تأثیر عمل حشرات گرده افشان و زمان کاشت روی کمیت و کیفیت محصول شش رقم آفتابگردان روغنی در منطقه اصفهان

رحیم عبادی*

چکیده

در مدت دو سال زراعی شش رقم آفتابگردان روغنی به اسامی‌رکورد، ونیمک ۸۹۳۱، چرنیانکا، زاریا، پردوویک و هیبرید مهر در دو تاریخ کاشت (دهم فروردین و دهم اردیبهشت)، با حضور و عدم حضور حشرات گرده افشان در زمان گل دهی، به صورت یک طرح دوبار خرد شده در چهار تکرار، در اصفهان مورد آزمایش مقایسه‌ای قرار گرفتند. نتایج آزمایش نشان داد که مقدار محصول ارقام مختلف، در دو تاریخ کاشت، در هر دو سال زراعی، با حضور یا عدم حضور حشرات گرده افشان، در سطح ۱٪ اختلاف معنی دار دارند. به طور کلی، تاریخ کاشت دهم فروردین منجر به تولید محصول بیشتری می‌گردد. علاوه بر این، حضور حشرات گرده افشان، و خصوصاً زنبور عسل، در دوران گل دهی ارقام مختلف، موجب افزایش چشمگیر میزان بذر تولید شده در هر دو تاریخ کاشت گردید. ارقام ونیمک و رکورد که در تاریخ دهم فروردین کاشته شده بودند با حضور حشرات گرده افشان در زمان گل دهی با میانگین ۳۹۱۰ و ۳۸۲۱ کیلوگرم دانه در هکتار به ترتیب بیشترین، و چرنیانکا با میانگین تولید ۲۹۴۴ کیلوگرم در هکتار کمترین مقدار محصول را تولید نمودند. دورقم رکورد و ونیمک و همچنین هیبرید مهر با تاریخ کاشت دهم فروردین و گرده افشانی با زنبور عسل از نظر کلیه خصوصیات مورد مطالعه یعنی: درصد جوانه زدن، سرعت جوانه زدن، میزان جاذبیت برای زنبور عسل، مقدار محصول در هکتار، درصد پوکی، وزن هزار دانه و مقدار روغن تولید شده آنها نسبت به سایر ارقامی که در همین تاریخ کاشت و یا در دهم اردیبهشت کاشته شده بودند، به ترتیب در درجات اول و دوم، برتری داشتند.

واژه‌های کلیدی - *زنبور عسل، گرده افشانی، زمان کاشت، آفتابگردان.*

مقدمه

آفتابگردان (*Helianthus annuus L.*) یکی از گیاهان مورد کشت برای تولید روغن نباتی در جهان است. آفتابگردان در سال ۱۹۹۰ با تولید حدود ۲۰/۸ میلیون تن دانه مقاوم چهارم را (بعد از سویا، پنبه دانه و کلزا)بخود اختصاص داده‌است. سطح زیر کشت آفتابگردان روغنی در ایران در سال ۱۳۷۰ حدود ۵۴۰۰۰ هکتار با تولید حدود ۲۴۰۰۰ تن دانه گزارش شده‌است (۲).

یکی از مسائل مهم در زراعت آفتابگردان موضوع پوکی دانه‌هاست که میزان آن بسته به شرایط مختلف بین ۱۰ تا ۸۰ درصد بوده و برای آن علل متعددی گزارش شده‌است. به طور کلی می‌توان این علل را به دو گروه درونی و بیرونی مربوط به گیاه و گلهای آن دسته بندی کرد. مهمترین علل درون گیاهی عبارتند از: خصوصیات ژنتیکی، ساختمان گلها، خود عقیمی گلها مثل نداشتن پرچم و یا مادگی، و یا عقیم بودن هر یک از آنها، و بالاخره خود ناسازگاری جنسی (۱۴، ۳۲، ۳۱).

عمده ترین عوامل بیرونی گیاه که موجب پوکی دانه ها می‌گردند شامل: عوامل آب و هوائی مثل سرما و گرمای بیش از حد در دوره گل دهی، تنشهای فیزیولوژیک مانند کم آبی، ضعف تغذیه‌ای یا کمبود بعضی از مواد غذائی، شوری خاک، نامناسب بودن تاریخ کاشت، و بالاخره نبودن و یا کمبود حشرات گرده

* دانشیارگروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه‌صنعتی اصفهان

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.1.5.7]

افشان در دوره گل دهی می‌باشند (۱، ۱۴، ۲۲،۲۴).

یکی از دلایل اصلی مربوط به پوکی دانه ها و کاهش تولید آن مربوط به فقدان حشرات گرده افشان در زمان گل دهی می‌باشد. پات (۳۱) با مطالعات خود نشان داد که گرده‌های گل آفتابگردان به دلیل اندازه دانه ها و چسبناک بودن آنها توسط باد منتقل نشده و لذا باد نمی تواند عامل مؤثری در عمل گرده افشانی آن باشد. محققین دیگری نیز فقدان حشرات گرده افشان را یکی از عوامل بسیار مهم در کاهش تولید محصول این گیاه گزارش نموده‌اند (۹، ۱۰، ۱۳، ۱۴، ۱۷، ۱۸، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۳۴، ۳۶).

مطالعات زیادی برای نشان دادن اهمیت حشرات گرده افشان خصوصاً زنبور عسل برای تولید محصول آفتابگردان انجام شده‌است (۳، ۴، ۷، ۱۱، ۱۲، ۱۵، ۲۰، ۲۱، ۲۸، ۲۹، ۳۷، ۳۸، ۳۹). این تحقیقات نشان می‌دهد که وجود حشرات گرده افشان خصوصاً زنبور عسل در دوران گل دهی ارقام تجارتی و هیبرید آفتابگردان، سبب تولید محصول بیشتر و بهتر می‌گردد. از طرف دیگر، محققین مختلفی از اواسط قرن حاضر تاکنون با انجام تحقیقات متعدد متوجه شده‌اند که حضور حشرات گرده افشان در زمان گل دهی موجب افزایش درصد روغن آفتابگردان می‌گردد (۵، ۱۱، ۱۶، ۱۷، ۲۱، ۲۳، ۳۵).

واخل و همکاران (۴۰) در سال ۱۹۸۷ با مطالعه روی آفتابگردان EC 68414 متوجه شدند که حشرات گرده افشان موجب افزایش روغن به میزان ۶ درصد بیشتر از شاهد (آنهائی که به وسیله حشرات گرده افشانی نشده بودند) گردیدند.

در رابطه با نیاز گرده افشانی آفتابگردان، اگر گرده گل از یک گلچه به مادگی گل دیگری از همان طبق منتقل شود، در صورتی که آن گلها خودگشن باشند، بذور تولید شده از کمیت و کیفیت خوبی برخوردار نخواهند بود. ولی اکثر ارقام آفتابگردان دگرگشن هستند، و گرده گل باید از گیاه دیگری منتقل شود. وقتی خودگشنی در داخل یک طبق صورت پذیرد بذر کمی تولید می‌شود و بذور تشکیل شده خیلی کوچک بوده، میزان روغن و قدرت جوانه زنی آنها، نسبت به بذور تشکیل شده از گلهای دگرگشن کمتر می‌باشد (۶، ۸، ۱۴، ۱۹). پات و هایزر (۳۳) دو نوع نر عقیمی در آفتابگردان گزارش کرده‌اند. همچنین پات (۳۰، ۳۲) در مطالعات خود به برتری ارقام دورگ آفتابگردان پی برد.

با توجه به تحقیقات فوق عمل لقاح بین گلهای طبقهای مختلف باید صورت گیرد. در این رابطه حشرات گرده افشان، خصوصاً زنبور عسل، مهمترین عامل گرده افشان گلهای آفتابگردان محسوب می‌شوند. گرچه علاوه بر زنبور عسل عده دیگری از زنبورهای وحشی نیز گلهای آفتابگردان را ملاقات می‌کنند ولی هیچ کدام به اندازه زنبور عسل در گرده افشانی آفتابگردان مؤثر و کارآمد نیستند.

با توجه به تفاوتهای ذاتی در ارقام و شرایط آب وهوائی، هدف از این مطالعه بررسی تأثیر گرده افشانی حشرات، خصوصاً زنبور عسل، در دو تاریخ کاشت مختلف، برمیزان عملکرد و کیفیت ۶ رقم آفتابگردان روغنی در منطقه اصفهان می‌باشد.

مواد و روشها

این مطالعه در مزرعه آموزشی - پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان واقع در ۴۰ کیلومتری جنوب غربی اصفهان، در دو سال زراعی متوالی اجراء گردیده‌است. ارقام آفتابگردان روغنی انتخاب شده برای مقایسه، عبارت بودند از رکورد[1]، ونیمک[2] ۸۹۳۱، چرنیانکا[3]، زاریا[4]، پردوویک[5] و هیبرید مهر[6] که از مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج دریافت گردیدند. ارقام آفتابگردان در دو تاریخ کاشت دهم فروردین و دهم اردیبهشت ماه کشت شدند. این طرح به صورت کرتهای دوبار خرد شده[7]، در چهار تکرار اجراء گردید که در آن تاریخ کاشت در هر سال به عنوان عامل اصلی، ارقام آفتابگردان عامل فرعی اول، و وجود یا عدم وجود حشرات گرده افشان به عنوان عامل فرعی دوم در نظر گرفته شدند.

هر تکرار شامل یک کرت، مشتمل بر ۴ خط به طول ۷/۵ متر و

1- Record
2- Venimek
3- Chernianka
4- Zaria
5 - Perdovik
6- Mehr hybrid
7- Split Split Plot

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.1.5.7]

با فاصله خطوط کاشت ۷۰ سانتیمتر و فاصله بوته ها روی هر خط ۳۰ سانتیمتر بود. آمار برداری در هر کرت از دو خط وسط به عمل آمد و خطوط کناری به عنوان خطوط محافظ در نظر گرفته شد. در هر خط کاشت نیز دو بوته از ابتدا و انتها به عنوان محافظ منظور و از ۲۰ بوته باقیمانده آمار برداری گردید.

برای جلوگیری از گرده افشانی گلهای آفتابگردان، ۲۴ تا ۴۸ ساعت قبل از باز شدن گلهای هر رقم، نیمی از طبقهای هر رقم، یعنی ۱۰ طبق از دو خط کاشت وسط (مجموعاً ۲۰ طبق)، به صورت تصادفی انتخاب و در کیسه های پارچه‌ای سفید از جنس متقال به ابعاد ۵۰×۵۰ سانتیمتر پوشانده شدند. درب کیسه‌ها به وسیله نخ به ساقه ها بسته شد. نیم دیگری از طبقهای بوته های هر رقم، جهت انجام گرده افشانی توسط زنبور عسل و سایر حشرات گرده افشان، بدون پوشش و رو باز بودند. همزمان با شروع بازشدن گلهای آفتابگردان، تعداد ده کلنی زنبور عسل، با جمعیت حداقل ده قاب زنبور، که بتوانند کلیه منطقه را کاملاً تحت پوشش درآورده و اشباع نمایند، در دو محل شمالی و جنوبی، درمجاورت مزرعه و به فاصله ۵متر از مزرعه قرار داده‌شد.

برای جلوگیری از خسارت گنجشک به محصول، طبقهای مورد آزمایش که برای انجام گرده افشانی رو باز بودند، بلافاصله پس از انجام کامل گرده افشانی در کیسه های پارچه‌ای سفید از جنس متقال پوشانده شدند. کلیه عملیات کاشت، داشت و برداشت، در شرایط بهینه و یکسان برای تمام ارقام انجام گردید.

برای تعیین میزان جاذبیت ارقام مختلف برای زنبور عسل در زمان باز بودن گلهای هر رقم، در خلال ۳ روز متوالی، در سه مرحله صبح زود (۹/۵-۸)، میان روز (۱۲/۵-۱۱) و عصر (۱۷/۵-۱۶)، پنج طبق پهلوی هم از هر رقم انتخاب و برای مدت ۱۰ دقیقه تعداد زنبورهای ملاقات کننده آنها شمارش گردید. ضمناً در همین مدت، حشرات ملاقات کننده گلها، به غیر از زنبور عسل، توسط تور حشره گیری شکار و به وسیله گاز سیانور یا الکل کشته، در شیشه ها یا جعبه های مناسب نگهداری و برای شناسائی به آزمایشگاه انتقال داده شدند.

پس از پایان رشد رویشی و آماده شدن محصول برای برداشت، طبقهای مورد آزمایش از تکرارها، کرتها و ارقام مختلف به طور مجزا برداشت و پس از علامت گذاری، در کیسه های مربوطه به اطاق بوجاری انتقال داده شدند. در اطاق بوجاری، طبقهای هر کیسه به طور مجزا در کف اطاق قرار داده شدند تا در مجاورت هوا کاملاً خشک گردند. پس از این مرحله، دانه طبقهای هر گروه به وسیله دست جدا و پس از بوجاری به طور مجزا در کیسه پارچه‌ای ریخته شده و علامت گذاری و توزین گردیدند.

درصد پوکی دانه ها به وسیله دستگاه بادبزن مخصوص بذر[1] اندازه گیری، و وزن هزار دانه به وسیله ترازوی حساس (باحساسیت ۰/۰۱ گرم) تعیین گردید. برای تعیین قدرت و سرعت جوانه زدن دانه ها، تعداد یکصد دانه از هر تکرار به طور تصادفی انتخاب و برای ضدعفونی، ابتدا به مدت یک دقیقه در محلول ده درصد هیپوکلریت سدیم (کلراکس) غوطه ور گردیده، به وسیله صافی جدا شده و به مدت یک دقیقه در محلول یک در هزار کاپتان ۴۰ درصد قرار گرفتند. سپس دانه ها توسط صافی خارج شده، در پتری دیش های بزرگ (به قطر ۲۰ سانتیمتر) که کف آنها به وسیله کاغذ صافی مفروش شده بود پراکنده شدند. دانه ها در داخل پتری دیش، به وسیله سه سانتیمتر مکعب محلول یک در هزار کاپتان ۴۰ درصد محلول پاشی گردیدند تا کاغذ صافی خیس شده، از رشد قارچ جلوگیری به عمل آید. سپس پتری دیش ها در داخل اطاقک رشد (حرارت ۲۴ درجه سانتیگراد و ۷۰ درصد رطوبت نسبی) قرار داده شدند. در روزهای متوالی نیز در هر زمان که لازم بود کلیه دانه ها به وسیله محول یک در هزار کاپتان ۴۰ درصد محلول پاشی می‌شدند. با شمارش تعداد دانه جوانه زده در هر روز و حذف کردن آنها، آمار لازم برای محاسبه درصد جوانه زدن و سرعت جوانه زدن ثبت می‌گردید. این آمار برداری تا زمان جوانه زدن کلیه دانه ها و یا عدم جوانه زدن آنها برای ۷ روز متوالی ادامه یافت. سرعت

1- Seed Blower

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.1.5.7]

جوانه زدن بدین ترتیب محاسبه می‌شد که برای مدت ۷ روز دانه های جوانه زده در هر روز، به تعداد روزهائی که طول کشیده تا آن تعداد دانه ها جوانه بزنند تقسیم شده و با اعداد حاصل از همین عمل برای سایر روزها جمع می‌گردید.

میزان روغن تولیدی هر رقم در تیمار، با روش سوکسله[1] اندازه‌گیری شد. با توجه به تعداد زیاد نمونه ها برای اندازه‌گیری روغن، و همچنین مشکلات پیش بینی نشده، فقط روغن محصول به دست آمده از یکسال زراعی اندازه‌گیری شد. آمار به دست آمده، به وسیله کامپیوتر، با استفاده از برنامه آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. کلیه میانگین ها با استفاده از روش دانکن[2] محاسبه و مقایسه گردیدند.

نتایج

آمار مربوط به جاذبیت گلهای ارقام مختلف آفتابگردان نسبت به زنبور عسل و میانگین جمعیت این حشره، که در ساعات مختلف روز به طبقهای آفتابگردان جلب شده‌اند، در جدول ۱ ارائه گردیده است. تجزیه و تحلیل آمار به دست آمده نشان می‌دهد که اختلاف معنی داری در سطح ۱٪، بین ارقام مختلف آفتابگردان، نسبت به جلب زنبور عسل وجود دارد. در این رابطه، برای تاریخ کاشت دهم فروردین، گرچه رقم رکورد با میانگین روزانه ۱۴/۷ زنبور بیشترین جاذبیت را برای زنبور عسل داشته است، ولی از نظر آماری تفاوت معنی داری با رقم ونیمک نداشت. ارقام چرنیانکا، زاریا، پردوویک و هیبرید مهر از نظر جاذبیت در سطح پائین تری بودند ولی تفاوت معنی داری نداشتند. برای تاریخ کاشت دهم اردیبهشت، میانگین روزانه تعداد زنبور جلب شده روی گلهای ارقام مختلف تفاوت معنی دار نشان نداد. از طرف دیگر در هر دو تاریخ کاشت، میانگین تعداد زنبور عسل جلب شده به گلهای آفتابگردان در هنگام صبح زود (ساعت ۹/۵-۸) به طور معنی داری بیشتر از میان روز (ساعت ۱۲/۵-۱۱) و بعدازظهر (ساعت ۱۷/۵-۱۶) بود.

اطلاعات مربوط به مقدار محصول تولید شده ارقام مختلف آفتابگردان در جدول ۲ خلاصه شده است. نتایج آزمایش نشان می‌دهد که مقدار محصول تولید شده توسط ارقام مختلف در دو تاریخ کاشت دهم فروردین و دهم اردیبهشت، با حضور یا عدم حضور حشرات گرده افشان، در سطح ۱٪ اختلاف معنی دار دارند. به طور کلی رقم ونیمک در شرایط بهینه گرده افشانی بامیانگین تولید ۳۹۱۰ کیلوگرم در هکتار، در تاریخ کاشت دهم فروردین، بالاترین تولید و چرنیانکا با تولید ۲۹۴۴ کیلوگرم در هکتار کمترین تولید را داشتند. در حالی که در همان شرایط و در تاریخ کاشت دهم اردیبهشت، هیبرید مهر با تولید ۳۵۸۲ کیلوگرم در هکتار بالاترین و رقم زاریا با تولید ۲۹۵۱ کیلوگرم در هکتار کمترین مقدار محصول را تولید نمودند. برعکس، در صورت عدم وجود حشرات گرده افشان، رقم زاریا در تاریخ کاشت دهم فروردین، با تولید ۸۲۷ کیلوگرم در هکتار بیشترین و رقم رکورد با تولید ۵۱۶ کیلوگرم در هکتار کمترین مقدار محصول را تولید نمودند. در همین شرایط ولی در تاریخ کاشت دهم اردیبهشت، ارقام چرنیانکا و ونیمک بدون اختلاف معنی‌دار بیشترین و ارقام هیبرید مهر، زاریا، رکورد و پردوویک بدون اختلاف معنی دار به ترتیب کمترین مقدار محصول را تولید نمودند.

در جدول ۲ میزان درصد نسبی خودباروری برای تولید محصول توسط هر یک از ارقام، در هر دو تاریخ کاشت محاسبه شده است. در هر دو تاریخ کاشت رقم رکورد با ۱۳/۵ و ۱۵/۵۶ درصد کمترین قدرت خودباروری را نسبت به سایر ارقام داشته است. در حالی که در همین شرایط، رقم چرنیانکا با ۲۷/۴۱ و ۲۶/۳۲ درصد بیشترین قدرت خودباروری را از خود نشان داده است.

با این که حضور حشرات گرده افشان در زمان گل دهی تمام ارقام موجب افزایش محصول دانه گردیده ولی نسبت افزایش در ارقام مختلف بطور معنی داری ($p<0/01$) متفاوت بوده است. جدول ۲ نشان می‌دهد که رقم رکورد در دو تاریخ کاشت با

1- Soxhlet
2- Duncan's Multiple Range Test

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.1.5.7]

جدول ۱- میانگین تعداد زنبور عسل جلب شده روی ۵ طبق از ارقام مختلف آفتابگردان، در مدت ۱۰ دقیقه، در سه موقع مختلف روز، در مدت سه روز متوالی، در منطقه اصفهان

موقع روز / نام رقم	تاریخ کاشت ۱۰ فروردین				تاریخ کاشت ۱۰ اردیبهشت			
	۸-۹/۵	۱۱-۱۲/۵	۱۶-۱۷/۵	میانگین روزانه	۸-۹/۵	۱۱-۱۲/۵	۱۶-۱۷/۵	میانگین روزانه
رکورد	*۱۸/۵a	۱۳/۵a	۱۲a	۱۴/۷a	۲۲/۲a	۵/۷c	۴/۵b	۱۰/۸a
ونیمک	۱۵/۷a	۱۰/۵b	۹/۴b	۱۱/۹a	۱۲/۵b	۱۰b	۱۰/۷a	۱۱/۱a
چرنیانکا	۷/۵b	۱۰b	۷b	۸/۲b	۱۳/۲b	۱۲a	۹/۲a	۱۱/۵a
زاریا	۹b	۵/۲c	۱۱a	۸/۴b	۱۴/۷b	۱۴/۲a	۱۰/۲a	۱۳/۱a
پردوویک	۹b	۹b	۷/۷b	۸/۵b	۱۴/۵b	۱۱b	۱۰/۵a	۱۲a
هیبرید مهر	۹/۵b	۵/۷c	۷/۲b	۷/۵b	۱۳b	۹/۷b	۱۰/۲a	۱۱a
میانگین	۱۱/۵a	۹b	۹b	۹/۹	۱۵a	۱۰/۴b	۹/۲b	۱۱/۶

* میانگینهای ارائه شده در هر ستون که حروف مشابه دارند تفاوت معنی داری ندارند ($p<0/01$).

جدول ۲- تأثیر گرده افشانی و عدم گرده افشانی گلهای شش رقم آفتابگردان روغنی توسط حشرات، روی مقدار محصول دانه تولید شده در هکتار، در دو تاریخ کاشت مختلف، در دو سال زراعی، در منطقه اصفهان

نام رقم	میانگین+ مقدار محصول دانه تولید شده در هکتار (کیلوگرم)							
	گرده افشانی شده		گرده افشانی نشده		درصدنسبی خودباروری برای تولیدمحصول*		درصد افزایش محصول**	
	دهم فروردین	دهم اردیبهشت	دهم فروردین	دهم اردیبهشت	دهم فروردین	دهم اردیبهشت	دهم فروردین	دهم اردیبهشت
رکورد	۳۸۲۱a	۳۵۰۱a	۵۱۶b	۵۴۵b	۱۳/۵	۱۵/۵۶	۶۴۰/۵۰a	۵۴۲/۳۸a
ونیمک	۳۹۱۰a	۳۰۹۲b	۶۷۰b	۷۶۴a	۱۷/۱۳	۲۴/۷۰	۴۸۳/۵۸b	۳۰۴/۷۱c
چرنیانکا	۲۹۴۴d	۳۲۱۰b	۸۰۷a	۸۴۵a	۲۷/۴۱	۲۶/۳۲	۲۶۴/۸۰c	۲۷۹/۸۸c
زاریا	۳۳۸۹c	۲۹۵۱c	۸۲۷a	۵۶۱b	۲۴/۴۰	۱۹/۰۱	۳۰۹/۷۹c	۴۲۶/۰۰b
پردوویک	۳۶۴۹b	۳۰۲۵b	۶۲۳b	۵۲۳b	۱۷/۰۷	۱۷/۲۸	۴۸۵/۷b	۴۷۸/۳۹b
هیبرید مهر	۳۶۳۵b	۳۵۸۲a	۶۱۴b	۶۱۴b	۱۶/۸۹	۱۷/۱۴	۴۹۲/۰۰b	۴۸۳/۳۸b

+ میانگینهای ارائه شده در هر ستون که حروف مشابه دارند تفاوت معنی دار ندارند ($p<0/01$)

* ۱۰۰ × $\frac{\text{میانگین محصول گرده افشانی نشده}}{\text{میانگین محصول گرده افشانی شده}}$ = درصد نسبی خودباروری برای تولید محصول

** ۱۰۰ × $\frac{\text{میانگین محصول گرده افشانی نشده - میانگین محصول گرده افشانی شده}}{\text{میانگین محصول گرده افشانی شده}}$ = درصد افزایش محصول

۶۴۰/۵ و ۵۴۲/۳۸ درصد بیشترین افزایش محصول و رقم چرنیانکا در دو تاریخ با ۲۶۴/۸۰ و ۲۷۹/۸۸ درصد کمترین افزایش محصول را داشته است.

خلاصه آمار مربوط به هر دو سال زراعی در خصوص

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.1.5.7]

درصد پوکی، وزن هزار دانه، درصد جوانه زدن و سرعت جوانه زدن در جدول ۳ ارائه گردیده است. از تجزیه و تحلیل آمار چنین استنتاج می‌شود که در هر دو تاریخ کاشت، در صورت وجود حشرات گرده افشان در خلال گل دهی اختلاف معنی داری بین ارقام از نظر درصد پوکی وجود ندارد، گرچه ارقام ونیمک و رکورد کمترین مقدار درصد پوکی را از خود نشان داده اند. برعکس، عدم وجود حشرات گرده افشان باعث اختلاف شدید بین ارقام از نظر درصد پوکی گردید، به طوری که رقم چرنیانکا در هر دو تاریخ کاشت بیشترین و رقم ونیمک کمترین درصد پوکی را داشت. مضافاً این که عموماً ارقام مورد آزمایش، صرف نظر از وجود یا عدم وجود حشرات گرده افشان در تاریخ کاشت دهم فروردین نسبت به دهم اردیبهشت، درصد پوکی کمتری از خود نشان دادند.

در همین شرایط، و با وجود حشرات گرده افشان، ارقام رکورد، ونیمک و هیبرید مهر از هر دو تاریخ کاشت به ترتیب بیشترین، و ارقام چرنیانکا، زاریا و پردوویک به ترتیب کمترین وزن هزار دانه را داشتند. ضمناً وزن هزار دانه هر رقم در تاریخ کاشت دهم فروردین با دهم اردیبهشت اختلاف قابل توجهی را نشان نمی‌دهد. ولی برعکس در صورت عدم حضور حشرات گرده افشان در زمان گل دهی، وزن هزار دانه در تمام ارقام، در تاریخ کاشت دهم فروردین نسبت به دهم اردیبهشت به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر بود. همچنین در این شرایط، ارقام رکورد، ونیمک و هیبرید مهر در هر دو تاریخ کاشت بیشترین، و ارقام چرنیانکا، پردوویک و زاریا در هر دو تاریخ کاشت کمترین وزن هزار دانه را داشتند.

با توجه به جدول ۳، درصد جوانه زدن بذور به‌دست‌آمده از ارقام مورد آزمایش، با حضور و یا عدم حضور حشرات گرده افشان، در هر دو تاریخ کاشت، اختلاف معنی دار نشان داد ($p<0/01$). در صورت انجام گرده افشانی توسط حشرات گرده افشان، درصد جوانه زدن بذور هر رقم که از دو تاریخ کاشت دهم فروردین و دهم اردیبهشت به‌دست‌آمده است اختلاف زیادی ندارد. ولی ارقام هیبرید مهر و ونیمک در هر دو تاریخ کاشت بیشترین و ارقام زاریا، پردوویک، چرنیانکا و رکورد به ترتیب کمترین میانگین درصد جوانه زدن را از خود نشان داده‌اند. برعکس در صورتی که گرده افشانی توسط حشرات انجام نشود درصد جوانه زدن بذور هر رقم حاصل از کاشت دهم فروردین در همین شرایط، یعنی بدون گرده افشانی توسط حشرات، ارقام رکورد، ونیمک و هیبرید مهر به ترتیب واجد بیشترین، و ارقام پردوویک، چرنیانکا و زاریا به ترتیب دارای کمترین میانگین درصد جوانه زدن بودند.

میانگین سرعت جوانه زدن بذور به‌دست آمده از ارقام مورد آزمایش، که در جدول ۳ ارائه شده، نشان می‌دهد که عمل گرده افشانی توسط حشرات باعث بروز اختلاف معنی دار بین آنها می‌شود. در این رابطه در صورت انجام عمل گرده افشانی توسط حشرات، میانگین سرعت جوانه زدن بذور هر رقم حاصل از کاشت دهم فروردین و دهم اردیبهشت اختلاف چشمگیری را نشان نمی دهد. همچنین در همین شرایط، در تاریخ کاشت دهم فروردین اختلاف معنی داری بین سرعت جوانه زدن ارقام مورد آزمایش مشاهده نگردید، و رقم ونیمک با میانگین ۳۳/۸۲ درصد و رقم چرنیانکا با میانگین ۲۸/۱۰ درصد به ترتیب بیشترین و کمترین سرعت جوانه زدن را داشتند و سایر ارقام بین این اعداد واقع گردیدند، ولی سرعت جوانه زدن بذور به‌دست‌آمده از تاریخ کاشت دهم اردیبهشت اختلاف معنی دار نشان داد، به طوری که هیبرید مهر با میانگین ۳۴/۳۸ درصد و رقم چرنیانکا با میانگین ۲۸/۲۹ درصد به ترتیب بیشترین و کمترین سرعت جوانه زدن را از خود نشان دادند. برعکس سرعت جوانه زدن بذور حاصل از ارقام مورد آزمایش، مربوط به دو تاریخ کاشت مختلف که توسط حشرات گرده افشانی نشدند، اختلاف معنی دار نشان می‌دهند ($p<0/01$) و عموماً به استثنای رقم زاریا، بذور حاصل از کاشت دهم فروردین سرعت جوانه زدن بیشتری نسبت به دهم اردیبهشت داشتند. در این شرایط میانگین سرعت جوانه زدن هیبرید مهر و ارقام رکورد و ونیمک از دو تاریخ کاشت به ترتیب بیشترین و ارقام پردوویک و چرنیانکا و زاریا به ترتیب کمترین سرعت

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.1.5.7]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.1.5.7] [Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

جدول ۳- تأثیرگرده افشانی وعدم‌گرده‌افشانی گلهای شش‌رقم آفتابگردان روغنی‌توسط حشرات، روی بعضی از صفات کمی و کیفی آنها در دو تاریخ کاشت مختلف، در دو سال زراعی

صفات کمی و کیفی	وضعیت گرده افشانی	تاریخ کاشت	رقم					
			رکورد	ونیمک	چرنیانکا	زاریا	پردوویک	هیبرید مهر
میانگین درصد پوکی+	گرده‌افشانی‌شده	دهم فروردین	۲/۱۶a	۱/۱۶a	۶/۰۳a	۴/۰۸a	۶/۹۵a	۳/۱۵a
		دهم اردیبهشت	۳/۱۴a	۲/۰۷a	۵/۳۱a	۶/۳۲a	۴/۳۷a	۷/۴۸a
	گرده‌افشانی نشده	دهم‌فروردین	۲۹/۱۴b	۲۶/۱۲b	۴۸/۸۷a	۴۷/۵۸a	۴۳/۸۲a	۳۶/۲۰ab
		دهم اردیبهشت	۳۶/۲۱b	۳۵/۳۲b	۶۳/۳۹a	۲۴/۹۷c	۵۵/۲۵a	۲۹/۱۵c
میانگین وزن هزار دانه (گرم)	گرده‌افشانی‌شده	دهم فروردین	۷۷/۸۶a	۷۴/۵۵ab	۶۶/۶۸b	۶۷/۶۵b	۶۷/۸۴b	۷۴/۰۰ab
		دهم اردیبهشت	۷۵/۲۴a	۷۳/۶۰a	۶۵/۳۲b	۶۰/۷۳b	۷۴/۷۷a	۷۲/۶۹a
	گرده‌افشانی نشده	دهم‌فروردین	۵۱/۱۶a	۴۹/۲۹a	۳۷/۵۰b	۳۱/۶۰b	۳۴/۲۵b	۴۹/۳۷a
		دهم اردیبهشت	۳۶/۵۰bc	۴۲/۲۲b	۳۳/۳۹c	۴۴/۹۶b	۲۸/۱۶d	۵۸/۳۲a
میانگین درصدجوانه‌زدن	گرده‌افشانی‌شده	دهم فروردین	۷۹/۴۲a	۷۷/۴۳ab	۶۰/۴۴c	۷۳/۹۲b	۶۸/۱۳bc	۷۷/۲۳ab
		دهم اردیبهشت	۶۹/۲۴b	۷۵/۵۶a	۷۵/۸۰a	۶۹/۰۶b	۷۳/۵۵a	۷۹/۱۲a
	گرده‌افشانی نشده	دهم‌فروردین	۳۸/۴۱a	۳۹/۵۱a	۲۵/۵۴b	۱۰/۶۱d	۱۹/۴۵c	۲۸/۱۰b
		دهم اردیبهشت	۳۵/۸۸a	۲۱/۱۲c	۵/۳۷d	۳۱/۴۰b	۹/۰۵d	۳۱/۵۹b
میانگین‌سرعت‌جوانه زدن(روز)	گرده‌افشانی‌شده	دهم فروردین	۳۱/۹۸a	۳۳/۸۲a	۲۸/۱۰a	۳۰/۵۳a	۲۸/۶۵a	۳۲/۱۸a
		دهم اردیبهشت	۳۰/۱۲a	۳۲/۱۸a	۲۸/۲۹b	۳۱/۴۸a	۳۲/۱۵a	۳۴/۳۸a
	گرده‌افشانی نشده	دهم‌فروردین	۱۸/۰۴a	۱۹/۵۷a	۱۲/۳۵b	۸/۰۵c	۹/۹۲c	۱۸/۶۶a
		دهم اردیبهشت	۱۴/۴۶a	۹/۶۸b	۲/۷۱c	۱۶/۰۳a	۴/۳۸c	۱۴/۴۷a

+ میانگینهای ارائه شده در هر ردیف که حروف مشابه دارند تفاوت معنی دار ندارند ($p<$ ۰/۰۱).

جدول ۴- اثر متقابل عمل گرده افشانی توسط حشرات و زمان کاشت روی کمیت و کیفیت بذر آفتابگردان+

خصوصیات کمی و کیفی بذر	گرده افشانی شده		گرده افشانی نشده	
	۱۰ فروردین	۱۰ اردیبهشت	۱۰ فروردین	۱۰ اردیبهشت
میزان تولید بذر در کرت (گرم)	۱۵۹۱/۹a	۱۴۴۳/۹b	۳۰۳/۳c	۲۸۷/۹c
درصد پوکی بذر	۳/۹b	۴/۸b	۳۸/۶a	۴۰/۷a
وزن هزار دانه (گرم)	۷۱/۴a	۷۰/۴a	۴۲/۲b	۴۰/۶b
درصد جوانه زدن بذر	۷۲/۸a	۷۳/۷a	۲۶/۹b	۲۲/۵b
سرعت جوانه زدن بذر (روز)	۳۰/۹a	۳۱/۴a	۱۴/۴b	۱۰/۶b

+ میانگینهای ارائه شده در هر ردیف که حروف مشابه دارند تفاوت معنی دار ندارند ($p<0/01$).

جوانه‌زدن را داشتند.

در این مطالعه نتایج مربوط به اثرات متقابل عوامل تأثیر گذاردرکمیت و کیفیت‌بذر آفتابگردان درسه گروه زیر بررسی شد:

الف - اثر متقابل عمل گرده افشانی توسط حشرات و زمان کاشت روی کمیت و کیفیت بذر آفتابگردان در جدول ۴ ارائه شده است. این آمار که در سطح ۰/۰۱ معنی دار است نشان می‌دهد که ارقام کشت شده در تاریخ کاشت اول که توسط حشرات گرده افشانی شده‌اند نسبت به تاریخ کاشت دوم بذر بیشتری تولید کرده‌اند. اثر متقابل عمل گرده افشانی زنبور عسل و زمان کاشت روی سایر خصوصیات اندازه گیری شده نیز نشان داد که در هر دو تاریخ کاشت ارقام گرده افشانی شده نسبت به‌گرده افشانی نشده از خصوصیات کمی و کیفی بهتری برخوردار بوده‌اند.

ب - اثر متقابل عمل گرده افشانی توسط حشرات و رقم آفتابگردان روی کمیت و کیفیت بذر در جدول ۵ نشان داده شده است. این نتایج که در سطح ۰/۰۱ معنی دار است نشان می‌دهد که میزان بذر ارقام تولید شده در داخل کرتهائی که گرده افشانی شده‌اند، گرچه با یکدیگر اختلاف معنی دار ندارند ولی نسبت به میزان بذر همین ارقام در کرتهای گرده افشانی نشده بیشتر بوده و اختلاف معنی دار نشان می‌دهند. در مورد سایر خصوصیات اندازه گیری شده نیز همین نتیجه گرفته می‌شود.

ج - اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم آفتابگردان روی کمیت و کیفیت بذر در جدول ۶ ارائه شده است. این نتایج نیز در سطح ۰/۰۱ معنی دار است و نشان می‌دهد که رقم ونیمک در تاریخ کاشت اول بیشترین و ارقام زاریا و پردوویک در تاریخ کاشت دوم کمترین مقدار بذر را در هر کرت تولید کرده‌اند. همچنین رقم ونیمک در تاریخ کاشت اول کمترین و رقم چرنیانکا در تاریخ کاشت دوم بیشترین درصد پوکی را داشتند. وزن هزار دانه رقم رکورد از تاریخ کاشت اول و هیبرید مهر از تاریخ کاشت دوم، بدون اختلاف معنی دار بیشترین، و زاریا (از تاریخ کاشت اول) و چرنیانکا (از تاریخ کاشت دوم) کمترین بود. درصد جوانه زدن بذر ارقام رکورد و ونیمک از تاریخ کاشت اول بالاترین و چرنیانکا از تاریخ کاشت دوم پائین ترین بود و بالاخره سرعت جوانه زدن بذر رقم ونیمک از تاریخ کاشت اول بیشتر و رقم چرنیانکا از تاریخ کاشت دوم کمتر از سایر ارقام بود.

درصد روغن ارقام مختلف آفتابگردان که در دو تاریخ کاشت دهم فروردین و دهم اردیبهشت کاشته شدند، و با حضور یا عدم حضور حشرات گرده افشان در زمان گل دهی بذور آنها تولید شده، در جدول ۷ خلاصه شده است. میانگین درصد روغن ارقام در شرایط یاد شده اختلاف معنی دار نشان می‌دهد ($p<0/01$). ولی میانگین درصد روغن ارقام مختلفی که در دهم فروردین کاشته شده و توسط حشرات گرده افشانی شده‌اند بدون اختلاف معنی دار بین ۴۷/۸۸ درصد برای رقم پردوویک و ۵۴/۰۸ درصد برای رقم چرنیانکا به دست آمد. در حالی که این ارقام در همین تاریخ کاشت ولی بدون انجام گرده افشانی

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.1.5.7]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.1.5.7] [Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

جدول ۵- اثر متقابل عمل گرده افشانی توسط حشرات و رقم آفتابگردان روی کمیت و کیفیت بذر+

خصوصیات کمی و کیفی بذر	گرده افشانی شده						گرده‌افشانی نشده					
	رکورد	ونیمک	چرنیانکا	زاریا	پردوویک	هیبریدمهر	رکورد	ونیمک	چرنیانکا	زاریا	پردوویک	هیبریدمهر
میزان تولید بذر در کرت (گرم)	۱۶۳۷/۹a	۱۵۶۶/۷a	۱۳۷۶/۷a	۱۴۱۸/۵a	۱۴۹۲/۷a	۱۶۱۴/۸a	۲۳۸/۱b	۳۲۱/۶b	۳۷۰/۲b	۳۱۱/۱b	۲۵۷/۱b	۲۷۵/۶b
درصد پوکی بذر	۲/۶c	۱/۶c	۵/۷c	۵/۲c	۵/۶c	۵/۵c	۳۲/۷b	۳۰/۷b	۵۶/۱a	۳۶/۳b	۴۹/۵a	۳۲/۷b
وزن هزار دانه (گرم)	۷۶/۵a	۷۴/۱a	۶۶/۰ab	۶۴/۲ab	۷۱/۳a	۷۳/۳a	۴۳/۸cde	۴۵/۸cd	۳۵/۴de	۳۸/۳de	۳۱/۲e	۵۳/۸bc
درصد جوانه زدن بذر	۷۴/۳a	۷۶/۵a	۶۸/۱a	۷۱/۵a	۷۰/۹a	۷۸/۲a	۳۷/۱b	۳۰/۳bc	۱۵/۵c	۲۱/۰bc	۱۴/۵c	۲۹/۸bc
سرعت جوانه زدن بذر (روز)	۳۱/۰a	۳۳/۰a	۲۸/۲a	۳۲/۰a	۳۰/۰a	۳۲/۳a	۱۷/۲b	۱۴/۶bc	۷/۵c	۱۲/۰bc	۷/۱c	۱۶/۶b

+ میانگینهای ارائه شده در هر ردیف که حروف مشابه دارند تفاوت معنی دار ندارند ($p<$۰/۰۱).

جدول ۶- اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم آفتابگردان روی کمیت و کیفیت بذر+

خصوصیات کمی و کیفی بذر	تاریخ کاشت ۱۰ فروردین						تاریخ کاشت ۱۰ اردیبهشت					
	رکورد	ونیمک	چرنیانکا	زاریا	پردوویک	هیبریدمهر	رکورد	ونیمک	چرنیانکا	زاریا	پردوویک	هیبریدمهر
میزان تولید بذر در کرت (گرم)	۹۷۰/۲ab	۱۰۲۵/۱a	۸۳۹/۴ab	۹۴۳/۴ab	۹۵۶/۰ab	۹۵۱/۴ab	۹۰۵/۸ab	۸۶۳/۲ab	۹۰۷/۵ab	۷۸۶/۱b	۷۹۳/۸b	۹۳۹/۱ab
درصد پوکی بذر	۱۵/۶cd	۱۳/۶d	۲۷/۴abc	۲۵/۸abcd	۲۵/۴abcd	۱۹/۷bcd	۱۹/۷bcd	۱۸/۷bcd	۳۴/۳a	۱۵/۶cd	۲۹/۸ab	۱۸/۵bcd
وزن هزار دانه (گرم)	۶۴/۵a	۶۱/۹ab	۵۲/۰ab	۴۹/۶b	۵۱/۰ab	۶۱/۷ab	۵۵/۹ab	۵۷/۹ab	۴۹/۳b	۵۲/۸ab	۵۱/۵ab	۶۵/۵a
درصد جوانه زدن بذر	۵۸/۹a	۵۸/۵a	۴۳/۰ab	۴۲/۳ab	۴۳/۹ab	۵۲/۷ab	۵۲/۶ab	۴۸/۳ab	۴۰/۶b	۵۰/۲ab	۴	۵۵/۳ab
سرعت جوانه زدن بذر (روز)	۲۵/۰ab	۲۶/۷a	۲۰/۲abc	۲۰/۳abc	۱۹/۳abc	۲۴/۴ab	۲۳/۳abc	۲۰/۹abc	۱۵/۵c	۲۳/۷ab	۱۸/۳bc	۲۴/۴ab

+ میانگینهای ارائه شده در هر ردیف که حروف مشابه دارند تفاوت معنی دار ندارند ($p<$۰/۰۱).

جدول ۷- تأثیر گرده افشانی و عدم گرده افشانی گلهای شش رقم آفتابگردان روغنی توسط حشرات، روی مقدار روغن تولید شده آنها، در دو تاریخ کاشت مختلف، در منطقه اصفهان

نام رقم	میانگین درصد روغن تولید شده +				درصد افزایش روغن*	
	تاریخ کاشت دهم فروردین		تاریخ کاشت دهم اردیبهشت			
	گرده افشانی شده	گرده افشانی نشده	گرده افشانی شده	گرده افشانی نشده	دهم فروردین	دهم اردیبهشت
رکورد	۵۳/۶۱a	۴۶/۶۴a	۵۰/۹۵a	۲۹/۰۲a	۱۴/۹	۷۵/۵۶
ونیمک	۵۲/۷۴a	۴۶/۷۵a	۵۱/۶۵a	۳۲/۸۹ab	۱۲/۸	۵۷/۰۳
چرنیانکا	۵۴/۰۸a	۳۹/۰۰ab	۵۰/۶۳a	۲۱/۵۴b	۳۸/۶۶	۱۳۵/۰۵
زاریا	۵۰/۸۰a	۳۹/۹۹ab	۴۹/۸۶a	۳۷/۶۷a	۲۷/۰۳	۳۲/۳۵
پردوویک	۴۷/۸۸a	۲۶/۹۳c	۴۷/۵۳a	۲۲/۳۱b	۷۷/۷۹	۱۱۳/۰۴
هیبریدمهر	۵۲/۶۴a	۳۸/۰۵b	۴۸/۸۱a	۳۵/۹۵ab	۳۸/۳۴	۳۵/۷۷

+ میانگینهای ارائه شده در هر ستون که حروف مشابه دارند تفاوت معنی دار ندارند ($p<0/01$).

* ۱۰۰ × (میانگین درصد روغن محصول گرده افشانی نشده - میانگین درصد روغن محصول گرده افشانی شده) / میانگین درصد روغن محصول گرده افشانی نشده = درصد افزایش روغن

توسط حشرات، از نظر درصد تولید روغن اختلاف معنی دار نشان دادند، به طوری که ارقام ونیمک و رکورد به ترتیب با میانگین ۴۶/۷۵ و ۴۶/۶۴ درصد و بدون اختلاف معنی دار در بالاترین، و رقم پردوویک با ۲۶/۹۳ درصد در پائین ترین سطح تولید روغن قرار داشتند. سایرین در بین این ارقام واقع بودند.

در مورد تاریخ کاشت دهم اردیبهشت و با انجام گرده افشانی توسط حشرات، مانند تاریخ کاشت دهم فروردین، هیچگونه اختلاف معنی داری بین ارقام مختلف از نظر تولید روغن وجود نداشت و بین ۴۷/۵۳ درصد برای پردوویک و ۵۱/۶۵ درصد برای ونیمک تعیین گردید. ولی در این تاریخ کاشت و بدون انجام گرده افشانی توسط حشرات، اختلاف معنی داری از نظر تولید روغن وجود دارد، به طوری که رقم زاریا با میانگین ۳۷/۶۷ درصد بیشترین و چرنیانکا با میانگین ۲۱/۵۴ درصد کمترین مقدار روغن را تولید نمودند.

صرفنظر از انجام یا عدم انجام گرده افشانی توسط حشرات، تاریخ کاشت دهم فروردین نسبت به دهم اردیبهشت موجب افزایش روغن بیشتری گردید. ولی حضور حشرات گرده افشان در زمان گل دهی، در هر دو تاریخ کاشت، به طور معنی داری موجب افزایش روغن ارقام مختلف گردید. به طوری که از جدول ۷ استنتاج می‌شود حضور حشرات گرده افشان در زمان گل دهی ارقامی‌که در دهم فروردین کاشته شدند، بین حداقل ۱۲/۸ درصد برای ونیمک و حداکثر ۷۷/۷۹ درصد برای پردوویک، موجب‌افزایش روغن‌آنها شده‌است. افزایش روغن سایر ارقام بین این دو رقم می‌باشد. در حالی که برای ارقامی که دردهم‌اردیبهشت کاشته شده‌اند، حضورحشرات‌گرده‌افشان‌در زمان گل دهی، بین حداقل ۳۲/۳۵ درصد برای زاریا و حداکثر ۱۳۵/۰۵ درصد برای چرنیانکا، موجب افزایش روغن آنها گردیده است.

حضور حشرات گرده افشان در زمان گل دهی ارقام مختلف در هر دو تاریخ کاشت، به طور متوسط بین حداقل ۲۹/۶۹ درصد برای رقم زاریا و حداکثر ۹۵/۴۱ درصد برای رقم پردوویک، سبب افزایش روغن شده است.

به استثنای زنبور عسل که بیشترین جمعیت را داشت، مهمترین حشراتی که در زمان گل دهی ارقام مختلف آفتابگردان از روی طبقها جمع آوری شده و در سطح راسته و خانواده شناسائی شدند، به ترتیب تراکم جمعیت از زیاد به کم در جدول ۸ خلاصه شده‌اند. گرچه اکثر این حشرات به عنوان حشرات خاص گرده افشان محسوب نمی شوند و به دلایل مختلف

1- Halictidae

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.1.5.7]

جدول ۸- لیست حشراتی که در زمان گل دهی ارقام مختلف آفتابگردان از روی طبقها جمع آوری شدند، به استثنای زنبور عسل، به ترتیب تراکم جمعیت از زیاد به کم.

نام راسته		نام خانواده
Hymenoptera	:	Halictidae, Formicidae
Homoptera	:	Cicadellidae, Cicadidae
Coleoptera	:	Coccinellidae
Neuroptera	:	Chrysopidae
Hemiptera	:	Reduviidae, Lygaeidae, Pentatomidae, Miridae, Rhopalidae
Diptera	:	Asilidae, Phoridae, Culicidae, Tephritidae, Dolichopodidae, Muscidae, Tabanidae
Orthoptera	:	Acrididae
Odonata	:	Coenagrionidae

به‌گلهای آفتابگردان جلب شده‌اند ولی به هر حال به طور غیرمستقیم و به نسبتهای مختلف در لقاح گلهای آفتابگردان مؤثر بوده‌اند. با این حال تراکم جمعیت زنبورهای خانواده هالیکتیده[۱]، که اساساً حشرات گرده افشان هستند، در زمان گل‌دهی خصوصاً گلهای حاصل از تاریخ کاشت دهم فروردین بسیار زیاد بود و قطعاً بعد از زنبور عسل از حشرات بسیار مؤثر در گرده افشانی این گیاه بوده است.

بحث و نتیجه گیری

این مطالعه نشان داد که زنبور عسل مهمترین عامل گرده افشان گلهای آفتابگردان بوده و به طور کلی متوسط تراکم جمعیت آن در روی گلهای آفتابگردان ۱۰/۷ زنبور برای ۵ طبق است. البته این میانگین تراکم جمعیت برای دو تاریخ کاشت دهم فروردین و دهم اردیبهشت، برای تمام ارقام و در صورت اشباع بودن منطقه از زنبور می‌باشد. گرچه نقش حشرات دیگر را که در جدول ۸ ارائه شده است نباید نادیده گرفت. این آمار، گزارشات قبلی را مبنی بر این که زنبور عسل حدود ۸۰ تا ۸۵ درصد جمعیت حشرات گرده افشان آفتابگردان را تشکیل می‌دهد تأئید می‌کند (۱۵، ۲۴).

با این که تفاوت معنی داری بین ارقام از نظر جاذبیت زنبور عسل وجود داشت و گلهای دو رقم رکورد و ونیمک بیشترین جاذبه را داشتند، سایر ارقام نیز جمعیت مناسبی از زنبور عسل را به خود جلب کردند. تفاوت در جاذبیت گلهای ارقام مختلف عمدتاً به علت کمیت و کیفیت شهد و گرده تولیدی آنها و خصوصیات رنگهای ماوراء بنفش مربوط به گلهای آنها می‌باشد (۱۵). این خصوصیات اساساً در اثر تفاوتهای ژنتیکی و ذاتی ارقام مختلف است که البته تحت شرایط آب و هوائی، جغرافیائی و منطقه‌ای مختلف نمودهای متفاوت دارند. نتایج به دست آمده در منطقه اصفهان نشان داد که ارقام رکورد و ونیمک در تاریخ کاشت دهم فروردین، بیشترین جاذبه را برای زنبور عسل، نسبت به سایر ارقام دارند. ولی در تاریخ کاشت دهم اردیبهشت ماه تفاوت معنی داری از این نظر بین ارقام مشاهده نگردید. احتمالاً علت این امر مربوط به شرایط آب و هوائی و رقابت گیاهان دیگری است که دوره گل دهی آنها همزمان با آفتابگردان می‌باشد.

به طور کلی حضور حشرات گرده افشان خصوصاً زنبور عسل در دوران گل دهی ارقام مختلف، موجب افزایش چشمگیر میزان بذر تولید شده در هر دو تاریخ کاشت شد. این عمل

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.1.5.7]

موجب تشکیل تعداد دانه بیشتر در هر طبق و افزایش وزن واندازه آنها گردید. در این مطالعه نشان داده شد که ارقام ونیمک و رکورد که در تاریخ دهم فروردین کاشته شده بودند، با حضور حشرات گرده افشان بیشترین مقدار محصول را تولید نمودند. این موضوع نشان می‌دهد ارقامی که جاذبیت بیشتری برای زنبور عسل دارند می‌توانند بذر بیشتری نیز تولید کنند. این امر در هر دو سال زراعی به اثبات رسید. علاوه بر این، با توجه به جدول ۲ متوجه می‌شویم که این ارقام از درصد خود باروری پائین تری نسبت به سایر ارقام برخوردار هستند و لذا درصد افزایش محصول آنها در اثر عمل گرده افشانی توسط حشرات بیشتر از سایر ارقام است. به عبارت دیگر، دو رقم ونیمک و رکورد در صورتی که حشرات گرده افشان در زمان گل دهی حضور نداشته باشند کمترین و برعکس در صورت وجود حشرات گرده افشان بیشترین مقدار محصول را تولید می‌نمایند. این امر دقیقاً نشان دهنده رابطه معکوس نسبت خودباروری با نیاز به گرده افشانی است. یعنی هر چقدر میزان خودباروری کمتر باشد ضرورت حضور حشرات گرده افشان در زمان گل دهی بیشتر است.

در تمام ارقام مورد مطالعه و در هر دو تاریخ کاشت، حضور حشرات گرده افشان موجب کاهش چشمگیر درصد پوکی و افزایش وزن هزار دانه آنها گردید. بدیهی است حضور حشرات گرده افشان در زمان گل دهی باعث دانه بندی بیشتر و بهتر گردیده و کمیت و کیفیت محصول به‌دست‌آمده را افزایش می‌دهد. با این حال، ارقام ونیمک و رکورد در این آزمایش کمترین درصد پوکی و بیشترین وزن هزار دانه و بالاترین درصد جوانه زدن و سرعت جوانه زدن را نسبت به سایر ارقام از خود نشان دادند.

گرچه درصد روغن ارقام مختلفی که در دهم فروردین کاشته شده و گلهای آنها توسط حشرات گرده افشانی شده بود با هم تفاوت معنی دار نداشتند ولی نسبت به ارقامی که در همان تاریخ کاشته شده و گرده افشانی آنها توسط حشرات صورت نگرفت بیشتر بود. همین نتایج در مورد تاریخ کاشت دهم اردیبهشت ماه به دست آمد، با این تفاوت که روغن تولید شده از تاریخ کاشت دهم اردیبهشت نسبت به دهم فروردین کمتر بود. به طور کلی حضور حشرات گرده افشان در زمان گل دهی ارقام مختلف آفتابگردان، به نسبتهای متفاوت موجب افزایش میزان روغن آنها می‌گردد. گرچه درصد روغن ارقام مختلف آفتابگردان تا حد زیادی مربوط به خصوصیات ژنتیکی و ذاتی آنها می‌باشد ولی نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که گرده افشانی گلهای آفتابگردان توسط حشرات موجب افزایش مقدار روغن آنها می‌گردد. این موضوع ضرورت استفاده از زنبور عسل را در زمان گل دهی آفتابگردان دوچندان می‌نماید، و قطعاً عواید حاصل از افزایش بذر و روغن حاصل توجیه کننده تمام مسائل خواهد بود.

در این مطالعه دو رقم ونیمک و رکورد و یک رقم هیبرید مهر که در تاریخ دهم فروردین در اصفهان کاشته شده و گلهای آنها توسط حشرات مختلف خصوصاً زنبور عسل گرده افشانی شدند از نظر کلیه خصوصیات مورد مطالعه یعنی میزان جاذبیت برای زنبور عسل، مقدار بذر و روغن تولید شده به ترتیب در درجات اول و دوم، نسبت به سایر ارقامی‌که در همین تاریخ و یا در دهم اردیبهشت کاشته شده بودند برتری داشتند.

سپاسگزاری

از شورای هماهنگی تحقیقات دانشگاه صنعتی اصفهان و سازمان تحقیقات وزارت کشاورزی به خاطر تأمین امکانات مادی، از مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذرکرج، شرکت سهامی خاص توسعه کشت دانه های روغنی، از همکاران محترم آقایان دکتر عبدالمجید رضائی، دکتر محمد رضا خواجه‌پور و مهندس آقارخ به خاطر راهنمائیهای ارزنده در تجزیه و تحلیل آمار به‌دست آمده و آقایان مهندس حمید سبحانی و مهندس اصغر نکوئی به جهت همکاری در تمام مراحل اجرای طرح تشکر و قدردانی می‌شود.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.1.5.7]

منابع مورد استفاده

۱- تیرگری، س. ۱۳۴۸. نقش زنبور عسل در گرده افشانی گلهای نباتات دانه روغنی و بررسی مسائل مربوطه. مجموعه مقالات چهارمین سمینار تحقیقات دانه های روغنی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، ص ۱-۶.

۲- صفارپور، ع. ۱۳۷۱. متن سخنرانی، سمینار بررسی دانه های روغنی، کمیته دانه های روغنی: ص ۹-۲۹.

۳- میراب زاده، ع، ا. شهیدی و س. مختاریان. ۱۳۷۱. تأثیر گرده افشانی زنبور عسل در افزایش کیفی و کمی محصول آفتابگردان. خلاصه مقالات، سمینار بررسی دانه های روغنی، کمیته دانه های روغنی، ص ۳۹-۴۰.

4- Alex, A.H. 1957. Pollination of some crops by honey bees. Tex. Agr. Expt. Sta. Prog. Rpt. 5 pp.

5- Barbier, E.C. and M. Abid. 1966. Pollination and seed formation in sunflower. Al-Awamia, 21: 63-83.

6- Barrett, C.F. 1954. Sunflower pollination. Ent. Soc. Manitoba Proc. 10:25-28.

7- Benedek, P., S. Manninger and B. Nagy. 1972. The number of colonies and the density of honey bees in sunflower fields in relation to the pollination of crop. Zeitschrift fur Angewante Entomologie, 71: 385.

8- Cardon, P.V. 1922. Sunflower studies. Amer. So. Agron. Jour. 14:69-72.

9- Cirnu, I. 1960. Results of the pollination of sunflowers. Apicultura, 33: 18.

10- Cirnu, I. and E. Sanduleac. 1965. The economic efficiency of the sunflower *(Helianthus annuus)* pollination with the aid of the bees. Lucr. Stunt. Stat. Cent. Ser. Apic. 5:37-51. (In Romanian, English Summary).

11- DeGrandi-Hoffman, G. and S. Buchmann. 1995. Some new perspectives on the pollination of hybrid sunflowers. Am. Bee J. 135(9): 628-629.

12- Degrandi-Hoffman, G. and J. H. Martin. 1995. Does a honey bee *(Apis mellifera)* colony's foraging population on male-fertile sunflowers *(Helianthus annuus)* affect the amount of pollen on nestmates foraging on male-steriles? J. Apic. Res. 34:109-114.

13- Dozet, B.M., S. Mandelc, D. Shoric, and B. Franks. 1993. Use of honey bees for controled interpollination on wild *Helianthus annuus* L. and *Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris*. Helia, 16(19): 69-76. Apic. Abst. No. 1158/96.

14. Free, J.B. and J. Simpson. 1964. The pollination requirements of sunflower (*Helianthus annuus* L.) Emp. J. exp. Agric 32: 340-342.

15. Freund, D.E. and B. Furgala. 1982. Effect of pollination by insects on the seed set and yield of ten oilseed sunflower cultivars. Am. Bee J. 122(9): 648-652.

16- Furgala, S.B, D.M. Noetzel and R.G. Robinson. 1978. Observations on the pollination of hybrid sunflowers. proc. 4th Int. Symp. on pollination. Md. Agric. Exp. Sta. Spec. Misc. Publ. 1: 45-48.

17- Furgala, B. 1954a. Honey bees increase seed yield of cultivated sunflowers. Glean. in Bee Cul. 82: 532-534.

18- Furgala, B. 1954b. The effect of the honey bee *Apis mellifera* L. on the seed set, yield and hybridization of the cultivated sunflower. *Helianhus annuus* L., M.S. thesis, univ. of Manitoba, Canada, 42 P.

19- Kalton, R.R. 1951. Efficiency of various bagging materials for effecting self-fertilization of sunflowers. Agron. J. 43:328-331.

20- Krause, G.L. and W.T. Wilson. 1981. Honey bee pollination and visitation patterns on hybrid oilseed sunflower in central Wyoming (Hymenoptera: Apidae). J. K. Ent. Soc. 54(1): 75-82.

21- Langridge, D.F. and R.D. Goodman. 1974. A study on pollination of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Aust. J. of Exp. Agric. 14: 201-204.

22- Low, A. , M.C. Mokay and G. Pistillo. 1978. Pollination and fertilization in sunflower. Proc. of the 8th.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.1.5.7]

I.S.C.:334-342.

23- Mahmood, A.N. and B. Furgala. 1983. Effect of pollination by insects on seed oil percentage of oilseed sunflower. Am. Bee J. 9:663-667.

24- McGregor, S.E. 1976. Insect pollination of cultivated crop plants. USDA Agric. Handbook, U.S. Govern. Print. office. Wash. D.C. pp. 345-351.

25- Meynie, S. 1995. Pollinator efficiency of some insects in relation to wild populations of *Helianthus* genus.Apidologie, 26(5): 432-433.

26- Moreti, A.C., E.C. Silva, M.L. Alves, T.M.F. Silva, and J.P. Otsuk. 1993. Initial observations regarding the pollination of sunflower (*Helianthus annuus* L.) by *Apis mellifera* L. pindamontha. Buletin de Industria Animal, 50(1): 31-34. Apic. Abst. No. 772/92.

27- Noetzel, D.M. 1968. Insect pollination results on sunflower. Dept. Ent., N. Dakota State Univ. Publ., Fargo. N.D., pp. 108-112.

28- Oritż-Sanchez, J.A. and A. Tinaut. 1994. Effet of insect pollination on the production of a hybrid sunflower variety (*Helianthus annuus* L.) in southern Spain. Entomofauna, 15(34): 397-404. Apic. Abst. No. 1513/96.

29- Panda, P., B.K. Sontakke and B. Panda. 1993. Effect of different modes of pollination on yield of sunflower and niger. J. Ins. Sci. 6(1): 75-77.

30- Put, E.D. 1978. History and present world status. In J.F. Carter(ed): Sunflower Science and Technology. Agron. 19: 1-29.

31- Putt, E.E. 1940. Observations on morphological characters and flowering processes in the sunflower (*Helianthus annuus* L.) Sci. Agr. 21: 167-179.

32- Putt, E.E. 1966. Heterosis, combining ability and predicted synthetics from a diallel cross in sunflowers (*Helianthus annuus* L.). Ca. J. Plant. Sci. 46-59-67.

33- Putt, E.E. and C.B. Heiser. 1966. Male sterility and partial male sterility in sunflowers. Crop Sci. 6: 165-168.

34- Radaeva, E.N. 1954. Bee pollination increases the yield of sunflower seeds (*Helianthus annuus* L.). Pchelovodstvo (2): 33-38. In Russian. Apic. Abs. No. 156/56.

35- Robinson, R.G. 1980. Artifact autogamy in sunflower. Crop Sci. 20: 814-815.

36- Robinson, R.G. 1978. Production and culture. In J.F. Carter (ed). Sunflower Science and Technology. Agronomy, 19: 89-143.

37- Sanduleac, E. 1960. Insect pollination of sunflower. Lucr. Stint. State. Gent. Seri. Apic. 2:209-218. (In Romanian. English Summary)

38- Smith, H., P. Pankiw, and G. Kreutzer. 1971. Honey bee pollination in Manitoba. Manitoba Dept. Agr. Bul. 525, 16 p.

39- Toit, A.P. Du, and E. Holm. 1992. Pollination activity of honey bees (*Apis mellifera)* in commercial sunflower in the Transvaal. South African J. Plant and Soil 9(4): 168-172. Apic. Abst. No. 203/95.

40- Wakhle, D.M., K. Shakuntala Nair and R.P. Phadke. 1978. Effect of bee pollination on the oil and protein content in the seeds of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Ind. Bee J. 40(1): 1-2.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1376.1.1.5.7]