در زراعت و باغبانی

اثرات کاهش تنش خشکی با اعمال آبیاری تکمیلی آفتابگردان (*Hianthus annuus*) در شرایط دیم

• **حجت‌الله مظاهری‌لقب**، استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی همدان، دانشگاه بوعلی‌سینا
• **فرخ نوری**، کارشناس ارشد زراعت مرکز آموزش جهاد کشاورزی استان کردستان. سنندج
• **حمید زارع ابیانه**، عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی‌سینا

تاریخ دریافت: اسفند ماه ۱۳۸۱ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۸۲

چکیده

معمولاً امکان کاهش تنش خشکی در گیاهانی که در مناطق با بارندگی کم در شرایط دیم کاشته می شوند، وجود دارد. تنش نتیجه روند غیر عادی و فرآیند های فیزیولوژیک است که از تاثیر و ترکیب یک یا چند عامل زیستی و محیطی حاصل می شود. گیاهی چون آفتابگردان که سازگار با مناطق معتدل رطوبتی می باشد، در مناطق نیمه خشک با آبیاری و گاهی بدون آبیاری نیز کشت می شود. به منظور کشت این گیاه در این گونه مناطق، ضرورت دارد که ضمن استفاده از ارقام مناسب و متحمل به خشکی، از تکنیک های زراعی مناسب استفاده و از مقدار محدود آب موجود نیز استفاده بهینه گردد. بدیهی است که با اعمال حداقل یک بار آبیاری، امکان کاهش تنش و به دنبال آن افزایش راندمان در تولید محصول وجود دارد. تا کنون چنین ثابت شده است که اثرات سوء ناشی از تنش رطوبتی بر رشد و نمو گیاهان بستگی به زمان وقوع تنش، شدت تنش، مرحله رشدی و ژنوتیپ آنها دارد. لذا انتخاب زمان مناسب آبیاری نیز می تواند بر عملکرد محصول تاثیر بیشتری داشته باشد. هدف این تحقیق ارزیابی عملکرد سه رقم آفتابگردان در شرایط دیم در سه سطح بدون آبیاری، یک بار آبیاری در زمان گلدهی، و یک بار آبیاری در زمان دانه بندی، در طرح آزمایشی فاکتوریل ۳×۳ می‌باشد. نتایج حاصل از داده های این آزمایش نشان داد که یکبار آبیاری در مرحله گلدهی، عملکرد دانه را از مقدار ۷۶۸/۲ در تیمار شاهد به ۱۲۳۴ کیلو گرم در هکتار افزایش داده است. افزایش در صد روغن نیز در اثر این عامل محیطی نسبت به شاهد، ۲۵ درصد بوده است. به هر حال، عملکرد گیاهان تحت تاثیر کاهش تنش بعد از اعمال آبیاری تحت تاثیر قرار گرفت و افزایش یافت. با این وجود، در عملکرد دانه حاصل از تیمار های آبیاری تکمیلی در دو مرحله گل دهی و دانه بندی، تفاوت معنی داری مشاهده نشده است. در این آزمایش، درصد روغن از ۳۳ در حالت تنش به ۴۱ درصد بعد از آبیاری در مرحله گلدهی، و به ۳۶ درصد بعد از آبیاری در مرحله دانه بندی رسید. بیوماس کل افزایش ۱۷ درصدی و ۵ درصدی را به ترتیب در نتیجه آبیاری در مرحله گلدهی و در مرحله دانه بندی به خود اختصاص داد.

کلمات کلیدی: ارقام آفتابگردان، آبیاری در زمان دانه بندی، آبیاری در زمان گلدهی، بیوماس کل، تنش خشکی، درصد روغن، عملکرد دانه

Pajouhesh & Sazandegi, No 59 pp: 81-86

Effects of the reduction of drought stress using supplementary Irrigation for Sunflower (*Helianthus annuus*) in dry farming conditions

By:H. Mazahery- Laghab. Assistant Profossor of Department of Agronomy and Plant Breeding. Agriculfure Faculty. Bu Al: Sina university. Hamedan. Iran.
Nouri. F., Expert of Agricultural Training Centre. Jahade Keshaverzi Organization Kordistan Province. Sanandaje. Iran.
Zare Abianeh H., Member of Scientific Board. Agriculture Faculty. Bu Ali Sina University. Hamadan. Iran.

It is possible to omit or decrease drought stress in crops, which have been cultivated in dry farming conditions. Stress is a result of unusual and physiological process that is induced by the effect and combination of one or more biological and environmental factors. Sunflower (*Helianthus annuus*) is

www.SID.ir

a crop compatible to wet moderate regions. It is also cultivated in semidry regions using irrigation and without irrigation too. In order to cultivate this plant in such a region, it is necessary to use appropriate agrotechnical methods in addition to drought tolerant cultivars. Obviously, by omitting or decreasing the stress using a supplemental irrigation, production output of this plant could be increased. To confirm the effects of appropriate supplemental irrigation, three cultivars of sunflower were studied under three levels of water stress conditions using 9 treatments in 3 replications, in a 3x3 factoriel experimental design. Plants were supplementary irrigated in flowering and seeding set stages. In order to increase the accuracy of evaluation, a treatment with no irrigation was also used as control. The traits such as total biomass, seed yield, and oil percentage, were studied. Results from this experiment showed that irrigation in flowering stage increases the yield of seeds more than 60% and the percentage of oil about 25% comparison to the control. Total biomass was also increased due to the irrigation in different growth stages. Oil percentage was increased from 33% in the state of drought stress to a maximum of [illegible]% after using a supplementary irrigation in flowering time. None of the cultivars were recommended for the region, since there was no significant difference between three cultivars.

Key words: Biomass, Drought stress, Flowering stage, Oil percentage, Seed yield, Seeding set stage, Sunflower cultivars, Supplementary irrigation.

مقدمه

تحقیقات زیادی در مورد تاثیر آبیاری تکمیلی بر روی سایر محصولات زراعی انجام گرفته و نتایج مشابهی هم به دست آمده است. در تحقیقی با هدف تعیین اثر آبیاری تکمیلی با یک و دو بار آبیاری که به ترتیب قبل از خوشه و دانه در گندم انجام گرفت، ثابت شد که اثر آبیاری بر عملکرد دانه در سطح ۱٪ معنی دار بوده و موجب افزایش عملکردی حدود ۴۴۰ کیلو گرم در هکتار شد (۶). لذا در جهت کاهش تنش، با انتخاب بهترین زمان آبیاری ، می توان آب مصرفی را به موقع مورد استفاده قرار داد و از هدر رفتن آن جلو گیری نمود. با بکار گیری تیمار های تنش خشکی، مطالعاتی در زمینه انتخاب آبیاری مناسب به عمل آمد که حاکی از حساسیت در صد روغن به تنش خشکی در مرحله دانه بندی بود (۲). با این وجود، راضی و آساد بحرانی ترین زمان تنش خشکی برای آفتابگردان را، ۳ هفته قبل و ۳ هفته بعد از گلدهی دانستند (۳). در حالی که آبیاری از رسیدن و پیری زودرس جلو گیری می کند و امکان رسیدگی عادی گیاه را فراهم می کند، دانه های حاصل از مزارع آبیاری شده از درصد روغن بالایی برخوردار خواهند شد (۱۰). میر شکاری و همکاران چنین بیان داشتند که ۸۰ درصد تغییرات درصد روغن بذر آفتابگردان از تغییرات کار آیی مصرف آب و درجه حرارت محیط ناشی می شود. آن ها نقش کارآیی مصرف آب را از کارآیی درجه حرارت بالاتر ذکر کردند. در مدت ۳ سال آزمایش، نامبردگان وجود هر نوع استرس آبی در مرحله بعد از ۵۰ درصد گلدهی در مرحله تکامل بذر را سبب کاهش درصد روغن دانه دانستند (۹). Alessi و همکاران نیز روی چنین کاهشی بعد از هر نوع استرس آبی در زمان بعد از گلدهی، اتفاق نظر دارند (۱۲).

در مناطق واجد محدودیت، با آبیاری ناقص و تنها با ذخیره رطوبت خاک و نزولات جوی، محصولات متنوعی را می‌توان تولید کرد. ارقام مقاوم به خشکی نیز در این راستا می‌توانند نقش به سزایی داشته باشند. وجود سیستم ریشه ای عمیق در آفتابگردان، سبب شده است تا این گیاه بتواند آب مورد نیاز خود را از لایه های عمقی خاک خارج نماید و به عنوان یک گیاه متحمل به خشکی تلقی گردد (۱). علاوه بر کاربرد رقم مناسب، کاهش تنش با یک بار آبیاری تکمیلی نیز می تواند بازده تولید محصول را نسبت به کشت بدون اعمال آبیاری افزایش دهد (۳). گزارش پژوهشی منتشره در مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان توسط فرزاد شریعتی حاکی از بررسی اثر یکبار آبیاری تکمیلی بر عملکرد زراعت سه رقم آفتابگردان در شرایط خشکی و نیز تعیین زمان مناسب آبیاری بود (۵). نتایج بررسی ایشان نشان داد که اثر آبیاری تکمیلی در آغاز گلدهی با متوسط عملکرد ۷۱۴ کیلوگرم در هکتار نسبت به تیمار شاهد (بدون آبیاری) در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار و نسبت به تیمار آبیاری در پایان گلدهی نیز عملکرد بالاتری داشته است. با توجه به محدودیت رطوبت، بالا بودن مقدار تبخیر و تعرق و سایر عوامل محدود کننده زراعت گیاه آفتابگردان در شرایط دیم ، نیاز بیشتر به مطالعه اثرات خشکی و همچنین رفع تنش آن با استفاده از منابع آبی موجود برای دستیابی به ارقام مقاوم به خشکی ضرورت پیدا میکند. لذا در این تحقیق، برای دستیابی به تولید بیشتر، سعی در انتخاب بهترین زمان آبیاری و بررسی تاثیر آن بر عملکرد دانه و روغن سه رقم آفتابگردان گردید. علاوه بر آن، انتخاب رقم با تحمل بیشتر به تنش رطوبتی، هدف دیگر این مطالعه بود.

Archive of SID
www.SID.ir

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در اراضی روستای دهگلان از توابع شهرستان قروه واقع در جنوب شرقی استان کردستان (شرق شهرستان سنندج در زمینی به مساحت ۱۰۰۰ متر مربع که از یک سال قبل در حال آیش بود) صورت گرفت. ابتدا از اعماق ۳۰-۰ سانتی متری زمین مربوطه، نمونه های خاک برداشت و در آزمایشگاه خاکشناسی مرکز تحقیقات کشاورزی کردستان مورد تجزیه قرار گرفتند. نتایج حاصل از این تجزیه در جدول ۱ آمده است.

محل آزمایش در منطقه ای با ارتفاع ۱۹۰۰ متر از سطح دریا با حالت اقلیمی نیمه خشک با زمستان های سرد و تابستان های معتدل و توزیع بارندگی غیر یکنواخت قرار دارد. متوسط پراکنش بارندگی در خارج از محدوده رشد گیاهان و در دو فصل پاییز و زمستان اتفاق می افتد. بر اساس آمار ۲۵ ساله، متوسط بارندگی سالیانه ۴۲۸ میلی متر گزارش شده است.

خصوصیات خاک

به منظور حاصلخیز کردن زمین مورد کاشت، بعد از افزودن مقدار ۳۰ کیلو گرم فسفر و ۶۰ کیلو گرم ازت خالص از منابع کودی فسفات آمونیوم و اوره به خاک، زمین در اوایل پاییز شخم زده شد. تمامی کود فسفره (۱۲۵ کیلو گرم در هکتار منو فسفات آمونیوم) در پاییز و قبل از شخم و تمامی کود اوره (۱۰۰ کیلو گرم در هکتار) مورد نیاز در بهار و قبل از کاشت به زمین داده شد.

مواد و روش کار

عملیات کاشت بذر در روی خطوط ۵ متری و با فواصل بوته به بوته ۵۰ سانتی متر انجام شد. هر کرت شامل پنج خط بوده است. به منظور جلو گیری از اثرات آبیاری بر واحد های آزمایشی دیگر، فاصله بین کرت ها از یکدیگر ۱/۵ متر و فاصله بلوک ها از یکدیگر سه متر در نظر گرفته شد. به منظور دستیابی به نتایج آماری معتبر و صحیح، خطوط اول و آخر هر کرت به عنوان حاشیه حذف شدند و از سه خط میانی، بعد از حذف ۵۰ سانتی متر از ابتدا و انتهای هر خط، استفاده شد است.

آزمایش به صورت فاکتوریل ۳×۳ در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار انجام شده است. فاکتور اول زمان آبیاری (A) بود که در آن سه سطح شاهد یا a_1 = بدون آبیاری، a_2 = آبیاری در مرحله گلدهی، و a_3 = آبیاری در مرحله دانه بندی مطالعه شدند. فاکتور دیگر رقم B بود که در آن گیاهان آفتابگردان در سه سطح، رقم آرماویرسکی (b_1)، آرماویرس (b_2)، و رکورد (b_3) مورد بررسی قرار گرفتند.

داده‌های حاصل از اندازه گیری صفات مورد مطالعه با نرم افزار Mstat مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند. مقایسات میانگین فقط برای صفاتی که معنی دار شده بودند، به روش دانکن صورت گرفت. گروه های مختلف میانگین عملکردها با حروف a, b, c مشخص گردیدند. با این حال، ضرورتی ندارد که جهت استفاده از آزمون دانکن حتماً F معنی دار شده باشد (۱۱).

بیوماس کل

برای اندازه گیری بیوماس کل، پس از اطمینان از رسیدگی کامل طبق ها، ۵ بوته به طور تصادفی انتخاب و با دقت از قسمت ریشه به طور کامل از خاک کنده شده و در پاکت هایی با وزن معین گذاشته شدند. بوته ها به مدت ۴۸ ساعت در آون ۷۰ درجه قرار گرفتند و پس از خشک شدن، وزن آن ها تعیین گردید. معدل هر پنج بوته به عنوان بیوماس کل (وزن خشک بوته و دانه) در کرت محاسبه شد. سپس با توجه به تراکم موجود، بیوماس کل گیاه در هکتار محاسبه شده است.

عملکرد دانه

برای محاسبه عملکرد دانه، پس از حذف حاشیه، برداشت از تمامی طبق های کرت ها انجام گرفت. با توزین دانه های بدست آمده از هر کرت و با توجه به مشخص بودن تعداد بوته در هر کرت و تراکم گیاهی، میزان عملکرد دانه در هکتار تعیین شده است.

درصد روغن

بعد از برداشت محصول دانه در کرت های آزمایشی، ۲ نمونه ۱۰ گرمی از محصول دانه هر کرت تهیه شد. درصد روغن نمونه ها با استفاده از روش سوکسله (Soxhlet Method) با به کار بردن اتردوپترال تعیین گردیده است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تجزیه واریانس صفات ارزیابی شده در جدول ۲ و مقایسه های میانگین عملکرد صفات مورد مطالعه‌ای که منحصراً در اثر عامل آبیاری معنی دار شده بودند، در جدول ۳آمده است.

همان طور که در جدول ۲ نشان داده شده است، عامل یک بار آبیاری تکمیلی بسیار معنی داری در سطح ۱درصد بر روی سه صفت بیوماس، عملکرد دانه، و درصد روغن داشته است. بیشترین کاهش در این آزمایش به آبیاری در مرحله گلدهی مربوط می شود. شناسایی مراحل غیر بحرانی رشد گیاه آفتابگردان ممکن است سبب اجتناب از آبیاری های بی مورد و بالا بردن راندمان بهره برداری از منابع آب و خاک گردد (۲). در این بررسی، عامل آبیاری اثر بسیار معنی داری بر روی کلیه صفات مورد بررسی در ارقام نشان داده است. در مقابل، عامل ارقام بر روی سه صفت دیگر اثر قابل توجهی نداشته و در این خصوص تفاوت معنی داری را در رابطه با این صفات نشان نداده است. اثرات متقابل معنی دار بین سطوح مختلف دو فاکتور فوق نیز مشاهده نشده است.

Archive of SID

www.SID.ir

بیوماس کل

به منظور تعیین عملکرد بیولوژیک و کل ماده خشک در اندام های هوایی و زمینی، این صفت مورد بررسی قرار گرفت. تنها تاثیر بر روی بیوماس کل، به علت اعمال آبیاری تکمیلی و در سطح ۱ درصد مشاهده شده است. این اثر نشانگر اثر سطوح آبیاری تکمیلی بر روی افزایش وزن خشک گیاه است. با توجه به جدول ۳، در نتیجه تاثیر سطوح تیماری آبیاری تکمیلی، سه گروه معنی دار از نظر این صفت بوجود آمده اند. آبیاری تکمیلی در مرحله گلدهی سبب تولید بیشتر بیوماس کل شده است. این افزایش عملکرد در بیوماس کل، بیش از ۱۷ درصد نسبت به شاهد بود. آبیاری در مرحله دانه بندی، بطور معنی داری بیوماس کمتری نسبت به مرحله گلدهی تولید کرد (بیش از ۱۰ درصد افزایش نسبت به شاهد). کاهش در بیوماس کل توسط تنش رطوبتی نیز توسط Osborne و همکاران ثابت شده است (۱۵). سپهری و همکاران با وارد کردن تنش آبی به گیاه ذرت کاهش در عملکرد بیولوژیک را مشاهده کردند. مقدار کاهش در حالت تنش در مرحله رشد رویشی را نسبت به مرحله رشد زایشی بیشتر گزارش کردند (۴).

بیوماس کل بیشتر مربوط به تولید فرآورده های فتوشیمیایی ناشی از جذب مواد غذایی از محیط و فرایند های فتوسنتزی بوده و در دوره رشد رویشی است که عملکرد این صفت افزایش می یابد. از طبیعی است که بازدهی آبیاری در اوایل گلدهی برای تولید بیوماس نسبت به زمان دانه بندی بیشتر باشد. با این حال، مقدار زینالی عملکرد دانه را به عنوان شاخص مهمی در انتخاب کشاورزان دانستند ولی افزایش آن را در اثر تولید بیوماس بیشتر در زمان رسیدن امکان پذیر دانستند (۷). اما با مطالعات تنش رطوبتی انجام شده در مراحل رشدی مختلف هشت هیبرید آفتابگردان، کاهش بیشتر در عملکرد بیوماس در اثر ایجاد تنش در هنگام گلدهی بروز کرد. این کاهش در اثر تنش رطوبتی در مراحل بعدی رشد نسبتاً کمتر بود (۱۸). به‌طور کلی، در اثر تنش خشکی، وزن خشک اندام های گیاهی و نتیجتاً بیوماس، طول دوره رویش و عملکرد دانه آفتابگردان به طور معنی‌داری کاهش می یابند. مظفری و همکاران چنین مطرح کردند که در انتخاب ارقام متحمل به خشکی در شرایط تنش، باید ژنوتیپ هایی انتخاب شوند که علاوه بر دارا بودن تاج پوشش گیاهی مناسب و متراکم، از سرعت رشد محصول، ریشه طویل، و بیوماس بیشتری برخوردار باشند (۸).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس بیانگر عدم تفاوت معنی دار در مجموع ماده خشک ارقام بود. در بررسی این صفت، اثر متقابل بین دو عامل آبیاری و ارقام نیز وجود نداشت (جدول ۳).

عملکرد دانه

نتایج حاصل از تجزیه واریانس این آزمایش نشان داد که ارقام تحت بررسی از نظر عملکرد دانه، با هم تفاوتی ندارند. در بررسی این صفت اثر متقابلی هم بین دو عامل ارقام و آبیاری مشاهده نشد (جدول ۲). با این حال، عملکرد دانه در این گیاه با کاهش تنش از طریق اعمال یکبار آبیاری تکمیلی چه در مرحله گلدهی و چه در مرحله دانه بستن به طور معنی داری در سطح ۱ درصد تحت تاثیر قرار گرفته و افزایش یافت (جدول ۲). از این نتیجه میتوان چنین استنباط کرد که این دو مرحله رشدی به تنش حساسیت نشان میدهند، هر چند که در این بررسی اثر تنش در مرحله رشد رویشی مطالعه نشد.

با این حال، در آزمایشی که توسط جعفرزاده کنارسری و پوستینی در سال ۱۳۷۷ صورت گرفته، نتیجه گرفته شده است که عملکرد دانه این گیاه حساسیت چندانی به بروز تنش خشکی در مرحله رشد رویشی ندارد (۲). آنها همچنین نتیجه گرفتند که حساسیت عملکرد دانه به خشکی در دوره زایشی عمدتاً به مرحله گلدهی و گرده افشانی مربوط می‌شود. نکته قابل ذکر دیگر در اینجا این است که هر چند رقم اثر ژنتیکی خود را بروز می‌دهد ولی سطوح آبیاری تکمیلی، اثری محیطی از خود بر روی گیاه به جای می‌گذارند. سطوح آبیاری چه در مرحله گلدهی و چه در مرحله دانه‌بندی به یک میزان عملکرد دانه را نسبت به شاهد افزایش دادند. میانگین عملکرد دانه در حالت بدون آبیاری (شاهد) معادل ۷۶۸ و میانگین افزایش عملکرد دانه در مراحل مختلف آبیاری تکمیلی معادل ۱۲۱۷ کیلوگرم در هکتار بود که در مجموع افزایشی ۷۰ درصدی را به خود اختصاص داد (جدول ۳). در این رابطه، عملکرد دانه تحت تاثیر هر دو سطح تیمار آبیاری در یک گروه (گروه a) و سطح بدون آبیاری (شاهد) در گروه b قرار گرفتند. گزارش پژوهشی سال ۱۳۷۵ مرکز تحقیقات کشاورزی کردستان حاکی از نتیجه ای مشابه بود. بدین معنی که آبیاری تکمیلی در مراحل گلدهی ودانه بندی به یک میزان باعث افزایش عملکرد دانه گردید (۵). در توافق با نتایج فوق، میر شکاری و همکاران در سال ۱۳۸۰ و Riccardo و همکاران در سال ۱۹۹۵ حاصل نتایج خود را این گونه گزارش داده‌اند که آفتابگردان در مرحله بین گلدهی تا پر شدن دانه به صورتی به استرس آبی حساس است که اگر آبیاری زراعت آبی متوقف گردد، کاهش قابل توجه در

جدول‌شماره۱- نتایج‌خصوصیات‌خاک‌حاصل‌از عمل‌تجزیه‌نمونه‌های‌خاک‌مزرعه‌پژوهشی

درصد رس	درصد سیلت	درصد شن	درصد اشباعیت	هدایت الکتریکی (میلی موس بر سانتی متر)	درصد کربن آلی	ازت کل (میلی گرم در کیلوگرم)	پتاسیم قابل جذب (قسمت در میلیون)	فسفر قابل جذب (قسمت در میلیون)
۳۴/۴	۳۴	۳۱/۶	۴۱/۱	۰/۳۷	۰/۸	۸۰۰	۳۸۰	۹/۸

Archive of SID
www.SID.ir

عملکرد دانه به وقوع خواهد پیوست (۹، ۱۶). به هر حال، از آنجایی که روند ذخیره شدن مواد در دانه یا بذر در گیاه افتابگردان در نتیجه وقوع فتوسنتز و بعد از گلدهی صورت می گیرد، ایجاد تنش آبی پتانسیل تولید در گیاه را پایین می آورد. در این رابطه Andria و همکاران، و همچنین Robinson چنین نتیجه گرفتند که تنش رطوبتی در مرحله شکوفایی گل ها در مقایسه با دیگر مراحل سبب کاهش بیشتر بازدهی و عملکرد می شود (۱۳، ۱۸). در تحقیقی هم که در روی ذرت واقع شد ثابت شد که تنش آب در مراحل قبل از گلدهی، زمان گلدهی و بعد از گلدهی عملکرد ذرت را به ترتیب ۲۵، ۵۰، و ۲۱ درصد کاهش می دهد (۱۵). لذا اهمیت رفع تنش در زمان گلدهی قابل توجه می‌باشد. سپهری و همکاران نیز چنین گزارش کردند که کمبود آب در مرحله زایشی عملکرد دانه را به مقدار بیشتری کاهش می‌دهد (۴).

درصد روغن

نتایج حاصل از تجزیه واریانس این آزمایش نشان داد که ارقام تحت

از رشد اختصاص داده شد (۲). با این وجود، این آزمایش حساس ترین دوره تنش رطوبتی را زمان گلدهی تلقی می کند. در مطالعه Brown ثابت شد که آبیاری در ۱۶ روز بعد از اواسط گلدهی باعث افزایش درصد روغن تا حد ۴۸٪ شد (۱۴).

با این حال، نتایج حاصل از آزمایش ما نشان داد که ارقام مختلف از نظر درصد روغن تفاوت معنی داری با هم نداشتند (جدول ۳).

با توجه به نتایج به دست آمده از این آزمایش یک ساله توصیه می شود که این آزمایش در چند سال در همان ناحیه و یا در چند سال و چند ناحیه (آزمایش های ناحیه ای) تکرار گردد تا نتیجه آن به طور قطع قابل توصیه باشد. ضمناً از نظر صفات مورد بررسی، ارقام نسبت به هم برتری نداشته و لذا توصیه خاصی روی رقم بخصوصی جهت این نوع زراعت در منطقه مورد آزمایش و مناطق با شرایط آب و هوایی مشابه قابل ارائه نیست.

سپاسگزاری

حمایت های علمی و پشتوانه های آموزشی و پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، و از سازمان و مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی استان کردستان بخاطر همکاری در تهیه بعضی مواد آزمایشی و گزارش نهایی تقدیر و تشکر می گردد.

جدول شماره ۲- نتایج تجزیه واریانس جدول ۳ - مقایسه میانگین های عملکرد صفات مورد مطالعه در سطوح مختلف آبیاری

منابع تغییرات	عامل آبیاری(A)	عامل ارقام (B)	اثر متقابل آبیاری × ارقام (A×B)	اشتباه آزمایشی
درجه آزادی	۲	۱۰	۴	۲۴
ارزیابی تخمینی صفات	Fc	Fc	Fc	Ms
بیوماس	۱۹۹/۹۸**	۰/۱۵۱ns	۱/۶۵ns	۱۳۶۱۰/۶۵
عملکرد دانه	۲۰/۲۷**	۰/۸۹ns	۱/۲۲ns	۳۹۹۰۲
درصد روغن	۱۳۶/۲۵**	۲/۳۷ns	۰/۹۸ns	۱/۴۹۰

ns = عدم وجود تفاوت معنی‌دار **= تفاوت معنی‌دار در سطح ۱ درصد Ms= میانگین مربعات

Fc= اندازه F محاسبه شده برای صفات مختلف

بررسی از نظر درصد روغن، با هم تفاوتی نداشتند. اثر متقابلی هم بین دو عامل ارقام و آبیاری مشاهده نشد (جدول ۲). تنها اثر معنی دار را عامل آبیاری به خود اختصاص داد که به طور بسیار معنی داری بر روی درصد روغن موثر بود. این اثر معنی دار در سطح ۱ درصد اشتباه، چه در مورد آبیاری در مرحله گلدهی و چه در مورد آبیاری در مرحله دانه بندی، در مقایسه با شاهد بروز کرد (جداول ۲ و ۳). افزایش درصد روغن در اثر آبیاری در مرحله گلدهی، به طور معنی داری متفاوت از افزایش ناشی از آبیاری تکمیلی مرحله دانه بندی بود.درصد روغن با اعمال آبیاری در مرحله گلدهی، ۲۵ درصد افزایش پیدا کرد در حالیکه اعمال آبیاری در مرحله دانه بندی، افزایش ۱۰ درصدی و معنی دار را به دنبال داشته است. مشابه این نتیجه توسط Sionit گرفته شد که بیشترین تاثیر آبیاری روی درصد روغن را در مرحله گلدهی گزارش کرد. آبیاری در مرحله دانه بندی روی این صفت اثر کمتری داشت (۱۸). بر خلاف نتایج مزبور، راضی و آساد در ارزیابی تغییرات صفات زراعی در اثر تنش رطوبتی نتیجه گرفتند که آبیاری بر روی تمامی صفات، به جز درصد روغن اثر معنی دار داشته است (۳). در آزمایشی دیگر، به علت اینکه تنش خشکی در مرحله دانه بندی، باعث کاهش درصد روغن گردیده بود، دوره حساس و تعیین کننده درصد روغن به این مرحله

منابع مورد استفاده

۱- آلیاری هوشنگ، فریبرز [illegible] و فرید شکاری.۱۳۷۹. دانه های روغنی زراعت و فیزیولوژی. انتشارات [illegible] تبریز، ۱۸۲ صفحه.

۲- جعفر زاده کنارسری مجتبی و کاظم پوستینی. ۱۳۷۷. بررسی اثر تنش خشکی در مراحل مختلف رشد بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی و اجزای عملکرد آفتابگردان، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۹ شماره ۲: ص ۳۵۴-۳۶۱.

۳- راضی هومن و محمد تقی آساد. ۱۳۷۷. ارزیابی صفات مهم زراعی و معیار های تحمل به خشکی در ارقام آفتابگردان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۲، شماره ۱: ص ۴۴-۳۱ ۴.

۴- سپهری علی، سید علی محمد مدرس ثانوی، بهزاد قره یاضی و یداله یمینی. ۱۳۸۱. تاثیر تنش آب و مقادیر مختلف نیتروژن بر مراحل رشد و نمو، عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت. مجله علوم زراعی ایران، ج. ۴ ، شماره ۳، ص ۲۰۱-۱۸۴

Archive of SID
www.SID.ir

جدول شماره ۳- مقایسه میانگین‌های عملکرد صفات مورد مطالعه در سطوح مختلف آبیاری

ترکیب و تیمار	عملکرد دانه	بیوماس کل	درصد روغن
a۱	۷۶۸/۲۰b	۵۳۳۰/۹۵c	۳۲/۶۳c
a۲	۱۲۳۴/۰۰a	۶۲۵۷/۶۹a	۴۰/۸۲a
a۳	۱۲۰۰/۷۲a	۵۶۰۳/۷۳b	۳۶/۰۶b

۵- شـریعتی فرزاد. ۱۳۷۵. بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر مرکز تحقیقات کشاورزی کردستان.

۶- مرادمنـد رزاق، احمد رضاصادقی و سـ صفری. ۱۳۷۳. بررسـی اثرات آبیاری تکمیلی و میزان کود ازته و فسـ بر روی عملکرد گندم دیم، مجموعه تحقیقات انجام شده در مراکز تحقیقاتی کشور. وزارت کشاورزی.

۷- مظفری کامران و حسـن زینالی خانقاه. ۱۳۷ تنه با عامل ها در آفتابگردان تحت شـرایط عادی و تنش آبی. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۸، شماره ۲: ص ۶۴-۵۳.

۸- مظفری کامران، یوسف عرشی و حسن زینالی خانقاه. ۱۳۷۵. بررسی اثر تنش خشـکی در برخی از صفـات مورفوفیزیولوژیکی و اجـزا عملک آفتابگردان. نهال و بذر، جلد ۱۲، شماره ۳: ص ۳۳-۲۴

۹- میر شـکاری بهرام، ناصر خدا بنده، هوشـنگ آلیاری و اسـماعی سـلطانی. ۱۳۸۰. بررسـی اثر تاریخ کاشـت و تراکم بوته بر روی اجـزای عملکرد آفتابگردان هیبرید آذر گل در شرایط آب و هوایی استان آذربایجان شرقی.خسرو شهر، دانش کشاورزی. جلد ۱۱ شماره ۱: ص ۱۲-۱

۱۰- وایـس، ای. آ. ۱۳۷۰. دانه های روغنی. ترجمه فرشـته ناصری. انتشارات آستان قدس رضوی. ۸۲۳ صفحه

۱۱- یزدی صمدی بهمن، عبدالمجید رضایی و محمد ولی زاده.۱۳۷۶. طرح های آماری در پژوهش های کشـاورزی، انتشـارات دانشـگاه تهران، ۷۶۴ صفحه.

12- Alessi, J., J.F. Power and D.C. Zimmerman. 1977. Sunflower yield and water use as influenced by planting date, populatiopn and row spacing. Agro. J. 69: 465-469.

13- Andria, R., F. Q. Chiaranda, V. Magliulo and M. Mori. 1995. Yield and soil water uptake of sunflower sown in spring and summer. Agron. J. 87: 1122-1128.

14- Brown, C. L. 1977. Effect of data of final irrigation on yield components of sunflower. Agro. J. 54: 19-23.

15- Osborne, S.L., J.S. Schepers, D.D. Francis and M.R. Schlemer. 2002. Use of spectral radiance to in-season biomass and grain yield in nitrogen and water-stressed corn. Crop Sci. 42: 165-171.

16- Riccardo, A., F.Q. Chiaranda, V. Magliulo,and M. Mori. 1995. Yield and soil water uptake of sunflower sown in spring and summer. Agro. J. 87: 1122-1128.

17- Robinson, R.G. 1978. Production and culture. In J. F. Carter (ed) Sunflower science and technology. American society of agronomy, Madison Wisconsin, USA.

18- Sionit, W. 1977. Water status and yield of sunflowers subjected to water stress during four stages of development. J. Agric. Sci. 89(3), 663-666.

Archive of SID

www.SID.ir