a]	4.60[a]
	±2.22	±1.01	±2.00	±1.35	±0.96	±0.91	±0.21	±0.18	±0.20
No spraying	33.94[a]	18.96[a]	26.45[a]	33.70[a]	32.2[a]	34.95[a]	4.59[b]	3.58[a]	4.14[b]
	±4.82	±0.80	±2.93	±0.54	±0.95	±0.56	±0.15	±0.08	±0.15

In each column, means with common letters are not significantly different based on Tukey test (α=0.05).

جدول ٦– مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت بر تعداد غلاف در بوته، تعداد بذر در بوته و وزن بذر در بوته در لوبیا چیتی لاین COS_{16} در شرایط مزرعه.

Table 6. Mean comparison of main effects of sowing date on pod number/plant, seed number/plant and seed weight/plant in pinto bean, Line COS_{16} at field condition.

Sowing Date	Pod number per plant			Seed number per plant			Seed weight per plant (gr)		
	2008	2009	2years	2008	2009	2years	2008	2009	2years
Mid May	37.70[a]	20.85[a]	28.07[a]	129.47[a]	59.99[a]	89.76[a]	45.86[a]	18.47[a]	33.22[a]
	±1.95	±1.03	±2.51	±11.27	±1.98	±10.63	±3.59	±0.58	±4.37
Late May	23.75[b]	18.99[ab]	21.37[b]	88.74[b]	59.92[a]	75.44[b]	30.12[b]	18.71[a]	24.03[b]
	±2.03	±0.77	±1.22	±4.80	±1.80	±4.90	±1.83	±1.18	±1.83
Mid June	17.53[b]	17.57[b]	17.55[c]	70.05[b]	57.87[a]	64.37[c]	24.65[b]	20.25[a]	22.28[b]
	±1.15	±0.82	±0.66	±5.02	±2.66	±3.28	±2.79	±1.27	±1.53

In each column, means with common letters are not significantly different based on Tukey test (α=0.05).

جدول ۷– مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت بر وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد دانه (تن در هکتار) و شاخص خسارت در لوبیا چیتی لاین COS_{16} در شرایط مزرعه.

Table 7. Mean comparison of main effects of sowing date on 100-seed weight, seed yield and damage indext in pinto bean, Line COS_{16} at field condition.

Sowing Date	Weight of 100 seeds (gr)			Seed yield ton/ha			Damage Index	
	2008	2009	2years	2008	2009	2years	2008	2009
Mid May	35.30[a]	30.65[b]	32.82[a]	4.47[b]	3.69[b]	4.11[b]	-	2.84[a]
	±1.62	±1.01	±1.09	±0.17	±0.12	±0.15		±0.16
Late May	34.06[a]	31.00[ab]	32.53[a]	5.44[a]	3.60[ab]	4.60[a]	-	2.11[b]
	±1.11	±1.04	±0.83	±0.29	±0.11	±0.33		±0.09
Mid June	35.34[a]	34.78[a]	35.06[a]	4.89[ab]	4.05[a]	4.44[ab]	-	1.54[c]
	±1.24	±0.82	±0.72	±0.14	±0.25	±0.19		±0.09

In each column, means with common letters are not significantly different based on Tukey test (α=0.05).

همچنین جدول ۹ نشان می‌دهد که بیش‌ترین خسارت این دو آفت مربوط به تیمارهای تاریخ کاشت سوم است و همین موضوع باعث عدم اختلاف معنی‌دار بین سه تاریخ کاشت می‌شود چون در سطح سمپاشی شده (a_1) عملکرد تیمارهای تاریخ کاشت سوم به‌شکل معنی‌داری نسبت به دو تاریخ کاشت اول و دوم اختلاف معنی‌دار نشان می‌دهد. به بیان دیگر تأخیر در تاریخ کاشت موجب افزایش خسارت این دو آفت خواهد شد.

جدول ۸– مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت بر تراکم جمعیت *Empoasca decipiens* و *Thrips tabaci* در لوبیا چیتی لاین COS_{16} در شرایط زراعی

Table 8. Mean comparison of effects of sowing date on population density of *Empoasca decipiens* and *Thrips tabaci* on pinto bean field, Line COS_{16} at field condition.

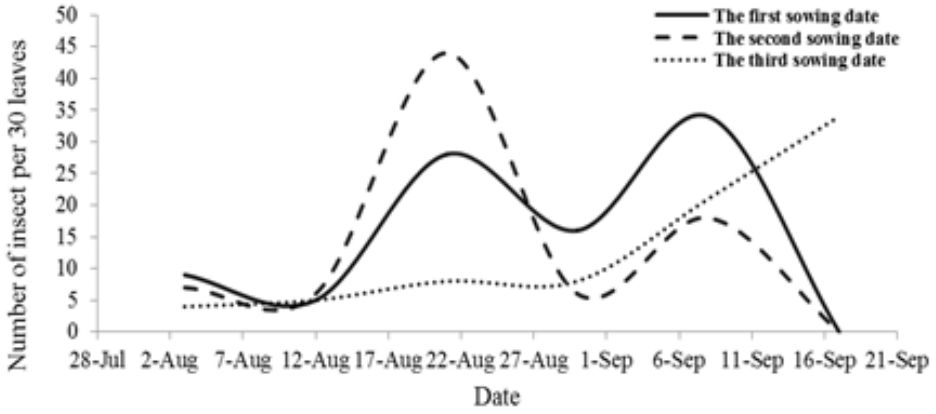
Sowing Time	*Empoasca decipiens*		*Thrips tabaci*	
	2008	2009	2008	2009
Mid May	0.67[a] ±0.16	0.02[a] ±0.02	3.83[a] ±0.99	1.25[a] ±0.28
Late May	0.46[a] ±0.13	0.08[a] ±0.04	3.38[a] ±0.95	0.50[b] ±0.12
Mid June	0.42[a] ±0.21	0.08[a] ±0.04	3.33[a] ±0.64	1.08[ab] ±0.26

In each column, means with common letters are not significantly different based on Tukey's test (α=0.05).

بررسی شاخص خسارت زنجرک *E. decipiens* در سه تاریخ کاشت نیز نشان داد که تأخیر در تاریخ کاشت موجب کاهش معنی‌دار شاخص خسارت شده است (جدول ۷).

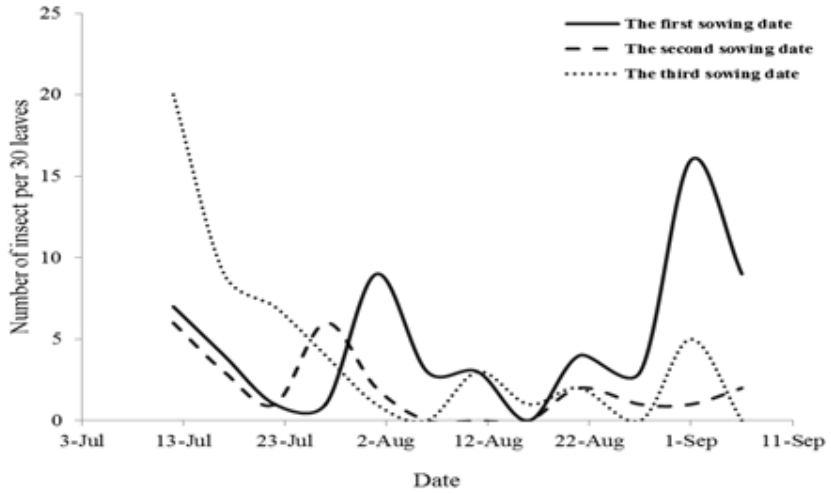
تجزیه واریانس داده‌های مربوط به جمعیت زنجرک *E.decipiens* و تریپس *T. tabaci* در تاریخ‌های مختلف کاشت در جدول ٤ نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، تاریخ کاشت در هیچ یک از سال‌های آزمایش بر جمعیت زنجرک تأثیر معنی‌دار نداشت (2008: $F_{2,6}=2.72$, $P<0.144$., 2009: $F_{2,6}=0.77$, $P<0.503$) اما تاریخ کاشت در سال ۱۳۸۸ بر خلاف سال ۱۳۸۷ تأثیر معنی‌داری بر جمعیت تریپس پیاز داشت (2008: $F_{2,6}=0.93$, $P<0.444$., 2009: $F_{2,6}=10.33$, $P<0.0114$). مقایسه میانگین‌های تأثیر تاریخ کاشت بر جمعیت زنجرک و تریپس در آزمایش لوبیا چیتی لاین COS_{16} نشان داد که در سال اول و دوم علی‌رغم این‌که بیشترین جمعیت زنجرک و تریپس در تاریخ کاشت اول و کمترین جمعیت در تاریخ کاشت سوم بود اما به‌جز جمعیت تریپس در سال دوم، در سایر موارد این اختلاف‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبودند. با توجه به‌این‌که تجزیه واریانس به‌تنهایی قادر به تبیین اختلاف بین جمعیت این دو حشره در تاریخ‌های مختلف کاشت نبود، لذا نمودار تغییرات جمعیت این دو آفت در سه تاریخ کاشت نیز مورد بررسی قرار گرفت (شکل‌های ۱ تا ٤). در سال ۱۳۸۷، در تاریخ کاشت اول و دوم تریپس پیاز دو اوج جمعیت در تاریخ‌های ۳۰ مرداد و ۱۷ شهریور نشان داد که بعد از آن روند جمعیت آفت برای دو تاریخ کاشت در شهریور نزولی بود. اما جمعیت تریپس پیاز در کرت‌های مربوط به تاریخ کاشت سوم تا قبل از ۱۰ شهریور بسیار پایین بود و از این تاریخ به بعد روندی صعودی نشان داد. در سال ۱۳۸۸، دمای هوا افزایش قابل توجهی نشان داد که علاوه بر کاهش عملکرد دانه، موجب کاهش شدید جمعیت تریپس پیاز و زنجرک سبز معمولی شد. به‌طوری‌که منحنی تغییرات جمعیت تریپس پیاز در کرت‌های مربوط به تاریخ کاشت اول دو اوج جمعیت را در ۱۱ مرداد و ۱۰ شهریور نشان داد اما در بین این دو تاریخ به خاطر افزایش دما، جمعیت تریپس بسیار پایین بود. در تاریخ‌های کاشت دوم و سوم روند جمعیت این آفت نزولی و در تاریخ کاشت سوم، از دهه سوم تیر به بعد به‌شدت نزولی بود و این روند تا انتها ادامه داشت.

در سال ۱۳۸۷، در تاریخ کاشت اول دو اوج جمعیت را در تاریخ ۲۱ مرداد و ۱۰ شهریور برای زنجرک شاهد بودیم که برای تاریخ کاشت دوم و سوم فقط یک اوج جمعیت را به‌ترتیب در تاریخ‌های ۳ شهریور و ۳۰ مرداد داشتیم. از زمان اوج دوم جمعیت به‌بعد، در تاریخ‌های کاشت اول و دوم شیب نمودار مربوط به تاریخ کاشت اول و دوم نزولی شد اما منحنی جمعیت زنجرک در تاریخ کاشت سوم در شهریور صعودی شد (شکل ۳). در سال ۱۳۸۸ نیز همان‌طور که عنوان شد، دمای محیط در مرداد و شهریور افزایش چشم‌گیری داشت که علاوه بر کاهش جمعیت این دو آفت، حتی موجب کاهش عملکرد دانه نیز شد (شکل ٤).



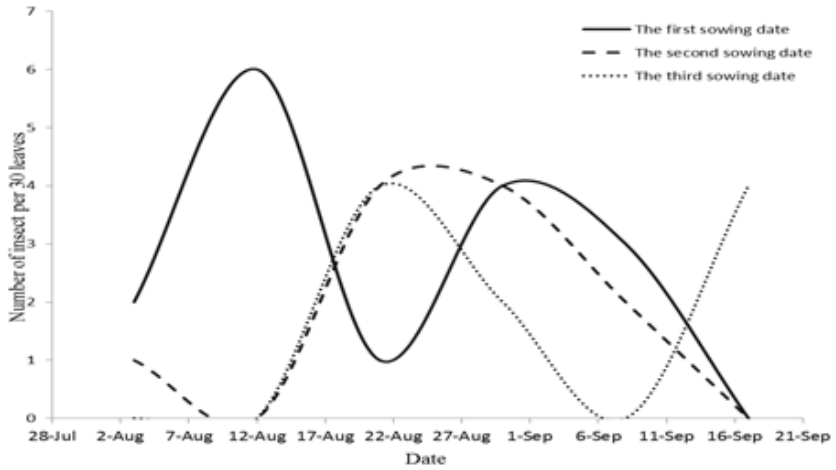
شکل ۱- تغییرات جمعیت تریپس پیاز *Thrips tabaci* در تاریخ¬های مختلف نمونه¬برداری در لوبیا چیتی لاین COS16 در سال ۱۳۸۷.

Fig. 1. Population fluctuation of the onion thrips, *Thrips tabaci* at dtfferent of sowing dates of native pinto bean, line COS_{16} in 2008.



شکل ۲- تغییرات جمعیت تریپس پیاز *Thrips tabaci* در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در لوبیا چیتی لاین COS_{16} در سال ۱۳۸۸

Fig. 2. Population fluctuation of the onion thrips, *Thrips tabaci* at dtfferent of sowing dates of native pinto bean, line COS_{16} in 2009.

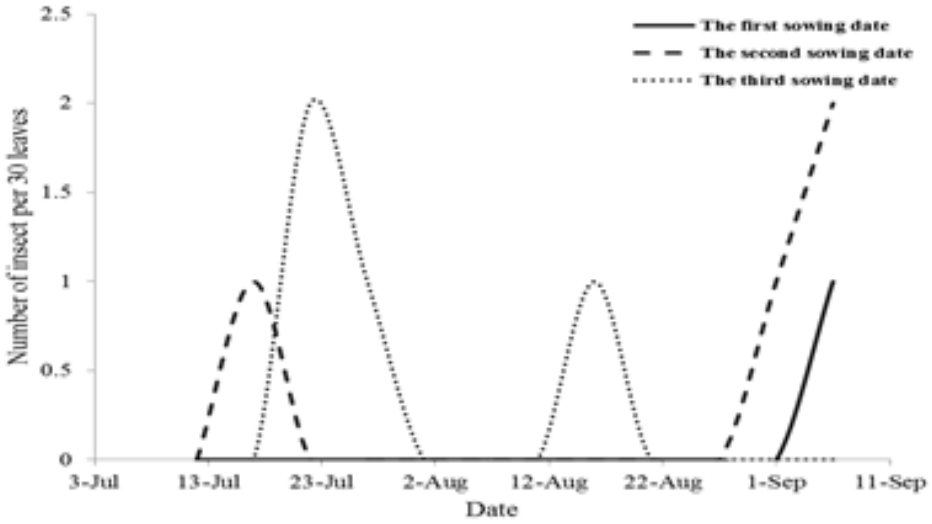


شکل ۳- تغییرات جمعیت زنجرک سبز معمولی *Empoasca decipiens* در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در لوبیا چیتی لاین COS_{16} در سال ۱۳۸۷.

Fig. 3. Population fluctuation of the green leafhopper, *Empoasca decipiens* at different of sowing dates of native pinto bean, line COS_{16} in 2008.

شهید و همکاران (Shahid *et al*., 2014) در تأیید نتایج این پژوهش گزارش کردند که کاشت زود هنگام پنبه موجب افزایش جمعیت دو گونه سن Kirby *Oxycarenus laetus* و (Fabricius) *Dysdercus koingii* شده است. همچنین بر اساس گزارش عبدالهی و همکاران (Abdullahi *et al*., 2013)، در تاریخ کاشت ۱۵ تیر بیش‌ترین جمعیت سوسک *Pachnoda interrupta* (Olivier) (Coleoptera: Scarabaeidae) روی آفتابگردان، مشاهده شد که در مقایسه با مزارعی که بعد از این تاریخ کشت شده بودند اختلاف آماری نشان داد.

در مزارع پنبه‌ی زودکاشت کارولینای جنوبی آمریکا، جمعیت و خسارت تریپس تنباکو (Hinds) *Frankliniella fusca* بیش از مزارع دیرکاشت گزارش شده است (Kerns *et al*., 2019). همچنین نتیجه یک پژوهش در تگزاس آمریکا نشان داد که جمعیت تریپس *F. fusca* در مزارع پنبه‌ای که در اوایل تیر کشت شدند در مقایسه با مزارع کشت شده در اواخر فروردین کمتر بود (Slosser, 1993). کشت با تأخیر تریتیکاله در دهه سوم مهر تا دهه اول آبان، جمعیت آفات و در نتیجه خسارت آن‌ها به محصول را کاهش داده است (Krusteva and Karadjova, 2011). در گزارشی دیگر، تأخیر در کاشت سورگوم موجب افزایش میزان آلودگی محصول به پشه سورگوم (Coq) *Stenodiplosis sorghicola* شده است (Elamein *et al*., 2014).



شکل ٤- تغییرات جمعیت زنجرک سیز معمولی *Empoasca decipiens* در تاریخ‌های مختلف کاشت لوبیا چیتی لاین COS_{16} در سال ۱۳۸۸.

Fig. 4. Population fluctuation of the green leafhopper, *Empoasca decipiens* at dtfferent of sowing dates of native pinto bean, line COS_{16} in 2009.

گونه زنجرک *E.decipiens* توسط بخش‌رده‌بندی مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور شناسایی و مورد تأیید قرار گرفته است. در اغلب مزارع لوبیا، خسارت زنجرک *E. decipiens* و تریپس پیاز *T. tabaci* معمولاً در کنار همدیگر و جدا از هم نیستند و سم اختصاصی که بتواند در شرایط زراعی یکی از این دو آفت را حذف کرده و تأثیری بر دیگری نداشته باشد در دسترس نبود. بنابراین در این پژوهش خسارت زنجرک و تریپس پیاز در کنار یکدیگر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به‌دست آمده نشان داد که این دو آفت عملکرد دانه را به‌شکل معنی‌داری کاهش دادند (جدول‌های ۳ و ۵). بر اساس نتایج این پژوهش، در مناطق شمالی استان لرستان، تأخیر در کاشت لوبیا چیتی لاین COS_{16} باعث افزایش خسارت این دو آفت خواهد شد. با توجه به‌این‌که لاین فوق همه ساله در مناطقی از کشور از جمله زنجان و لرستان توسط

جدول ۹- مقایسه میانگین شاخص‌های عملکردی محصول در لاین COS_{16} در دو سطح سمپاشی و عدم سمپاشی به روش برش‌دهی اثرات متقابل در شرایط مزرعه.

Table 9. Mean comparison of yield components of pinto bean, line COS_{16} based on slicing interaction effects of pest control and sowing date levels at field condition.

Pest Management	Sowing Time	Seed number per plant 2008	Seed weight per plant 2009	Seed yields ton/ha 2009
Spraying with pesticide	Mid May	95.28[a] ±6.00	18.13[b] ±0.74	3.63[b] ±0.15
	Late May	91.90[a] ±6.72	17.38[b] ±1.36	3.61[b] ±0.12
	Mid June	74.05[a] ±5.75	23.92[a] ±1.17	4.76[a] ±0.23
No spraying	Mid May	141.80[a] ±12.62	20.58[a] ±1.08	3.78[a] ±0.21
	Late May	82.63[b] ±7.45	20.04[a] ±1.88	3.33[a] ±0.01
	Mid June	66.05[b] ±8.60	17.77[a] ±0.44	3.55[a] ±0.09

the means within a column sharing the same letter are not significantly different at 5% level using Tukey's test. In each level of pest management (a_1 and a_2), different levels of sowing dates (b_1, b_2 and b_3) compared

کشاورزان کشت می‌شود، توصیه می‌شود به‌منظور مدیریت دو آفت تریپس پیاز و زنجرک سبز معمولی، کشت لوبیا چیتی لاین COS_{16}، یک تا دو هفته زودتر از زمان معمول منطقه انجام شود.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان (پردیس بروجرد) به خاطر فراهم نمودن امکانات و شرایط اجرای این پژوهش تشکر و قدردانی می‌شود.

References

ABOLFATHI, N., F. KOCHEILI and A. MOHSENI AMIN, 2012. An Investigation into Appropriate Sample Unit and Sample Universe to Estimate *Tetranychus urticae* Koch. Population in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Fields in North of Lorestan Province. Plant Protection, 34(2): 33-45.

ABDULLAHI G., B. M. SASTAWA, and A. SHEHU, 2013. Effects of Sowing Date on Sunflower (*Helianthus annuus*) Damage by *Pachnoda interrupta* (Coleoptera: Scarabaeidae) and an Economic Threshold Levels for Its Management at Maiduguri, Sudan Savannah Ecological Zone of Nigeria. Sustainable Agriculture Research; 2(3): 1-7.

AGRICULTURAL STATISTICS, 2018. Ministry of Jihad-e-Agriculture. Department of Statistics and Information. Volume I, 116pp. (in Persian).

AHEER, G.M., HAQ, I., ULFAT, M., AHMAD, K.J. and ALI, A., 1993. Effects of Sowing Dates on Aphids and Grain Yield in Wheat. Journal of Agricultural Research, 31, 75-79.

AMETA, O. P. and H. K. SUMERIA, 2004. Effect of sowing dates on the incidence of insect pests and productivity of sorghum *Sorghum biocolor* (L.) Indian Journal of Agricultural Research. 38 (4) : 278 . 282.

ASHTARI, S., MANZARI, S. and HAMZELOO, A. 2020. The loss assessment of onion thrips (*Thrips tabaci*) on five genotypes and a line of pinto common bean. Final report of Markazi Agricultural Research and Natural Resources and Education Center. 28pp. (in Persian).

AWADALLA, S. S., A. A. TAMAN and A. A. ABORIA, 2017. Influence of Planting Dates on the Population

Density of the Main Insect Pests on Onion Crop in Kafr El-Shekh Region.J. Journal of Plant Protection and Pathology, Vol.8 (8): 393 – 395.

CAPINERA, J. L, 2001. Handbook of vegetable pests. Elsevier and Academic press. San Diego. 729 pp.

ELAMEIN, A., A. MANSOUR and M. E. E. MAHMOUD, 2014. Effects of Sowing Dates and Sorghum Varieties on The Incidence of Sorghum Midge, *Stenodiplosis sorghicola* (Coq) at Abu-Naama, Sudan. Persian Gulf Crop Protection. 3(1): 88-91.

ENKERLIN, S.D. and M. B. MEDINA, 1978. Susceptiblity of 99 lines and varieties of beans (*Phaseolus vulgoris* L.) to attack by *Empoasca* spp. and their adaptation of the environmental conditions of Apodaca sparish. Informe deivestigation. No 16.p 93-95.

HERNANDEZ, M, V., V. J. GRAZIANO and G. R. GARCIA, 2000. *Empoasca krameri* Ross and Moore (Homoptera: Cicadellidae) Population Parameters in Common Bean Genotypes. Agrociencia, 34(5): 603-610.

HOSSEINI-NIA, A. and MALKESHI, S. H. 2008. Comparison of some control methods of *Thrips tabaci* Lindeman on carnation under greenhouse condition. Research and reconstrucion in agronomy and horticulture. 81: 1-8. (in Persian).

KAMEL, M., SHOBEIRI, S. S. and MOHAMADI, B. 2016. Technical instructions for planting, growing and harvesting of common bean. Introduction of varieties. Zanjan Agricultural Research and Natural Resources and Education Center. 27pp. (in Persian).

KERNS, C. D., J. K. GREENE., F. P. F. REAY-JONES and JR. W. C. BRIDGES, 2019. Effects of Planting Date on Thrips (Thysanoptera:Thripidae) in Cotton. Journal of Economic Entomology, 112(2): 699–707.

KHANJANI, M, 2005. Field crop pests (insects and mites) in Iran. Abu-Ali Sina University Press, Hamadan, Iran, 255 pp. (in Persian).

KORNEGAY, J, L., S. R. TEMPLE, 1986. Inheritance and Combing Ability of Leafhopper Defense Mechanisms in Common Bean. Crop Science. 26: 1153-1158.

KRUSTEVA, H. and O. KARADJOVA, 2011. Impacts of Triticale crop sowing date on the insect pest species composition and damage caused *Bulgarian* Journal of Agricultural Science, 17(4): 411-416.

MARQUEZ, L.R. and J. F. SALES AGUILERA, 1988. Dtermination of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) sowing date under dry land conditions in the mountain range of Huasteca potosina Mexico Revistachapingo, 12:58:59.

NIELSEN, G. R., LAMP, W. O. and STUTTE, G. W. 1990. Potato leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) feeding disruption of plioen translocation in alfalfa. Journal of Economic Enomology. 3, 807-813.

PARAJULEE, M., R. SHRESTHA and J. LESER, 2006. Influence of tillage, planting date, and Bt cultivar on seasonal abundance and within-plant distribution patterns of thrips and cotton fleahoppers in cotton. International Journal of Pest Management. 52: 249–260.

ROOZBAHANI, M., J. SHAKARAMI., A. MOHISENI., M. H. KUSHKI and SH. JAFARI, 2016. Resistance of ten red common bean *(Phseolus vulgaris*) genotypes to onion thrips (*Thrips tabaci*) under field conditions. Plant Pest Research. 6(3): 1-10. (In Persian with English summary).

SCHOONHOVEN, A, VAN, L.A. GOMEZ and F. AVALOS, 1978. The influence of leafhopper (Empoasca krameri) attack during various bean (Phaseolus vulgaris) plant growth stages on seed yield. Entomologia Experimentalis et Applicata. 23:115-120

SHAHID, M. R., A. MAHMOOD., J. FAROOQ., M. TASDEEQ., H. SHAHID, M. ASIF., M. RAMZAN., M. AKRAM and M. SHAHID IQBAL, 2014. The impact of sowing dates and varieties on the incidence of *Oxycarenus laetus* and *Dysdercus koingii* on cotton. Comunicata Scientiae 5(4): 412-418.

SHOEIBI, M., M. SHAYANMEHR., S. S. MODARRES NAJAFABADI, 2016. Identification and production of thrips (Thysanoptera) in common bean fields of Markazi province. Journal of Plant protection, 30(1): 151-163. (in Persian with English summary).

SLOSSER, J. 1993. Influence of planting date and insecticide treatment on insect pest abundance and damage in

dryland cotton. Journal of Economic Entomology. 86:1213–1222.

SOHI, A. S., MANN, H. S., SINGH, J., SINGH, B., DHALIWAL, C. S., BALARY- SINGH and SINGH, J. 1994. Attack of serpentine leaf miner *Liriomyza trifoli* Burgess (Agromyzidae: Diptera) on cotton in Punjab- a new record. Journal of Insect Science. 7:

SOLTANI, A. 2008. Application of SAS in statistical analysis. Mashhad University Jihad publication. 182 pp. (in Persian).

TRICHILO, P. J. and T. F. LEIGH, 1988. Influence of resource quality on the reproductive fitness of flower thrips (Thysanoptera: Thripidae). Annals of Entomological Society of America 81 (1): 64-70.