شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸

محور مقاله: تنش کم‌آبی گیاه و نگهداری آب در خاک

نقش کم آبیاری بر رشد و عملکرد کنجد در شرایط خشکسالی

جواد سرحدی[۱*]، مهری شریف[۲]

[۱] استادیار پژوهشی و عضو هیئت علمی، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جیرفت، ایران

[۲] کارشناس، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جیرفت، ایران

چکیده

به منظور ارزیابی اثر کم آبیاری بر رشد، عملکرد و اجزای عملکرد کنجد در شرایط خشکسالی، آزمایشی در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۷ تیمار در ۳ تکرار در سال ۱۳۹۱ در منطقه جیرفت اجرا گردید. در این آزمایش تیمارهای دور آبیاری با استفاده از تبخیر تجمعی شامل آبیاری بر اساس عرف زارع (I_1)، آبیاری پس از ۹۰ میلیمتر تبخیر تجمعی (I_2)، آبیاری پس از ۱۲۰ میلیمتر تبخیر تجمعی (I_3)، آبیاری پس از ۱۵۰ میلیمتر تبخیر تجمعی (I_4)، آبیاری پس از ۱۸۰ میلیمتر تبخیر تجمعی (I_5)، آبیاری پس از ۹۰ میلیمتر تبخیر قبل از ظهور گل و آبیاری پس از ۱۸۰ میلیمتر تبخیر از ظهور گل به بعد (I_6) و آبیاری پس از ۱۸۰ میلیمتر تبخیر قبل از ظهور گل و آبیاری پس از ۹۰ میلیمتر تبخیر از ظهور گل به بعد (I_7) بودند. نتایج نشان داد بین تیمارها از نظر تأثیر بر عملکرد، اجزای عملکرد، ارتفاع بوته و تعداد شاخه تفاوت معنی دار وجود داشت. همچنین با افزایش فاصله زمانی بین دور آبیاری میزان عملکرد، اجزای عملکرد و میزان رشد بوته کاهش یافت و بیشترین میزان این پارامترها در تیمار I_2 به دست آمد. با این حال مهم ترین دستاورد این آزمایش در تیمار I_7 به دست آمد که با توجه به کم آبی شدید در شرایط خشکسالی حاکم بر منطقه، توانست ضمن صرفه جویی ۱۰۰۰ متر مکعب آب در هکتار، عملکرد قابل ملاحظه ای بعد از تیمار I_2 تولید کند که تفاوت عملکرد این تیمار با تیمار I_2 حدود ۱۰۰ کیلوگرم کنجد در هکتار بود.

کلمات کلیدی: خشکسالی، عملکرد، کم آبیاری، کنجد

مقدمه

کاشت دانه های روغنی از دیرباز بخش مهمی از کشاورزی جهان را تشکیل داده است. افزایش تولید این گیاهان در جهان در سال های ۱۹۸۰- ۱۹۷۰ از ۳۵ میلیون تن به ۱۶۰ میلیون تن گواه اهمیت این محصولات است. اما در طی همین سال ها در کشور ما متأسفانه تولید دانه‌های روغنی نه تنها افزایش نیافته بلکه کاهش نیز نشان می‌دهد. اهمیت تحقیق روی دانه‌های روغنی وقتی مشخص می‌گردد که بدانیم ۹۰٪ روغن کشور وارداتی است (نجفی و صفاری، ۱۳۹۰). کنجد گیاهی روغنی است که که آب و هوای گرمسیری را ترجیح می دهد. روغن کنجد از مرغوب‌ترین روغن-های خوراکی است (خواجه‌پور، ۱۳۷۷).

در حال حاضر سطح زیر کشت کنجد در منطقه جیرفت و کهنوج حدود ۶۰۰۰ هکتار بوده و مسئولین اجرایی درصدد افزایش آن می‌باشند. کنجد به عنوان یک کشت تابستانه می تواند در تناوب محصولات جالیزی و غلات (گندم و جو) قرار گرفته و در برنامه ریزی های توسعه پایدار منطقه کارآمد باشد. کمبود آب یکی از عوامل اصلی محدود کننده تولید این محصول در منطقه می باشد. در برخی مطالعات گزارش شده است که عملکرد کنجد تحت تأثیر آبیاری قرار می گیرد. (Mensah و همکاران، ۲۰۰۶)، نشان دادند که محدودیت آب منجر به کاهش رشد و عملکرد کنجد می‌شود. (Hong و همکاران، ۱۹۸۵) دریافتند که کمبود آب در مرحله رشد رویشی می تواند عملکرد کنجد را به دلیل کاهش ارتفاع بوته تا نصف تقلیل دهد. (Robinson، ۱۹۸۳) گزارش کرد تجمع ماده خشک در لوبیا با افزایش شدت تنش رطوبتی کاهش یافت. نتایج تحقیقات (Nakagami و همکاران،

* ایمیل نویسنده مسئول: javad.sarhadi2009@gmail.com

۲۰۰۴ و Ricardo و همکاران، ۲۰۰۸)، نیز موید کاهش سرعت رشد گیاهان زراعی در شرایط تنش خشکی می‌باشند. (Jalilian and Mohsennia، ۲۰۱۳) ضمن مطالعه اثر آبیاری در زمان هایی که رطوبت خاک برابر ۲۰، ۶۰ و ۸۰ درصد ظرفیت زراعی می باشد، مشاهده نمودند که با افزایش تنش وزن خشک اندام هوایی نشاهای جو کاهش یافته و بیشترین میزان وزن خشک مربوط به تیمار ۸۰٪ بود. (Kassab و همکاران، ۲۰۰۵) با بررسی رژیم های رطوبتی و سیستم های آبیاری بر رشد و عملکرد کنجد دریافتند که عملکرد، میزان روغن دانه، ارتفاع بوته و تعداد کپسول در تیمار آبیاری به میزان ۱۰۰٪ نیاز گیاه، بیشترین و در تیمار ۶۰٪ نیاز آبی گیاه، کمترین مقادیر را به خود اختصاص داد و با افزایش کم آبی، پارامترهای یاد شده کاهش بیشتری نشان دادند. نظر به این که عملکرد کنجد تحت شرایط محیطی از جمله رطوبت خاک قرار می گیرد، درک ارتباط بین گیاه و مصرف آب و توسعه روش های مبتنی بر این دانش می تواند جهت دستیابی به حداکثر محصول مفید باشد. از آن جایی که نیاز آبی کنجد تا کنون به اندازه کافی مورد بررسی قرار نگرفته است، این پژوهش با هدف تعیین پاسخ کنجد به کم آبیاری در شرایط خشکسالی با توجه به کمبود شدید آب آبیاری و در عین حال اهمیت اقتصادی تولید این محصول در منطقه اجرا گشت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش مزرعه ای در سال ۱۳۹۱ در مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت اجرا گردید. اقلیم منطقه خشک و نیمه خشک با متوسط بارندگی سالانه ۱۷۰ میلیمتر بوده و خاک منطقه از نوع شنی لومی با محتوای ماده آلی ۰/۱۷٪ می باشد. در اوایل تیرماه ۱۳۹۱ عملیات تهیه زمین شامل شخم، دیسک زنی، ایجاد جوی و پشته و کرت بندی انجام و کنجد رقم GL_{13} کشت گردید. این آزمایش در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار به اجرا در آمد.

تیمارهای آبیاری ($I_1, I_2, \ldots, I_7$) به ترتیب شامل آبیاری بر اساس عرف زارع، آبیاری پس از ۹۰ میلیمتر تبخیر تجمعی، آبیاری پس از ۱۲۰ میلیمتر تبخیر تجمعی، آبیاری پس از ۱۵۰ میلیمتر تبخیر تجمعی، آبیاری پس از ۱۸۰ میلیمتر تبخیر تجمعی، آبیاری پس از ۹۰ میلیمتر تبخیر قبل از ظهور گل و آبیاری پس از ۱۸۰ میلیمتر تبخیر از ظهور گل به بعد و آبیاری پس از ۱۸۰ میلیمتر تبخیر قبل از ظهور گل و آبیاری پس از ۹۰ میلیمتر تبخیر از ظهور گل به بعد بودند. مصرف عناصر غذایی بر اساس آزمون خاک در کلیه تیمارها به صورت یکسان صورت پذیرفت. کشت به صورت ردیفی، فاصله ردیف ها ۶۰ سانتی متر و فاصله بوته ها ۱۰ سانتی متر بود. هر کرت شامل چهار ردیف به طول ۵ متر و فاصله بین کرت ها ۱۲۰ سانتی متر و فاصله بین تکرارها ۲ متر بود. پس از پایان آزمایش عملکرد دانه، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، تعداد کپسول در بوته، تعداد دانه در کپسول و تعداد شاخه در بوته های دو ردیف وسط، اندازه گیری شده و با استفاده از نرم افزار MSTAT-C مورد تجزیه آماری قرار گرفت. مقایسه تیمارها به روش آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث:

تجزیه واریانس داده ها اثر دور آبیاری را بر عملکرد، تعداد کپسول و ارتفاع بوته در سطح ۱٪ و بر وزن هزار دانه و تعداد شاخه در بوته در سطح ۵٪ معنی دار نشان داد (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس مربوط به اثر دور آبیاری بر عملکرد و اجزاء عملکرد کنجد

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		عملکرد	تعداد کپسول در بوته	وزن هزار دانه	ارتفاع بوته	تعداد شاخه
تکرار	۴	۰/۰۰۳ns	۴۸/۰۹۵ns	۲۰۱۶ns	۱۸/۰۴۸ns	۰/۵۷۱ns
دور آبیاری	۶	۰/۱۳۹**	۱۲۴۲/۴۳۷**	۲۰۵۳/۱*	۱۸۰۵/۱۱۱**	۳/۵۷۹*

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪، ns غیرمعنی دار

مقایسه میانگین ها از طریق آزمون دانکن نشان داد که تیمار I_2 موجب تولید بیشترین میزان عملکرد به مقدار ۶۸۵ kg/ha شده است و با افزایش فاصله زمانی بین دور آبیاری در تیمارهای I_6, I_5, I_4, I_3 به دلیل اثر کم آبی میزان عملکرد کاهش معنی داری یافت اما در تیمار I_7 عملکرد و سایر اجزای عملکرد، ارتفاع بوته و تعداد شاخه در بوته افزایش پیدا کرد (جدول ۲).

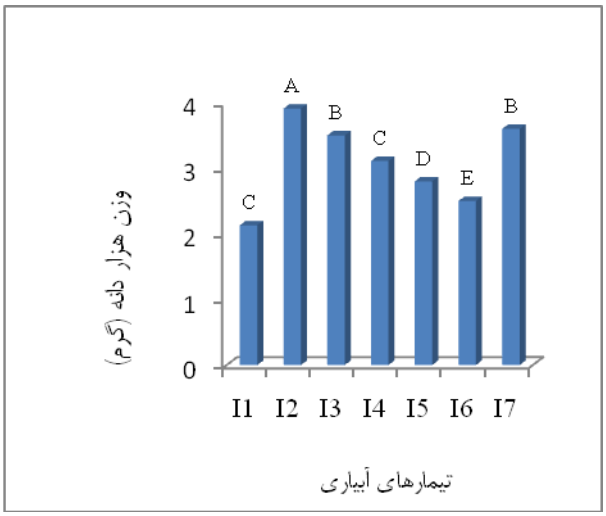
جدول ۲- اثر تیمارهای دور آبیاری بر عملکرد، تعداد کپسول، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته و تعداد شاخه در بوته گیاه کنجد

تیمار	عملکرد (تن در هکتار)	تعداد کپسول	وزن هزار دانه (گرم)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد شاخه در بوته
شاهد (۱)	۰/۴۲۷C*	۷/۷D	۲/۱۳C	۱۲۷/۲B	۴/۲C
۲	۰/۶۸۵A	۸۸/۳A	۳/۹۱A	۱۶۸A	۵/۸A
۳	۰/۴۳۲C	۵۶/۳D	۳/۵B	۱۳۵/۳B	۳/۸C
۴	۰/۴۲۰C	۶۳/۳B	۳/۱۱C	۱۳۵/۷B	۴/۸C
۵	۰/۳۲۷D	۴۴/۲D	۲/۸D	۱۲۱/۵C	۴/۳C
۶	۰/۲۱۲E	۴۹/۸D	۲/۵E	۱۲۸/۲C	۴C
۷	۰/۵۵۷B	۶۸B	۳/۶B	۱۱۸/۸C	۵/۵AB

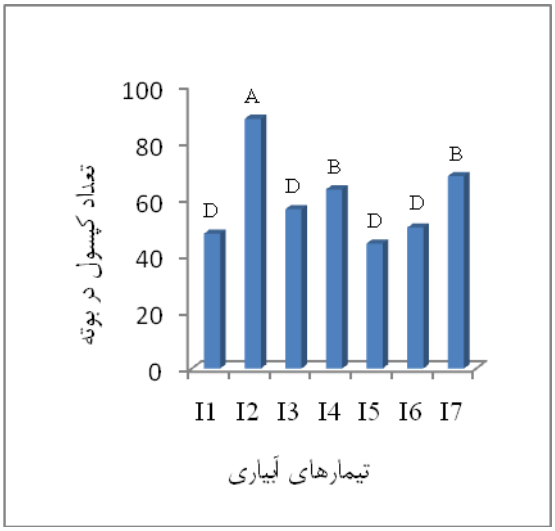
*ارقامی که در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند طبق آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌داری ندارند.

اگرچه در آزمایش فوق تیمار I_2 بیشترین میزان عملکرد را داشت اما در تیمار I_7 با صرفه جویی در مصرف آب آبیاری به میزان ۱۰۰۰ m^3/ha، عملکرد چشمگیری (۵۵۷ kg/ha) تولید شد که با وجود میزان آب قابل ملاحظه صرفه جویی شده در این تیمار در شرایط کم آبی، توصیه تیمار فوق در مناطق خشک نسبت به تیمار I_2 ارجحیت دارد. نکته کلیدی مهم در این تیمار (I_7 که موجب اثر مثبت معنی دار بر عملکرد، اجزای عملکرد، ارتفاع بوته و تعداد شاخه در بوته نسبت به تیمارهای I_6, I_5, I_4, I_3 شده است این می باشد که از آن جایی که مرحله تولید گل و کپسول و نیز مرحله پر شدن کپسول (دانه بستن) در کنجد نسبت به سایر مراحل رشد به کم آبی حساس می باشد و در این مرحله با فراهم بودن آب کافی (آبیاری پس از ۹۰ میلیمتر تبخیر در زمان ظهور گل و بعد از آن) موجب افزایش عملکرد و اجزای عملکرد، ارتفاع بوته و تعداد شاخه در بوته شده است (شکل ۱و ۲و ۳).

شکل ۱- مقایسه میانگین عملکرد دانه در تیمارهای مختلف دور آبیاری*



شکل ۲- مقایسه میانگین وزن هزار دانه در تیمارهای مختلف آبیاری*



شکل ۳- مقایسه میانگین تعداد کپسول در بوته در تیمارهای مختلف دور آبیاری*

*میانگین های دارای یک حرف مشترک، بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی داری ندارند.

همچنین (Boutraa and Sanders، ۲۰۰۱)، گزارش نمودند که تنش خشکی عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا را هم در مرحله گلدهی و هم در مرحله پر شدن دانه کاهش می دهد. (Samarah، ۲۰۰۵)، نیز تأثیر کمبود آب در دوره رشد گیاه به ویژه در مراحل گلدهی و پر شدن دانه را روی کاهش عملکرد گیاه جو مورد تأیید قرار داد. (زعفرانی معطر و همکاران، ۱۳۹۰)، ضمن بررسی تیمارهای مختلف آبیاری و قطع آبیاری در مراحل گلدهی، پر شدن دانه و مرحله گلدهی و پر شدن دانه (توأم)، نتیجه گرفتند که میزان ماده خشک، سرعت رشد محصول و عملکرد دانه در تیمار قطع آبیاری در مرحله گلدهی و پر شدن دانه (توأم) کمترین میزان را داشت. (Mensah و همکاران، ۲۰۰۶)، نشان دادند که کمبود آب سبب کاهش عملکرد و اجزای آن در گیاه کنجد می شود. (Dilip و همکاران، ۱۹۹۱)، گزارش کردند که افزایش دفعات آبیاری به طور معنی داری تعداد شاخه های فرعی، تعداد دانه در کپسول و بیوماس در واحد سطح را افزایش داد.

(رضوانی‌مقدم و همکاران، ۱۳۸۴)، ضمن بررسی اثر فواصل زمانی یک، دو، سه و چهار هفته بین دورهای آبیاری بر عملکرد کنجد دریافتند که بیشترین میزان عملکرد مربوط دور آبیاری با فاصله زمانی یک هفته و کمترین آن مربوط به تیمار دور آبیاری با فاصله زمانی ۴ هفته می باشد. با توجه به این که سطح زیر کاشت محصول کنجد در منطقه جیرفت و کهنوج قریب ۶۰۰۰ هکتار می باشد و هر ساله به دلایل متعدد بر این سطح افزوده می گردد و از طرفی به دلیل گرمای زیاد، ظرفیت پایین نگهداری آب خاک و وزش بادهای گرم و خشک کشاورزان مجبور به آبیاری مزارع خود به صورت غرقابی با فاصله زمانی ۴ تا ۵ روزه می باشند که این عوامل موجب مصرف بیش از حد آب آبیاری آن هم در شرایط خشکسالی و کم آبی حاکم بر کشور و به ویژه در منطقه می شود. گاهاً محاسبات نشان داده که قیمت آب مصرفی خیلی خیلی بیشتر از قیمت حاصل فروش محصول می باشد و چه بسا محققین و

دلسوزان منابع پایه ترجیح می دهند چنین تولیدی که ضربه کاری به تخلیه منابع آب زیرزمینی می زند، متوقف گردد و یا این که در راستای کشاورزی پایدار و اقتصادی با به کارگیری راهکارهای علمی موجبات تداوم حرکت چرخه تولید اقتصادی در زمینه کلیه محصولات کشاورزی در کشور و به خصوص در مناطق بحرانی -از نظر میزان کمی و کیفی منابع آب- فراهم گردد. بنابراین با توجه به سطح زیر کشت کنجد در منطقه و مدیریت غیرعلمی کنونی آن از نظر آبیاری می توان نتیجه گرفت که در صورت بکارگیری یافته های این تحقیق در زمینه توجه به مراحل حساس زندگی گیاه کنجد به کم آبی و تأمین آب مورد نیاز در مراحل فوق (بکارگیری تیمار I_7)، ضمن تولید پایدار و اقتصادی هر ساله ۶ میلیون مترمکعب آب، صرفه جویی می گردد که در صورت حرکت در زمینه ادامه چنین پژوهش های علمی در راستای برآورد نیاز آبی سایر محصولات با محوریت کم آبیاری، بر اساس شناخت مراحل حساس و غیر حساس به کمبود آب، می توان زیرساخت یک کشاورزی پایدار را در این قطب کشاورزی کشور، مهیا نمود تا این منطقه با تولید مواد غذایی خود، حتی با وجود شرایط خشکسالی، همچنان میزبان جمعیت کشور باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد عملکرد و اجزای عملکرد کنجد تحت تأثیر کم آبی قرار می‌گیرد و در صورتی که گیاه در مرحله ظهور گل، تولید کپسول و پر شدن کپسول دچار کم‌آبی شود، عملکرد و اجزای آن کاهش قابل ملاحظه‌ای خواهد داشت. اما همبن نتایج نشان می‌دهد در شرایط خشکی و کم‌آبی، کاربرد مدیریت کم آبیاری نظیر آنچه که در تیمار I_7 اعمال شد، جهت صرفه‌جویی در آب آبیاری ۶۰۰۰ هکتار مزارع کنجد در منطقه جیرفت و کهنوج که دچار پدیده خشکسالی شدید است، علاوه بر عملکرد رضایتبخش حدود ۶ میلیون مترمکعب آب در فصل زراعی این گیاه صرفه‌جویی می‌گردد. توصیه می‌شود چنین تحقیقی روی مراحل رشد سایر گیاهان کشاورزی مناطق کم آب و حتی سایر مناطق صورت گیرد تا با مدیریت کم آبیاری در مراحل غیرحساس چرخه رشد آنها، ضمن تولید مناسب و صرفه جویی آب، شاهد تداوم تولید در راستای کشاورزی پایدار باشیم.

منابع:

خواجه‌پور، محمدرضا. ۱۳۷۷. تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان. ۲۵۰ ص.

رضوانی مقدم، نوروزپور، نباتی. و محمدآبادی. ۱۳۸۴. بررسی خصوصیات مودفولوژیک، عملکرد دانه و روغن کنجد در تراکم‌های مختلف بوته و فواصل مختلف آبیاری. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. جلد ۳، شماره ۱.

زعفرانی معطر، پریسا.، راعی، ع.، قاسمی گلعذانی، ک. و محمدی، س. ا. ۱۳۹۰. اثر کم‌آبی بر رشد و عملکرد ارقام لوبیا. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار. جلد ۲۱، شماره ۴، صفحات ۹۴- ۸۵.

نجفی، حمید. و صفاری، م. ۱۳۹۰. بررسی تأثیر تنش خشکی بر عملکرد، اجزای عملکرد و درصد روغن در ارقام کنجد. یازدهمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر. کرمان. دانشگاه شهید باهنر.

Boutraa, T. and Sanders, F.E. 2001. Influence of water stress on grain and vegetative growth of two cultivars of bean. J. of Agron. Crop Sci. 187:251- 257.

Dilip, K., Ajumdar, M. and Roy, S. 1991. Response of summer seas am to irrigation row spacing and plant population. Indian J. Agron. 37:858- 859.

Hong, Y. Y. and Chai, K. 1985. Effect of drought stress on major upland crops. Agronomy Journal. 27:148- 155.

Jalilian, J. and Mohsennia, O. 2013. Effects of superabsorbent and irrigation regime on seedling growth characteristics of Barley. Cercetari Agronomice in Moldova. 6(3).

Kassab, O. M., El-Noemani, A. A. and El-Zeiny, H.A. 2005. Influence of some irrigation systems and water regimes on growth and yield of seas am plants. Journal of Agronomy. 4(3):220- 224.

Mensah, J.K., Obadonii, B.O., Eruotor, P. G. and Onome-Irieguna, F. 2006. Stimulated flooding and drought effects on germination, growth and yield parameters of seasam. African Journal of Biotechnology. 5(13):1249- 1253.

Nakagami, K., Okawa, T. O. and Hirasawa, T. 2004. Effect of reduction in soil moisture from one month before flowering though ripening on dry matter production and ecophysiological characteristics of wheat plants. Plant Prod. Sci. 7:143-154.

Ricardo, J. H., Dardanelli, J. I., Maia, E. and Collino, D.J. 2008. Seed yield determination of peanut crops under water deficit; soil strength effects on pod set, the source-sink ratio and radiation use efficiency. Field Crops Res. 109:24- 33.

Robinson, R.G. 1983. Yield and composition of field bean and adzuki bean in response to irrigation, compost and nitrogen. Agron. J. 75:31- 35.

Samarah, N. H. 2005. Effect of drought stress on growth and yield of barley. Agron. Sustain. Dev. 25:145- 149.

.

Topic for submission: plant water stress and water holding in soil

The Role of Deficit Irrigation on Sesame Growth and Yield in Drought Conditions

Sarhadi*[1], J., Sharif [2], M

[1] Assistant Professor of Soil and Water Department, South Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Jiroft, Iran.

[2] Soil and Water Department, South Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Jiroft, Iran

Abstract

In order to determine the best irrigation frequency on economic production of sesame in Jiroft area an experiment was conducted as Randomized Complete Block design with 7 treatments in 3 replications from 2010, for 2 years. In this experiment treatments were consist of I1) irrigation frequency on the basis of farmer conditions, I2) irrigation frequency after 90 mm evaporation from pan, I3) irrigation frequency after 120 mm evaporation from pan, I4) irrigation frequency after 150 mm evaporation from pan, I5) irrigation frequency after 180 mm evaporation from pan, I6) irrigation frequency after 90 mm avaporation before flowering phase and irrigation frequency after 180 mm evaporation from pan after flowering phase and I7) irrigation frequency after 180 mm evaporation from pan before flowering phase and irrigation frequency after 90 mm evaporation from pan after flowering phase. After harvest, yield (kg/ha) and yield components were measured. Results showed that irrigation frequency treatments had significant effect on yield, yield components, plant height and number of branch. by increasing time distance between irrigation frequency yield, yield camponents and plant growth decreased so that maximum of these parameters obtained from I2. However the most important finding happened in I7, that according to sever water deficiency conditions in area, along with saving 1000 m3/ha water could produce considerable yield after I2,that yield difference between I2 and I7 treatments was 100 kg/ha.

Key Words: deficiet Irrigation, drought, Sesame, Yield

* Corresponding author, Email:javad.sarhadi2009@gmail.com