Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
سال دوازدهم ـ ویژه‌نامه زراعت و اصلاح نباتات ـ ۱۳۸٤
www.magiran.com/jasnr

بررسی تأثیر تاریخ کاشت، آبیاری و کلسیم برعملکرد دانه و وقوع نکروز براکته آفتابگردان در منطقه گنبد

ابوالفضل فرجی، کمال اسلامی، محمدعلی آقاجانی و سهراب صادقی
اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گلستان

تاریخ دریافت: ۸۱/۱۲/۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۳/۹/۹

چکیده

به‌منظور مطالعه اثر تاریخ کاشت، آبیاری و کلسیم بر عملکرد، اجزای عملکرد و سوختگی طبق آفتابگردان (هیبرید گلشید) تحقیقی در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی، به‌صورت فاکتوریل اسپلیت پلات، در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد اجرا شد. دو رژیم آبیاری (بدون آبیاری و آبیاری در سه مرحله رویت غنچه، گلدهی و پر شدن دانه) و دو تاریخ کاشت (۱۰ اسفند و ۱۰ فروردین) به صورت فاکتوریل کرت‌های اصلی و ٤ سطح کودی (بدون کاربرد کود، کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم کلرور کلسیم در خاک و دادن کلرور کلسیم و کود کامل به فرم محلول پاشی با غلظت ۵ در هزار در دو نوبت قبل از غنچه و قبل از گلدهی) کرت‌های فرعی را تشکیل دادند. با تاخیر در کاشت ارتفاع بوته، قطر طبق و طول دوره رویش به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. اثر تاریخ کاشت بر وزن هزار دانه از نظر آماری معنی‌دار نبود، در صورتی که وقوع نکروز براکته با تأخیر در کاشت به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. انجام آبیاری سبب افزایش معنی‌دار قطر طبق، ارتفاع بوته، طول دوره رویش و وزن هزار دانه گردید، در حالیکه وقوع نکروز براکته با انجام آبیاری کاهش معنی‌داری یافت. اثر کود بر قطر طبق، ارتفاع بوته، طول دوره رویش، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و وقوع نکروز براکته معنی دار نبود. اثر آبیاری و تاریخ کاشت بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی دار بود. تیمار آبیاری با ۱۸٦۲ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه بیشتری نسبت به تیمار بدون آبیاری با ۹٦۸ کیلوگرم در هکتار داشت. همچنین میزان عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول و دوم به‌ترتیب ۱٦٦۹ و ۱۱٦۱ کیلوگرم در هکتار بود.

واژه‌های کلیدی: آفتابگردان، تاریخ کاشت، آبیاری، کلسیم، سوختگی طبق

مقدمه

پتانسیل آفتابگردان در سازگاری به شرایط محیطی امکان کشت و دستیابی به عملکردهای قابل قبول در دامنه وسیعی از شرایط اقلیمی را فراهم ساخته است (وایس، ۱۳۷۰). بر اساس آمار خوار و بار جهانی در سال ۱۹۹۹ سطح زیر کشت آفتابگردان در جهان ۱۸ میلیون هکتار و میانگین عملکرد دانه آن ۱۲۱۵ کیلوگرم در هکتار بود (فرخی و خدابنده، ۱۳۸۰). نوری راد دوجی (۱۳۷۹) اثر تاریخ کاشت بر روی ارقام امید بخش آفتابگردان در منطقه گلیداغ استان گلستان را به مدت دو سال زراعی مورد بررسی قرار داد و نتیجه گرفت که با تاخیر در کاشت، عملکرد دانه و روغن آفتابگردان به مقدار زیادی کاهش می یابد. در این مطالعه با تأخیر در کاشت از ۳۰ فروردین تا ۳۰ اردیبهشت، عملکرد دانه از ۲۹۰۹ به ۲۰۰٤ و عملکرد روغن از ۱۳۰۲ به ۷۷٦ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت. او نتیجه گرفت که دلیل اصلی کاهش عملکرد محصول در اثر کشت دیر، برخورد مراحل حساس رشد و نمو گیاه (مانند زمان تلقیح و باروری

www.SID.ir

Archive of SID

گل‌ها) با شرایط نامساعد محیطی (مانند تنش خشکی) می‌باشد. اسلامی و نوری راد دوجی (۱۳۷۹) ارقام گابور، آذرگل، چرنیانکا، گلدیس، رکورد، زاریا، آرماویروسکی، گلشید و پروگرس آفتابگردان را در شرایط آبی و دیم در منطقه گنبد مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که انجام سه نوبت آبیاری در مراحل غنچه دهی، گلدهی و دانه‌بندی سبب افزایش معنی‌دار عملکرد دانه می‌گردد. میانگین عملکرد دانه ارقام در شرایط آبی و دیم بترتیب ۲۲۷۹ و ۱۱۵۲ کیلوگرم در هکتار بود.

بیماری نکروز براکته (سوختگی طبق) که به‌صورت سوختگی تمام یا قسمتی از طبق بروز می‌کند در شرایط دیم و مزارع دیر کاشت یا واکاری شده با شدت نسبتاً بالایی مشاهده می‌شود. در بعضی موارد، در صورت بروز این بیماری در مراحل اولیه رشد و نمو طبق، طبق کوچک مانده و کاملاً سیاه و نکروزه می‌شود و در نتیجه هیچ دانه‌ای در آن تشکیل نمی‌شود. در مراحل بعدی آلودگی نیز قسمتی از طبق به صورت یک حلقه دایره‌ای و یا قسمتی از دایره طبق حالت نکروزه و سیاه رنگ گرفته و تقریباً دانه‌ای در آنها تشکیل نمی‌گردد و یا در صورت تشکیل، دانه‌ها به صورت ناقص پر می‌شوند.

گوآردیا و همکاران (۱۹۸۸) پس از بررسی وقوع نکروز براکته در۵ مکان مختلف در اسپانیا طی سال‌های ۱۹۸۲، ۱۹۸۳، ۱۹۸۵ و ۱۹۸۷ اختلاف معنی‌داری را در وقوع بیماری بین ۲۶ رقم آفتابگردان یافته‌اند. آنها همچنین اختلافاتی در ارتباط با مکان و شرایط آب و هوایی مشاهده نمودند. سطوح کلسیم، منیزیم و پتاسیم در براکته‌های نکروتیک پایین تر از براکته‌های سالم بوده، اما سطوح این عناصر در برگ‌ها رابطه‌ای با نکروز براکته نداشت. در پایان آنها به این نتیجه رسیدند که عامل اصلی این بیماری کمبود کلسیم در براکته گیاهان تحت تنش آبی می‌باشد. نی وال (۱۹۸۹) و یانگ (۱۹۸۳) پس از توصیف کامل علایم بیماری، اظهار داشتند که عامل اصلی بیماری دمای بالای هوا (حدود ٤٠ درجه سانتی‌گراد) طی مرحله غنچه دهی می‌باشد. نامبردگان هیچ روش کنترلی را برای بیماری فوق ذکر نکردند. در مطالعه دیگری گواردیا و همکاران (۱۹۹۰) در آزمایش با دو اینبرید لاین و هشت رقم آفتابگردان تحت شرایط مزرعه و گلخانه و با استفاده از ماده ۲، ۳ و ۵ ـ تری ایدو بنزوئیک اسید (TIBA) به این نتیجه رسیدند که ماده یاد شده نکروز براکته را در بعضی از گیاهان افزایش می‌دهد. در نهایت از آنجایی که TIBA هم نکروز براکته را ایجاد نمود و هم مقدار کلسیم براکته را کاهش داد، پیشنهاد نمودند که نکروز براکته یک ناهنجاری فیزیولوژیکی است که با غلظت پایین کلسیم در براکته، زمانی که گیاهان تحت شرایط تنش رشد می کنند، در ارتباط است.

از آنجایی که جابجایی کلسیم از بافت‌های قدیمی به بافت‌های جدید صورت نمی‌گیرد، کمبود کلسیم بیشتر در بافت‌های جوان و در حال رشد صورت می گیرد. این خسارت به صورت سوختگی انتهایی برگ در کاهو و نکروز طبق در آفتابگردان مشاهده می شود (آدامز و هو، ۱۹۹۵؛ کلیمن، ۱۹۹۹). کالییر و تیب بیتس (۱۹۸٤) دریافتند که نوسانات روزانه در پتانسیل آب کاهو، باعث افزایش غلظت کلسیم در برگ‌های داخلی و تاخیر وقوع سوختگی می‌گردد. کلیمن (۲۰۰۰) مشاهده کرد که محلول پاشی با کلرید کلسیم باعث کاهش مقدار سوختگی برگ‌ها در جعفری می‌گردد. بالول (به نقل از دریس و همکاران، ۲۰۰۳) با کاربرد محلول ۰، ۱/۵ و ۲/۵ گرم در لیتر کلرور کلسیم بر روی چند گیاه نتیجه گرفت که محلول کلرور کلسیم باعث کاهش وقوع سوختگی برگ‌ها می‌شود. در مطالعه او مقدار ۲/۵ گرم در لیتر کلرور کلسیم بالاترین کارایی را در کاهش سوختگی داشت.

در کشور ما هنوز هیچ تحقیقی جهت تشخیص علل این بیماری و روش‌های کنترل آن انجام نشده و این تحقیق در نوع خود برای نخستین بار انجام گرفت. از آنجایی که با گرمتر شدن هوا و کمبود آب در سال‌های اخیر این بیماری به صورت شدیدتری نسبت به گذشته ظاهر شده و موجب نگرانی کشاورزان و کارشناسان مربوطه گردیده است، لذا این امر باعث شد تا تحقیقی

www.SID.ir

Archive of SID

جهت تشخیص و کنترل این بیماری نامطلوب و کاهنده محصول و همچنین اثر تاریخ کاشت و آبیاری بر روی نکروز براکته و در نهایت اجزای عملکرد و عملکرد دانه آفتابگردان صورت پذیرد.

مواد و روش‌ها

این بررسی در سال زراعی ۸۰ - ۱۳۷۹ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد واقع در۵ کیلومتری شرق گنبد انجام شد. ارتفاع منطقه مورد آزمایش از سطح دریا ٤٥ متر و بر طبق تقسیم‌بندی آب و هوایی کوپن دارای اقلیم مدیترانه‌ای گرم و نیمه‌خشک می‌باشد و مشخصات جغرافیایی آن بترتیب ٥٥ درجه و ١٢ دقیقه طول شرقی و ٣٧ درجه و ١٦ دقیقه عرض شمالی است. خاک منطقه مورد مطالعه جز خاک‌های کلسی زرال، بافت خاک سیلتی کلی لوم و رژیم حرارتی منطقه ترمیک است. مقدار pH خاک ٧/٩ و میزان مواد آلی خاک ١/٤ درصد می‌باشد.

تهیه زمین با یک شخم در پاییز و دو دیسک قبل از کاشت انجام شد. قبل از کاشت گیاه نمونه‌های خاک از عمق صفر تا ٣٠ سانتی‌متر از سطح خاک تهیه و بر اساس نتایج حاصله، مقادیر کودهای فسفره و پتاسه به مقدار ٦٠ کیلوگرم در هکتار اکسید فسفر (از منبع کودی سوپر فسفات تریپل) و ٤٠ کیلوگرم در هکتار اکسید پتاس (از منبع کودی سولفات پتاسیم) قبل از کاشت به زمین داده شد. مقدار کود نیتروژنه لازم به مقدار۷۵ کیلوگرم در هکتار ازت خالص (از منبع کودی اوره)، به مقدار یک دوم قبل از کاشت، یک چهارم در مرحله شروع غنچه دهی و یک چهارم در مرحله شروع گلدهی به زمین داده شد. آزمایش در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی، به صورت فاکتوریل اسپلیت پلات و در ٣ تکرار اجرا گردید. دو رژیم آبیاری (بدون آبیاری و آبیاری در سه مرحله رویت غنچه، گلدهی و پر شدن دانه) و دو تاریخ کاشت (١٠ اسفند و ١٠ فروردین) به صورت فاکتوریل در کرت‌های اصلی و چهار سطح کودی (بدون کاربرد کود، کاربرد ١٠٠ کیلوگرم کلرور کلسیم در خاک به صورت پایه و دادن کلرور کلسیم و کود کامل به فرم محلول پاشی به صورت ٥ در هزار در دو نوبت قبل از غنچه و قبل از گلدهی) کرت‌های فرعی را تشکیل دادند. ترکیب کود کامل شامل ٢٠ درصد خاک فسفات، ٢٦ درصد اوره، ١٥ درصد ماده آلی، ٢٠ درصد کلرور پتاسیم، ١٠ درصد گوگرد پودری، ٣ درصد سولفات روی، ٢ درصد مواد پر کننده و ٤ درصد رطوبت بود. اگرچه خاک فسفات حاوی مقدار جزیی (حدود ٣٠ درصد) کلسیم بود، ولی دلیل اصلی کاربرد تیمار کود کامل تامین کمبود احتمالی عناصر غذایی در خاک و تعیین تاثیر سایر عناصر در ایجاد نکروز براکته بود.

هر واحد آزمایشی از ٥ خط ٦ متری با فاصله ردیف۵۰ و بوته۳۰ سانتی‌متر تشکیل گردید. کشت به صورت دستی و توسط کارگر انجام گرفت. رقم مورد مطالعه هیبرید گلشید بود. بعد از سبز شدن بذور، عملیات تنک، واکاری، وجین و سله شکنی به موقع انجام شد. یادداشت برداری‌های لازم در طی دوره رویش شامل تاریخ سبز شدن، ارتفاع بوته، قطر طبق، تاریخ رسیدن فیزیولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد دانه به موقع انجام گرفت. طول دوره رویش بر اساس تعداد روز از سبز شدن تا رسیدگی فیزیولوژیک محاسبه گردید. بعد از اتمام گرده افشانی به‌منظور جلوگیری از خسارت گنجشک، طبقه‌های سه خط وسط با پاکت‌های مشبک پوشانده شد. برداشت نهایی از سه خط میانی هر کرت با حذف ٠/٥ متر از ابتدا و انتهای هر خط به‌عنوان اثر حاشیه انجام گرفته و در نهایت عملکرد دانه بر حسب رطوبت ١٣ درصد تصحیح و محاسبه گردید. میزان کلسیم با روش کمپکسومتری محاسبه گردید. به منظور تعیین عوامل پاتوژنیک احتمالی دخیل در نکروز براکته، قطعاتی از منطقه بین بافت سالم و آلوده بعد از ضد عفونی سطحی با الکل اتیلیک و آب ژاول بر روی محیط کشت های آب آگار و سیب زمینی دکستروز آگار کشت داده شد و بعد از نگهداری پلیت ها در دمای۳۰- ٢٥ درجه سانتی‌گراد، قارچ‌های رشد کرده به دو روش نوک ریسه و تک اسپور کردن خالص شده و بر اساس کلیدهای معتبر قارچ‌شناسی، مورد شناسایی قرار

www.SID.ir

Archive of SID

گرفتند. در مرحله بعدی تست بیماریزایی قارچ‌های بدست آمده بر روی گیاه انجام گرفته تا پاتوژن‌های احتمالی عامل این بیماری مشخص گردد. در نهایت میزان وقوع بیماری سوختگی براکته (نکروز براکته)، با استفاده از فرمول زیرمحاسبه گردید (گوآردیا و همکاران، ۱۹۸۸).

$$X=\frac{(\text{۵×تعداد طبق...+۲×تعداد طبق+۱×تعداد طبق})}{\text{تعداد کل طبق در بوته}}\times ۱۰۰$$

در این فرمول X درصد وقوع نکروز براکته و اعداد ۱، ۲، ۳، ٤ و ۵ به‌صورت زیر محاسبه گردید:

۱- براکته‌های قسمتی از طبق (۲۵ درصد محیط آن) که به سمت آفتاب هستند، نکروزه باشند.

۲- براکته‌های ردیف اول و دوم پشت طبق (۷۵ درصد محیط آن) نکروزه باشند.

۳- تمام براکته‌های پشت طبق نکروزه باشند (البته ممکن است ۲۵ درصد پایین طبق نباشد).

٤- نکروزه کامل براکته‌ها و عدم تلقیح گل‌های ۲۵ تا ۵۰ درصد بالایی محیط طبق.

۵- سوختگی کامل براکته‌ها، تقریباً عدم تلقیح همه گل‌ها (یا به جز ۲۵ درصد پایینی) و گاهی بروز نکروز در مرحله غنچه‌دهی.

در پایان داده‌های بدست آمده توسط نرم‌افزار رایانه‌ای MSTATC مورد تجزیه و تحلیل و میانگین داده‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

اثر آبیاری، تاریخ کاشت و کود بر درصد کلسیم براکته از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول۲). از آنجایی که حد کفایت کلسیم در اندام‌های هوایی آفتابگردان بین ۰/۳ تا ۱/۹ درصد می‌باشد (بی نام، ۲۰۰۳)، لذا به نظر می‌رسد که مقدار کلسیم در براکته‌های آفتابگردان در حد کفایت بوده (جدول۳) و گیاه از نظر جذب کلسیم مشکلی نداشته است. اثر آبیاری و تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته و قطر طبق در سطح یک درصد معنی‌دار بود، در حالیکه اثر کود بر ارتفاع بوته و قطر طبق از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول۲). گیاه در تاریخ کاشت ۱۰ اسفند با بهره‌گیری از شرایط مساعد اوایل فصل رشد (جدول ۱)، توانست ارتفاع بوته و قطر طبق بیشتری نسبت به تاریخ کاشت ۱۰ فروردین داشته باشد. ارتفاع گیاه در تیمار آبیاری به‌طور معنی‌داری بیشتر از تیمار بدون آبیاری بود. گزارش شده که تنش رطوبت طی مراحل رویشی گیاه می‌تواند سبب کاهش ارتفاع آفتابگردان گردد (وایس، ۱۳۷۰). همچنین انجام سه نوبت آبیاری سبب افزایش معنی‌دار قطر طبق نسبت به تیمار بدون آبیاری گردید (جدول ۳).

اثر آبیاری و تاریخ کاشت بر طول دوره رویش در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). گیاهان در تاریخ کاشت اول به دلیل شرایط آب و هوایی خنک‌تر (جدول ۱) و همچنین در تیمار آبیاری به‌دلیل شرایط مناسب‌تر برای ادامه رشد، طول دوره رویش بیشتری نسبت به تاریخ کاشت دوم و تیمار بدون آبیاری داشتند (جدول ۳). اثر آبیاری بر وزن هزار دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود، در حالیکه اثر تاریخ کاشت و کود بر وزن هزار دانه از نظر آماری معنی‌دار نبود. انجام آبیاری سبب افزایش معنی‌دار وزن هزار دانه آفتابگردان شد. اثر متقابل آبیاری× تاریخ کاشت بر وزن هزار دانه در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). در شرایط بدون آبیاری وزن هزار دانه تاریخ کاشت اول و دوم در یک گروه آماری قرار گرفت، در حالیکه در تیمار آبیاری وزن هزار دانه تاریخ کاشت دوم به‌طور معنی‌داری بیشتر از تاریخ کاشت اول بود (جدول ٤). به‌نظر می‌رسد که کمتر بودن تعداد دانه در طبق در تاریخ کاشت دوم نسبت به تاریخ کاشت اول (به‌دلیل ثابت بودن تعداد طبق برای کلیه تیمارها و بیشتر بودن عملکرد دانه تاریخ کاشت اول) و همچنین ایجاد شرایط مناسب با انجام آبیاری سبب افزایش معنی‌دار وزن هزار دانه تاریخ کاشت دوم نسبت به تاریخ کاشت اول در شرایط آبیاری گردید.

اثر آبیاری، تاریخ کاشت و اثر متقابل آبیاری× تاریخ کاشت بر وقوع نکروز براکته در سطح یک درصد معنی‌دار

www.SID.ir

Archive of SID

بود، در حالیکه سطوح کود تأثیر معنی‌داری بر وقوع نکروز براکته نداشت (جدول ۲). انجام آبیاری به‌طور معنی‌داری وقوع نکروز براکته را کاهش داد. کاشت آفتابگردان در تاریخ ۱۰ اسفند به‌طور معنی‌داری سبب کاهش وقوع نکروز براکته گردید (جدول ۳). این نتایج با یافته‌های نلسون و نیدزیلا (۱۹۹۸)، نی وال (۱۹۸۹) و یانگ (۱۹۸۳) نیز مطابقت دارد. میثاقی و گروگن (۱۹۷۸) با بررسی اثرات دما (۰، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۱، ۲٤، ۲۷، ۳۰، ۳۳ و ۳٦ درجه سانتی‌گراد) بر روی سوختگی نوک برگ کاهو نتیجه گرفتند که بالا رفتن دما باعث افزایش خسارت سوختگی می‌گردد. معنی‌دار شدن اثر متقابل آبیاری×تاریخ کاشت به علت روند متفاوت نکروز براکته دو تاریخ کاشت در شرایط آبیاری و بدون آبیاری بود (جدول ٤). ایجاد شرایط مناسب در تیمار آبیاری باعث گردید تا درصد نکروز براکته هر دو تاریخ کاشت در یک گروه آبیاری قرار گیرد، در حالی که در تیمار بدون آبیاری درصد نکروز براکته تاریخ کاشت دوم به‌طور معنی‌داری بیشتر از تاریخ کاشت اول بود.

اثر آبیاری، تاریخ کاشت و اثر متقابل آبیاری×تاریخ کاشت بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی دار بود. انجام آبیاری در سه نوبت رویت غنچه، گلدهی و پر شدن دانه باعث تأمین رطوبت مورد نیاز گیاه، رشد رویشی و زایشی بهتر و در نتیجه عملکرد دانه بالاتری گردید. تیمار آبیاری با ۱۸٦۲ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه بیشتری نسبت به تیمار بدون آبیاری با ۹٦۸ کیلوگرم در هکتار داشت. همچنین گیاهان در تاریخ کاشت اول توانستند با بهره‌گیری از شرایط مساعدتر، طول دوره رشد بیشتر، استفاده بهتر از رطوبت اوایل فصل رشد و عدم برخورد مراحل حساس رشد گیاه با گرمای شدید، قطر طبق بیشتر و در نهایت عملکرد دانه بالاتری را تولید کنند. میزان عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول و دوم بترتیب ۱٦٦۹ و ۱۱٦۱ کیلوگرم در هکتار بود. همچنین تیمار آبیاری در سه مرحله × تاریخ کاشت ۱۰ اسفند بیشترین و تیمار بدون آبیاری × تاریخ کاشت ۱۰ فروردین کمترین میزان عملکرد دانه را داشتند (جدول ٤). معنی‌دار شدن اثر متقابل غیرقابل توجیه بود. آفتابگردان تحت تأثیر درجه حرارت بوده و هنگامی که نمو دانه‌ها طی دوره‌های حرارت معتدل اتفاق می‌افتد، معمولاً عملکرد دانه زیاد می‌باشد، در حالیکه در درجه حرارت‌های نسبتاً بالا عملکرد دانه کاهش می‌یابد (آنگر، ۱۹۸۰). جانسون و جلوم (۱۹۷۲) نیز گزارش کردند که مزارع آفتابگردان کشت شده در اواخر اسفند عملکرد دانه و درصد روغن بیشتری نسبت به تاریخ‌های بعدی کشت داشتند. نوری راد دوجی (۱۳۷۹) دلیل اصلی کاهش عملکرد در تاریخ‌های دیرتر را صدمات ناشی از گرما در طول دوره رشد زایشی دانست. اثر کود بر عملکرد دانه از نظر آماری معنی‌دار نبود، اگرچه تیمار محلول پاشی کود کامل با ۱٤٥٥ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تیمار عدم کاربرد کود با ۱۳۲۰ کیلوگرم در هکتار کمترین مقدار عملکرد دانه را داشتند. در نهایت تیمار آبیاری (در سه مرحله رویت غنچه، گلدهی و پرشدن دانه)، تاریخ کاشت ۱۰ اسفند و محلول پاشی کود کامل با ۲۳۰۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را تولید کرد.

با توجه به نتایج حاصله و بررسی‌های بیماری‌شناسی (پس از تست‌های آزمایشگاهی هیچ گونه عامل پاتوژنیک برای این بیماری پیدا نگردید)، به نظر می‌رسد که دلیل اصلی ایجاد بیماری سوختگی طبق (نکروز براکته) عوامل فیزیولوژیک بوده و در واقع با یک مدیریت زراعی مناسب مانند کاشت به موقع و یا انجام آبیاری در مراحل حساس رشد گیاه می‌توان علاوه بر افزایش عملکرد دانه به مقدار زیادی شدت خسارت بیماری سوختگی طبق را کاهش داد. همچنین با توجه به بالا بودن درصد کلسیم در براکته‌های تمامی تیمارها، به‌نظر می‌رسد که تیمارهای کلسیم به کار برده شده در آزمایش تأثیر لازم را نداشت. بنابراین جهت حصول نتایج دقیق‌تر انجام آزمایش‌هایی که بتوان جذب کلسیم را محدودتر کرده و از جذب آن در تیمارهای عدم کاربرد کلسیم جلوگیری شود (مانند کشت گیاه در محیط‌های مخصوص)، لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- آمار هواشناسی ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد در طی فصل رشد آفتابگردان در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹.

ماه	رطوبت نسبی (درصد)	تبخیر (میلی‌متر)	متوسط دمای مینیمم (سانتی‌گراد)	متوسط دمای ماکزیمم (سانتی‌گراد)	متوسط دما (سانتی‌گراد)	بارندگی (میلی‌متر)
اسفند	٦٨	٦٥	٦	١٩	١٢/٦	٤٠/٩
فروردین	٧٢	٩٠	١٠/٨	٢٣	١٦/٩	٥٤
اردیبهشت	٦٠	١٥٨	١٥/٢	٣٠/٥	٢٢/٨	١٠
خرداد	٥٦	١٨٦	١٨/٨	٣٢/٧	٢٥/٨	٤/٨
تیر	٥٧	٢١٧	٢٢/٧	٣٤/٦	٢٨/٧	٢٧/١

جدول ۲- میانگین مربعات خصوصیات رویشی، عملکرد، اجزای عملکرد و نکروز براکته آفتابگردان.

منابع تغییرات	درجه آزادی	کلسیم براکته	قطر طبق	ارتفاع بوته	طول‌دوره‌رویش	وزن هزاردانه	عملکرد دانه	نکروز براکته
تکرار	٢	١/٥	٢	١٠٨	٤/٣٣	٣٣/٦	١٤٥٣٠٢	٧/٩
آبیاری	١	٠/٤٨	١٠٨**	٣٠٠٩٥**	٢٦١/٣**	١٥١٩**	٩٥٩٨٣٤٣ **	٥٠٦٤ **
تاریخ کاشت	١	٢/٣٤	١٣/٨ *	١٣١٤**	٣١٣٦**	٢٤/١	٣١٠٠٣٢٥ **	١٣٩٨ **
آبیاری × تاریخ کاشت	١	١/٩٢	٢/٥	٣٦٤	١٠/٧	٢٣٤ *	٤٢٤٨٤٣ **	٥٦٧ **
خطا ١	٦	٠/٥٥	١/٤	٨٣/٥	٤/٩	٢٠/٨	٢٨٤٠١	١٦/٥
کود	٣	٠/١	/٧٤	٩/٥	٠/١١	١١/٦	٤٨٥٨٢	٣٦/٢
آبیاری × کود	٣	٠/١١	/٦٧	٢٧/٣	٠/١١	١٥/٦	٢٥٩٠٢	٤٠/٢
تاریخ کاشت × کود	٣	٠/٤٢	/٨٧	١٠/٣	٠/٠٨	/٥٣	١٦٦٥	١٥/٥
آبیاری× تاریخ کاشت× کود	٣	٠/٦٣	/٤٣	١٤٣	٠/٠٣	٣٠/١	١٩٩٨	٧/٦
خطا ٢	٢٤	٠/٣٤	٢/٤٣	٧٧/٤٤	٠/٠٦	١٦/٥٦	٢٣٠٢٦	٢٣/٤

* و ** به‌ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ٥ و ١ درصد بر اساس آزمون F می‌باشد.

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های صفات رویشی، عملکرد، اجزای عملکرد و نکروز براکته آفتابگردان.

فاکتورهای آزمایشی	کلسیم‌براکته (درصد)	قطرطبق (سانتی‌متر)	ارتفاع‌گیاه (سانتی‌متر)	طول دوره رویش (روز)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	نکروز براکته (درصد)
آبیاری							
بدون آبیاری	٢/٤٢	١٠/٢ b	١٠٦/٢ b	١٠٠ b	٣١/٧ b	٩٦٨ b	٢٣/٧ a
آبیاری در سه مرحله	٢/٦٢	١٣/٢ a	١٥٦/٣ a	١٠٤/٧ a	٤٢/٩ a	١٨٦٢ a	٣/١ b
تاریخ کاشت							
١٠ اسفند	٢/٣	١٢/٣ a	١٣٦/٥ a	١١٠/٤ a	٣٦/٦	١٦٦٩ a	٨ b
١٠ فروردین	٢/٧٤	١١/٢ b	١٢٦ b	٩٤/٢ b	٣٨	١١٦١ b	١٨/٨ a
کود							
بدون کاربرد کود	٢/٦١	١٢/١	١٣٠/٢	١٠٢/٢	٣٨/٧	١٣٢٠	١٣/١
کود کلسیم پایه	٢/٥٢	١١/٧	١٣٠/٩	١٠٢/٣	٣٧/٣	١٤٤٥	١٢/٥
محلول پاشی کلرور کلسیم	٢/٥٦	١١/٥	١٣١/٩	١٠٢/٤	٣٦/٧	١٤٤٠	١٢
محلول پاشی کود کامل	٢/٤	١١/٧	١٣٢	١٠٢/٤	٣٦/٥	١٤٥٥	١٥/٩

اعداد هر گروه در هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری در سطح ٥ درصد براساس آزمون دانکن می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤ - اثر متقابل آبیاری × تاریخ کاشت بر میانگین صفات رویشی، عملکرد، اجزای عملکرد و نکروز براکته آفتابگردان.

تیمار	کلسیم‌براکته (درصد)	قطر طبق (سانتی‌متر)	ارتفاع‌گیاه (سانتی‌متر)	طول دوره رویش (روز)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	نکروز براکته (درصد)
بدون آبیاری × تاریخ کاشت ۱۰ اسفند	۲/٤	۱۰/٦	۱۱٤/۲	۱۰۷/۳	۳۳/۲ c	۱۱۲۸ c	۱۳/۸ b
بدون آبیاری × تاریخ کاشت ۱۰ فروردین	۲/٥	۹/۹	۹۸/۲	۹۲/۷	۳۰/۲ c	۸۰۸ d	۳۳/٥ a
آبیاری در سه مرحله ×تاریخ کاشت ۱۰ اسفند	۲/۲	۱٤	۱٥۸/۸	۱۱۳/٥	٤۰ b	۲۲۱۰a	۲/۲ c
آبیاری در سه مرحله×تاریخ کاشت ۱۰ فروردین	۳	۱۲/٥	۱٥۳/۸	۹٥/۸	٤٥/۸ a	۱٥۱٤ b	٤/۱ c

اعداد هر گروه در هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن می‌باشند.

منابع

۱.اسلامی، ک. و ع. م. نوری راد دوجی. ۱۳۷۹. بررسی ارقام امیدبخش آفتابگردان در شرایط آبی و عرف منطقه. گزارش نهایی. مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان. ۹ صفحه.

۲.فرخی، ا. و ا. خدابنده. ۱۳۸۰. نتایج تحقیقات آفتابگردان. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. بخش تحقیقات دانه‌های روغنی. ٦٦ صفحه.

۳.نوری‌راد دوجی، ع. م. ۱۳۷۹. بررسی و تعیین مناسبترین تاریخ کاشت برای ارقام امیدبخش آفتابگردان. گزارش نهایی. مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان. ۸ صفحه.

٤.ناصری، ف. ۱۳۷۰. دانه‌های روغنی. (ترجمه). انتشارات آستان قدس رضوی. ۸۲۳ صفحه.

5.Adams, P., and Ho, L.C. 1995. Differential effects of salinity and humidity on growth and status of tomato and cucumber grown in hydroponics culture. Acta hartic. 401: 357-363.

6.Anonymous. 2003. Fertilizer recommendation for agronomic crops. Manitoba laboratory. 52 pp.

7.Collier, G.F., and Tibbits, T.W. 1984. Effects of relative humidity and root temperature on calcium concentration and tipburn development in lettuce. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109 (2): 128-131.

8.Dris, R.F., Abdelaziz, H., and Jain, S.M. 2002. Plant nutrition, growth and diagnosis. Science Publishers, INC. Enfield, NH, USA. 313pp.

9.Guardia, M.D., Alkanthoro, E.D., Fournier, J.M., Romera, F.J., and Ruiz, R.G. 1988. Necrosis of sunflower bracts, genetic variability and the relationship with level of mineral elements. p. 139-149. In Investigation Agria, Production-Protection, Vegetables.

10.Guardia, M.D., Alkanthoro, E.D., and Fournier, J.M. 1990. Effect of 2, 3 and 5-triiodobenzoic acid on calcium level in sunflower plants and incidence of bract necrosis. J. Plant Nutrition. 13:117- 129.

11.Johnson, B.J., and Jellum, M.D. 1972. Effect of planting date on sunflower yield, oil and plant characteristics. Agron. J. 64: 747-748.

12.Kleeman, M. 1999. Physiological calcium deficiency in chervil. Agric. Univ. Norway. Ph. D. Thesis. 69pp.

13.Kleeman, M. 2000. Effects of salinity, nutrients and spraying with Cacl2 solution on the development of calcium deficiency symptoms in chervil and curled parsley. Acta Hortic. Science Publishers, INC. 313pp.

14.Misaghi, I.J., and Grogan, R.G. 1978. Effect of temperature on tipburn development in head lettuce. Ecol. Epidem. 68: 1738-1743.

15.Nelson, P.V., and Niedziela, C.E. 1998. Effects of calcium source and temperature regime on calcium deficiency during hydroponic forcing of turlip. Sci. Hortic. 73: 137-150.

16.Nyvall, R.F. 1989. Field crop diseases handbook.Van Nastrand Reinold Press. 817pp.

17.Unger, P.W. 1980. Planting date effects on growth, yield, and oil of irrigated sunflower. Agron. J. 72: 914-916.

18.Yang, S.M. 1983. Bract necrosis, a nonparasitic disease of sunflower. Phytopathology. 73: 844 (abstr.)

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 12(5), Jan - Feb 2006
www.magiran.com/jasnr

Effects of sowing date, irrigation and Ca on yield and incidence of bract necrosis on sunflower in Gonbad

A.Faraji, K. Eslami, M.A. Aghajani and S. Sadeghi
Faculty Members of Agricultural and Natural Resources, Research Center of Golestan, Iran.

Abstract

In order to study the effects of sowing date, irrigation and fertilizer levels on vegetative characters, yield, yield components and bract necrosis of sunflower (Golshid variety) an experiment was conducted at agricultural research station of Gonbad in 2001. The experiment was a factorial split plot arranged in a RCBD with 3 replications. Two irrigation regime (without irrigation and irrigation at three stages head visible, flowering and grain filling) and two sowing date (Mar. 1st and 30th) were as main plots in a factorial arrangement and four fertilizer levels (without fertilizer, applying of 100 kg Cacl2/ha in soil and spraying of Cacl2 and complete fertilizer (at the dose of %5 before head visible and flowering stages) were subplots. Plant height, head diameter and the number of days from emergence to physiological maturity decreased significantly with a delay in sowing date. Sowing date did not have any significant effect on 1000-grain weight, whereas incidence of bract necrosis increased with a delay in sowing date. Irrigation increased head diameter, plant height, the number of days from emergence to physiological maturity and 1000-grain weight, but it decreased incidence of bract necrosis. Fertilizer did not have any significant effect on plant height, head diameter, the number of days from emergence to physiological maturity, 1000-grain weight, grain yield and incidence of bract necrosis. The effect of irrigation and sowing date significant on grain yield at 1% level. The grain yield of irrigation treatment (1862 kg/ha) was more than that of without irrigation treatment (968 kg/ha). The grain yield of first and second sowing date was 1669 and 1161 kg/ha, respectively.

Keywords: Sunflower; Sowing date; Irrigation; Ca; Bract necrosis

www.SID.ir