

تأثیر حذف گل زبانه‌ای بر پوکی دانه و عملکرد دو رقم آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.)

ابوذر کاکائی^۱، علی زارع^{۲*}، حسن فرحبخش^۳

۱- کارشناس ارشد زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه باهنر کرمان، کرمان، ایران

۲- کارشناس ارشد زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران

۳- عضو هیات علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه باهنر کرمان، کرمان، ایران

تاریخ وصول: ۱۳۹۰/۹/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۰/۱۹

چکیده

به منظور بررسی تاثیر حذف گل‌های زبانه‌ای (*Ray flower*) طبق بر پوکی و عملکرد دانه دو رقم تجاری آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) آزمایشی طی سالهای زراعی ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهید باهنر کرمان به مرحله اجرا درآمد. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام گردید. در این آزمایش ترکیبات سطوح رقم دو سطح (ارقام تجاری مستر و یورو فلور) و حذف گل‌های زبانه‌ای سه سطح (حذف ۵۰٪، حذف ۱۰۰٪ و شاهد) به صورت تصادفی داخل کرت‌ها قرار گرفتند. صفات مورد بررسی در این تحقیق عبارت بودند از: درصد دانه‌های پوک در قسمت مرکز طبق، درصد دانه‌های پوک در قسمت محیط طبق، تعداد دانه‌های پوک در قسمت مرکز طبق، تعداد دانه‌های پوک در قسمت محیط طبق، وزن هزار دانه، قطر طبق و عملکرد. نتایج دو ساله این آزمایش نشان داد که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای حذف گل زبانه‌ای و دو رقم مورد بررسی از نظر درصد پوکی در مرکز طبق، عملکرد و تعداد دانه پوک در مرکز طبق وجود داشت. نتایج رگرسیونی آزمایش از اثر خطی و مثبت حذف گل زبانه‌ای بر صفات اندازه‌گیری شده در مرکز طبق و در کل بر عملکرد دانه حکایت دارد. در نتیجه حذف ۱۰۰٪ گل‌های زبانه‌ای عملکرد رقم یوروفلور ۳۰۷ کیلو گرم در سال اول و ۲۰۱ کیلو گرم در سال دوم بهبود یافت و رقم مستر ۴۲۹ کیلو گرم در سال اول و ۴۷۶ کیلو گرم در سال دوم بهبود یافت. واژه‌های کلیدی: آفتابگردان، حذف گل زبانه‌ای، درصد پوکی، عملکرد دانه.

مقدمه

آفتابگردان با نام علمی هلیانتوس انوس گیاهی است دیپلوییید ($2n=34$) یکساله و از تیره مرکبه (Compositae) که به صورت بوته‌ای استوار و بلند قامت رشد می‌کند. آفتابگردان ریشه راست و توسعه یافته‌ای دارد و دارای ساقه‌ای بلند، ضخیم، خشن و کرکدار است. برگ‌های آفتابگردان بزرگ، کرکدار و قلبی شکل دارای حاشیه مضرس و دم‌برگ بلند می‌باشند. گل آذین آفتابگردان به صورت طبق و شامل یک نهنج بزرگ است که ممکن است در مرحله رسیدگی به حالت محدب، مقعر و یا مسطح مشاهده شود. میوه آفتابگردان از نوع فندقه است و شامل یک دانه حقیقی با پوسته نازک و فراب ناشکوفای می‌باشد که این دانه بیشتر جهت مصارف روغن‌کشی و آجیلی استفاده می‌شود. رشد مطلوب این گیاه در میانگین دمای شبانه روزی حدود ۱۸ تا ۲۲ درجه سانتی‌گراد بدست می‌آید. گل‌برگها در آفتابگردان طویل و به رنگ زرد طلایی می‌باشند که به گل‌های زبانه‌ای معروفند. این گل‌ها حشرات را به خود جذب می‌کنند (۱). مقصدهای فیزیولوژیکی وارد کنندگان خالص مواد پرورده هستند، از این رو همه بخش‌های گیاه به جز بخش‌های بالغ یا محل‌های انتقال و صدور مواد ذخیره‌ای می‌توانند به عنوان مقصد به حساب آیند، حتی آن اندام‌ها یا بافت‌هایی که وزن خشک‌شان افزوده نمی‌شود نیز، برای حفظ وضعیت موجود باید به قدر کافی مواد پرورده وارد کنند (۱۴). گل‌های زبانه‌ای نیز این گونه‌اند. به منظور پژوهش پیرامون اثرات تغییر عرضه مواد پرورده بر رشد دانه تیمارهای متنوع مانند سایه‌اندازی، حذف بخشی از شاخ و برگ، غنی‌سازی دی اکسید کربن و حذف گزینشی دانه‌ها به کار گرفته شده است، نتایج همگونی از آزمایش‌های سایه‌اندازی بدست نیامده است (۱۲) و عملکرد دانه در برخی موارد کاهش یافته (۱۰، ۱۳) در حالی که در سایر موارد فقط اندکی متاثر شده است. عملکرد کمتر دانه به دنبال حذف بخشی از شاخ و برگ‌ها ممکن است به هدر روی نیتروژن و کمبود مواد پرورده نسبت داده شود، از سوی دیگر نبود واکنش نسبت به سایه‌اندازی یا حذف بخشی از شاخ و برگ‌ها ناشی از محدودیت مقصد است. بدون شک در این شرایط بخشی

از ظرفیت ظاهری ذخیره‌ای مبدا به انتقال یافتن مواد ذخیره‌ای یا شدیدتر شدن فتوستتوز در برگ‌های باقی مانده پس از حذف بخشی از شاخ و برگ وابسته است (۵). توفیق چنین جبران کردنی به شدت و طول دوره به کارگیری تیمارها و اندازه مواد ذخیره‌ای و توانایی ذاتی گیاه در تنظیم میزان فتوستتوز با تقاضای مقصد وابسته است، از این رو انتظار وجود ناهماهنگی در بین آزمایش‌ها غیر منطقی نیست (۳). تأثیر حذف گزینشی دانه‌ها و افزایش ظرفیت مقصد فیزیولوژیکی آن‌ها بر اثر افزایش تعداد سلول‌های آندوسپرمی می‌باشد (۲). در هر صورت ممکن است رشد دانه به وسیله گنجایش مقصد موجود محدود شود هر چند این صفت خود با تامین مواد پرورده تنظیم می‌شود (۴). در بسیاری از آزمایش‌ها مشخص شده است که در صورت انجام کامل فتوستتوز، محدودیت مقصد غالب می‌شود از طرفی آفتابگردان گیاهی دگرگشن است و حشراتی که روی سطح گل حرکت می‌کنند در گرده افشانی موثرند و گرده افشانی به وسیله باد به ندرت صورت می‌گیرد (۵). به نظر می‌رسد که زنبورهای عسل عامل عمده و گاه شاید تنها عامل گرده افشانی باشند و دلیل اصلی کم بودن تعداد دانه در طبق و در نتیجه عملکرد در کاشت‌های تجاری آفتابگردان (در گذشته) کافی نبودن گرده افشانی ذکر شده است (۱۱). عامل دومی که باعث کاهش دانه‌های پردر طبق می‌گردد تولید کمتر دانه گرده در گلچه‌های مرکزی نسبت به گلچه‌های تسمه‌ای می‌باشد. از طرفی گلچه‌های تسمه‌ای گرده‌ی زیادی تولید می‌کنند و حشرات گرده‌افشان بیشتر به سمت آن‌ها جلب شده و فرض بر این است که با حذف این گل‌ها توجه حشرات به مرکز و سایر قسمت‌های طبق بیشتر شده و باعث افزایش گرده افشانی گردد، در نتیجه درصد پوکی دانه در قسمت مرکزی طبق کاهش و عملکرد دانه افزایش یابد. بنابراین آزمایشی به منظور بررسی تأثیر حذف گل‌های زبانه‌ای بر پوکی و عملکرد دانه دو رقم تجاری آفتابگردان به مرحله اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شهید باهنر کرمان (عرض جغرافیایی

شامل درصد پوکی دانه در قسمت محیط طبق (شامل دو سانتی متر اطراف طبق سمت داخل طبق)، درصد پوکی دانه در قسمت مرکز طبق (شامل بقیه دانه‌های طبق) وزن هزار دانه، قطر طبق، تعداد دانه‌های پوک مرکز طبق، تعداد دانه‌های پوک در محیط طبق و عملکرد. برای بدست آوردن عملکرد و سایر صفات از دو ردیف وسط هر کرت با حذف نیم متر به عنوان حاشیه از طرفین و جمعاً به مساحت ۶ متر مربع استفاده گردید و در نهایت عملکرد برحسب کیلوگرم در هکتار محاسبه شد. اثرات اصلی و متقابل صفات مورد بررسی از طریق کاربرد ANOVA با استفاده از روش GLM در SAS (Institutes SAS 1996) انجام شد. از روش LSD برای تعیین اختلاف بین میانگین‌ها استفاده شد. برای رسم نمودارها و تجزیه رگرسیونی چند گانه از برنامه SPSS و Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین صفات مورد بررسی نشان داد که اغلب پارامترهای اندازه‌گیری شده مقدار R بالایی را هنگام کاربرد رگرسیون نشان دادند. رابطه رگرسیونی بین درصد حذف گل زباله‌ای با عملکرد، درصد پوکی در مرکز طبق، تعداد دانه‌های پوک در مرکز طبق به صورت دو ساله و جداگانه برای هر سال و برای ارقام مختلف در شکل‌های یک تا هشت به تصویر کشیده شده‌اند. حذف گل زباله‌ای اثر معنی‌داری بر روی پارامترهای مشخص شده در مرکز طبق و عملکرد داشت، این در حالی است که بر روی صفات اندازه‌گیری شده در قسمت‌های دیگر طبق اثر معنی‌داری نداشت.

درصد پوکی در مرکز طبق

مشاهدات اندازه‌گیری شده نشان داد که بین درصد پوکی در مرکز طبق و حذف گل زباله‌ای رابطه خطی مستقیم و منفی برقرار است. این داده‌ها که به صورت جداگانه برای هر سال و هر رقم در شکل ۱ به تصویر کشیده شده است به خوبی نشان دهنده این مطلب است که با افزایش حذف گل زباله‌ای درصد پوکی دانه در مرکز طبق کاهش

۳۰ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۶ درجه و ۵۸ دقیقه شرقی) اجرا گردید. ارتفاع مزرعه از سطح دریا ۱۷۵۳/۸ است. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام گرفت. تیمارها شامل ترکیبی از دو سطح رقم (ارقام تجاری مستر و یوروفلور) و سه سطح حذف گل زباله‌ای (شاهد، حذف ۵۰٪ و حذف ۱۰۰٪) بودند که به صورت تصادفی داخل کرت‌ها قرار گرفتند. نتایج تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی خاک قبل از کاشت آفتابگردان و متوسط دمای ماهانه (در مزرعه اندازه‌گیری شده) به ترتیب در جدول ۱ و ۲ ذکر گردیده است. هر کرت آزمایشی شامل چهار ردیف کاشت به فاصله ۷۵ سانتی‌متر و به طول ۵ متر و به صورت جوی و پشته بود. جهت آماده نمودن بستر کاشت ۳۰ تن کود حیوانی (گاوی) پوسیده همراه با ۳۰ کیلوگرم کود ماکرو کامل (ازت، فسفر، پتاسیم) در هکتار و به طور یکنواخت به زمین داده شد و سپس با دو بار دیسک عمیق با خاک مخلوط شدند. ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره به صورت سرک طی سه مرحله شامل، ۵۰ کیلوگرم قبل از کاشت، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله رشد سریع و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار قبل از گرده افشانی داده شد. جهت جلوگیری از رشد علف‌های هرز از علف کش ترفلان به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار قبل از کاشت و مخلوط با خاک استفاده شد. بذور به صورت هیرم کاری (برای تسریع در جوانه‌زنی و جلوگیری از سله بستن خاک) در عمق ۴ سانتی‌متری و به فاصله ۲۵ سانتی‌متر و به صورت کپه‌ای روی پشته‌های ایجاد شده کشت شدند. پس از سبز شدن و استقرار کامل بوته‌ها در مرحله ۶-۴ برگی عمل تنک کردن انجام شد. آبیاری براساس نوع بافت خاک و شرایط محیطی محل مورد آزمایش، در هر هفته یک بار انجام گردید. عملیات حذف گل‌های زباله‌ای با ظهور این گل‌ها و به صورت مکانیکی توسط دست در تیمارهای مربوطه انجام شد. به منظور جلوگیری از خسارت احتمالی گنجشک طبق‌های دو ردیف وسط کرت‌ها بعد از گرده افشانی بوسیله پارچه توری پوشانده شدند. در تمام مراحل رشد و نمو با علف‌های هرز و آفات به طور جدی مبارزه شد. صفات مورد اندازه‌گیری

کردند که با حذف گل‌های زبانه‌ای توجه حشرات به مرکز و سایر قسمت‌های طبق بیشتر شده و باعث افزایش گرده افشانی می‌گردد و در نتیجه درصد پوکی دانه در مرکز طبق کاهش می‌یابد (۸). اگر گل‌های زبانه‌ای قبل از اینکه بتوانند مقصدهای فیزیولوژیکی قدرتمندی را تشکیل دهند، حذف شوند، ممکن است اثری روی درصد پوکی دانه نداشته باشند. چون سلول‌های اولیه دانه‌ها قبل از خروج گل‌های زبانه‌ای تشکیل می‌گردند (۶). رقم مستر نسبت به رقم یوروفلور ۱۰٪ در مرکز طبق پوکی بیشتری را نشان داد که به علت زودرسی و برخورد با هوای گرمتر بوده است. اثر متقابل سال و رقم در حذف گل زبانه‌ای معنی‌دار شد که نمودارها آورده نشده است.

تعداد دانه های پوک در مرکز طبق

حذف گل زبانه ای بر تعداد دانه های پوک در مرکز طبق تاثیر معنی داری داشت. تفاوت در گنجایش جلب مواد پرورده (قدرت مقصد فیزیولوژیکی) در بین مقصدهای فیزیولوژیکی مختلف در طول رشد و نمو هر مقصد به صورت جداگانه تغییر می‌کند. اندازه هر مقصد هم عامل مهمی به شمار می‌رود. در اواخر دوره رشد دانه‌ها به صورت مقصدهای غالب در می‌آیند (۵). این مطلب در شکل های ۳ و ۴ نشان داده شده است. همان‌طوری که مشاهده می‌شود، حذف گل زبانه‌ای با تعداد دانه‌های پوک در مرکز طبق رابطه خطی و منفی را نشان می‌دهد که با افزایش درصد حذف از تعداد دانه‌های پوک در مرکز طبق کم می‌گردد. زیرا گل‌های زبانه‌ای در این آزمایش قبل از اینکه بتوانند مقصدهای فیزیولوژیکی قدرتمندی را تشکیل دهند، حذف شده‌اند، اگر بعد از این دوره حذف می‌شدند ممکن بود اثری نداشته باشند. چون سلول‌های اولیه دانه‌ها قبل از خروج گل‌های زبانه‌ای تشکیل می‌گردند (۴). بیر و همکاران (۱۹۸۳) از حذف گزینشی دانه‌ها به عنوان وسیله‌ای برای افزایش عرضه مواد پرورده به دانه‌های باقیمانده که در نتیجه از هر نوع محدودیت مبدا رها شده بودند، استفاده کردند که در این شرایط وزن اغلب دانه‌ها افزایش یافت. البته حذف گل‌های زبانه‌ای در اوایل رشد، رشد سریعتر سلول‌های

داشت. شیب منفی رابطه خطی بیانگر این مطلب است. این رابطه در تجزیه رگرسیون داده‌ها نیز معنی دار شده است. شکل یک نشان می‌دهد که ارقام مختلف و سال‌های متفاوت و اثرهای متقابل هر یک از آن‌ها نیز معنی دار شده است به طوری که در سال دوم داده‌ها اعداد بیشتری را نشان دادند، اما همچنان رابطه خطی حفظ شده است، در هر دو سال رقم یوروفلور نسبت به رقم مستر واکنش کمتری نسبت به حذف گل زبانه‌ای با درصد پوکی در مرکز طبق داشته است و درصد پوکی دانه در رقم یوروفلور کمتر بود (شکل ۲). حذف ۱۰٪ گل زبانه‌ای (O3) بیشترین اثر را بر درصد پوکی در مرکز طبق داشت، به طوری که با حذف ۱۰٪ پوکی دانه در مرکز طبق کاهش یافت (شکل ۲) شکل ۱ نیز موید همین مورد است که برای هر دو سال ترسیم شده است. پوکی دانه تحت تاثیر عوامل محیطی و ژنتیکی گیاه قرار می‌گیرد. با توجه به یکسان بودن شرایط آزمایش برای هر دو وارسته و برای تیمارهای مختلف اصولاً تفاوت‌ها مربوط به فیزیولوژی گیاه و ژنتیک آن‌ها است. رقم مستر به دلیل آنکه زودرس‌تر است دوران باز شدن طبق و گرده افشانی آن با روزهای گرمتر فصل برخورد کرده و غیر همزمانی بلوغ پرچم و مادگی باعث ضعف و پوکی دانه‌ها شده است (۲) هر چند گل‌های زبانه‌ای در گرده افشانی جذب حشرات دخالت دارند اما به دلیل قدرت بالای مخزنی که دارند می‌توانند در مراحل اولیه تا قبل از خشک شدن یک رقابت شدید با گلچه‌ها ایجاد کنند، هر چند در مراحل بعدی مواد غذایی را به سوی مخازن نزدیکتر منتقل می‌کنند. اما اثر حذف گل زبانه‌ای بر مرکز طبق با توجه به موارد گفته شده به دلیل تاثیر آن بر حشرات گرده افشان است گل‌های زبانه‌ای گرده زیادی تولید می‌کنند و حشرات بیشتر پیرامون طبق گرده افشانی می‌کنند. حذف گل‌ها می‌تواند در حرکت بیشتر در مناطق دیگر طبق نیز کمک کند، البته همان طوری که بیان شد حذف گل‌ها در تعداد دانه‌ها موثر واقع می‌شوند و از این طریق بر عملکرد هم اثر می‌گذارد.

در این آزمایش کاهش ۷٪ پوکی دانه در نتیجه حذف کامل گل‌های زبانه‌ای نسبت به شاهد به خوبی موید مطالب گفته شده است. موسکاردی و باس (۱۹۸۳) تایید

تأثیر رقم و حذف گل زباله‌ای قرار دارد ارقام مختلف عملکرد متفاوتی را نشان دادند که به دلیل تفاوت در تعداد دانه‌های پوک در مرکز طبق و درصد دانه‌های پوک در مرکز طبق بوده است. شکل ۵ موبد این گفته است که، با افزایش حذف گل زباله‌ای عملکرد در هر دو سال افزایش یافت و رابطه خطی و مثبت را نشان دادند. در نتیجه حذف ۱۰۰٪، عملکرد رقم یوروفلور ۳۰۷ کیلوگرم در سال اول و ۲۰۱ کیلوگرم در سال دوم بهبود یافت و رقم مستر ۴۲۹ کیلوگرم در سال اول و ۴۷۶ کیلوگرم در سال دوم بهبود یافت. عملکرد به طور غیر مستقیم از طریق تأثیر حذف گل زباله‌ای به تعداد دانه‌های پوک در مرکز طبق و درصد دانه‌های پوک در مرکز طبق تحت تأثیر قرار گرفته است. در کل رقم یوروفلور ۹۶۶ کیلوگرم نسبت به رقم مستر افزایش عملکرد داشته است که به دلیل اختلاف در پتانسیل عملکرد ژنتیکی و قطر بیشتر طبق در رقم یوروفلور است، هر چند که افزایش حذف گل زباله‌ای اثر بیشتری را در عملکرد رقم مستر داشته است (شکل ۵). رابطه عملکرد با درصد دانه‌های پوک در مرکز طبق در شکل ۷ به تصویر کشیده شده است.

نتیجه گیری:

نتایج حاصله هرچند حاکی از تأثیر حذف گل زباله‌ای بر تعداد دانه در مرکز طبق و پوکی آن‌ها و در نتیجه افزایش عملکرد دانه است. اما روابط پیچیده بین منبع و مقصدهای فیزیولوژیکی و واکنش‌های ژنتیکی مختلف ارقام می‌توانند اثرهای متفاوتی داشته باشند، البته نباید فراموش کرد که حشرات گرده افشان به طور منظم در زمان گرده افشانی باید وجود داشته باشند. نظر دیگر این است که فشردگی دانه در مرکز طبق و قطع آوندی در هنگام گسترش طبق باعث جدا شدن دانه‌های مرکز از منبع می‌شود و باعث پوکی آنها می‌گردد، به هر صورت این موضوع مربوط به پوکی دانه است در حالیکه تعداد دانه‌ها در نتیجه تشکیل سلول‌های اولیه سیتوپلاسمی این دانه‌ها است که در نتیجه پتانسیل ژنتیکی ارقام مختلف و طول دوره‌های رطوبتی و گرمایی موثر واقع می‌شود.

سیتوپلاسمی مولد سنبلیچه‌ها را در بر دارد که ممکن است در دوره‌های بعدی روی تعداد دانه‌ها اثری نداشته باشد، البته باید توجه داشت که تراکم شدید و نزدیک به هم دانه‌ها در مرکز نیز ممکن است از تولید دانه بکاهد. همانطور که اشکال ۳ و ۴ نشان می‌دهند، هر دو سال و هر دو رقم اختلافاتی را در رابطه با عکس العمل به تعداد دانه‌های پوک در مرکز طبق نشان می‌دهند. بیشترین عکس العمل را رقم یوروفلور و در سال اول نشان داد. مشاهدات مربوط به سال دوم از مشاهدات مربوط به سال اول بیشتر بود. در حذف ۱۰۰٪ گل زباله‌ای، ۵٪ تعداد دانه‌های پوک در مرکز طبق را نسبت به شاهد کاهش داد و سال دوم نسبت به سال اول ۵٪ اختلاف نشان داد و از تعداد دانه‌های پوک در مرکز طبق بالاتری برخوردار بود. مورو و همکاران (۲۰۰۱) تایید کردند که تفاوت در انگیزش تعداد آغازه‌های سنبلیچه و گلچه بر اثر بهبود بقای گلچه‌ها است. البته تأثیر محیطی بر میزان چیرگی مقصدهای متفاوت اجتناب ناپذیر است (۹) و بهبود بقای گلچه‌ها در اثر کاهش رقابت بین مقصدها باعث کاهش تعداد دانه پوک در مرکز طبق گردیده است. وجود رقابت بین مخازن در آزمایش‌های متعددی که در آن‌ها حذف یک مخزن موجب انتقال به مخازن رقیب شده است، نشان داده شده است. برخی آزمایش‌ها نشان داده‌اند که توانایی یک مخزن برای حرکت مواد فتوسنتزی به سوی خود بستگی به دو عامل اندازه مخزن و فعالیت آن دارد (۱۰). گل‌های زباله‌ای مخزن‌های بزرگی به شمار می‌روند و به سرعت رشد می‌کنند. مشخص شده است که اگر برخی از دانه‌های یک خوشه گندم حذف شوند اندازه مخزن کاهش می‌یابد لذا قند کمتری به خوشه می‌رسد (۹) که به دلیل کاهش سرعت انتقال است اما موازی بودن مسیرهای مخزن‌ها از یکدیگر می‌توانند انتقال را به سمت دیگر هدایت کنند (۱۴).

عملکرد دانه

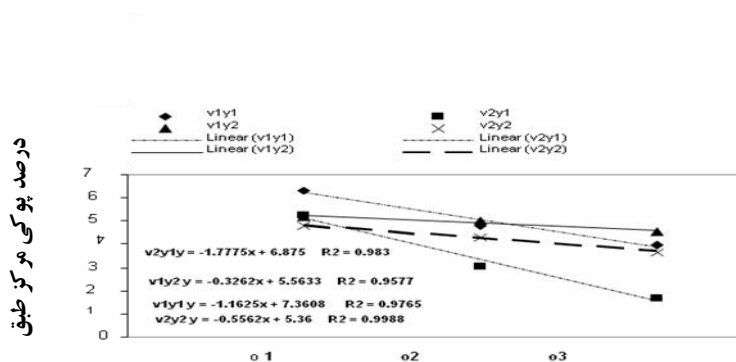
عملکرد دانه با افزایش درصد حذف گل زباله‌ای افزایش یافت (شکل ۵ و ۶). نتایج نشان داد که عملکرد تحت

جدول ۱- متوسط دمای ماهانه فصل رشد (اندازه گیری شده در مزرعه)

فصل رشد	متوسط حداقل دما (°C)	متوسط حداکثر دما (°C)
خرداد	۸	۳۴
تیر	۱۵	۳۸
مرداد	۱۲	۳۵

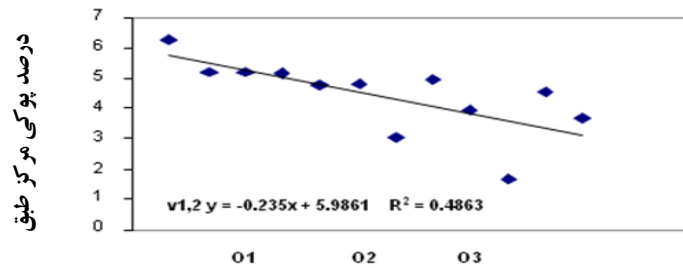
جدول ۲- نتایج تجزیه های فیزیکی و شیمیایی خاک قبل از کاشت آفتابگردان

So²⁻₄ ۱۸ (m.e./lit)	Fe ۲/۲۵ (ppm)	EC*10³ ۴/۳ ds/m
Ca²⁺+mg²⁺ ۴ (m.e./lit)	Zn ۶۸ (ppm)	pH ۷/۷
Na⁺ ۸/۵ (m.e./lit)	Mn ۱۲/۴۸ (ppm)	o.c ۳/۸%
SAR ۱/۹	Co²⁻₃ ۰/۰ (m.e./lit)	P ۷ (ppm)
CaSo₄.2H₂O ۷/۵ (m.e./100)	H₂O₃ ۳ (m.e./lit)	K ۲۸۵ (ppm)
Cu ۰/۷۴۶ (ppm)	T.N.V ۱۶%	Total N ۰/۴%
sand ۶۸%	Silt ۲۲%	clay ۱۰%



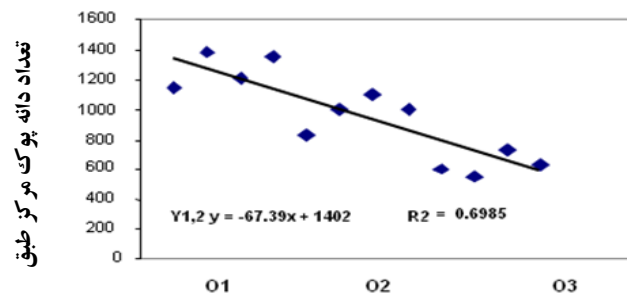
O1 : شاهد O2 : حذف ۵۰٪ O3 : حذف ۱۰۰٪

شکل ۱- اثر حذف گل زبانه ای (0) بر پوکی دانه در مرکز طبق: v1,v2,y1,y2: به ترتیب سال دوم، سال اول، رقم مستر، رقم بوروفلور



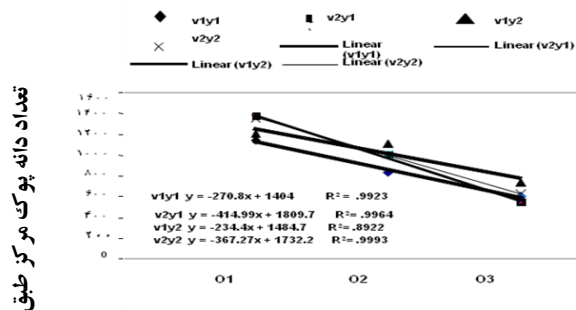
O1 : شاهد O2 :%۵۰ حذف O3:%۱۰۰ حذف

شکل ۲: اثر حذف گل زباله ای (O) بر پوکی دانه در مرکز طبق Y1,2 دو رقم مورد بررسی (IEW)



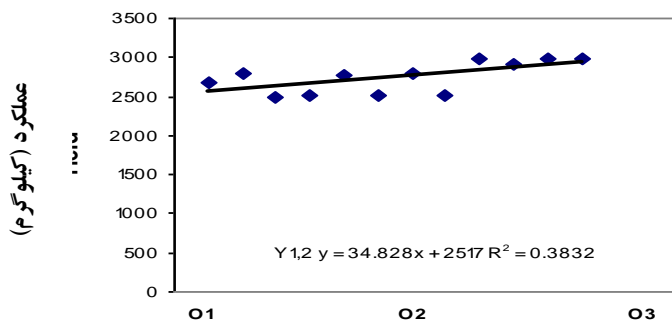
O1 : شاهد O2 :%۵۰ حذف O3:%۱۰۰ حذف

شکل ۳- رابطه درصد حذف گل زباله ای (O) با تعداد دانه پوک در مرکز طبق



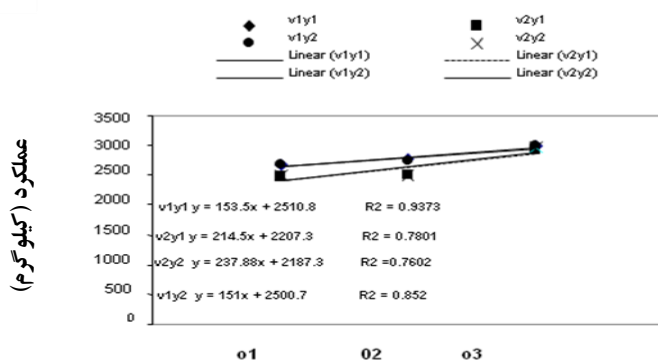
O1 : شاهد O2 :%۵۰ حذف O3:%۱۰۰ حذف

شکل ۴- رابطه درصد حذف گل زباله ای (O) با تعداد دانه پوک در مرکز طبق



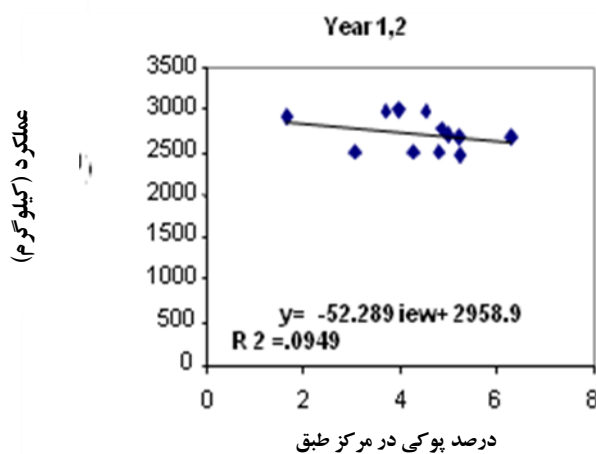
O1 : شاهد O2 :%۵۰ حذف O3:%۱۰۰ حذف

شکل ۵ - رابطه عملکرد و حذف گل زباله ای

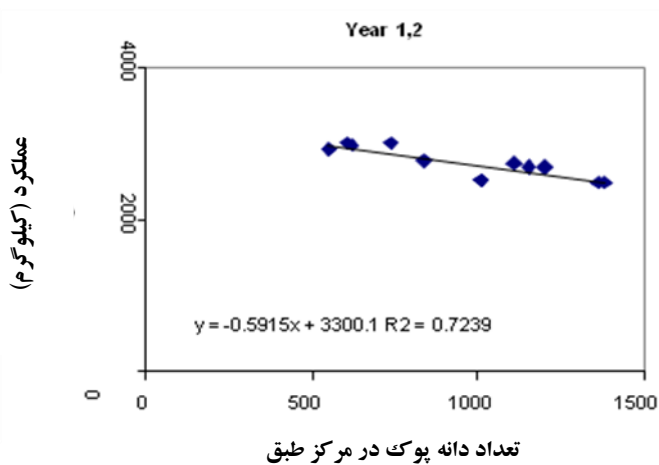


O1: شاهد O2: حذف ۵۰٪ O3: حذف ۱۰۰٪

شکل ۶- رابطه عملکرد با حذف گل زبانه ای (درسه سطح)



شکل ۷- رابطه عملکرد با درصد پوکی در مرکز طبق



شکل ۸- رابطه عملکرد با تعداد دانه پوک در مرکز طبق

منابع

- phonological stages on yield and other characteristics of sunflower. Resultados De pesquisa De girasol, 17-76.
- 9- Muro, J. F. Irigo yen, A. F. Militon, and C. Lamsfus. 2001. Defoliation effects on sunflower yield reduction. Argon. S., 93: 634-637.
- 10- Sackston, W. E. 1959. Effect of artificial defoliation on sunflower. Can. J. Plant Sci., 39: 108-118.
- 11- Schneider, A. S. M. Sonens, and S. Sltamond. 1987. Simulated hail research in sunflower defoliation. Agron. S., 79(3):431 - 439.
- 12- Sonenson, B. S. 1972. Effect of planting date on sunflower yield, oil and plant characteristics. Agri. J., 6: 797 - 798.
- 13- Yavapai, S., M. D. M.pation, C., T. Gates, and W. S. Muller, 1982. Water stress in sunflower response: Ann. Bot., 9: 63 - 68.
- 14- Unger, P. W. and Thampson, 1982. Planting date affection sunflower head and seed development, Agronomy Journal, 74: 389-395.
- ۱- . خواجه پور، م. ۱۳۸۳. گیاهان صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان.
- 2-Allesi, S. 1977. Sunflower yield and water use as influenced by planting date, population and row spacing. Agri. J., 3: 965 -969.
- 3- Beer, J. P. De. 1983. Hail damage simulation by leaf area removal at different growth stages on sunflower. Crop Production, 12: 11- 110.
- 4- Gimmenz,C. and E. Freres. 1986. Genetic variability in sunflower cultivar s under drought growth and water velation S. Aust. S. Agric.Res., 37: 583 -597.
- 5- Johnson, B. J. 1972. Effect of artificial defoliation on sunflower yields and other characteristics. Argon. S., 69(5): 688-689.
- 6- Majid, H. R., and A. A. Sehneiter. 1987. Yield and quality of semi dwarf and standard - height sunflower hybrids grown at five plant population. Agron. S., 79: 681-689.
- 7- Massey, S. H. 1971. Effects of nitrogen rates and plant spacing on sunflower seed yield and other characteristics. Agro. S., 63: 133 - 137.
- 8- Moscardi, F. and G. L. V. Boas., 1983. Project: Sunvery of insect pests on flower and its natural enemies. Experiment 3. Effect of artificial defoliation at four different

Effect of ray flower deleting on the unfilled grain and yield of two sunflower cultivars (*Helianthus annuus* L.)

Abozar Kakai¹, Ali Zare² and Hassan Farahbakhsh³

1-M.Sc., Department of Agronomy and Plant Breeding, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

2-M.Sc., Department of Agronomy and Plant Breeding Lorestan University, Khoramabad, Iran

3-Assistant Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

Received: 2011/11/30

Accepted: 2013/01/8

Abstract

In order to evaluate the effect of deleting of ray flower on the unfilled grain and seed formation, two cultivars of sunflower (*Helianthus annuus* L.) were used during 2008-2009 growing season in the research field of Kerman University. The experiment was conducted as factorial under RCBD. The main and sub factors were cultivars (two levels, Master and Euroflower), respectively and deleting ray flower (three levels, 0%, 50%, 100%) percentage of unfilled grain in the center of the head, number of unfilled grain around the head, weight of one thousand seeds, diameter of the head and yield. The combined results of two years study showed that there is significant difference between ray flower deleting treatment and cultivars related to percentage of unfilled grain at the center of head and yield. The Linear regression analysis was revealed a positive effect of deleting of ray flower on the recorded characteristic at the center of head and yield. Deleting 100% of ray flower deleting led to 307 and 201kg/ha yield of Euroflower cultivar in the first and second growing season. Also the yield of Master cultivar was calculated as 429 and 476 kg/ha in the first and second growing season, respectively.

Keywords: *Helianthus annuus*, ray flower deleting, unfilled grain percentage, seed yield