بررسی اثر دور و عمق آبیاری بر عملکرد و اجزاء عملکرد کلزا در منطقه سیستان

غلامعلی کیخا، عباس جهانبین، حمیدرضا فنایی، شیرعلی کوهکن، حسین اکبری مقدم، حسن رستمی و سید سعید مدرس نجف آبادی

کارشناسان تحقیقات خاک وآب، مرکز تحقیقات کشاورزی زابل و عضو هیئت علمی بخش آفات و بیماریهای گیاهی، مرکز تحقیقات کشاورزی زابل

مقدمه

رشد سریع جمعیت و محدودیت منابع تأمین مواد غذائی، بهره وری بهینه از پتانسیلهای عمدهٔ تولید ، یعنی منابع آب و خاک را با کارائی بالا، از طریق مدیریت صحیح آبیاری، برنامه های صحیح کشت و استفاده از گیاهان با بازدهٔ بیشتر ضروری ساخته که از آن جمله می توان به میزان و زمان مناسب آبیاری گیاه، جهت افزایش کارائی مصرف آب اشاره نمود(۴). رشد جمعیت وافزایش مصرف سرانهٔ روغن در کشور، باعث گردیده تا روغن از اقلام مهم وارداتی کشور بوده و سالیانه بیش از ۹۰ درصد آن از خارج وارد شود(۲). بررسی های اخیر نشان می دهد که کشور از امکانات کافی و پتانسیل خوبی برای رسیدن به تولید مطلوب دانه های روغنی، خصوصاً کشت کلزا برخوردار بوده که باید با توجه به ضرورت قطع وابستگی مورد توجه جدی قرار گیرد. به طور کلی در بارهٔ مصرف آب و نیازهای کلی رشد کلزا اطلاعات کمی در کشور موجود می باشد. این گیاه در مرحله جوانه زنی و همچنین گلدهی و تشکیل غلاف به خشکی حساس است(۱). در کانادا با میانگین تبخیروتعرق روزانه معادل ۷میلی‌متر مشابه غلات آبیاری میشود(۱). همچنین مطالعه چهار برنامه آبیاری متفاوت در اسپانیا، بیانگر سودمند نبودن آبیاری بیش از حد در زراعت کلزا بوده به طوریکه با مقایسه تعداد دفعات آبیاری و میزان آنها در ۳۰ و ۱۳۵ درصد تبخیر و تعرق مشاهده شدکه، به ازاء یک بار آبیاری به میزان ۶۰ میلی‌متر در ۳۰ درصد تبخیر وتعرق ، عملکرد دانه (kg/ha) ۲۲۳۸ و با ۴ بار آبیاری به میزان ۲۹۵ میلی‌متر در ۱۳۵ درصد تبخیر و تعرق (kg/ha) ۲۶۱۲ حاصل شد(۱). مطالعات پوما و همکاران (۱۹۹۵) نیز بیانگر کاهش عملکرد دانه از حد اپتیمم در ظرفیت زراعی به کمترین حد در دورهٔ تنش (بدون آبیاری) بوده، بطوریکه متوسط عملکرد حاصله به ترتیب معادل ۱۵۶/۸۵ ، ۱۲۹و ۸۱/۱۵، گرم در متر مربع متعلق به F.C ، N.M (تأمین رطوبت ناشی از بارندگی) و STR(تنش) بود(۵). بررسی های دهشیری و همکاران (۱۳۷۹) نشان می دهد که تیمار آبیاری مبتنی بر ۸۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی از تشت کلاس A با سه بار آبیاری از شروع رشد ساقه تا رسیدن بیشترین عملکرد دانه و روغن را داشته و در دور آبیاری مبتنی بر ۱۱۰ میلی‌متر تبخیر از تشت کلاس A با دو بار آبیاری از شروع رشد ساقه تا رسیدن بیشترین عملکرد دانه از رقم شیرای و اویرکا بدست آمد(۳).

کلزا در منطقه سیستان نیز به دلیل داشتن شرایط آب و هوائی مناسب در طول دورهٔ رشد ، از پتانسیل تولید بالائی برخوردار بوده که البته با توجه به محدودیت منابع آبی و همچنین جدید بودن این زراعت، نیاز است در زمینهٔ افزایش کارائی مصرف آب ، تعیین نیاز آبی و مدیریت آبیاری آن تحقیقات لازم صورت پذیرد. که به همین منظور در این تحقیق تأثیر دورها و مقادیرمختلف آب آبیاری در زراعت کلزا بررسی گردد.

مواد و روشها

این آزمایش در مزارع تحقیقاتی ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک واقع در ۲۰ کیلومتری جنوب شهرستان زابل، در عرض جغرافیائی ۳۰ درجه و ۵۴ دقیقه شمالی و طول جغرافیائی ۶۱ درجه و ۴۱ دقیقه شرقی، با ارتفاع ۴۸۳ متر از سطح دریا که دارای اقلیم کشاورزی بسیار گرم و زمستان ملایم بوده ومتوسط تبخیر سالیانهٔ آن بین (۵۰۰۰ ۴۰۰۰) میلی‌متر می باشد، به مدت دو سال زراعی (۸۱-۱۳۷۹) در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار و با ۵ تیمار دور آبیاری شامل : T1 = آبیاری بعد از ۹۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی از تشت کلاس A و تیمارهای T2, T3, T4 , T5 به ترتیب آبیاری بعد از

۱۲۰، ۱۵۰، ۱۸۰ و ۲۱۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی از تشت کلاس A انجام گرفت. مزرعه انتخابی در هر دو سال آزمایش در لایه سطحی خاک ۳۰-۰ سانتی متری دارای بافت Loam و در عمق ۶۰-۳۰ سانتی‌متری دارای بافت Sandy loam بوده که تقریباً بدون مشکل شوری و از نظر مواد آلی فقیر می باشد. متوسط درصد رطوبت وزنی در ظرفیت زراعی (F . C) و نقطه پژمردگی دائم (P.W.P) خاک محل اجرای آزمایش و در عمق ۶۰ ۰ سانتی متری به ترتیب معادل ۱۷/۴ و ۵/۵ درصد و چگالی ظاهری آن معادل ۱/۵ گرم بر سانتی متر مکعب بوده است.

ابعاد کرتهای آزمایش ۵×۲/۴ متر(۱۲ متر مربع) و فاصله ردیفهای کاشت از یکدیگر ۲۰ سانتی متر ومیزان بذر مصرفی (kg/ha) ۱۰-۸ بوده، فاصله کرتها از یکدیگر ۲ متر و واریته کشت شده هیبرید Hyola 308 است. همچنین براساس نتایج آزمون خاک از عمقهای ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی متری و توصیه بخش تغذیه به طور متوسط در دو سال آزمایش (kg/ha) ۳۴۰-۲۹۰ کود اوره، (kg/ha) ۷۰-۵۰ سوپر فسفات تریپل و (kg/ha) ۱۵۰-۱۰۰ سولفات پتاسیم مصرف گردید که البته در سال دوم اجرای آزمایش عناصر میکرو نیز به صورت خاکی و در حدنیاز در اختیار گیاه قرار داده شد. آب آبیاری از منبع چاه تأمین شده و EC آن معادل ds/m ۲/۶۷ و میزان کلرور سدیم و بی کربنات آن تقریباً بالا می باشد. عمق آب آبیاری با داشتن درصد رطوبت قبل از آبیاری وفرمول ذیل به نحوی محاسبه‌گردید که رطوبت خاک تاعمق موردنظر به حدظرفیت مزرعه برسد

$$I = \frac{(FC\ W) \times BD \times D}{100}$$

I : عمق آب آبیاری (mm) D : عمق توسعهٔ رشد ریشه گیاه (mn)، B.D : چگالی ظاهری (gr/cm^3)،

FC : درصد وزنی رطوبت خاک در ظرفیت مزرع W : درصد وزنی رطوبت قبل از آبیاری

پس از محاسبه عمق آب آبیاری به دلیل نامناسب بودن کیفیت آب به میزان ۱۵ درصد به عمق فوق افزوده و ضمن اندازه‌گیری به وسیله کنتور، به پلاتها داده شد. آبیاری در سالهای اول و دوم اجرای آزمایش به ترتیب در تاریخهای ۱ و۴ آبان ماه به صورت یکنواخت در کلیه تیمارها اعمال وپس از آن با ثبت مقدار تبخیر معادل هر سطح تیمار ، آبیاری در کرتهای مورد نظر انجام گرفت. همچنین به منظور مقایسه سهم هر تیماردر میزان تخلیه رطوبت از خاک قبل از هر آبیاری از معادله ذیل استفاده گردید

$$WD = \frac{(FC\ W)}{(FC\ PWP)} * 100$$

WDدر صد تخلیه رطوبت، Wمیزان رطوبت خاک قبل از آزمایش، و P.W.P در صد وزنی رطوبت در نقطه پژمردگی دائم خاک است. پس از انجام اندازه گیریهای مورد نظر نتایج با استفاده از نرم افزار M STATC تجزیه و تحلیل و میانگین ها به روش دانکن بررسی شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده های طرح نشان می دهد که اثر تیمارهای آبیاری بر عملکرد دانه در سطح آماری یک درصد معنی دار بوده و بر اساس نتایج مقایسه میانگین ها (جدول ۲) بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب معادل ۳۶۸۶ کیلو گرم در هکتارمتعلق به تیمار T1 (۹۰ میلی‌متر تبخیر) و ۲۶۷۱ کیلو گرم در هکتار مربوط به تیمار T5(۲۱۰ میلی‌متر تبخیر) می باشد. سال، تاثیر معنی داری بر عملکرد دانه نداشته اما اثرات متقابل سال و تیمارهای آبیاری بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی دار بوده به طوریکه بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار T1 در سال اول معادل ۳۸۸۵ کیلو گرم در هکتار و کمترین آن مربوط به تیمار T 5 در سال اول معادل ۲۲۷۱ کیلو گرم در هکتار می باشد.همچنین نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که اثر تیمارهای آبیاری بر حجم آب مصرفی در سطح یک درصد معنی دار بوده و بر اساس نتایج

(جدول ۳)بیشترین و کمترین حجم آب مصرفی به ترتیب معادل ۳۸۰۵/۸۰ متر مکعب در هکتار مربوط به تیمار T1 و۸۳/ ۲۴۳۸ متر مکعب در هکتار مربوط به تیمار T5 می باشد. همچنین اثر سال بر میزان حجم آب مصرفی در سطح یک درصد معنی دار بوده به طوریکه کمترین حجم آب مصرفی در سال دوم و به میزان ۲۵۹۷/۲۸۴ متر مکعب می باشد البته به نظر می رسد با توجه به اینکه در سال دوم زراعی از عناصر میکرو در تغذیه گیاه استفاده گردیده و تحت تاثیر این مهم، زود رسی محصول تسهیل و طول دوره رشد کوتاهتر گردیده است ، حجم آب مصرفی در سال دوم نسبت به سال اول کمتر شده است . همچنین اثر تیمار های آبیاری بر عملکرد روغن در سطح آماری یک درصد معنی دار بوده به طوریکه بیشترین عملکرد روغن با مصرف آب بیشتر مربوط به از تیمار T1 معادل ۱۵۵۶/۶۳ کیلو گرم در هکتار و کمترین آن متعلق به تیمار T5 معادل۱۱/ ۱۰۹۰ کیلو گرم در هکتار حاصل گردیده است . اثر سال بر عملکرد روغن تاثیر معنی داری نداشته اما اثرات متقابل سال و تیمارهای آبیاری در سطح یک درصد بر عملکرد روغن تاثیر معنی دار داشته بطوریکه بیشترین عملکرد روغن استحصالی در سال اول متعلق به تیمار T1 معادل ۱۵۹۴/۲۸۵ کیلو گرم در هکتار و کمترین آن مربوط به تیمار T4 در سال دوم معادل ۸۶۷/۴۱۰ کیلو گرم در هکتارمی باشد.بر طبق نتایج تجزیه واریانس داده های مرکب طرح (جدول ۲)، اثر تیمارهای آبیاری بر درصد روغن معنی دار نبوده اما با توجه به مقایسه میانگین ها (جدول ۲)، بالاترین درصد روغن متعلق به تیمارT1 معادل ۲۸/ ۴۲ درصد و کمترین آن به میزان ۴۰/۷۱ درصد مربوط به تیمار T4 می باشد. اثرات متقابل سال و تیمارهای آبیاری در سطح آماری ۵ درصد معنی دار بوده به طوریکه بالاترین درصد روغن در سال دوم مربوط به تیمار T1 و کمترین درصد روغن مربوط به تیمار T4 و در سال دوم می باشد. اثر سال نیز بر درصد روغن در سطح آماری ۵ درصد معنی دار بوده که بالاترین در صد روغن معادل ۴۱/۹۵ درصد در سال دوم و ناشی از مصرف عناصر ریز مغذی حاصل گردیده است .

جدول ۱- متوسط دور آبیاری(روز) ،درصد وزنی رطوبت و درصد تخلیه رطوبت قبل از آبیاری در سالهای زراعی (۸۰-۷۹ و۸۱-۸۰)

تیمار	دور آبیاری (روز)	درصد وزنی رطوبت قبل از آبیاری	درصد تخلیه رطوبت قبل از آبیاری
T1	۱۹	۱۱/۲۲	۴۶/۹
T2	۲۵	۱۰/۳۷	۵۴/۵۱
T3	۳۱	۹/۲۶	۶۳/۸۷
T4	۳۶	۹/۴	۶۲/۷۶
T5	۴۶	۸/۴	۷۱/۶۳

جدول۲-میانگین دو ساله خصوصیات کمی وکیفی کلزا در تیمارهای آبیاری

تیمار	عملکرد دانه (Kg/ha)	ارتفاع (cm)	مقدار غلاف در بوته	وزن هزار دانه(gr)	حجم آب آبیاری(m^3/ha)	W.U.E (Kg/m3)	درصد روغن	عملکرد روغن((Kg/ha
T1	۳۶۸۶A	۱۱۷/۶A	۱۴۵/۵۰A	۲/۶۰A	۳۸۰۵/۸A	۰/۹۷	۴۲/۲۸A	۱۵۵۶/۶۳A
T2	۳۴۲۲B	۱۱۲/۲AB	۱۲۴/۵۰BC	۲/۷۳A	۳۵۷۱/۸۳B	۰/۹۶	۴۱/۶۲AB	۱۴۱۹/۸۸A
T3	۳۲۶۸BC	۱۰۴/۵۸B	۱۳۲/۵۰ABC	۲/۷۳A	۳۱۲۷/۳۶C	۱/۰۴	۴۱/۲۶AB	۱۳۵۸/۱۰AB
T4	۳۱۴۲C	۱۰۸/۹۲B	۱۳۹/۲۰AB	۲/۵۸A	۲۹۵۹/۶۰C	۱/۰۶	۴۰/۷۱B	۱۱۱۸/۹۸B
T5	۲۶۷۱D	۹۶/۵۰C	۱۱۶C	۲/۶۱A	۲۴۳۸/۶۳D	۱/۰۹	۴۰/۷۴۵B	۱۰۹۰/۱۱B
LSD (5%)	۲۱۸/۹	۷/۶۶۲	۱۶/۴۱	۰/۲۷۹	۲۰۹/۱	-	۳۴۸/۱	۲۶۵/۵

با توجه به محدودیت منابع آب در منطقه سیستان علاوه بر اینکه برای تولید حداکثر محصول دانه و حداکثر عملکرد روغن استحصالی آبیاری در زمان ۹۰ میلی‌مترتبخیرتجمعی از تشت کلاس A معادل دور آبیاری ۱۹ روزه توصیه می گردد. در

صورت محدودیت نسبی منابع آب، آبیاری در زمان ۱۵۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی از تشت کلاس A معادل دور آبیاری ۳۱ روزه و یا آبیاری بر اساس تیمار ۱۸۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی با دور آبیاری ۳۶ روزه نیز که با تیمار فوق در یک گروه آماری قرار دارد توصیه می گردد .

منابع مورد استفاده

۱- ای، وایس . دانه های روغنی . ترجمهٔ فرشته ناصری. چاپ اول . انتشارات آستان قدس رضوی. ۱۳۷صفحه.

۲- خادمی ، ز و همکاران . ۱۳۷۹. تغذیه بهینهٔ کلزا. نشر آموزش کشاورزی.

۳- دهشیری، ع. احمدی، م . طهماسبی سردستانی، ز. ۱۳۷۹. عکس العمل ارقام کلزا به تنش آب . مجلهٔ علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۲. شمارهٔ ۲. سال ۱۳۸۰ (۶۵۹-۶۴۹).

۴- هبل، د. آب و خاک. ترجمهٔ محمدحسن عالمی. انتشارات و چاپ دانشگاه تهران .

5- Ignazio,P.,Giacomo,V.and Luciano,G.1995.Rapeseed (*Brassica napus*.var.oleifera D.C.) Ecophysiological and Agronomical Apects as affected by soil waterAvailability Instituto di Agro Agronomiageneral Coltivazioni erbacee,viale dello science, 90128 palermo,ITALY.Email:POMAIGN@UNIPA.IT

6- ydraulic conductivity of soils. Soil Sci. Soc. Am. J., 44: 892-898.

7- van Genuchten, M.Th., F.J. Leij. and S.R. Yates. 1991. The RETC code for quantifying the hydraulic functions of unsaturated soils, EPA/600/2-91/065, US Salinity laboratory, USDA-ARS, Riverside, CA, pp. 85.

8- Wosten, J.H.M., Ya.A. Pachepsky and W.J. Rawls. 2001. Pedotransfer functions: bridging the gap between available basic soil data and missing soil hydraulic characteristics. J. Hydrol., 251: 123-150.