مجله پژوهش‌های به زراعی
جلد ۱۲، شماره ۱ ، بهار ۱۳۹۹

مجله پژوهش‌های به زراعی

اثر زمان قطع آبیاری بر روی برخی خصوصیات کمی و کیفی هیبریدهای آفتابگردان روغنی

سمیه مندگار[1*]، مانی مجدم[2]، مهدی سلطانی هویزه[2]، امیرخسرو دانایی[3]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی، واحداهواز،گروه زراعت، خوزستان، ایران
۲- دانشگاه آزاداسلامی، واحداهواز،گروه زراعت واصلاح نباتات، خوزستان، ایران
۳- محقق ایستگاه کشاورزی، بهبهان، ایران

تاریخ دریافت : ۸۹/۱۰/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۰/۴/۲۳

چکیده

به منظور بررسی اثر تنش خشکی بر برخی خصوصیات کمی و کیفی سه هیبرید آفتابگردن روغنی، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۹ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بهبهان اجرا شد. این آزمایش با استفاده از طرح کرت‌های یکبار خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا گردید. تیمارها شامل رژیم های آبیاری به صورت آبیاری کامل، آبیاری تا مرحله گلدهی (R5) و آبیاری تا مرحله دانه بندی (R6) به عنوان عامل اصلی و هیبریدهای آفتابگردان (اروفلور، آذرگل و Shf 81-196) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج تحقیق نشان داد که تنش خشکی باعث کاهش معنی دار عملکرد دانه، اجزای عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، درصد روغن و عملکرد روغن دانه گردید. بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۴۴۷/۲ گرم در متر مربع از تیمار آبیاری مطلوب و کمترین آن با میانگین ۳۳۳/۵۵ گرم در متر مربع از تیمار قطع آبیاری در مرحله گلدهی بدست آمد. حداکثر عملکرد روغن و عملکرد بیولوژیک در تیمار آبیاری مطلوب حاصل گردید. با افزایش شدت تنش خشکی عملکرد بیولوژیک و عملکرد روغن بطور معنی داری کاهش یافتند. اثر رقم نیز بر صفات مورد بررسی معنی دار بود. در بین ارقام نیز بالاترین و پایین‌ترین میزان عملکرد دانه به ترتیب متعلق به هیبرید اروفلور و آذرگل بود. بالاترین عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت متعلق به تیمار آبیاری مطلوب و هیبرید اروفلور بود.

واژهای کلیدی: آفتابگردان روغنی، آبیاری، هیبرید، عملکرد دانه

*نگارنده مسئول(somayeh.mandegar@yahoo.com)

www.SID.ir

مقدمه

آفتابگردان گیاهی است که به خشکی خاک مقاومت دارد واز این رو تولید دیم آن امکان پذیر است اما حصول عملکردهای بالا مستلزم تأمین رطوبت کافی در خاک طی تمامی طول دوره رشد گیاه است (خواجه پور،۱۳۸۶). با توجه به اینکه ایران کشوری مستعد خشک سالی است، بنابراین استراتژی آمادگی مقابله با خشک سالی و به حداقل رساندن خشک سالی و جلوگیری ازبحران‌آب‌ضروری به نظر می رسد(Alizadeh, 2005 ;Ameziane, 2006). تنش خشکی در مرحله زایشی مخرب تر از مرحله رویشی بوده و دوره گلدهی، حساس ترین دوره نسبت به کمبود آب است که منجر به کاهش بسیار زیاد بازده محصول می شود، چرا که گل های کمتری به مرحله‌ی رشد کامل می رسند(Ali & Shui, 2009 ;Beyazgul, 2000). تشکیل دانه، حساس ترین دوره‌ی بعدی، نسبت به کمبود آب به شمار می آید و کاهش شدیدی را هم در بازده محصول و هم مقدار روغن سبب می شود(Yawson *et al* ., 2011).

Upadhaya (2002) , Tan (2000) گزارش دادند، آگاهی از زمان وقوع هر یک از مراحل رشد و نمو در گیاه آفتابگردان باعث می شود تا بتوان شرایط موردنیاز هر مرحله را ارزیابی کرده و آنرا به شرایط گیاه نزدیک کرد. زمان وقوع مراحل فنولوژیک و ارقام مختلف یک محصول نیز با هم متفاوت است و این بدان معنی است که علاوه بر عوامل محیطی خصوصیات ژنتیکی وابسته به رقم، نقش تعیین کننده ای در طول هر یک از مراحل رشد و نمو دارد دوره های طولانی کمبود شدید آب موجود در خاک، به خصوص در مراحل رشد حساس به آب، منجر به کاهش چشمگیر عملکرد دانه در اثر کاهش تبخیر و تعرق[1](ET) از طریق بستن روزنه ها، کاهش جذب کربن و کاهش تولید و توده ی زنده می شود(Demir, 2006). محققان دلیل کاهش در عملکرد دانه به دلیل تنش خشکی را اختلال در فتوسنتز جاری گزارش کردند (Behbobi & Beheshti, 2009).

امیدی (۱۳۸۸)گزارش داد که تنش خشکی به دلیل کمبود مواد غذایی برای پر کردن دانه به دلیل کاهش رشد رویشی و در نهایت کاهش سطح فتوسنتزی گیاه و کم شدن سهم دانه در دریافت مقدار کربوهیدرات ذخیره شده باعث کاهش وزن هزار دانه گردید. Flent *et al* (1996) اظهار داشتند وقوع تنش در مراحل مختلف رشد باعث کاهش تعداد دانه در طبق می شود ولی درصد نزول این تعداد طی مراحل زایشی شدیدتر می باشد. وجود شرایط بهینه محیطی در مرحله گلدهی نیز در تعیین تعداد دانه تشکیل شده در طبق مؤثر است و وجود تنش خشکی در این مرحله باعث سقط جنین و تولید دانه های نارس می شود. عباسی سیه جانی و همکاران (۱۳۸۷) گزارش دادند که تنش خشکی سبب کاهش شاخص برداشت می شود و علت آن را کاهش تعداد دانه در طبق و علت کاهش مقدار دانه را کاهش قطر طبق و افزایش درصد پوکی دانه عنوان کردند.

نتایج Farooq *et al* (2009) کاهش وزن اندام های هوایی (ساقه، برگ، طبق) و کاهش سطح برگ و تولید فراورده های فتوسنتزی را در نتیجه محدودیت آب در طی دوره‌ی‌رشدگیاه‌درمرحله‌زایشی‌راتأیید می‌کند. شریفی و همکاران (۱۳۸۷) نشان دادند، بالاترین عملکرد روغن و درصد روغن از تیمار عدم قطع آبیاری به دست آمد. عطایی کچویی و همکاران (۱۳۸۸) در مطالعه ای بر روی ۴ رقم آفتابگردان به

1- Evapotranspiration

Archive of SID

www.SID.ir

این نتیجه رسیدند که بالاترین درصد روغن دانه در شرایط آبیاری مطلوب دیده شد و با محدودیت در آبیاری، شاهد کاهش درصد روغن دانه بودیم. با توجه به این مطلب که تنش خشکی از مهمترین تنش های غیر زیستی است که رشد و عملکرد گیاه را تحت تأثیر قرار می دهد از طرفی در شرایط آب و هوایی بهبهان بر روی هیبریدهای آفتابگردان کاری انجام نشده است دراین تحقیق سعی می شود، با ارزیابی اثرات قطع آب برفنولوژی، اجزای عملکرد، عملکرد دانه سه هیبرید آفتابگردان، مراحل حساس به کمبود آب شناسایی و اهمیت تأمین آب در این مراحل برای بهبود عملکرد تعیین گردد و شناخت رقمی با عملکرد بالا در شرایط آب و هوایی منطقه و همچنین شرایط ایجاد تنش مورد مطالعه قرار می گیرد.

مواد و روش ها

این تحقیق در تابستان سال ۱۳۸۹ در مزرعه ای واقع در شهرستان بهبهان (عرض جغرافیایی ´۳۶ ،۳۰° شمالی و طول جغرافیایی ´۱۴ ، ۵۰° شرقی با ارتفاع ۳۱۳ متر ازدریا) با استفاده از سه هیبرید آفتابگردان اجرا شد. بافت خاک از نوع سیلت- رس- لوم با Ph =۷/۷ ، هدایت الکتریکی ۲/۹ بود. این پژوهش به صورت کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای آبیاری به عنوان کرت اصلی در سه سطح آبیاری مطلوب، تنش قطع آب در مرحله گلدهی، تنش قطع آب در مرحله دانه بندی و هیبریدهای مورد آزمایش، آذرگل، اروفلور وShf81-196 در کرت فرعی اختصاص داده شد. مقدار کود فسفره بر مبنای ۹۰ کیلو گرم فسفر (p205) در هکتار از منبع سوپر فسفات تریپل محاسبه و مصرف شد تمامی کود فسفره همزمان با تسطیح نهایی به صورت یکنواخت و نصف نیتروژن از منبع اوره قبل از کاشت همراه با دیسک در مزرعه پخش شد نصف دیگر نیتروژن به صورت سرک در مرحله ۸ برگی به صورت نواری توزیع گردید. هر کرت دارای ۶ خط و هر کدام به طول ۵ متر و به فاصله ۷۵ سانتی متر از یکدیگر و فاصله میان هر دو کرت به صورت یک خط نکاشت بود. کاشت در ۱۳۸۹/۰۴/۲۶ با دست انجام گرفت اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت در همان تاریخ صورت گرفت. بذور پیش از کاشت با بنومیل دو در هزار ضد عفونی شدند، طی فصل رشد نیز به دفعات لازم وجین دستی انجام گرفت. عمل تنک در مرحله ۴-۵ برگی انجام پذیرفت. بیماری و آفت خاصی در مزرعه مشاهده نشد. اعمال تنش آبیاری در زمان گلدهی صورت گرفت. طبق های واقع در ردیف های کاشت مورد نمونه برداری قرار گرفت، طبق ها پس از پایان دوران گرده افشانی توسط پارچه های نازک توری پوشیده شدند تا از خسارت گنجشک محفوظ بمانند. اندازه گیری صفات پس از برداشت محصول از دو ردیف میانی هر کرت در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک هنگامی که پشت طبق در ۹۰ درصد بوته ها به رنگ زرد مایل به قهوه ای درآمد و بذور رطوبتی معادل ۲۰ درصد داشتند، صورت گرفت . اجزای عملکرد که شامل تعداد دانه در هر طبق و وزن هزار دانه (براساس ۲ نمونه ۵۰۰ دانه ای در هر کرت) بود به تفکیک از بوته‌های برداشت نهایی هر کرت اندازه‌گیری شد. مجموع وزن خشک اندام های هوایی و دانه ها در نظر گرفته شد. برای تعیین وزن خشک، نمونه ها درآون به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در دمای ۷۲ درجه سانتی گراد خشک شدند. شاخص‌برداشت(HI)براساس‌رابطه :

$$HI = \frac{GY}{BY} \times 100$$

محاسبه گردید، در این رابطهGY عملکرد دانه و BY عملکرد بیولوژیکی گیاه می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

برای اندازه گیری درصد روغن دانه ، نمونه های ۲۰۰ گرمی از دانه های مربوط در هر واحد آزمایشی انتخاب و در آزمایشگاه با روش سوکسله و با استفاده از حلال آلی اتر-۲-پترول با دمای جوش۶۰-۴۰ درجه سانتی گراد انجام شد. عملکرد روغن درواحد سطح نیزاز حاصلضرب عملکرد دانه در درصد روغن دانه به دست آمد. تجزیه و تحلیل داده های حاصل از اجزای این تحقیق با استفاده از نرم افزار MSTATC و SAS انجام و مقایسه میانگین ها نیز توسط آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵٪ صورت پذیرفت. برای رسم نمودارها از نرم افزار EXEL2007 استفاده شد.

نتایج و بحث

تعداد دانه در طبق

تاثیر تیمارهای مختلف آبیاری و هیبریدها بر تعداد دانه درطبق معنی دار بود جدول ۱ با اعمال تیمار تنش قطع آب تعداد دانه در طبق بطور معنی دار کاهش یافت (جدول ۲). وجود شرایط بهینه محیطی در مرحله گلدهی در تعیین تعداد دانه تشکیل شده در طبق مؤثر است و وجود تنش خشکی در این مرحله باعث سقط جنین۱ و تولید دانه های نارس می شود بین دانه های در حال رسیدن در یک طبق رقابت شدیدی در جذب مواد فتوسنتزی وجود دارد و لذا کاهش واحدهای فتوسنتز کننده یعنی سطح برگ، به دلیل پیری زودرس که در اثر تنش‌خشکی‌حاصل می شود، تأثیر منفی بر مقدار دانه در طبق دارد (Merrean, 1992). تعداد دانه در طبق به عنوان جزء مهم اجزاء عملکرد در دانه های روغنی می باشد، بنابراین تنش به طور غیرمستقیم تعداد دانه در طبق را تحت تاثیر قرار می دهد (Vega *et al* ., 2001). طی مرحله گلدهی و گرده افشانی کمبود آب باعث خشک شدن گرده و کلاله مادگی شده که این مسئله باعث اختلال در گرده افشانی توسط حشرات می شود تمام عوامل مذکور در نهایت منجر به افت تعداد گلچه های بارور سطح طبق می شود (رشدی و همکاران، ۱۳۸۵). مقایسه میانگین اثرات ساده در بین هیبریدها بر تعداد دانه در طبق نشان داد جدول ۲، اختلاف میان بیشترین و کمترین میزان این صفت در بین هیبریدها حدود ۱۵۰-۴۰ دانه در طبق می رسد. این وضعیت حاکی از این است که اختلاف در عملکرد دانه در هیبریدها عمدتاً به سایر اجزاء عملکرد مربوط می شود، از طرف دیگر می توان این تفاوت را بااختلاف بین ژنوتیپ ها از نظر این صفت مرتبط دانست که با نتایج جباری (۱۳۸۶) برابری دارد. به نظر می رسد هیبرید اروفلور به دلیل سطح سبز مطلوب در مرحله روئیت طبق و تولید مواد فتوسنتزی بیشتر در بوته تعداد دانه بیشتر در طبق را دارا می باشد.

اثرات متقابل سطوح مختلف آبیاری و هیبریدها بر این صفت معنی دار بود (جدول ۱). هیبرید اروفلور در تمامی سطوح آبیاری در بالاترین سطح قرار گرفت و درتنش قطع آب در مرحله دانه بندی، هیبرید آذرگل و shf بدون تفاوت معنی دار در یک گروه آماری قرار گرفت (جدول ۳). Pankovich *et al* (1999) اظهار داشتند با کمبود رطوبت در زمان گلدهی به خاطر کاهش قطر طبق و تعداد دانه در طبق بیشترین تأثیر منفی را بر عملکرد هیبرید های آفتابگردان داشته البته کم شدن تعداد دانه در طبق از کاهش مساحت

Abortion- 1

Archive of SID

www.SID.ir

طبق در اثر تنش و یا افزایش درصد پوکی دانه(در نتیجه باروری گل ها) و یا اثر توام هردو می باشد.

وزن هزار دانه

اثر تنش کمبود آب و هیبریدهای مورد مطالعه بر وزن هزار دانه معنی دار بود (جدول۱). با افزایش شدت تنش خشکی، وزن هزار دانه به طور معنی‌دار کاهش یافت (جدول ۲). از دلایل کاهش وزن هزار دانه با افزایش شدت تنش خشکی کاهش جذب آب و املاح و کاهش ساخت و انتقال مواد فتوسنتزی و شیره پرورده به دانه ها بوده است. این نتایج با یافته های Roshdi *et al* (2005) مطابقت‌دارد.

امیدی(۱۳۸۸) نشان داد که تنش خشکی با کاهش سطح فتوسنتزی گیاه کم شدن سهم دانه در دریافت مقدار کربو هیدرات ذخیره شده باعث کاهش وزن هزار دانه گردید.

مقایسه میانگین اثرات ساده در بین هیبریدها بر وزن هزار دانه جدول ۲ نشان داد در بین هیبریدها اروفلور وزن هزار دانه و تعداد دانه در طبق هم نسبت به دو هیبرید دیگر بیشتر است، به نظر می رسد رقابت گلچه های بارور و دانه های روی طبق برای جذب مواد فتوسنتزی این هیبرید شدید نبوده که در نهایت منجر به افزایش وزن هزار دانه گردید. محققین همچنین بیان می کنند که سهم مواد ذخیره ای در فرایند انتقال به سوی مخازن در بین ارقام آفتابگردان متغییر می باشد که خود موجب تفاوت بین ارقام از نظر وزن دانه می شود (Sadrs &Connor , 1992).

صفت وزن هزار دانه در اثر متقابل سطوح مختلف آبیاری و هیبرید نیز معنی دار بود به طوری که بین هیبرید اروفلور با بقیه هیبریدها تفاوت معنی داری نشان می دهد. این هیبرید در تمامی سطوح آبیاری از وزن هزار دانه بیشتری نسبت به بقیه هیبریدها برخوردار است (جدول ۳).

عملکرد دانه

نتایج جدول ۱ نشان می دهد که عامل های آبیاری، هیبرید و اثرات متقابل آن ها بر عملکرد دانه در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری دارد. بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب با میانگین ۴۷۷/۲۲۸ و ۳۳۳/۵۵ گرم برمتر مربع متعلق به تیمار آبیاری مطلوب و تنش قطع آب در مرحله گلدهی بود و در بین هیبرید ازنظر این صفت اروفلور و آذرگل به ترتیب با ۴۱۷ و ۳۳۲/۸۸ بیشترین و کمترین عملکرد را به خود اختصاص دادند(جدول ۲).

Shobeiri (2004) اظهار داشت، دلیل کاهش عملکرد دانه محدودیت آب در طی دوران زایشی گیاه است. همچنین کاهش عملکرد دانه در شرایط آبیاری محدود را به کاهش قطر طبق، تعداد دانه در طبق، وزن هزار دانه و افزایش درصد پوکی طبق نسبت داد. کمبود آب باعث کاهش شاخص سطح برگ، اختلال در جذب آب و مواد غذایی و انتقال مواد فتوسنتزی به دانه را کاهش داده و این مطالعه با نتایج Roshdi *et al* (2006) مطابقت داشت. به نظرمی رسد، مصرف متعادل آب طی مراحل مختلف نمو از جمله گلدهی و دانه بندی منجر به بهبود عملکرد دانه آفتابگردان می گردد، زیرا طی این مراحل دو جزء مهم دانه (تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه) شکل می گیرد. هیبریداروفلور و Shf از لحاظ عملکرد دانه نسبت به آذر گل برتر بود، لذا به نظر می رسد دو رقم برتر از لحاظ عملکرد دانه به دلیل داشتن سطح برگ بالا در مرحله زایشی، رشد فیزیولوژیک سریع، ارسال مواد فتوسنتزی کافی به اندام های زایشی و در نهایت بهره مندی مطلوب از امکانات

Archive of SID

www.SID.ir

محیطی چنین وضعیتی را نشان می دهد. افزایش عملکرد دانه در هیبرید اروفلور به علت افزایش قطر طبق و تعداد دانه در طبق بوده است.

Fereres *et al* (1986) نیز تنوع ذاتی میان ژنوتیپ های آفتابگردان را هم در پتانسیل عملکردشان در شرایط آبیاری مطلوب و هم درواکنش عملکرد شان نسبت به خشکی و پایداری عملکرد مشاهده کرده اند. مقایسه میانگین اثرات متقابل آبیاری و هیبرید نشان داد، آبیاری مطلوب و هیبرید اروفلور حداکثر عملکرد دانه را به دنبال داشت. پایین ترین عملکرد دانه به تنش قطع آب در مرحله گلدهی در تمامی هیبریدها اختصاص داشت (جدول ۳). بالاتر بودن مقدار این صفت در رقم اروفلور نشانه پتانسیل بالای تولیدی این رقم در شرایط رطوبتی مطلوب و آبیاری به موقع می باشد. با توجه به کاهش عملکرد بیولوژیک با اعمال کم آبیاری با کاهش عملکرد دانه که جزئی از آن می باشد، قابل توجیه است این نتایج با یافته های کاخکی و سپهری (۱۳۸۸) مطابقت دارد.

Dandria *et al* (1995) در بررسی واکنش آفتابگردان به کم آبیاری، کاهش عملکرد دانه را با اعمال کم آبیاری گزارش نمودند به طوری که کمترین عملکرد دانه در تیمارتنش شدید به دست آمد و کمبود آب در زمان گلدهی به طور معنی داری عملکرد بذر را کاهش داد. مظاهری لقب و همکاران (۱۳۸۰) در این رابطه اظهار نمودند که رژیم آبیاری نامطلوب ضمن کاهش سطح برگ ها و پیری زودرس آن ها، باعث افت عملکرد دانه نیز می گردد.

عملکرد بیولوژیکی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس عملکرد بیولوژیک جدول ۱ اختلاف معنی داری را برای تیمار آبیاری و هیبرید نشان داد. این در حالی است که اثرات متقابل بر این صفت معنی دار نبود . بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به آبیاری مطلوب با میانگین ۱۲۴۸/۲۲ گرم در متر مربع و کمترین از نظر این صفت مربوط به تنش قطع آب در گلدهی با میانگین ۹۷۳ گرم در متر مربع تعلق گرفت(جدول ۲).کاهش وزن خشک گیاه تحت رطوبت پایین خاک ممکن است به دلیل کاهش سطح برگ و کاهش میزان فتوسنتز باشد.

Zubarer *et al* (2007) اظهار داشتند، علت کاهش عملکرد بیولوژیک کاهش شدید تولید ماده خشک آفتابگردان در تیمار آبیاری محدود نسبت به آبیاری مطلوب بوده است. تخصیص ماده خشک به طبق در فرآیندهای تعیین عملکرد بسیار مهم است. Petropoulos (2008) تفاوت معنی داری که در ماده خشک در میان هیبریدها مشاهد شد، گویای این حقیقت است که این هیبریدها به هنگام مواجه شدن با تنش، ماده خشک بیشتری را به بخش اقتصادی گیاه یعنی دانه انتقال می دهد که در این جا می توان به نقش فرآیند انتقال مجدد پی برد.

شاخص برداشت

تأثیر تنش کمبود آب و هیبرید بر شاخص برداشت معنی دار بود (جدول ۱). جدول مقایسه میانگین های اثر تیمار آبیاری و هیبریدها بر شاخص برداشت نشان داد که بین سطوح آبیاری اختلاف معنی دار وجود دارد، که اعمال تنش در مرحله گلدهی از نظر این صفت کمترین بود و هیبرید آذرگل دارای کمترین شاخص برداشت بود (جدول ۲).

Bray *et al* (1993) اظهار داشتند، با توجه به این که شاخص برداشت یکی از شاخص های مهم فیزیولوژیکی است که بیانگر درصد انتقال مواد فتوسنتزی از اندام های رویشی گیاه به دانه است.

Archive of SID

www.SID.ir

بیشترین شاخص برداشت در تیمار شاهد و کمترین آن در تیمار حداکثر تنش بود، علت کاهش شاخص برداشت، کاهش بیشتر عملکرد دانه نسبت به عملکرد بیولوژیک در شرایط تنش کمبود آب و به ویژه در زمان گلدهی است، این امر با نتایج Soriano (1994) *et al* هماهنگی دارد. همچنین طی مطالعه ای Chimenti *et al* (2002) دریافتند که وقوع تنش رطوبتی در مرحله گرده افشانی و رسیدگی فیزیولوژیکی تأثیر معنی داری روی شاخص برداشت گذاشت. میزان شاخص برداشت به شدت تحت تأثیر عوامل محیطی قرار دارد به طوری که میزان آن تحت تأثیر عوامل نامساعد محیطی به ویژه کم آبی کاهش می یابد اگر گیاهان در دوره دانه بندی و پرشدن دانه ها با تنش رطوبتی مواجه شوند تعداد ووزن دانه ها کاهش یافته، عملکرد دانه و در نتیجه شاخص برداشت نیزافت فراوانی نشان خواهد داد (Upadhaya, 2002). نتایج Fereres *et al* (1986) در بررسی ارقام بیانگر آن بود که تنش خشکی سبب نزول شاخص برداشت تمام هیبریدهای مورد مطالعه آفتابگردان و علت آن مهم افت تعداد دانه در طبق، کاهش قطر طبق و افزایش درصد پوکی دانه ها شناخته شد. در مقایسه میانگین اثر متقابل محدودیت آب و هیبرید بر شاخص برداشت نشان داده شده بیشترین شاخص برداشت بدون اختلاف معنی دار از همهٔ درارقام با آبیاری کامل و همچنین هیبرید اروفلور با قطع آبیاری در مرحله دانه بندی به دست آمد و کمترین آن مربوط به تیمار قطع آبیاری در گلدهی و هیبرید آذرگل می باشد شاخص برداشت در تمامی سطوح قطع آبیاری دچار کاهش شده است. روند تغییرات مقایسه شده در بین سطوح قطع آبیاری هر دو تیمار تغییرات زیادی را برای این صفت نشان دادند (جدول ۳).

عملکرد روغن

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای آبیاری مختلف و هیبریدها و بر هم کنش تیمارهای آبیاری و هیبرید در سطح ۱٪ معنی دار هستند جدول ۱، به طوری که در مقایسه میانگین اثرات اصلی سطوح آبیاری مختلف بالاترین و پائین ترین میانگین از نظر این صفت به ترتیب مربوط به آبیاری مطلوب و قطع آب در مرحله گلدهی می باشد و در بین هیبریدها کمترین میزان عملکرد روغن مربوط به هیبرید آذرگل می باشد(جدول ۲).

عملکرد روغن عمده ترین محصول اقتصادی حاصل کشت و کار آفتابگردان می باشد، با توجه به وابستگی شدید عملکرد روغن آفتابگردان به عملکرد دانه این نتایج قابل پیش بینی نیز بود. Monoti (2004) نتیجه گرفتند که تأثیر منفی تنش خشکی بر عملکرد روغن طی دوره زایشی شدیدتر از مرحله رویشی می باشد، همچنین در دوره زایشی اهمیت مراحل گلدهی و گرده افشانی بیشتر از مراحل دانه بندی است. اگرچه عملکرد روغن تابعی از عملکرد دانهو درصد روغن می باشد با این حال اهمیت عملکرد دانه بیشتر بوده و نقش درصد روغن در آن کمتر است سهم اصلی در عملکرد روغن را عملکرد دانه برعهده دارد(Majid & Schneiter,1987).

اثرات متقابل آبیاری و هیبرید بر عملکرد روغن نشان داد، بالاترین مقدار مربوط به آبیاری مطلوب و هیبریداروفلور می باشد و کمترین آن مربوط به هیبرید آذرگل و آبیاری تا گلدهی می باشد. حداقل

Archive of SID

www.SID.ir

مقادیر عملکرد روغن مربوط به ابیاری تا گلدهی می باشد (جدول ۳)، همانطور که اشاره شد رقم اروفلور توانایی بالایی در تولید عملکرد دانه تحت شرایط رطوبتی دارد، لذا همین مسئله در عملکرد روغن نیز نمایان می گردد و بسته به شدت تنش خشکی و سطوح آبیاری از عملکرد روغن ارقام کاسته می شود. روند تغییرات روغن در سطوح مختلف آبیاری گویای این مطلب است که تغییرات کمتری در تیمار تنش قطع آبیاری درمرحله دانه بندی بر این صفت مشاهده می شود.

درصد روغن

نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر تیمارهای آبیاری و هیبرید و برهم کنش تیمارهای آبیاری و هیبرید بر درصد روغن در سطح ۱٪ معنی دار هستند(جدول ۱).

با مقایسه میانگین تیمارهای آبیاری بر این صفت نشان داده شده است که بالاترین درصد روغن مربوط به آبیاری مطلوب با ۵۰ درصد و کمترین آن مربوط به قطع آبیاری در مرحله گلدهی با میانگین ۳۷ درصد می باشد. مقایسه میانگین اثرات اصلی در بین هیبریدها نشان داد که بالاترین درصد روغن مربوط به هیبرید Shf و هیبرید اذرگل کمترین درصد روغن را به خود اختصاص داد(جدول ۲).

تنش کم آبیاری درصد روغن را بسیار کمتر از وزن دانه ها تحت تأثیر خود قرار داد و درصد روغن با شدت کمتری‌کاهش یافت(دانشیان و همکاران، ۱۳۸۷). آبیاری کافی به خصوص طی مرحله پر شدن دانه آفتابگردان می تواند در افزایش وزن دانه ها و ذخیره روغن کافی در آنها مفید و مؤثر واقع گردد. البته تأمین رطوبت مناسب در سطوح آبیاری مطلوب می تواند در نازک شدن پوسته و افزایش درصد مغز دانه و روغن ذخیره ای آن تأثیرگذار باشد، در شرایط تنش کم آبیاری پایداری روغن دانه بیش از عملکرد دانه است چرا که درصد روغن دانه بیشتر تحت تأثیر ژنتیک گیاه قرار می گیرد، اما عملکرد دانه بیشتر تحت تأثیر عوامل محیطی است (Abraham, 2001). هیبرید Shf از نظر درصد روغن در گروه آماری برتر قرار گرفته درصد روغن Shf از لحاظ ژنتیکی نسبت به دو هیبرید دیگر بیشتر است.

با مقایسه میانگین بر همکنش تیمارهای آبیاری و هیبریدها بر درصد روغن نتایج در مورد هر سه هیبرید مورد آزمایش بالاترین درصد روغن دانه در شرایط آبیاری مطلوب دیده شدجدول ۳ و با محدودیت در آبیاری شاهد کاهش درصد روغن دانه بودیم، هرچه درصد مغز بالاتر باشد، درصد روغن نیزبالاتر است (قلی نژاد ،۱۳۸۸).

نتیجه گیری کلی

به طور کلی نتایج تحقیق نشان داد، کم آبیاری بر عملکرد، اجزاء عملکرد، شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک، درصد و عملکرد روغن اثر داشته است. بیشترین عملکرد دانه مربوط به آبیاری مطلوب و هیبرید اوفلور و shf بود. بیشترین عملکرد بیولوژیک از آبیاری کامل و سپس تنش ملایم (I3) و در بین هیبریدهای آفتابگردان از رقم اروفلور به دست آمد. بیشترین شاخص برداشت متعلق به آبیاری کامل و پس از آن به قطع آب در مرحله دانه بندی بود و در بین ارقام بیشترین میزان این صفت به اروفلور تعلق داشت، بیشترین درصد روغن و عملکرد روغن به تیمار آبیاری مطلوب و در بین هیبریدها به SHF و اروفلور تعلق داشت. حساسترین هیبرید براساس پارامترهای موجود در تمام سطوح آبیاری مربوط به هیبرید آذرگل بود، در مجموع تنش خشکی شدید

Archive of SID

www.SID.ir

بیشترین اثر منفی را بر عملکرد و سایر پارامترها داشت و رقم اروفلور با دارا بودن بالاترین عملکرد در شرایط تنش، مقاوم ترین رقم شناخته می شود.

جدول ۱- تجزیه واریانس اثر آبیاری و هیبرید برصفات مورد آزمون

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد دانه در طبق	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد روغن	درصد روغن	شاخص برداشت
تکرار(R)	۲	۱۹۲۵/۷۷۷^{ns}	۲۷^{ns}	۲۱/۷۷۷^{ns}	۳۰۹۶^{ns}	۲۱/۸۱۴^{ns}	۰/۰۰۰۳۴^{ns}	۰/۷۰۳۷^{ns}
آبیاری(I)	۲	۳۸۲۳۰/۱۱۱**	۸۶۸**	۲۹۳۶۰/۳**	۱۷۳۳۸۲**	۱۸۶۹۷/۳**	۰۳۳۶.**	۴۷۱/۸۱۴**
خطای کرت اصلی(Ea)	۴	۴۰۰۰/۴۴۴	۵۲/۵۰۰۰۰	۴۵۷/۷۶	۳۶۶۵/۳	۱۲۸/۷	۴/۴	۳/۴۸
هیبرید(H)	۲	۱۲۸۳۸۶/۷۷**	۱۹۲/۱۱۱**	۱۹۹۱۴**	۲۹۱۷۸۸**	۶۴۶۸/۲۵**	۰/۰۰۳۸**	۳۲/۹۲۵**
اثرات متقابل(IH)	۴	۲۴۸۲۲/۳۸۸**	۶۴/۴۴۴**	۸۷۶۳**	۱۰۵۵^{nS}	۲۸۶۱/۹۲**	۰/۰۳۷**	۶۸/۶۲۵**
خطای کرت فرعی(Eb)	۱۲	۱۳۲۵/۸۱۴	۱۱/۵۰۰	۲۲/۸۸۸	۳۵۵۶/۴	۸۱/۴۸	۳/۲۵	۲/۱۴۸
ضریب تغییرات		۴/۸۳	۵/۳۵	۴/۹۸	۵/۴۲	۵/۲۸	۴/۸۷	۵/۱۸

*و** بترتیب معنی دار در سطح ۱ و ۵ درصد, n.s اختلاف معنی دار نیست.

جدول۲- مقایسه میانگین های اثر ساده آبیاری و هیبرید برصفات مورد آزمون

تیمار	تعداد دانه در طبق	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	عملکرد بیولوژیک (گرم در مترمربع)	عملکرد روغن (گرم در متر مربع)	درصد روغن	شاخص برداشت (درصد)
آبیاری مطلوب (I1)	۸۲۹/۸۹ a	۷۴/۰۰a	۴۴۷/۲۲a	۱۲۴۸/۲۲a	۲۲۳/۳۳۰ a	۵۰ a	۳۵/۷۷۷a
قطع آب در دانه بندی(I3)	۷۵۹/۷۸b	۶۱/۵۵ b	۳۸/۵۵b	۱۰۹۷/۲۲b	۱۴۴/۶۶۷ b	۴۲ b	۲۷/۶۶۶b
قطع آب در گلدهی (I2)	۶۶۹/۶۷ c	۵۴/۷۷c	۳۳۳/۵۵c	۹۷۳/۰۰c	۱۴۴/۱۱۰ b	۳۷ c	۲۱/۳۳۳c
هیبرید اروفلور(H1)	۸۴۸/۱۱ a	۶۸/۳۳a	۴۱۷a	۱۲۸۰,۷۸ a	۱۸۳/۵۵ b	۴۳ b	۲۹/۷۷ a
هیبرید SHF (H2)	۸۱۸/۶۷a	۶۲/۴۴b	۴۱۱/۴۴a	۱۰۹۹b	۱۸۸/۶۶ a	۴۵ a	۲۸/۸۸a
هیبرید آذرگل (H3)	۶۲۵/۵۶ b	۵۲/۲۲ c	۳۳۲/۸۸b	۹۲۰/۶۷C	۱۳۹/۱۱۸ c	۴۱ c	۲۶/۱۱b

میانگین های دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد دارای اختلاف معنی دار نمی باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و آبیاری بر صفات مورد آزمون

تیمار	تعداد دانه در طبق	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	شاخص برداشت(درصد)	عملکرد روغن (گرم در متر مربع)	درصد روغن
I1H1	۹۶۱a	۷۸a	۴۹۷a	۳۶/۰۰a	۲۵۳/۰۰a	۵۱a
I1H2	۷۲۱c	۶۹b	۴۰۹c	۳۵/۳۳ab	۱۹۸/۶۶c	۴۸b
I1H3	۸۹۸ab	۶۹b	۴۵۵b	۳۵/۶۶ab	۲۱۸/۰۰b	۵۱a
I2H1	۸۵۱b	۶۰c	۳۸۶d	۲۶c	۱۵۱/۰۰d	۳۸d
I2H2	۵۴۶e	۵۳d	۲۲۳f	۲۰e	۸۴/۶۶f	۳۵e
I2H3	۶۵۷cd	۵۳,۶۶d	۳۶۸e	۲۱d	۱۴۶/۶۶d	۴۰c
I3H1	۸۸۱b	۶۷b	۳۸۹d	۳۴b	۱۹۸/۳۳c	۴۱c
I3H2	۶۸۰cd	۵۹,۶۶c	۳۷۰e	۲۲d	۱۳۶/۳۳e	۳۸d
I3H3	۷۰۱d	۶۱c	۳۸۵d	۲۷c	۱۴۹/۳۳d	۴۸b

میانگین های دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد دارای اختلاف معنی دار نمی باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

امیدی، ا. ح. ۱۳۸۸. اثر تنش خشکی در مراحل رشدی مختلف بر عملکرد دانه و برخی ویژگی های زراعی و فیزیولوژیکی سه رقم گلرنگ بهاره. مجله نهال و بذر. جلد ۲- ۲۵. شماره ۱. ص ۳۱-۱۵.

جباری،ح.، غ.ع.اکبری، ج. دانشیان، ا.اله دادی، و ن. شهبازیان.۱۳۸۶. تأثیر آبیاری محدود بر خصوصیات فنولوژیک، مورفولوژیک و زراعی هیبریدهای آفتابگردان، مجله پژوهش در علوم کشاورزی. ۳ (۲): ۱۶۲-۱۷۱

خواجه پور، م.ر. ۱۳۸۶. گیاهان صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان. ص ۵۷۱.

دانشیان، ج.، ج. جباری، ع. ر. مقدم خمسه، ا. لطفی فر، غ. ع. اکبری، م. پناهی، پ. جنوپی .۱۳۸۷. ارزیابی عکس العمل هیبریدهای آفتابگردان نسبت به مقادیر مختلف آبیاری، مجله فن آوری های نوین کشاورزی. ۲(۱): ۱۰۵- ۱۲۴.

رشدی، م.، ح. حیدری شریف آباد، م. کریمی، ق. نورمحمدی و ف. درویش. ۱۳۸۵. بررسی اثرات تنش کم آبی بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام آفتابگردان، مجله علوم کشاورزی. سال ۱۲. شماره ۱. ص ۱۰۹- ۱۲۲.

شریفی، ا., ح. مدنی، ا. مهربان، ح .ر. مبصر، د. مظاهری و م.ر. نورانی . ۱۳۸۷. اثر قطع آبیاری در مراحل مختلف بر شاخص های فیزیولوژیک آفتابگردان. دهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج، ۲۸- ۳۰ مردادماه ۱۳۸۷. ص ۲۴۷.

شکروی، م.، ف. حبیبی، م. ر. اردکانی، ع. محمود، د. فتح اله طالقانی و م. مشهدی اکبربوجار. ۱۳۸۳. بررسی شاخص های فیزیولوژیک، عملکرد واجزای عملکرد ارقام مختلف آفتابگردان آجیلی تحت شرایط تنش خشکی. چکیده مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده علوم کشاورزی. دانشگاه گیلان . ص ۴۰۳.

صفاری، م. ۱۳۸۵. اثرات دور آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام آفتابگردان در کرمان. چکیده مقالات نهمین کنگره علوم زراعت واصلاح نباتات ایران. دانشگاه تهران. پردیس ابوریحان. ص ۱۳۴.

عباسی سیه جانی، ا.ف. , فرح وش، ح. کاظمی اربط, و ع. موسوی زاده.۱۳۸۷.اثر تنش کمبود آب بر برخی از صفات مرفولوژیک ارقام آفتابگردان.مجله علمی-پژوهشی علوم کشاورزی.سال دوم .شماره ۸..صفحات ۱۰-۱.

Archive of SID

www.SID.ir

عطایی کچویی، م. کریمی، ب. مجد نصیری، ا. لطفی فرو, س.متقی. ۱۳۸۸. بررسی تأثیر آبیاری محدود بر خصوصیات زراعی و عملکرد ارقام افتابگردان، ص ۱۱۰- ۸۹.

غفاری، م.۱۳۸۷. ارزیابی و انتخاب لاین های اینبرد آفتابگردان در شرایط نرمال و تنش خشکی.نهال و بذر۲۳: ۶۴۹-۶۳۳.

قلی نژاد ، ا.۱۳۸۸. ارزیابی تاثیر تنش خشکی برخصوصیات اگروفیزیولوژیکی و مرفولوژیکی آفتابگردان رقم اروفلوردر مقادیر متفاوت کود نیتروژن و تراکم بوته در شرایط آب و هوایی ارومیه. ص ۱۶۸.

کریمی کاخکی، م., ع. سپهری. ۱۳۸۸. اثر کم آبیاری در دوره زایشی بر کارایی مصرف آب و تحمل خشکی ارقام جدید آفتابگردان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال سیزدهم. شماره ۵۰. ۱۷۶- ۱۶۳.

مظفری، ک.، ی. عرشی و ح. زینالی خانقاه. ۱۳۸۵. بررسی اثر خشکی در برخی از صفات مرفولوزیکی و اجزاء عملکرد دانه آفتابگردان. مجله نهال و بذر، جلد ۱۲، شماره ۳، ص ۳۳- ۲۴.

مجد نصیری، ب. ۱۳۸۸. مطالعه میزان تحمل به شدت های مختلف تنش خشکی در ارقام آزادگرده افشان آفتابگردان. دومین همایش ملی اثرات خشکسالی و راهکارهای مدیریت آن. ۳۱- ۳۰. اردیبهشت ماه. اصفهان . ص ۲۴۹.

مظاهری لقب،ح., ف. نوری، ح. زارع ابیانه و م. وفایی.۱۳۸۰.اثر آبیاری تکمیلی بر صفات مهم زراعی سه رقم آفتابگردان در زراعت دیم،مجله پژوهش کشاورزی ، سال سوم، جلد۳، شماره(۱)، ص ۳۱-۴۴

Ali Md. H., L.T. Shui. 2009. Potential evapotranspiration model for Muda Irrigation Project, Malaysia. Water Resour. Manage. 23: 57-69.

Alizadeh,A. 2005.Areview of national drought preparedness strategies and action plant in forren countries. Paper on drougt management strategy.FAO and ministry of Jehad.Agricultrure, IR of Iran.

Abraham,N.A. 2001. Determinants of sunflower seed quality for processing (Growth and development of the seed, Chapter I).University of Pretoria. Pp.22.

Archive of SID

www.SID.ir

Dandria, R., F.Q. Chiaranda , v. Magliulo, and M. Mori. 1995**.** Yield and soil water a ptake of sunflower sown in spring and summer. Agronomy Iournal. 87: 1122- 1128.

Demir A.O., A.T. Goksoy, H. Buyukcangaz, Z.M .Turan, E.S. Koksal. 2006. Deficit irrigation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in a sub-humid climate. Irrigation Science. 24: 279-289.

Farooq, M. A. Wahid, N. Kabayashi, D. Fujitaands, M. A. Basra. 2009. Plant drought stress: effects , Mechanisms and Managmant . Agron sustain. Dev. 29: 185- 2120.

Flenet, f, A. Boundials, and C. suraiva. 1996. Sunflower response to a range of soil water content. Euro. J. of Agron. 15: 161- 167.

Fereres, w., C.Gimenez, and J.M.Fernandez. 1986. Genetic variability in sunflower cultivars under drought , yield relationships. Agricultrul. Research. 37:573- 582.

Amezian, e. T. E. 2006**.** Concept Paperon drought money ment Strategy. FAO. And Minstry of Jehad agricalture, IR of Iran

Bray, E. A. 1993**.** Molecular resp onses to water deficit. Plan physiology. 103: 1035- 1040.

Beyazgul M., Y. Kayam , F. Engelsman. 2000. Estimation methods for crop water requirements in the Gediz Basin of western Turkey. Journal of Hydrology. 229: 19-26.

Behbodi, B. and A. R. Beheshti. 2009**.** Dry matter accumulation and remoblilization in grain sorghum genotypes(*sorghum bicolorl*. Moench) under normaland water deficitin field condition

Connor,D.j. and V.O.Sadras. 1992**.**Physiology of yield expression in sunflower.Field Crops Res.30:333-389.

Chimenti,C.A, J. Pearsonand. 2002.Osmotic adjustment and yield maintenance under drought in sunflower. Field Crops Research.75:235-246.

Archive of SID

www.SID.ir

Roshdi, M, S. Rezaadost, and H. zeinalzade. 2005. Asurvy on the effect of different levels of irrigation features on the guaitative and varieties of sunflower. Rome. Italy:820.

Roshdi, M., H. Hedarishorifabad, m. karimi, H. Normohamad, and f. Darvish. 2006. A syrveyon the impact of water deficiency over the yield of sunflower seed cultiver and its components. J.A gri. Sci. 12(1): 109-121.

Shobeiri, S.S. 2004. Evaluating the effect of water deficit on rat and duration of grain filling and yield in three *chickpea cultivars*. M. se thesis. In Agronomy . faculty of Agriculture, university of mohaggeg- Ardabili. 195.

Soriano, M., A.Villalobes, And M.Saltin . 1994. Response of sunflower grain yield to water stress applied during different phonological stages .European society of Agronomy. 246-256.

Tan, S¸., M. Beyazgu¨l, Z. Avcıeri, Y. Kayam, H.G. Kaya . 2000. Effect of irrigation at various growth stages on some economiccharacters of first crop sunflower. J. Aegean Agric. Res. Inst. 10, 1–34.

Majid, H.R.and A.A. Schneiter.1987.Yield and quality of semidwarf and standard height sunflower hybrids grown at five plant popuiations.Agron.J.79;681-684.

Merrean, A . 1992.som aspect of sunflower crop physiology. in proc of 13th. Int. sun flower conf. vol. pisa. Italy. pp .481- 498

Monotti, M. 2004. Growing non-food sunflower in dry land conditions. Ital. J. Agron., 8: 3-8.

Pankovic, D., Z.Sakac, S. Kcvrosan, and M. Plesnicar. 1999. Acclimation to longterm water deficit in the leaves of two sunflower hybrids: photosynthesis, electron transport and carbon metabolism. Journal of Experimental Botany. 50:330, 127 – 138.

Petropoulos, S., A. Dimitradaferera, M.G. Polission, And .H. C. Passam. 2008. The effect of water deficit stress on the growth, yield and composition of essential oils of parsley. Sci. Hort. 115: 393- 397

Archive of SID

www.SID.ir

Yawson, D., M. Bonsu, and J.K. Ernest. 2011. Water Reauirement of sunflower (helianthus annuusl).InAtropical humid-coastal savan*nazone*.Arpn journal of Agicultral and Biologicalscience pag 1- 6.

Zubarer,M. A., A. K. M. M. B. Chowdhury, M. Z. IsLamt Ahmed, and M. A. Hasan. 2007. Effect of water stress on growth and yield attributes of Aman rice genotypes International journal of sustainable cropprodaction. 2(6): 25- 30

Upadhaya, A. 2002**.** Low temperetur damage in relation to antioxidant activity. Hort. Science. 25: 856- 860.

Vega, C. R. C., F. H. An drade, V. O. S .A. Sadras, Uhart, and O. R. valentinuz. 2001. Seed number as a fanction of growth a comparative study in soybean, sunflower, and maize. Cropscience. 41: 748- 754.

Archive of SID

www.SID.ir