



اثر مدیریت کم آبی با توجه به حساسیت مراحل مختلف رشد گیاه کنجد بر عملکرد و اجزای عملکرد در خشکسالی

جواد سرحدی^۱، مهری شریف^۲

۱ و ۲- بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جیرفت، ایران
javad.sarhadi2009@gmail.com

چکیده

با توجه به اهمیت تولید کنجد و مصرف بهینه آب در شرایط خشکسالی به منظور تعیین بهترین دور آبیاری برای تولید اقتصادی عملکرد کنجد در منطقه جیرفت آزمایشی در قالب بلوک های کامل تصادفی با هفت تیمار در سه تکرار از تیرماه ۸۹، بمدت دو سال به مرحله اجرا درآمد. در این آزمایش تیمارهای دور آبیاری با استفاده از تبخیر تجمعی شامل تیمار یک: دور آبیاری براساس عرف زارع، تیمار دو: دور آبیاری پس از ۹۰ میلی متر تبخیر تجمعی، تیمار سه: دور آبیاری پس از ۱۲۰ میلی-متر تبخیر، تیمار چهار: دور آبیاری پس از ۱۵۰ میلی متر تبخیر، تیمار پنج: دور آبیاری پس از ۱۸۰ میلی متر، تیمار شش: دور آبیاری پس از ۹۰ میلی متر تبخیر قبل از ظهور گل و دور آبیاری پس از ۱۸۰ میلی متر تبخیر بعد از ظهور گل و تیمار هفت: دور آبیاری پس از ۱۸۰ میلی متر تبخیر قبل از ظهور گل و دور آبیاری پس از ۹۰ میلی متر تبخیر تجمعی از تشتک تبخیر بعد از ظهور گل بودند. پس از برداشت، مقدار عملکرد و اجزاء عملکرد اندازه گیری شد. نتایج نشان داد بین تیمارها تفاوت معنی داری از نظر تأثیر آنها بر عملکرد و اجزاء عملکرد وجود داشت. با افزایش فاصله بین آبیاری ها عملکرد، اجزای عملکرد و رشد گیاه کاهش یافت.

واژه های کلیدی: تبخیر، خشکسالی، دور آبیاری، کنجد، عملکرد

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 طی همین سال ها در کشور ما متأسفانه تولید دانه های روغنی نه تنها افزایش نیافته بلکه کاهش نیز نشان می دهد. اهمیت تحقیق روی دانه های روغنی وقتی مشخص می گردد 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 مرغوب ترین روغن های خوراکی است (خواجه پور، ۱۳۷۳). در حال حاضر سطح زیر کشت کنجد در منطقه جیرفت و کهنوج حدود ۶۰۰۰ هکتار بوده و مسئولین اجرایی درصدد افزایش آن می باشند. 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 et al., (2006 نشان داده اند که محدودیت آب منجر به کاهش رشد و عملکرد کنجد می شود. (Hong et al., (1985 دریافتند که کمبود آب در مرحله رشد رویشی می تواند عملکرد کنجد را به دلیل کاهش ارتفاع بوته تا نصف تقلیل دهد. (Robinson (1983 گزارش کرد تجمع ماده خشک در لوبیا با افزایش شدت تنش رطوبتی کاهش یافت. نتایج تحقیقات (Nakagami et al., (2004, Ricardo et al., (2008 نیز موید کاهش سرعت رشد گیاهان زراعی در شرایط تنش خشکی می باشند. جلیلیان و محسن نیا (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 et al., 2005) با بررسی رژیم های رطوبتی و سیستم های آبیاری بر رشد و عملکرد کنگد 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 کنگد 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 کنگد تا کنون به اندازه کافی مورد بررسی قرار نگرفته است، این پژوهش با هدف تعیین پاسخ کنگد 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 روش ها

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 ۱۷٪ می باشد. در اوایل تیرماه ۱۳۹۱ عملیات تهیه زمین شامل شخم، دیسک زنی، ایجاد جوی و پشته و کرت بندی انجام و کنگد رقم GL₁₃ کشت گردید. این آزمایش در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار به اجرا در آمد.

تیمارهای آبیاری (I_1, I_2, \dots, 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). 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_3, I_4, I_5, I_6 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 ۱- تجزیه واریانس مربوط به اثر دور آبیاری بر عملکرد و اجزاء عملکرد کنگد

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

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

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

تیمار	عملکرد (تن در هکتار)	تعداد کپسول	وزن هزار دانه (گرم)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد شاخه در بوته
شاهد	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 معنی داری ندارند.

اگرچه در آزمایش فوق تیمار I₂ بیشترین میزان عملکرد را داشت اما در تیمار I₇ با صرفه جویی در مصرف آب آبیاری به میزان ۱۰۰۰ m³/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 I₂ ارجحیت دارد. نکته کلیدی مهم در این تیمار (I₇) که موجب اثر مثبت معنی دار بر عملکرد، اجزای عملکرد، ارتفاع بوته و تعداد شاخه در بوته نسبت به تیمارهای I₃، I₄ و I₅ شده است این می باشد که از آن جایی که مرحله تولید گل و کپسول و نیز مرحله پر شدن کپسول (دانه بستن) در کنگد 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. همچنین Boutraa and Sanders (2001) 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 (2005) 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 et al., (2006) نشان دادند که کمبود آب سبب کاهش عملکرد و اجزای آن در گیاه کنگد می شود. Dilip et al., (1991) 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.



رضوانی مقدم و همکاران (۱۳۸۴) ضمن بررسی اثر فواصل زمانی یک، دو، سه و چهار هفته بین دوره‌های آبیاری بر عملکرد کنگد 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 کنگد 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 کنگد 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 کنگد به کم آبی و تأمین آب مورد نیاز در مراحل فوق (بکارگیری تیمار I7)، 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.

نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد عملکرد و اجزای عملکرد کنگد تحت تأثیر کم آبی قرار می گیرد و در صورتی که گیاه در مرحله ظهور گل، تولید کپسول و پر شدن کپسول دچار کم آبی شود، عملکرد و اجزای آن کاهش قابل ملاحظه ای خواهد داشت. اما همین نتایج نشان می دهد در شرایط خشکی و کم آبی، کاربرد مدیریت کم آبیاری نظیر آنچه که در تیمار I7 اعمال شد، جهت صرفه جویی در آب آبیاری ۶۰۰۰ هکتار مزارع کنگد 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 صرفه جویی می گردد. توصیه می شود چنین تحقیقی روی مراحل رشد سایر گیاهان کشاورزی مناطق کم آب و حتی سایر مناطق صورت گیرد تا با مدیریت کم آبیاری در مراحل غیر حساس چرخه رشد آنها، ضمن تولید مناسب و صرفه جویی آب، شاهد تداوم تولید در راستای کشاورزی پایدار باشیم.

منابع

- خواجه پور، م. ر. ۱۳۷۳. تولید نباتات صنعتی، انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان. ۲۵۰ ص.
- رضوانی مقدم، پ.، نوروزپور، نباتی و محمدآبادی. ۱۳۸۴. بررسی خصوصیات مرفولوژیک، عملکرد دانه و روغن کنگد در تراکم های مختلف بوته و فواصل مختلف آبیاری. مجله پژوهش های زراعی ایران، جلد ۳، شماره ۱.
- زعفرانی معطر، پ.، راعی، ی.، قاسمی گلعدانی، ک و محمدی، س. ا. ۱۳۹۰. اثر کم آبی بر رشد و عملکرد ارقام لوبیا. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، جلد ۲۱، شماره ۴.
- نجفی، ح. و صفاری، م. ۱۳۹۰. بررسی تأثیر تنش خشکی بر عملکرد، اجزای عملکرد و درصد روغن در ارقام کنگد. یازدهمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر، کرمان.

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 sesam 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 crop. *Agronomy Journal*. 27:148- 155.
- Jalilian J. and Mohsennia O. 2013. Effects of superabsorbent and irrigation regime on seedling growth characteristics of Barle". *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. P., Eruotor G. and Onome-Irieguna F. 2006. Stimulated flooding and drought effects on germination, growth and yield parameters of sesam". *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.

The effect of deficient irrigation management on yield and yield component of sesame with attention to sensitivity of plant growth stages in drought conditions

Javad Sarhadi¹, Mehri Sharif²

1, 2-soil and water research department, South Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Jiroft, Iran

1-corresponding author: Javad. Sarhadi2009@gmail.com

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 (1) irrigation frequency on the basis of farmer conditions, (2) irrigation frequency after 90 mm of evaporation from pan, (3) irrigation frequency after 120 mm of evaporation from pan, (4) irrigation frequency after 150 mm of evaporation from pan, (5) irrigation frequency after 180 mm of evaporation from pan, (6) irrigation frequency after 90 mm evaporation before flowering phase and irrigation frequency after 180 mm of evaporation from pan after flowering phase and (7) irrigation frequency after 180 mm of 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 measured. Results showed that irrigation frequency treatments had significant effect on yield and yield components and with increasing time distance between irrigation frequency yield and yield components decreased in condition of this experiment two treatment is recommendable for highest yield of sesame in Jiroft region.

Keyword: Drought, Evaporation, Irrigation frequency, Sesame, Yield