



اثر مدیریت کم آبیاری بر عملکرد کمی، کیفی و استفاده از تناوب گندم، کلزا در راستای افزایش کارآیی مصرف آب در الگوی کشت

رقیه رضوی¹، عزیز مجیدی²، فرخ غنی شایسته²، حیدر طایفه رضایی²

1- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی

2- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی

Email: razyasbah@yahoo.com

چکیده

آزمایشاتی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در ارومیه اجرا شد. در گندم بصورت فاکتوریل در دو سال بافاکتور زمان در سه سطح، آبیاری کامل، حذف آبیاری در برخی مراحل رشد و مقدار آب در سه سطح 40%، 70% و 100% و در کلزا در سه سال، با پنج تیمار آبیاری کامل، و حذف آبیاری در برخی مراحل رشد اعمال گردید. طبق تجزیه آماری گندم اثر زمان آبیاری، مقدار آب بر عملکرد در سطح 1% معنی دار بودند. و در کلزا اثر حذف آبیاری بر عملکرد محصول و کارآیی مصرف آب در سطح 1% معنی دار بود.

کلمات کلیدی: تناوب گندم و کلزا، عملکرد، کارآیی مصرف آب، کم آبیاری.

مقدمه

برنامه ریزی دقیق در امر آبیاری در شرایط منابع آب محدود سبب استفاده بهینه از منابع آبی، افزایش عملکرد در واحد سطح و بالا بردن کارآیی مصرف آب خواهد شد و کم آبیاری یک روش بهینه محسوب می شود. در خاک مزرعه عناصر مختلفی وجود دارد که با رعایت تناوب کشت می توان از این عناصر استفاده بهینه برد و از فقیر شدن خاک جلوگیری کرد. برای بهبود کارآیی مصرف آب کشاورزی لازم است که در سه زمینه مربوط به گیاه، شرایط محیطی و مدیریت توجه نمود. در مورد گیاه ارقام مقاوم به خشکی نقش اساسی در بهبود کارآیی مصرف آب ایفاء می نمایند. کار اصلی در این زمینه مطالعه روابط داخلی و متقابل بین حاصلخیزی خاک، مواد غذایی گیاه و مدیریت آب در سطوح گیاه، مزرعه و سیستم می باشد. الگوی کشت محصولات زراعی یکی از مهمترین عوامل طراحی شبکه های آبیاری بوده، باتعیین واکنش گندم و کلزابه کم آبیاری و رعایت تناوب کشت می توان الگوی کشت مناسب را برای منطقه برنامه ریزی نمود. گندم در هنگام چهار برگه بودن به حداقل آب احتیاج دارد، مرحله گل دهی به کمبود آب بسیار حساس است کاهش محصول در اثر کمبود آب در مرحله گل دهی تا حدی است که آب فراوان داده شده در مراحل بعدی این کاهش را جبران نمی کند در طول مرحله رسیدن دوره خشکی همراه با عدم آبیاری و تنش گیاه تأثیر ناچیزی در کاهش محصول دارد (دورنباس، 1986). در یزد نتیجه گرفته شد که با انجام آبیاری به عمق معادل 70 درصد تبخیر تجمعی و دور آبیاری 12 روز عملکرد ارقام روشن و قدس بیشترین بود (مصطفوی، 1377). در شهرکرد آب مصرفی گندم به مقدار 70% تبخیر از تشت کلاس A تعیین شد (مرادمند، 1372). در اصفهان حذف آبیاری در مرحله دانه بستن دارای اثر کمتر ولی حذف آبیاری در مرحله گل دهی بیشترین تأثیر را در کاهش محصول داشته است (عقدايي، 1372). در



کرج با بررسی اثر قطع آبیاری نتیجه گرفته شد که مراحل ظهور خوشه و گل دهی در گندم از حساس ترین مراحل به تنش خشکی می باشد (اسدی، 1378)

گیاه کلزا به دلیل دارا بودن ویژگیهای زراعی متنوع و بعضاً منحصر به فرد و نیز به خاطر درصد روغن بالا و کیفیت مطلوب آن مورد توجه قرار گرفته و با توسعه کشت آن تا حد زیادی از وابستگی کشور به خارج در زمینه واردات روغن و کنجاله گیاهی کاسته می شود. شامپولیور و همکاران (1996) طی بررسی اثرات تنش در مراحل مختلف رشد بر عملکرد و اجزاء عملکرد کلزا در فرانسه گزارش کردند که کمبود آب در مرحله گل دهی تا پایان پر شدن دانه عملکرد و اجزاء عملکرد را بصورت جدی تحت تأثیر قرار داد و کمبود آب طی یک زمان محدود و محصور در مراحل اولیه رشد رویشی برای کیفیت بذر مهم گزارش شد. در آزمایشی که در سیستان با 6 تیمار قطع آب در هر یک از مراحل روزت، ساقه دهی، گل دهی، غلاف بندی، پر شدن دانه و شاهد (آبیاری در تمام مراحل رشد) اجرا شد نتایج اثر قطع آب بر عملکرد دانه را در سطح 1% معنی دار نشان داد. در بین تیمارهای مختلف قطع آب، بالاترین عملکرد دانه به تیمار شاهد تعلق داشت. اما از لحاظ آماری با تیمار قطع آب در مرحله ساقه دهی تفاوت معنی داری نداشت. کمترین عملکرد دانه به تیمار قطع آب در مرحله غلاف بندی تعلق داشت (فناپی، 1382). طی بررسی اثر کم آبیاری در مراحل رشد و قطع آبیاری در مراحل سبز شدن تا روزت، گلدهی، غلاف دهی و قطع آبیاری در مرحله پر شدن دانه ارقام کلزا، در کرج گزارش شد که اگر چه بیشترین عملکرد دانه مربوط به شرایط بدون تنش (شاهد) بود، ولی قطع آبیاری در مراحل سبز شدن تا روزت، ساقه دهی و غلاف دهی، تفاوت معنی داری با آن نشان ندادند. در حالی که قطع آبیاری در مراحل گلدهی و پر شدن دانه نسبت به شاهد افت معنی داری نشان دادند (شیرانی راد، 1379).

مواد و روشها

به منظور تعیین حساسیت گندم و کلزا به قطع آب در مراحل مختلف رشد، آزمایشاتی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار جمعاً به مدت پنج سال در ایستگاه تحقیقاتی کهریز ارومیه اجرا شد. در گندم آزمایش بصورت فاکتوریل به مدت دو سال با فاکتور اول زمان آبیاری در سه سطح، انجام آبیاری در کلیه مراحل رشد، حذف آبیاری در مرحله خوشه رفتن و حذف آبیاری در مرحله خوشه رفتن، گل دادن. فاکتور دوم مقدار آب در سه سطح آبیاری به مقادیر 40%، 70% و 100% تبخیر از تشتک کلاس A اعمال گردید. در کلزا، آزمایش با پنج تیمار در سه سال زراعی مورد اجرا قرار گرفت و تیمارهای مورد بررسی شامل: I1=انجام آبیاری در کلیه مراحل رشد. I2=حذف آبیاری در مرحله غنچه دهی. I3=حذف آبیاری در مرحله گل دهی. I4=حذف آبیاری در انتهای مرحله گل دهی و ابتدای شکل گیری غلاف. I5=حذف آبیاری در مرحله رشد کامل غلافها.

هر سال قبل از کشت نمونه مرکب خاک از محل اجرای طرح تهیه و تجزیه های شیمیائی و فیزیکی بر روی آنها انجام شد. کود مصرفی مطابق آزمون خاک بود. پس از برداشت محصول مقدار دانه آن توزیع گردیده سپس وزن هزار دانه و در صد پروتئین دانه در هر دو محصول و درصد روغن در کلزا تعیین شد. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار MSTATC بر روی نتایج عملکرد محصول و کارایی مصرف آب و وزن هزار دانه و درصد پروتئین دانه و درصد پروتئین صورت گرفت. در نهایت ضمن تعیین مقادیر آب مصرفی، کارائی مصرف آب محاسبه و همراه با تجزیه و تحلیل آماری نتایج عملکرد مورد بررسی قرار گرفت. همچنین کارائی مصرف آب از فرمول زیر تعیین شد:

مقدار مصرف آب (مترمکعب در هکتار) / عملکرد (کیلوگرم در هکتار) = کارائی مصرف آب



که در آن کارآیی مصرف آب بر حسب کیلوگرم بر مترمکعب، عملکرد بر حسب کیلوگرم در هکتار و آب مصرفی بر حسب مترمکعب در هکتار بیان می‌شوند.

نتیجه‌گیری

جدول 1، تاثیر متقابل سطوح زمان آبیاری و مقدار آبیاری بر عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)، کارآیی مصرف آب گندم (کیلوگرم بر متر مکعب)، وزن هزار دانه (گرم) و درصد پروتئین دانه

زمان آبیاری	آب مصرفی	عملکرد	کارآیی مصرف آب	وزن هزار دانه	درصد پروتئین
t1 W1	2924	4303BC	1/467ABC	38/50BC	10/6BC
t1 W2	3542	5595A	1/573AB	43/21A	11/8A
t1 W3	4130	5073A	1/238C	43/83A	10/9 AB
t2 W1	2719	4242BC	1/582A	38/33BC	8/7E
t2 W2	3154	4158 BC	1/317 ABC	37/00 BC	9/2DE
t2 W3	3505	4918AB	1/397 ABC	47/17AB	10/2BCD
t3 W1	2510	3427 D	1/355 ABC	33/92C	8/5E
t3 W2	2802	4113BC	1/450 ABC	38/38BC	9/8CD
t3 W3	3095	3096 D	0/985 D	33/92C	8/3E
LSD	-	655/4	0/2292	4/331	0/9887

نتایج تجزیه و تحلیل آماری بر روی میانگین ارقام و گروه بندی تیمارها بر اساس آزمون دانکن نشان می‌دهد که: اثر زمان آبیاری بر روی عملکرد دانه آبیاری در سطح 1% معنی دار بوده و انجام آبیاری در سه مرحله ظهور خوشه و گل دهی و دانه بستن دارای بیشترین عملکرد دانه شده است. کاهش عملکرد در اثر حذف آبیاری در مراحل ظهور خوشه و گل دهی تا حدی است که حتی آب فراوان داده شده در مرحله دانه بستن یعنی مصرف آب به مقدار 100 درصد تبخیر جمععی نه تنها افزایش عملکرد نداشته بلکه کمترین عملکرد دانه نیز حاصل شده است.



جدول 2، خلاصه نتایج تجزیه واریانس مرکب سه سال برای متوسط عملکرد و کارایی مصرف آب و درصد روغن کلزا

منبع	درجه آزادی	عملکرد	کارایی مصرف آب	درصد روغن
		F	F	F
		میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات
سال	2	186122278/689	52/0273	43/442
خطا	6	368904/956	0/040	5/341
فاکتور I	4	2889181/078	5/6228**	0/813
سال × فاکتور I	4	1229201/078	4/8334	1/223
خطا	34	212507/519	0/017	3/212
ضریب تغییرات		10/80 درصد	11/40 درصد	4/18 درصد
		** معنی دار در سطح 5%		
		* معنی دار در سطح 1%		

نتایج تجزیه و تحلیل آماری بر روی میانگین ارقام نشان می دهد که اثر تیمار حذف آبیاری بر عملکرد محصول در سطح 1% معنی دار بوده طوریکه انجام آبیاری در تمام مراحل رشد دارای عملکرد بالاتری به مقدار 5120 کیلوگرم در هکتار بود. اثر تیمار حذف آبیاری بر کارایی مصرف آب در سطح 1% معنی دار بوده طوریکه تیمار آبیاری در تمام مراحل رشد و تیمار حذف آبیاری در مرحله غنچه دادن با میانگین کل 1/25 و 1/22 کیلوگرم بر متر مکعب دارای کارایی مصرف آب بالاتری بوده اند. هیچکدام از اثرات اصلی و متقابل بر روی درصد روغن معنی دار نبود، ولی حداکثر درصد روغن از تیمار I2 به مقدار 43/38 درصد حاصل شده است. اثر تیمار حذف آبیاری بر درصد پروتئین معنی دار نبوده ولی بیشترین درصد پروتئین از تیمارهای حذف آبیاری در مرحله گل دادن و غنچه دادن به مقدار 20/4 و 19/6 درصد حاصل شده است. به عبارت دیگر انجام کم آبیاری موجب افزایش پروتئین دانه کلزا می شود.

با توجه به اینکه اغلب زارعین در منطقه گندم و کلزا را بدون توجه به نیاز آبی در مراحل رشد آبیاری می کنند که منجر به عدم جذب آب کافی در مراحل حساس شده و یا در مراحلی که آب کمتری مورد نیاز است منجر به شستشوی مواد غذایی از منطقه ریشه می شود. در این منطقه اغلب زارعین در مراحل ظهور خوشه و گل دهی به دلیل مصادف شدن با بارندگی های بهاره (علیرغم ناکافی بودن این بارندگی ها) از آبیاری گندم اجتناب نموده و در مقابل در مرحله دانه بستن آب بسیار زیادی می دهند که منجر به کاهش عملکرد گندم می شود. در کلزا تیمار حذف آبیاری در مرحله غنچه دادن دارای بیشترین کارایی مصرف آب بوده و در برنامه ریزی های کم آبیاری در الگوی کشت می تواند در تناوب با گندم قرار گیرد. در هر دو گیاه مراحل گل دادن حساسترین مرحله به آب می باشد و دادن آب کافی در این مرحله ضروری می باشد. همچنین در هر دو گیاه کاهش آب مصرفی در مرحله آخر رشد یعنی دانه بستن در گندم و غلاف بندی کامل در کلزا اثر چندانی در کاهش عملکرد نداشته و در مقابل باعث افزایش کارایی مصرف آب می شود. در الگوی کشت منطقه این مرحله توام با مرحله توسعه رشد سایر محصولات از جمله چغندر قند و ذرت و سیب زمینی و می باشد که با کاهش آب گندم و کلزا در این مرحله به اختصاص آب برای محصولات فوق کمک مؤثری می شود.



منابع

- اسدی ح . 1378 . تعیین ضریب حساسیت گندم به تنش آب (ky) در مراحل مختلف رویشی در منطقه کرج. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی ، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران . 85 ص .
- شیرانی راد ا.ح. 1379. بررسی اثر تنش کم آبی در مراحل مختلف رشد ارقام کلزا در کرج. گزارش نتایج تحقیقات کلزا. سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی. 35 ص.
- عقدایی م . 1372 . تعیین نیاز آبی و کودی ارقام (عدل و آزادی). گزارش نهایی به شماره 7425/250 . انتشارات مؤسسه تحقیقات خاک و آب. 39 ص.
- فنایی ح، کیخا غ و اکبری مقدم ح . 1382 بررسی اثر تنش رطوبتی (قطع آب) در مراحل مختلف رشد بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام کلزا در منطقه سیستان. صفحه های 970 تا 972. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه گیلان. رشت.
- مرادمند ر. 1372. بررسی و تعیین نیاز آبی گندم امید در شهر کرد، مرکز تحقیقات کشاورزی چهارمحال و بختیاری. 26 ص.
- مصطفوی م ح . 1377 . گزارش نهایی تعیین مناسبترین میزان و زمان آبیاری بر روی ارقام روشن و قدس 77/318 مؤسسه تحقیقات خاک و آب. 24 ص.
- Champolivier, L. and A. Merrien, 1996. Effects of water stress at different growth stages of *Brassica napus* L. var. *oleifera* on yield, yield components and seed quality. *Eur. J. Agron.*, 5: 153-160
- Doorenbos , J. Kassam , A.H. yield response to water, food and water organization of united Nations No33:164 – 170 .