مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد چهاردهم، شماره ششم، بهمن ـ اسفند ۱۳۸۶
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

اثر زمان قطع آبیاری بر فنولوژی و عملکرد دانه سه رقم آفتابگردان در تبریز

***سعید خماری[۱]، کاظم قاسمی گلعذانی[۲]، هوشنگ آلیاری[۳]، سعید زهتاب سلماسی[۴] و عادل دباغ محمدی نسب[۵]**

[۱]دانشجوی دکتری گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تبریز، [۲]استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تبریز، [۳]استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تبریز، [۴]استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تبریز، [۵]استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تبریز

تاریخ دریافت: ۸۵/۸/۱٤ ؛ تاریخ پذیرش: ۸٦/۳/۲۷

چکیده

به‌منظور بررسی اثر محدودیت آب بر فنولوژی، اجزای عملکرد و عملکرد دانه سه رقم آفتابگردان (آذرگل، مهر و آرماویرسکی) یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز واقع در اراضی کرکج به مورد اجرا گذاشته شد. رژیم‌های آبیاری شامل آبیاری کامل، آبیاری تا دانه‌بندی و آبیاری تا گلدهی و سه رقم آذرگل، مهر و آرماویرسکی بودند. نتایج تجزیه‌های آماری نشان داد که طول دوره رشد، گلدهی و پر شدن دانه تحت تأثیر محدودیت آب قرار گرفت. صفات طول دوره گلدهی و پر شدن دانه بین ارقام معنی‌دار بود. بیشترین طول دوره گلدهی (۱۱ روز) برای رقم آذرگل و بیشترین طول دوره پر شدن دانه (٤۲ روز) برای رقم آرماویرسکی به‌دست آمد. رژیم‌های آبیاری محدود در مقایسه با آبیاری کامل موجب کاهش قطر قسمت فوقانی ساقه، قطر طبق و تعداد دانه در طبق گردیدند. در شرایط آبیاری تا گلدهی، بیشترین درصد پوکی طبق (۲۳ درصد) حاصل شد. رقم آرماویرسکی در مقایسه با ارقام آذرگل و مهر دارای بیشترین درصد پوکی طبق (۱۸ درصد) بود. عملکرد دانه در رژیم‌های مختلف آبیاری تفاوت معنی‌داری داشت. در شرایط آبیاری محدود، عملکرد دانه کاهش یافت. بیشترین عملکرد دانه مربوط به آبیاری کامل برابر ۳۰۸۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن مربوط به آبیاری تا گلدهی برابر ۱۹۳۰ کیلوگرم در هکتار بود. در نهایت مشخص گردید که مرحله گلدهی در آفتابگردان بسیار حساس به تنش کمبود آب می باشد و وقوع تنش در این دوره منجر به کاهش شدید تعداد دانه در طبق و عملکرد دانه می‌شود. بنابراین، تأمین آب در دوره گلدهی آفتابگردان اهمیت ویژه‌ای در بهبود عملکرد آن دارد.

واژه‌های کلیدی: آفتابگردان، رقم، عملکرد دانه، فنولوژی، محدودیت آب.

مقدمه

آفتابگردان (*Helianthus annuus L.*) به‌عنوان یکی از منابع عمده روغن نباتی در سطح دنیا از اهمیت خاصی برخوردار است (عرشی، ۱۹۹۲). نیاز آبی زراعت آفتابگردان در یک دوره رشدی در حدود ٦۰۰-۵۰۰ میلی‌متر برآورد می‌گردد. با افزایش مقدار آب، تولید ماده خشک بیشتر می‌شود، ولی گیاه می‌تواند در صورت

*- مسئول مکاتبه؛ khomari@tabrizu.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

کاهش میزان آب در دسترس، تا حدودی خود را با شرایط محیطی سازگار کند (آلیاری و همکاران، ۲۰۰۰).

تنش محدودیت آب بر کلیه جنبه‌های رشد و نمو گیاه به یک میزان تأثیر نمی‌گذارد. بعضی از فرآیندها نسبت به افزایش تنش خشکی خیلی حساس بود، در حالی که سایر فرآیندها کمتر تحت تأثیر تنش کمبود آب قرار می‌گیرند (کوچکی، ۱۹۹۷). در تعدادی از گیاهان مشاهده شده است که ماده خشک ذخیره شده در دانه، بیشتر نتیجه فتوسنتز بعد از گلدهی می‌باشد، بنابراین اثر تنش محدودیت آب به مرحله رشد گیاه در زمان وقوع تنش بستگی دارد. تنش در مرحله ابتدایی ممکن است تعداد سلول‌های آغازین تشکیل شده را کاهش دهد. از طرف دیگر، اثر تنش در مرحله گلدهی بسیار زیان‌آور است (کوچکی، ۱۹۹۷؛ عبدالرحمن، ۱۹۸٦). بونجانگ و فوکای (۱۹۹٦) دریافتند که وقوع تنش خشکی در طی پر شدن دانه در برنج با تسریع در زمان رسیدگی، طول دوره رشد و پر شدن دانه را کاهش می‌دهد. موگنسن و تالوکدر (۱۹۸۷) که روی عملکرد دانه گندم در ارتباط با تنش کم آبی تحقیق نمودند و گزارش کردند که در تیمار شاهد (آبیاری شده)، طول دوره پر شدن دانه یک هفته بیشتر از تیمارهای تنش بود که در نتیجه موجب افزایش عملکرد دانه شد. جعفرزاده کنارسری و پوستینی (۱۹۹۸) گزارش کردند که دوره بحرانی آفتابگردان از نظر ارتفاع بوته نسبت به وقوع تنش خشکی تا پایان مرحله ظهور طبق است. زمان وقوع تنش اثر چندانی بر قطر ساقه نداشت و این صفت بیشتر به کل میزان آب آبیاری واکنش نشان داد. در مورد دو صفت قطر طبق و وزن هزار دانه، حساس‌ترین دوره رشد نسبت به خشکی، مراحل گلدهی و گرده‌افشانی بود. شبیری (۲۰۰۴) و ویراتاورن و همکاران (۱۹۹۲) نیز در مطالعات خود روی نخود و ذرت، کاهش وزن دانه را بر اثر بروز محدودیت آب بویژه در مرحله پر شدن دانه مورد تأیید قرار داده‌اند.

کمبودهای آبی طی دوره گلدهی و گرده‌افشانی، کاهش قابل توجهی را در عملکرد گیاهان زراعی که دارای رشد محدود هستند، ایجاد نمود (تول و مویا، ۱۹۸۱؛ نسمیت و ریچی، ۱۹۹۲؛ هال و همکاران، ۱۹۸٤). جعفرزاده کنارسری و پوستینی (۱۹۹۸) و هیومن و همکاران (۱۹۹۰) گزارش کردند که بروز تنش در مرحله‌گلدهی و گرده‌افشانی باعث کاهش شدید عملکرد دانه آفتابگردان می شود و این در حالی است که تنش در سایر مراحل و از جمله در طول دوره رشد رویشی تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه ندارد. ناگسوارارائو و همکاران (۱۹۸۹) و وراسوت و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که خصوصیات زراعی و عملکرد دانه تمامی ارقام مورد مطالعه بادام زمینی، تحت تأثیر تنش خشکی کاهش یافتند و واکنش معنی‌داری از سوی ژنوتیپ‌ها مشاهده گردید. کاکس و جولیف (۱۹۸٦) گزارش کردند که کمبود آب خاک، عملکرد دانه را در آفتابگردان تا ۲۰ درصد و در سویا تا ۲۷ درصد کاهش داد، ولی شاخص برداشت در آفتابگردان تحت تأثیر قرار نگرفت. کوماگا و همکاران (۲۰۰۳) نیز نتیجه مشابهی را در مورد نخود گزارش کردند. چیمنتی و همکاران (۲۰۰۲) از آزمایش خود برروی آفتابگردان به این نتیجه دست یافتند که پایداری عملکرد تحت شرایط تنش خشکی با افزایش در بیوماس اندام‌هوایی پس از رفع تنش و افزایش در شاخص برداشت مرتبط می‌باشد. بنابراین، در این تحقیق کوشش شده است تا با ارزیابی اثرات محدودیت آب بر فنولوژی، اجزای عملکرد و عملکرد دانه سه رقم آفتابگردان، مراحل حساس به کمبود آب شناسایی و اهمیت تأمین آب در این مراحل برای بهبود عملکرد تعیین گردد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثرات محدودیت آب بر فنولوژی، اجزای عملکرد و عملکرد دانه سه رقم آفتابگردان، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز واقع در اراضی کرکج اجرا گردید. این مزرعه در ۱۲ کیلومتری شرق تبریز با طول جغرافیایی ٤٦ درجه و ۱۷ دقیقه شرقی و ۳۸ درجه

Archive of SID

www.SID.ir

و ۵ دقیقه شمالی در ارتفاع ۱۳۶۰ متر از سطح دریا واقع گردیده است. با توجه به آمار هواشناسی، کرکج دارای آب و هوای خشک کوهستانی و سرد است. میانگین دراز مدت بارش سالیانه حدود ۲۷۱/۳ میلی متر و دمای سالیانه آن ۱۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. pH خاک‌های منطقه در محدوده قلیایی ضعیف تا متوسط قرار داشته و خطر شوری قابل ملاحظه‌ای در سطح الارض خاک‌ها وجود ندارد (خماری، ۲۰۰۴).

این آزمایش به‌صورت فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. رژیم‌های آبیاری مورد استفاده جهت اعمال تنش محدودیت آب عبارت بودند از: آبیاری کامل، آبیاری تا دانه‌بندی و آبیاری تا گلدهی. ارقام آذرگل، مهر و آرماویرسکی نیز به‌عنوان عامل دوم در نظر گرفته شدند. بذور ارقام آفتابگردان مورد استفاده در این آزمایش از مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تهیه گردید. قطعه زمین مورد نظر جهت انجام آزمایش در پاییز سال ۱۳۸۱ شخم‌زده شد. عملیات بعدی شامل شخم سطحی و دیسک‌زنی در اوایل اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۲ صورت گرفت. با توجه به ماهیت تحقیق که مبتنی بر مطالعه اثر تنش خشکی روی برخی خصوصیات مورفولوژیک و زراعی آفتابگردان بود، از مصرف هر نوع کودی در کرت‌ها خود داری گردید. قبل از کاشت، جوی و پشته‌هایی به فواصل ۶۰ سانتی‌متر از هم توسط شیار بازکن در جهت شرقی ـ غربی ایجاد گردید. هر کرت آزمایشی شامل ۵ ردیف به طول ۵ متر بود. کاشت بذور به‌طور هم زمان در تاریخ ۲۹ اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۲ به‌صورت کپه‌ای (در هر کپه ۳ بذر) و با دست انجام پذیرفت. اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت در همان تاریخ صورت گرفت. آبیاری هر هفته به‌صورت نشتی انجام گردید. در مراحل قطع آبیاری، بارندگی به وقوع نپیوست. بوته‌ها در تاریخ ۸ تیر ماه سال ۱۳۸۲ به‌منظور دست یابی به تراکم ۸ بوته در مترمربع تنک شدند و در هر کپه یک بوته نگهداری شد. مبارزه با علف‌های هرز به‌طور مداوم در طول دوره رشد از طریق وجین دستی انجام شد. برای پیش‌گیری از خسارت گنجشک، طبق‌ها در مرحله رسیدگی با پاکت‌های کاغذی سوراخ دار پوشانده شدند.

اندازه‌گیری صفات در دو مرحله، طی فصل رشد و پس از برداشت محصول از سه ردیف میانی هر کرت صورت گرفت. مراحل نمو آفتابگردان شامل گلدهی (R_5)، دانه‌بندی (R_6) و رسیدگی (R_9) مطابق روش اشنایتر و میلر (۱۹۸۱) تعیین گردید. بر اساس تاریخ وقوع مراحل رشد و نموی، طول دوره رشد، گلدهی و پر شدن دانه مورد محاسبه قرار گرفت. ارتفاع بوته برحسب سانتی‌متر پس از اطمینان از خاتمه گرده‌افشانی از سطح خاک تا زیر طبق اندازه‌گیری شد. قطر قسمت‌های مختلف ساقه برحسب سانتی‌متر پس از برداشت نهایی به تفکیک بخش‌های تحتانی (۱۰ سانتی‌متری بالای سطح خاک)، میانی (وسط بوته) و فوقانی (۱۰ سانتی‌متری زیر طبق) تعیین شد. قطر، درصد پوکی و تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت نیز براساس روش‌های رایج مورد اندازه‌گیری و محاسبه قرار گرفتند. به‌منظور تعیین عملکرد اقتصادی، پس از رسیدگی فیزیولوژیک (مرحله رشدی R_9) از هر کرت با حذف ردیف‌های کناری و نیم متر از ابتدا و انتهای ردیف‌های میانی به‌عنوان اثر حاشیه، ۸ بوته برداشت شد و دانه‌ها از طبق جدا و عملکرد دانه براساس ۱۰ درصد رطوبت ثبت گردید. عملکرد بیولوژیک به‌صورت مجموع وزن خشک اندام‌های هوایی و دانه‌ها در نظر گرفته شد. برای تعیین وزن خشک، نمونه‌ها در آونی با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک گردیدند و بلافاصله پس ازخروج از آون توزین شدند. تجزیه واریانس داده‌ها با برنامه آماری MSTATC صورت گرفت و مقایسه میانگین تیمارها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

اثر محدودیت آب، رقم و اثر متقابل محدودیت آب و رقم بر ارتفاع بوته در خاتمه گلدهی، معنی‌دار نبود

Archive of SID

www.SID.ir

(جدول ۱-۱). با توجه به عدم اعمال تنش تا آغاز مرحله گلدهی، این نتیجه دور از انتظار نمی‌باشد. قطر قسمت‌های تحتانی و میانی ساقه از تیمارهای آبیاری متاثر نشدند و در همه ارقام مورد آزمایش نیز مشابه بودند. همچنین اثر ترکیبی محدودیت آب و رقم بر روی این دو صفت غیر معنی‌دار بود. اثر محدودیت آب بر قطر قسمت فوقانی ساقه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱-۱). در رژیم‌های آبیاری کامل و آبیاری تا گلدهی به‌ترتیب بیشترین و کمترین قطر قسمت فوقانی ساقه به دست آمد (جدول ۲). اثر رقم و اثر متقابل محدودیت آب و رقم بر قطر قسمت فوقانی ساقه معنی‌دار نبود (جدول ۱-۱). پس می‌توان نتیجه گرفت که در شرایط محدودیت آب، قطر همه قسمت‌های ساقه به‌طور مشابه تحت تاثیر قرار نمی‌گیرند و قطر قسمت فوقانی ساقه با افزایش شدت تنش، بیشتر کاهش می‌یابد. نتایج این بررسی با یافته‌های جعفرزاده کنارسری و پوستینی (۱۹۹۸) هماهنگ می‌باشد.

اثر محدودیت آب بر طول دوره رشد و پر شدن دانه در سطح احتمال ۱ درصد و اثر آن بر طول دوره گلدهی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۱-۱). رژیم آبیاری کامل و آبیاری تا گلدهی به‌ترتیب بیشترین و کمترین طول دوره رشد، گلدهی و پر شدن دانه را داشتند (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که با افزایش محدودیت آب در طی دوران زایشی گیاه، طول دوره رشد، گلدهی و پر شدن دانه کاهش پیدا کردند. در تیمار آبیاری تا دانه بندی، طول دوره گلدهی با تیمار آبیاری کامل (شاهد) مشابه بود، دلیل این امر عدم قطع آبیاری در مرحله گلدهی می‌باشد. بونجانگ و فوکای (۱۹۹٦) نیز نشان دادند که وقوع تنش محدودیت آب در طی پر شدن دانه در برنج با تسریع در زمان رسیدگی، طول دوره رشد و پر شدن دانه را کاهش داد. ارقام از نظر طول دوره رشد تفاوت معنی‌داری نداشتند، ولی طول دوره گلدهی و پر شدن دانه بین ارقام در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱-۱). ارقام آذرگل و آرماویرسکی به‌ترتیب بیشترین طول دوره گلدهی و پر شدن دانه را داشتند (جدول ۳). این تفاوت را می‌توان به اختلاف ژنتیکی ارقام مورد مطالعه و حساسیت آنها به‌طول روز و دما نسبت داد. اثر متقابل محدودیت آب و رقم بر طول دوره رشد و گلدهی غیر معنی‌دار و اثر آن بر طول دوره پر شدن دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱-۱). رقم آذرگل در شرایط آبیاری تا گلدهی نسبت به دو رقم دیگر از کمترین طول دوره پر شدن دانه برخوردار بود (جدول ٤).

بیشترین قطر طبق در شرایط آبیاری کامل و کمترین آن در تیمار آبیاری تا گلدهی حاصل شد (جدول ۲). نتیجه این آزمایش در مورد تاثیر منفی تنش خشکی در مرحله گلدهی بر قطر طبق با نتایج جعفرزاده کنارسری و پوستینی (۱۹۹۸) مطابقت دارد. در این آزمایش بین ارقام از نظر قطر طبق، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۲-۱). اثر متقابل محدودیت آب و رقم نیز معنی‌دار نگردید. بیشترین درصد پوکی طبق مربوط به آبیاری تا گلدهی بود (جدول ۲). کمبود آب در طی دوره گلدهی و گرده افشانی، به علت اثرات آن بر روی اعضای زایشی و افزایش تعداد دانه‌های پوک در طبق، عملکرد دانه در آفتابگردان را تحت تاثیر قرار می‌دهد (تول و مویا، ۱۹۸۱؛ نسمیت و ریچی، ۱۹۹۲؛ هال و همکاران، ۱۹۸٤). در این آزمایش درصد پوکی طبق در رقم آرماویرسکی به میزان ۵ درصد بیشتر از رقم آذرگل و ۸ درصد بیشتر از رقم مهر بود (جدول ۳). نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که با قطع آبیاری از آغاز گلدهی، از تعداد دانه در طبق کاسته شده و با کاهش رقابت جهت دریافت مواد فتوسنتزی موجب می‌گردد که مواد بیشتری به هر یک از دانه‌ها انتقال یابد. بنابراین، وزن دانه افزایش می‌یابد، ولی در شرایط آبیاری تا دانه‌بندی، با توجه به عدم کاهش در تعداد دانه از یک سو و محدود شدن تولید مواد فتوسنتزی بر اثر وقوع تنش خشکی از سوی دیگر، از وزن هزار دانه کاسته می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در سه رقم آفتابگردان.

ارقام	طول دوره گلدهی (روز)	طول دوره پر شدن دانه (روز)	پوکی طبق (درصد)
آذرگل	۱۱ a	٤۱ b	۱۳ ab
مهر	۸ b	٤۰ b	۱۰ b
آرماویرسکی	۷ b	٤۲ a	۱۸ a

حروف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بین آنها است.

جدول ٤- اثر متقابل محدودیت آب و رقم بر طول دوره پر شدن دانه.

ارقام	طول دوره پر شدن دانه (روز)		
	تیمارهای آبیاری		
	آبیاری کامل	آبیاری تا دانه بندی	آبیاری تا گلدهی
آذرگل	٤۷/۳۳a	۳۹/٦۷de	۳٥f
مهر	٤۳/٦۷b	۳۹/٦۷de	۳۷e
آرماویرسکی	٤۸a	٤۱/۳۳cd	۳٦/٦۷e

حروف مشابه نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد بین آنها است.

جعفرزاده کنارسری و پوستینی (۱۹۹۸)، شبیری (۲۰۰۴) و ویراتاورن و همکاران (۱۹۹۲) نیز نتایج مشابهی را گزارش نموده‌اند. ارقام از نظر این دو صفت اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول ۲-۱).

بیشترین و کمترین عملکرد دانه به‌ترتیب در شرایط آبیاری کامل و آبیاری تا گلدهی حاصل گردید. عملکرد دانه در آبیاری تا گلدهی نسبت به آبیاری کامل ۳۷/٤ درصد کاهش نشان داد و در آبیاری تا دانه‌بندی ۲۳/۲ درصد کمتر از تیمار شاهد بود (جدول ۲). کاهش عملکرد دانه در شرایط آبیاری محدود را می‌توان به کاهش طول دوره رشد و پر شدن دانه، قطر طبق، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه و افزایش درصد پوکی طبق نسبت داد. اکثر محققان افزایش محدودیت آب در طی دوران زایشی گیاه را در کاهش عملکرد دانه موثر دانسته‌اند (جعفرزاده کنارسری و پوستینی، ۱۹۹۸؛ شبیری، ۲۰۰۴؛ هیومن و همکاران، ۱۹۹۰). ارقام از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری نداشتند و عملکرد این سه رقم در تیمارهای قطع آبیاری نیز مشابه بود (جدول ۲-۱). بنابراین می‌توان با کاشت هر سه رقم در شرایط آبیاری کامل، عملکرد نهایی را تضمین نمود. در صورتی که از نظر منابع آبی در منطقه اجرای آزمایش، مشکلاتی وجود داشته باشد می‌توان با آبیاری ارقام آفتابگردان تا شروع مرحله دانه‌بندی نیز در کل عملکرد رضایت بخشی را انتظار داشت.

سپاسگزاری

مراتب سپاس و تشکر خود را از کلیه عزیزانی که به هر نحو در اجرای این تحقیق همکاری داشته‌اند به‌ویژه اساتید و کارکنان دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز ابراز می‌نماییم.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1.Abdelrahman, M.E. 1986. Selection for grain yield under water stress in sorghum (*Sorghum bicolor L. Moench*). Dissertation Abstracts Intrnational, B-Sciences and Engineering. 46:32-68.

2.Alyari, H., Shekari, F., and Shekari, F. 2000. Oilseeds. Amidi Press, Tabriz. 182p.

3.Arshi, Y. 1992. Nutritional disturbances in sunflower. Oilseeds Committee Press. 114 pp. (Translated in Persian).

4.Boonjung, H., and Fukai, S. 1996. Effects of soil water deficit at different growth stages on rice growth and yield under upland conditions. Field Crops Res. 48:47-55.

5.Chimenti, C.A., Pearson, J. and Hall, A.J. 2002. Osmotic adjustment and yield maintenance under drought in sunflower. Field Crops Res. 75:235-246.

6.Cox, W.J., and Jolliff, G.D. 1986. Growth and yield of sunflower and soybean under soil water deficits. Agron. J. 78:226-230.

7.Hall, A.J., Chimenti, C., Trapani, N., Vilella, F., and Cohen de Hunau, R. 1984. Yield in water-stressed maize genotypes: Association with traits measured in seedlings and in flowering plants. Field Crops Res. 9:41-57.

8.Human, J.J., Du Toit, D., Bezuidenhout, H.D., and Bruin, L.P. 1990. The influence of plant water stress on net photosynthesis and yield of sunflower. Crop Sci. 164:231-241.

9.Jaafarzadeh-Kenarsari, M. and Postini, K. 1998. Investigating the effect of drought stress at different growth stages on some morphological characteristics and yield components of sunflower (cv. Record). Iranian Journal of Agricultural Science. 29(2): 353-362.

10.Khomari, S. 2004. Investigating the effect of water deficit on grain filling, yield components and yield of three sunflower cultivars. M.Sc. Thesis. In Agronomy. Faculty of Agriculture, University of Tabriz. 94p.

11.Kocheki, A. 1997. Production and improvement of crops for dry land. Mashhad Jehad-Daneshgahi Press. 302 pp. (Translated in Persian).

12.Kumaga, F.K. Adiku, S.G.K. and Ofori, K. 2003. Effect of post-flowering water stress on dry matter and yield of three tropical grain legumes. International Journal of Agriculture and Biology. 4:405-407.

13.Mogensen, V.O. and Talukder, M.S.V. 1987. Grain yield of spring wheat in relation to water stress: 2. Growth rate of grains during drought. Cereal Research Communications. 15:247-253.

14.Nageswara Rao, R.C., Williams, J.H., and Singh, M. 1989. Genotypic sensitivity to drought and yield potential of peanut. Agron. J. 81: 887-893.

15.Nesmith, D.S., and Ritchie, J.T. 1992. Effects of soil water-deficits during tassel emergence on development of maize (*Zea mays* L.). Field Crops Res. 28:251-256.

16.Schneiter, A.A. and Miller, J.F. 1981. Description of sunflower growth stages. Crop Sci. 21(6):901-903.

17.Shobeiri, S.S. 2004. Evaluating the effects of water deficit on rate and duration of grain filling and yield in three chickpea cultivars. M.Sc thesis. In Agronomy. Faculty of Agriculture, University of Mohaggeg-Ardabili. 195p.

18.Toole, J.C., and Moya, T.B. 1981. Water deficits and yield in upland rice. Field Crops Res. 4:247-259.

19.Vorasoot, N., Songsri, P., Akkasaeng, C., Jogloy, S., and Patanothai, A. 2003. Effect of water stress on yield and agronomic characters of peanut (*Arachis hypogaea* L.). Songklanakarin J. Sci. Technol. 25:283-288.

20.Weerathaworn, P., Thiraporn, R., Soldati, A., and Stamp, P. 1992. Yield and agronomic characters of tropical maize (*Zea mays* L.) cultivars under different irrigation regimes. J. of Agronomy and Crop Sci. 168:326-336.

Archive of SID

www.SID.ir

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 14(6), Feb-March 2008
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

Effect of irrigation disruption on phenology and grain yield of three sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars in Tabriz

[*]S. Khomari[1], K. Ghasemi Golezani[2], H. Aliari[3], S. Zehtab Salmasi[4] and A. Dabagh Mohamadi nasab[5]

[1]Ph.D. student, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, University of Tabriz, Iran, [2]Professor, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, University of Tabriz, Iran, [3]Professor, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, University of Tabriz, Iran, [4]Assistant Prof., Dept. of Agronomy and Plant Breeding, University of Tabriz, Iran, [5]Assistant Prof., Dept. of Agronomy and Plant Breeding, University of Tabriz, Iran

Abstract

In order to investigate the effect of water deficit on phenology, yield components and grain yield of three sunflower cultivars, an experiment was carried out at the Research Farm of Tabriz University in 2003. Irrigation regimes were full irrigation, irrigation until grain filling and irrigation until flowering. Seeds of sunflower cultivars (Azargol, Mehr and Armawirsky) were planted in plots on the bases of randomized complete block design with three replications. Data analyses of variance (ANOVA) showed that growth, flowering and grain-filling periods were affected by water deficit. Effect of cultivar on flowering and grain-filling periods were significant. Maximum periods of flowering (11 days) and grain filling (42 days) were obtained for Azargol and Armawirsky respectively. Limited irrigation regimes resulted in decreasing stem diameter, head diameter and grain number per head, in comparison with full irrigation. The greatest percentage of head hollowness was obtained under irrigation until flowering (23%). Percentage hollowness of Armawirsky (18%) was higher than Azargol and Mehr. The grain yield of sunflowers was significantly differed amongst irrigation regimes. Grain yield was decreased, due to limited irrigation. Maximum grain yield (3083kg/ha) was obtained under full irrigation. However, grain yield under irrigation to flowering was minimum (1930kg/ha). Finally, it was determined that flowering stage of sunflower is very sensitive to water deficit, and water limitation at this stage, could considerably decrease grains per head and grain yield. Thus, watering at flowering stage is the most important parameter for improving sunflower grain yield.

***Keywords*:** Sunflower; Cultivar; Grain yield; Phenology; Water deficit.

Archive of SID

[*]- Corresponding Author; Email: khomari@tabrizu.ac.ir

www.SID.ir