بررسی عملکرد وکارایی مصرف آب دو گونه کلزا تحت تأثیر کاربرد پتاسیم و رژیم های مختلف آبیاری

حمیدرضا فنایی[۱]، محمد گلوی[۲]، محمد کافی،[۳] احمد قنبری[۴] ، غلامعلی کیخا[۵] و محمد رضا ناروئی راد [۶]

[۱] دانشجوی دوره دکتری دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل و عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان،

[۲] استادیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل،[۳] استاد گروه زراعت دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

[۴] دانشیار گروه زراعت دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل و [۵ و ۶] اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان

مقدمه:

خشکی از مهمترین عوامل محدود کننده رشد و عملکرد گیاهان زراعی بوده که ۴۰ تا۶۰ درصد اراضی کشاورزی جهان را تحت تاثیر قرار می دهد[4]. تحقیقات انجام گرفته نشان داده است که کلزا اصولاً به هنگام جوانه زنی ، مرحله گلدهی و رشد خورجین ها به خشکی حساس و آبیاری در این مراحل باعث افزایش تعداد خورجین در متر مربع می شود [3,5]. هات فیلر و همکاران(۲۰۰۱) گزارش کردند که افزایش کارایی مصرف آب در گیاه به میزان ۲۵تا ۴۰ درصد از طریق مدیریت خاک ورزی و به میزان ۱۵تا ۲۵ درصد از طریق مدیریت تغذیه امکان پذیر می باشد[2]. پتاسیم نقش ویژه ای در حیات و بقاء گیاهان تحت شرایط تنش محیطی بازی می کند. مستندات زیادی وجود دارد که گیاهان تحت تأثیر تنش های محیطی به پتاسیم بیشتری نیاز دارند[1]. این تحقیق با هدف بررسی تاثیر پتاسیم در جبران کاهش عملکرد ناشی از اثرات سوء تنش کمبود آب، افزایش کارآئی و صرفه جویی در مصرف آب وهمچنین استفاده بهینه از کود پتاس در شرایط کفایت یا کمبود آب در منطقه بعنوان نخستین تحقیق انجام شد.

مواد وروش :

آزمایش بصورت فاکتوریل بر پایه بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجراء گردید. که در آن گونه در دو سطح شامل (کلزا رقم Hayola401وخردل رقم Landrace) بعنوان فاکتور A ، کود پتاسیم در سه سطح شامل(صفر، ۱۵۰، و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار) از منبع سولفات پتاسیم بعنوان فاکتور B و تنش رطوبتی بر اساس آبیاری در درصدهای مختلف تخلیه رطوبتی خاک در سه سطح (۵۰ درصد بعنوان شاهد، ۷۰ و ۹۰ درصد حداکثر تخلیه مجاز رطوبتی) بعنوان فاکتور C بودند. سطح کاشت هر کرت ۸/۴=۰/۲×۳/۵×۱۲ متر مربع بود .جهت جلوگیری از نشت رطوبت فاصله بین تکرار ها ۳ متر و فاصله بین تیمارها ۲ متر در نظر گرفته شد. کود پتاسیم پس از آماده سازی، تسطیح و پیاده نمودن نقشه کاشت قبل از کاشت در تیمارهای مورد نظر پخش و با خاک مخلوط گردید. کود ازته ۳۸۰کیلوگرم در هکتار از منبع اوره به نسبت های ۳۰،۴۰ و۴۰درصد به ترتیب قبل از کاشت،خروج بوته ها از روزت و شروع گل دهی به زمین داده شد. زمان آبیاری با توجه به منحنی رطوبتی خاک و استفاده از دستگاه رطوبت سنج TDR تعیین شد.. جهت تعیین تعداد دانه در خورجین از هر کرت ۲۰ خورجین بطور تصادفی برداشت و شمارش انجام گرفت. وزن هزار دانه با توزین چهار نمونه ۲۵۰تایی با ترازوی حساس ۰/۰۱گرم مشخص گردید. جهت تعیین عملکرد دانه از چهار خط استفاده شد.اطلاعات بدست آمده با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT-C تجزیه شد. مقایسه میانگین تیمارها توسط آزمون چند دامنه ایی دانکن درسطح احتمال ۵٪ انجام گرفت.

نتایج و بحث:

عملکرد دانه و کارائی مصرف آب: اثر عوامل مورد بررسی از لحاظ آماری بر عملکرد دانه و کارائی مصرف آب معنی دار بودند(جدول۱). در بین دو گونه مورد بررسی هیبرید Hyola401 نسبت به رقم Landrace ۱۷درصد برتری داشت(جدول۲). اختلاف ژنتیکی بین ارقام می تواند در این نتیجه دخیل باشد. بالاترین عملکرد دانه با میانگین ۳۷۰۸ کیلوگرم در هکتار در تیمار شاهد S_1 آبیاری پس از۵۰ درصد تخلیه رطوبتی وکمترین با میانگین ۲۲۴۰ کیلوگرم درهکتار در تیمار S_3 آبیاری پس از ۹۰ درصد تخلیه رطوبتی بدست آمد. تیمار شاهد S1 نسبت به تیمارهای S2, S3 به ترتیب ۱۳ و ۲۷ درصد برتری نشان داد. این کاهش معنی دار عملکرد دانه در شرایط تنش به سبب کاهش اجزای عملکردی چون تعداد خورجین در بوته ،دانه در خورجین و وزن هزاردانه نسبت به شرایط عدم

تنش از جدول میانگین ها مشهود است (جدول۶). نتایج بدست آمده از این تحقیق با سینکی و همکاران(۲۰۰۷)که کاهش عملکرد دانه را تحت شرایط تنش گزارش کردند موافقت دارد . افزایش مصرف پتاسیم با افزایش عملکرد دانه همراه بوده است. بالاترین عملکرد دانه به تیمارK_2، ۲۵۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم با میانگین ۲۹۷۶ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت که نسبت به تیمارهای K_0 عدم مصرف وK_1 ، مصرف ۱۵۰ کیلوگرم درهکتار به ترتیب ۲۱ درصد و ۱۲ درصد برتری داشت. همانطور که از جدول ۲ استنباط می شود، کارایی مصرف آب با افزایش شدت تنش روندی افزایش داشته است، بطوریکه بالاترین کارایی مصرف آب در تیمارS_3 (۹۰ درصد تخلیه رطوبتی) با میانگین ۰/۸۶ کیلوگرم بر متر مکعب بود که در قیاس با تیمار شاهدS_1 و تنش متوسطS_2 به ترتیب ۱۶ و ۱۳ درصد افزایش تولید به ازاء هر واحد آب مصرفی بدست آمد. در این آزمایش با مصرف بیشتر پتاسیم میانگین راندمان مصرف آب افزایش یافت ،کارائی مصرف آب در سطح (۲۵۰کیلوگرم در هکتارپتاسیم)K_2 به ترتیب نسبت به تیمار شاهد (عدم مصرف کود) K_0 و سطح (۱۵۰کیلوگرم در هکتارپتاسیم) K_1 ، ۲۲ و ۱۰ درصد افزایش دارد. اثر متقابل برای رژیم آبیاری × کود پتاسیم نشان دهنده وابستگی این دو عامل درجهت کاهش و تعدیل اثر تنش بود.

اجزاء عملکرد: مقایسه میانگین نشان داد که با شدت یافتن تنش رطوبتی و افزایش دور آبیاری از تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین کاسته شد. در نتایج سینکی و همکاران(۲۰۰۷) و آل مبارک(۲۰۰۶) به تأثیر محدودیت آب در مراحل غنچه دهی ،گلدهی و خورجین دهی که سبب افت خورجین در بوته و تعداد دانه درآ ن می شود، اشاره گردیده است.کاهش تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین در تیمارK_0 عدم مصرف پتاسیم نسبت به تیمارهای مصرف پتاسیم قابل توجه بود(جدول۲). بطوریکه این کاهش به ترتیب نسبت به K_2، مصرف ۲۵۰ کیلوگرم درهکتار پتاسیم ۲۹ و۲۷ درصد و نسبت به K_1 مصرف ۱۵۰ کیلوگرم درهکتار پتاسیم ۲۲ و ۲۰درصد بود. معنی دار شدن اثر متقابل گونه × رژیم آبیاری وابستگی این دو عامل را در تأثیر بر تعداد دانه در خورجین نشان می دهد(جدول۱). بیشترین وزن هزار دانه در شرایط عدم تنش (S_1) با میانگین ۳/۳۳ گرم و کمترین با ۲/۸۲ گرم در تیمار تنش ملایم (S_2) که با تیمار تنش شدید S_3 در یک گروه قرار داشت. بدست آمده است(جدول۲). سینکی و همکاران(۲۰۰۷) گزارش کردند بیشترین کاهش عملکرد دانه تحت تأثیر تنش آبی در مراحل طویل شدن ساقه، گل دهی و نمو خورجین تا حد زیادی به دلیل کاهش تعداد غلاف در گیاه اما در طی نمو دانه بواسطه کاهش وزن دانه ایجاد می گردد.

منابع تغییرات	درجه آزادي	عملکرد دانه	تعدادخورجین در بوته	تعدادداندانه در خورجین	وزن هزاردانه	کارائی مصرف آب
تکرار	2	58746.7	182	31.907	0.022	0.005
گونه	1	3572302.2*	2446.96 *	136.963**	4.16 **	0.214**
رژیم آبیاری	2	*	7393.55 **	165.852**	1.18 **	0.094**
گونه× رژیم آبیاری	2	3163698.6*	524.52 ns	11.630**	0.562 *	0.067**
پتاسیم	2	*	11058.16 **	176.074**	0.442 ^{ns}	0.181**
گونه× پتاسیم	2	971865.3**	119.907 ^{ns}	0.963 ^{ns}	0.127 $^{ns\ s}$	0.002 ^{ns}
رژیم آبیاری× پتاسیم	4	1756151**	405.972 ^{ns}	1.463 ^{ns}	0.203 ^{ns}	0.018**
گونه×رژیم آبیاری× پتاسیم	4	24322.7^{ns}	543.380 ^{ns}	1.463 ^{ns}	0.113 ^{ns}	0.001 ^{ns}
خطا	34	78027.5*	359.255	1.221	0.181	0.003
		12180.6^{ns}				
		28874.1				
ضریب تغییرات		6.37	13.15	5.69	13.94	6.52

جدول۱- تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده دردو گونه کلزا تحت شرایط رژیم آبیاری و کود پتاسیم

به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱درصد و غیرمعنی دارns و **و *

تیمار	عملکرد دانه(kg/ha)	تعدادخورجین در بوته	تعدادداندانه در خورجین	وزن هزاردانه g	کارائی مصرف آبKg/m3
هایولا ۴۰۱	2924 a	137 b	a 21	3.33 a	0.84 a
رقم لندرس	2409 b	151 a	18 b	2.78 b	0.71 b
S1	3078 a	a 161	23 a	3.33 a	0.72 b
S2	2682 b	149 a	19 b	2.82 b	0.74 b
S3	2240 c	b 122	17 c	3 c	0.86 a
عدم مصرف پتاسیم	2351 c	c 117	16 c	2.89 a	0.67 c
مصرف ۱۵۰کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم	2673 b	150 b	20 b	3.09 a	0.78 b
مصرف ۱۵۰کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم	2975 a	166 a	22 a	3.2 a	0.87 a

جدول۲- مقایسه میانگین های صفات اندازه گیری شده دو گونه کلزا تحت شرایط رژیم آبیاری و کود پتاسیم

S1= آبیاری پس از ۹۰ درصد تخلیه رطوبتی (شاهد) S2 آبیاری پس از ۷۰ درصد تخلیه رطوبتی S3 : آبیاری پس از ۵۰ درصد تخلیه رطوبتی

References:

[1] Cakmak, I., and C. Engels. 1999. Role of mineral nutrients in photosynthesis and yield formation. Mineral Nutrition of Crops: Mechanisms and Implications. The Haworth Press, New York, USA, pp. 141-168

[2] Hatfield, J. L., J. S. Thomas, and H.P. John,2001. Managing soil to achieve greater water use efficiency: a review, Agron. J. 93 (2001), pp. 271–280.

[3] Mendham, N.J. and P.A. Salisbury. 1995. Physiology, crop development, growth and yield. Pp. 11-64. In:

[4] Shao, H., Z. Liang. and M. Shao. 2006. Osmotic regulation of 10 wheat *(Triticum aestivum L.)* genotypesat soil water deficits.Colloids and Surfaces B: Biointerfaces 47: 132–139

[5] Sinaki, J.M ,E, Madjidi Heravan, A. H. Shirani Rad, Gh, Noormohammadi and Gh, Zarei.2007. The Effects of Water Deficit During Growth Stages of Canola (Brassica napus L.). American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 2 (4): 417-422.