

عملکرد و کارایی مصرف آب ژنوتیپ های کلزا در شرایط کم آبیاری در منطقه سیستان

حمیدرضا فنایی^۱، غلامعلی کیخا^۲، عیسی پیری^۳، محمد رضا ناروئی^۱ و احمد قاسمی^۱

۱- اعضاء هیات علمی بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان

۲- کارشناس ارشد بخش خاک و آب مرکز مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور زاهدان

Fanay52@yahoo.com

مقدمه

منطقه سیستان یکی از مناطق خشک ایران است که از میزان بارندگی بسیار پایینی (۵۰ میلیمتر در سال) برخوردار می باشد و زراعت در این منطقه بصورت مطلق وابسته به آبیاری است. که با توجه به محدودیت منابع آبی کم آبیاری در طول فصل رشد از الزامات است. ارائه راهکارهای مناسب و علمی در جهت توسعه و استفاده از این تکنیک مستلزم انجام تحقیقات است. Sadaqat و همکاران (۲۰۰۳) گزارش نمودند. عملکرد بالای بوته رابطه مثبتی با وزن بوته ($r=0/38$) تعداد غلاف در بوته ($r=0/43$) تعداد شاخه های اولیه در بوته ($r=617$) تعداد شاخه های ثانویه در بوته ($r=0/25$) و شاخص برداشت ($r=0/48$) در شرایط خشکی داشت. شاخص برداشت رابطه مثبت معنی داری با تعداد غلاف در بوته. عملکرد دانه در بوته و عملکرد ماده خشک در هر دو شرایط تنش خشکی و نرمال داشت. راهنما و همکاران (۱۳۸۰) گزارش نمودند. عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام تحت شرایط خشکی در مجموع کمتر از شرایط مطلوب بوده و عملکرد دانه از ۲۴۸۸ به ۱۹۷۵ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت. شیرانی راد (۱۳۸۱) طی ارزیابی تحمل به خشکی ارقام بهاره کلزا گزارش نمود. ارقام Hyola401, Option 500, Heros و به ترتیب با میانگین ۳۸۰۳، ۳۸۱۷، و کیلوگرم در هکتار جزء ارقام برتر از لحاظ تحمل به تنش خشکی بودند. حقیقت (۱۳۸۱) نیاز آبی کلزا را ۵۷۸ میلی متر و راندمان مصرف آب آن را ۰/۵۷ گرم بر کیلوگرم گزارش نموده است.

مواد و روشها

این آزمایش در سال زراعی ۸۵-۸۴ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک زابل اجراء گردیده است. ۱۶ ژنوتیپ کلزا در دو آزمایش جداگانه در شرایط بدون تنش و تنش خشکی ابتدای فصل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. هر پلات دارای ۶ خط کاشت بطول ۵ متر و فاصله بین هر دو خط ۲۰ سانتی متر و سطحی معادل ۶ متر مترمربع داشتند. برای آزمایش در شرایط نرمال آبیاری براساس مراحل رشدی گیاه (۶-۵ برگی، روزت کامل، غنچه دهی، گلدهی، خورجین دهی و پرشدن دانه) انجام گرفته که بطور میانگین در طول دوره رشد بر حسب هکتار ۴۷۰۰ متر مکعب کل آب مصرفی توسط هر ژنوتیپ بوده است. در آزمایش دوم تنش خشکی در ابتدای فصل از مرحله بعد از کشت تا ورود به مرحله غنچه دهی (انتهای مرحله رویشی) آبیاری صورت نگرفته و بعد از آن آبیاری مشابه شرایط نرمال انجام گرفته که بطور میانگین در طول دوره رشد بر حسب هکتار ۳۳۰۰ متر مکعب کل آب مصرفی توسط هر ژنوتیپ بوده است. تعیین میزان آب هر کرت بصورت وزنی مشخص و از طریق سیفون وارد گردیده است. میزان مصرف کود و مواد غذایی چون ازت، فسفر و پتاس و دیگر عناصر ریز مغذی براساس نتایج آزمون خاک و توصیه همکاران آب و خاک انجام گرفته است. تمامی کود فسفره و پتاسه و عناصر ریز مغذی به همراه یک سوم کود ازته از منبع اوره همزمان با کاشت و مابقی کود ازته به صورت سرک در سه مرحله روزت، غنچه دهی و ابتدای گلدهی استفاده گردیده است. در طول دوره رشد یادداشت برداری لازم انجام و جهت اندازه گیری صفاتی از قبیل ارتفاع بوته تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین بطور تصادفی تعداد ۱۰ بوته از هر واریته و در هر تکرار انتخاب و شمارش صورت گرفت. برداشت جهت عملکرد دانه بادر نظر گرفتن حاشیه از چهار خط وسط در هر دو شرایط (بدون تنش و تنش) صورت گرفت. با استفاده از برنامه آماری MSTATC اطلاعات خام بدست آمده مورد آنالیز آماری قرار گرفته و مقایسات میانگین در سطح احتمال ۵٪ و با استفاده از آزمون چنددامنه ای دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

عملکرد دانه: نتایج حاصل از تجزیه واریانس و مقایسات میانگین نشان داد که اثر تیمار آبیاری و تنش بر عملکرد دانه ارقام و کارایی مصرف و اجزا عملکرد معنی دار بود. (جدول ۱۴ و ۳ و ۲ و ۱). در شرایط نرمال Hyola401, RGS003 با میانگین ۴۷۷۱ و ۴۸۴۶ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را داشتند. و در شرایط تنش نیز همین ارقام به همراه Hyola420 بیشترین عملکرد داشتند (جدول ۴). در قیاس با شرایط نرمال متوسط عملکرد دانه از ۳۵۵۹ به ۲۸۱۱ کیلوگرم در هکتار کاهش یافته است (جدول ۲). نتایج با نتایج راهنما و شیرانی مطابقت داشت. قدرت جوانه زنی بالا و رشد سریعتر در ابتدای فصل و استقرار و ایجاد کانوبی مناسب جهت استفاده از شرایط محیطی بالاخص دریافت تابش و نهایتاً تولید ماده خشک بیشتر قبل از فرا رسیدن سرمای زمستان از عوامل برتری این ارقام می تواند باشد. کارایی مصرف آب: در آزمایش نرمال بیشترین کارایی مصرف آب با میانگین ۰/۳ و ۱/۰۱۷ و ۱/۰۹۷ کیلوگرم بر متر مکعب به ترتیب به هیبریدهای Hyola401, RGS003, Hyola308 تعلق داشت و کمترین با میانگین ۰/۴ و ۰/۴۱ و ۰/۴۴ کیلوگرم بر متر مکعب به ارقام kimberly Syn3, Amica تعلق داشت (جدول ۲). در آزمایش تنش بیشترین کارایی مصرف آب با میانگین ۱/۱، ۲۱/۲۱ و ۱/۱۷ کیلوگرم بر متر مکعب به ترتیب به هیبریدهای Hyola401, Hyola420, Option500 تعلق داشت و کمترین با میانگین ۰/۴۳ و ۰/۴۵ کیلوگرم بر متر مکعب به ارقام Syn3, Amica تعلق داشت (جدول ۴). نکته قابل توجه در قیاس با شرایط نرمال آبیاری، افزایش کارایی مصرف آب از ۰/۷۵ به ۰/۸۵ کیلوگرم بر متر مکعب می باشد. به نظر می رسد با توجه به بافت خاک نسبتاً مناسب برای حفظ رطوبت برای مدت طولانی، برقراری درجه حرارت های نسبتاً خنک و باطبع تبخیر و تعرق کمتر مراحل اولیه رشد چون روزت و غنچه دهی ارقام از حیث بهره برداری از رطوبت قابل استفاده و ذخیره شده در خاک توانسته اند بیشترین استفاده را بنمایند. هرچند نقش ژنوتیپ ها از این جهت قابل بررسی می باشد.

از جهت اجزا عملکرد همانطوریکه در جدول (۴ و ۲) مقایسات میانگین آنها در دو شرایط نرمال آبیاری و تنش نشان داده شده است. (۴ و ۲) در قیاس با شرایط نرمال تعداد خورجین در بوته از ۲۲۶ به ۲۱۰ خورجین کاهش یافته است. با در نظر گرفتن خصوصیات رشدی متفاوت ارقام از جهت استقرار و کانوبی اختلاف در تعداد خورجین ژنوتیپها قابل تفسیر میباشد. تعداد دانه در خورجین از ۲۴ به ۲۵ افزایش نشان داده است که این افزایش تعداد دانه بواسطه کمتر شکل گرفتن تعداد خورجین ها در واحد سطح گیاه بواسطه تنش و به طبع وجود ماده خشک تولیدی بیشتر جهت باروری گلچه های بیشتر روی شاخه ها می باشد. در قیاس با شرایط نرمال مشابه با وضعیت تعداد دانه در خورجین وزن هزار دانه از ۲/۲۵ به ۳/۳۵ گرم افزایش یافته است. در قیاس با شرایط نرمال ارتفاع ژنوتیپ ها از متوسط ۱۴۸ به ۱۳۹ سانتی متر کاهش نشان داده است. در قیاس با شرایط نرمال عملکرد روغن از ۱۵۸۸ به ۱۱۶۲ کیلوگرم در هکتار کاهش یافته است. که بیشتر بدلیل کاهش عملکرد دانه در این شرایط می تواند باشد. در قیاس با شرایط نرمال درصد روغن از ۴۴ به ۴۱ درصد کاهش نشان داد. کاهش معنی دار در درصد روغن در آزمایش تنش نسبت به شرایط نرمال می تواند به خاطر این باشد که گیاه جهت مقابله با تنش و تداوم حیات بذر پروتیین بیشتری در بذر ذخیره نموده و این خود باعث کاهش در صد روغن دانه شده است.

نتیجه گیری: نتایج بدست آمده نشان از آن دارد که ارقام با الگوهای رشد متفاوت از جهت تولید و ذخیره ماده خشک در اندامهای مختلف در دو فاز رویشی و زایشی عمل می نمایند که نیاز به بررسی های جامعتر و دقیق تر در ارقام در شرایط محدودیت آبی متنوع تر میباشد. هیبریدهایی چون Hyola401, Hyola308 و رقم RGS003 به نظر میرسد از جهت کارایی مصرف و تسهیم ماده خشک به اندام اقتصادی خودشان نسبت به ارقام دیگر برتر بودند.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در شرایط نرمال

کارایی مصرف آب	عملکرد روغن	در صد روغن	عملکرد دانه	ارتفاع	وزن هزار دانه	تعداد دانه در خورجین	تعداد خورجین	درجه آزادی	منابع تغییرات
۰/۰۲۹	۳۷۶۵۴/۹۳۸	۱۰/۶۲۲	۴۲۲۰۸۸/۰۲۱	۴۶۲/۳۳۳	۰/۷۴۲	۲/۵۸۳	۲۵۵۰/۱۴۶	۲	تکرار
۰/۱۳۴**	۸۶۰۶۳۸/۹۶۵**	۴۰/۳۰۴**	۳۰۲۱۷۶۳/۴۶۱	۳۵۱/۰۲۲**	۰/۷۷۲**	۲۵/۰۴۴**	۷۹۲۹/۶۸۹**	۱۵	توده
۰/۰۱۴	۵۴۸۰۷/۰۴۹	۳/۵۳۹	۲۴۱۱۲۱/۵۳۲	۱۰۹/۸۲۲	۰/۱۰۰	۳/۶۲۸	۶۴۰/۶۳۵	۳۰	اشتباه
۱۵/۲۵	۱۴/۷۴	۴/۲۹	۱۳/۸	۷/۰۷	۹/۷۲	۷/۹۱	۱۰/۷۱		ضریب تغییرات

جدول ۲- نتایج مقایسات میانگین صفات مورد بررسی در شرایط نرمال

نام رقم	ارتفاع	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه گرم	عملکرد دانه کیلوگرم در هکتار	در صد روغن	عملکرد روغن کیلوگرم در هکتار	کارایی مصرف آب کیلوگرم بر مترمکعب
Rgs003	۱۴۰	۲۶۹	۲۵	۲/۶۶۷	۴۷۷۱	۴۶	۲۲۲۳	۱/۰۱۷
Amica	۱۵۱	۱۶۷	۲۳	۲/۲۷۳	۱۸۸۵	۴۱	۷۷۰	۰/۴۰۳
Sarigol	۱۴۶	۲۵۴	۲۰	۲/۸۲۰	۳۴۸۴	۴۷	۱۶۲۲	۰/۷۴
Option500	۱۵۷	۲۸۴	۲۴	۳/۴۱۳	۴۰۵۱	۴۷	۱۹۱۱	۰/۷۶
Hyola401	۱۳۴	۲۸۶	۲۷	۴/۳۶۰	۴۸۴۶	۴۷	۲۲۷۷	۱/۰۳
Hyola60	۱۴۱	۳۲۲	۱۸	۲/۷۶۰	۴۴۲۸	۴۷	۲۱۸۱	۰/۰۴
Hyola420	۱۳۸	۲۶۳	۲۷	۳/۲۱۳	۴۲۲۸	۴۷	۱۹۳۴	۰/۹۰
Hyola330	۱۴۵	۲۶۲	۲۶	۳/۸۵۳	۳۸۷۹	۴۹	۱۸۱۲	۰/۸۳
Hyola308	۱۲۷	۲۵۸	۲۹	۲/۹۸۰	۴۵۸۰	۴۶	۲۰۲۵	۰/۹۷
kimberly	۱۵۸	۱۷۳	۲۲	۳/۰۶۰	۲۰۷۸	۴۱	۷۸۲	۰/۴۴
Rgs3006	۱۵۹	۱۴۹	۲۳	۳/۲۵۳	۲۲۵۰	۴۴	۸۵۴	۰/۴۷
Syn-3	۱۶۷	۱۶۹	۲۴	۳/۳۰۷	۱۹۴۴	۳۸	۷۳۱	۰/۴۱
PR-401/16	۱۴۷	۲۲۰	۲۲	۳/۵۴۷	۳۷۰۳	۳۸	۱۶۷۸	۰/۷۸
PR-401/15E	۱۵۹	۲۳۶	۲۲	۳/۷۰۷	۳۷۳۰	۴۶	۱۵۶۶	۰/۷۹
PP-308/8	۱۵۶	۲۲۹	۲۷	۳/۵۸۰	۳۶۵۳	۴۳	۱۵۵۰	۰/۷۷
PP-308/3	۱۴۸	۲۱۲	۲۷	۳/۲۱۷	۳۴۴۱	۴۴	۱۵۰۱	۰/۷۳

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در شرایط تنش

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه	ارتفاع	عملکرد دانه	در صد روغن	عملکرد روغن	کارایی مصرف آب
تکرار	۲	۱۹۱/۴۳۸	۵/۸۱۳	۰/۰۳۰	۵۴/۵۲۱	۶۴۲۷۲/۱۴۶	۱۶/۱۰۴	۱۵۴۰۳۸/۳۹۶	۰/۰۰۶
توده	۱۵	۱۷۹۰/۹۷۶**	۱۵/۵۶۵**	۰/۵۸۹**	۳۱۸/۶۸۹**	۲۹۶۶۶۷۵/۸۶۱	۱۶/۵۰۸**	۵۰۷۸۷۳/۵۷۸**	۰/۲۷۵**
اشتباه	۳۰	۲۸۷/۳۲۶	۵/۴۵۷	۰/۱۱۵	۳۰/۰۷۶	۱۵۴۵۸۳/۳۹۰	۵/۰۳۷	۷۱۵۶۱/۹۷۴	۰/۰۱۴
ضریب تغییرات		۸/۰۶	۹/۳۷	۱۰/۱۱	۳/۹۴	۱۳/۹۶	۵/۴۵	۲۳	۱۳/۹۸

جدول ۴- نتایج مقایسات میانگین صفات مورد بررسی در شرایط تنش

نام رقم	ارتفاع	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه گرم	عملکرد دانه کیلوگرم در هکتار	در صد روغن	عملکرد روغن کیلوگرم در هکتار	کارایی مصرف آب کیلوگرم بر مترمکعب
RGS003	۱۳۵	۲۲۸	۲۶	۳/۱۵۳	۳۹۶۰	۴۳	۱۵۸۳	۱/۰۲
Amica	۱۴۴	۱۶۷	۲۵	۲/۹۶۳	۱۴۲۱	۴۲	۵۹۰	۰/۴۳
Sarigol	۱۴۹	۲۱۶	۲۱	۳/۱۳۳	۲۸۸۶	۴۰	۱۱۵۲	۰/۸۷
Option500	۱۴۱	۲۲۵	۲۳	۳/۴۹۳	۳۸۳۱	۴۵	۱۷۱۹	۱/۱۷
Hyola401	۱۲۸	۲۳۰	۲۶	۴/۴۲۷	۳۹۸۵	۴۲	۱۶۸۸	۱/۲۱
Hyola60	۱۳۶	۲۳۷	۲۰	۳/۵۷۳	۳۲۶۴	۴۴	۱۴۱۲	۰/۹۰
Hyola420	۱۳۲	۲۲۱	۲۶	۳/۹۶۰	۴۰۰۸	۴۲	۱۷۰۲	۱/۲۱
Hyola330	۱۳۱	۲۲۶	۲۷	۳/۵۲۰	۳۵۰۷	۴۴	۱۱۸۸	۱/۰۶
Hyola308	۱۱۰	۲۱۱	۲۹	۳/۰۲۰	۳۱۵۹	۴۰	۱۲۷۵	۰/۹۶
kimberly	۱۴۰	۱۹۵	۲۳	۲/۸۶۳	۱۷۵۲	۳۶	۶۲۴	۰/۵
RGS3006	۱۴۸	۱۸۹	۲۵	۲/۷۷	۱۶۴۲	۳۸	۶۹۸	۰/۵۵
Syn-3	۱۴۹	۱۶۹	۲۴	۲/۸۴۳	۱۴۹۷	۳۹	۵۸۵	۰/۴۵
PR-401/16	۱۴۷	۱۸۳	۲۴	۳/۲۹۳	۱۹۵۸	۴۲	۸۲۹	۰/۵۹
PR-401/15E	۱۴۱	۱۸۹	۲۳	۳/۵۸۰	۱۵۴۰	۴۱	۶۳۱	۰/۴۶
PP-308/8	۱۴۶	۲۳۱	۲۸	۳/۵۳۳	۳۴۳۲	۴۰	۱۳۷۴	۱/۰۴
PP-308/3	۱۴۷	۲۳۶	۲۷	۳/۵۹۳	۳۱۳۷	۳۹	۱۲۸۷	۰/۹۵

منابع

- [۱] شیرانی راد، ا. ج. ۱۳۸۲. نتایج به زراعی کلزا در سال زراعی ۸۳-۸۲. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. تحقیقات دانه های روغنی.
- [۲] حقیقت، ا. ۱۳۸۱. ارزیابی کارایی مصرف آب در کلزا. نهمین کنگره علوم خاک ایران. شهریور ۸۴.
- [۳] راهنما، ا. ۱۳۸۱. نتایج به زراعی کلزا در سال زراعی ۸۲-۸۱. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. تحقیقات دانه های روغنی
- [4] Sadaqat, H.A. Nadeem Tahir, M.H and Tanreer Hussain, 2003. Physiogenetic aspects of drought tolerance incanola (Brassica mapus). International journal of Agriculture Biology. 4: 611_614