



ارزیابی واکنش ارقام کلزا نسبت به کاهش دفعات آبیاری در تیمار تنش کم آبی

حمید جباری^{۱*} و امیر حسین شیرانی راد^۲

۱- مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس، ۲- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج

* shenghar021@yahoo.com

چکیده

به منظور ارزیابی واکنش ارقام کلزا نسبت به کاهش دفعات آبیاری در تیمار تنش کم آبی، آزمایشی به صورت طرح کرت های یک بار خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار طی دو سال زراعی ۱۳۸۳-۱۳۸۱ در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج انجام شد. در این تحقیق آبیاری به عنوان عامل اصلی در دو سطح شامل آبیاری معمول (آبیاری پس از ۸۰ میلیمتر تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A) و تنش کم آبی به صورت قطع آبیاری از مرحله ساقه دهی به بعد و ۲۰ رقم بهاره کلزا به عنوان عامل فرعی بودند. نتایج نشان داد که تنش کم آبی موجب کاهش ارتفاع بوته، تعداد شاخه های فرعی در بوته، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، درصد روغن دانه و عملکرد روغن گردید، در حالی که تأثیر معنی داری بر شاخص برداشت نداشت. در تیمار آبیاری معمول رقم **Hyola 401 (Canada)** به دلیل دارا بودن تعداد دانه در خورجین نسبتاً زیاد و وزن هزار دانه بالا و در تیمار تنش کم آبی رقم **Syn 3** به واسطه تولید تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه بالا از بیشترین عملکرد دانه در میان ارقام مورد بررسی برخوردار بودند. همچنین رقم **Quantum** با کمترین عملکرد دانه در شرایط آبیاری مطلوب (۳۴۹۲ کیلوگرم در هکتار)، عملکرد پائین در شرایط تنش کم آبی (۲۹۴۸ کیلوگرم در هکتار) به عنوان رقمی با بیشترین حساسیت به تنش کم آبی شناخته شد. واژگان کلیدی: تعداد خورجین در بوته، تنش کم آبی، عملکرد دانه، کلزا.

مقدمه

کلزا (*Brassica napus* L.) یکی از مهمترین دانه های روغنی در ایران و جهان می باشد (فائو، ۲۰۰۷) و خشکی به طور قابل ملاحظه ای مهمترین عامل محدود کننده رشد و تولید این گیاه در ایران به شمار می رود (مرادشاهی و همکاران، ۲۰۰۴). تنش کم آبی بسیاری از فرآیندها و مراحل گیاه را تحت تأثیر خود قرار می دهد و گیاهان از طریق تغییرات نموی و فیزیولوژیک به تنش کم آبی پاسخ می دهند و نوع پاسخ مشاهده شده به چندین عامل نظیر شدت و مدت تنش و ژنوتیپ وابسته است (لارچر، ۲۰۰۳؛ مرادشاهی و همکاران، ۲۰۰۴).

در آزمایش فرجی و همکاران (۲۰۰۹) گزارش شده است که تیمار دیم (بدون آبیاری) به ترتیب باعث کاهش ۲۱ و ۱۸ درصدی ماده خشک و عملکرد دانه ارقام کلزا در مقایسه با تیمار آبیاری مطلوب گردید. در بررسی نصری و همکاران (۲۰۰۸) نیز اعمال تنش خشکی کاهش معنی دار تعداد خورجین در گیاه، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، درصد روغن دانه و عملکرد روغن پنج رقم کلزا را سبب شد. گان و همکاران (۲۰۰۹) از آزمایشات خود نتیجه گرفتند که عملکرد بیولوژیک در شرایط دیم به طور معنی داری کمتر از شرایط آبیاری مطلوب بود، به طوری که عملکرد بیولوژیک از ۵۸۰۹ کیلوگرم در هکتار در شرایط آبیاری مطلوب به ۳۱۹۲ کیلوگرم در هکتار در شرایط دیم تقلیل یافت. نظر به اهمیت زراعت دانه های روغنی و به خصوص کلزا در کشور و محدودیت منابع آبی، این مطالعه جهت ارزیابی واکنش ارقام بهاره کلزا نسبت به کاهش دفعات آبیاری در تیمار تنش کم آبی و دست یابی به ارقام کلزای متحمل به تنش کم آبی بر اساس صفات مورفولوژیک و زراعی به اجرا در آمد.



مواد و روش ها

این آزمایش طی سال‌های زراعی ۸۲-۱۳۸۱ و ۸۳-۱۳۸۲ در مزرعه پژوهشی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج واقع در طول جغرافیایی ۳۵ درجه و ۵۹ دقیقه شمالی و عرض جغرافیایی ۵۰ درجه و ۷۵ دقیقه شرقی انجام شد. میزان بارندگی ماهیانه در محل آزمایش در خلال سال‌های ۸۳-۱۳۸۱ به ترتیب برابر با ۳۰۹ و ۲۴۱ میلی‌متر بود. بافت خاک زمین مورد مطالعه لومی رسی با ۰/۴۴ درصد کربن آلی، اسیدیته ۷/۸ و هدایت الکتریکی ۱/۷۰ میلی‌موس بر سانتیمتر و میزان فسفر و پتاس خاک محل آزمایش به ترتیب ۳/۳ و ۱۷۵ پی‌پی‌ام بود. این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد و تیمار آبیاری در کرت‌های اصلی و ارقام در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. تیمار آبیاری در دو سطح، شامل آبیاری معمول (مطلوب) براساس ۸۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A (شاهد) و دیگری تنش کم‌آبی به صورت قطع آبیاری از مرحله ساقه‌دهی به بعد تا مرحله رسیدگی فیزیولوژیک صورت پذیرفت. در این آزمایش ۲۰ رقم بهاره کلزا مورد ارزیابی قرار گرفتند که شامل Hyola 401، H-19، Oglá، SW Hot shot، Wild cat، Eagle، Cracker Jack، SW5001، Amica، Comet، Heros، Goliath، Sarigol (Canada)، Hyola 401 (Safi abad)، Hyola 401 (Borazjan)، Syn 3، Hyola 420، Option 500، Quantum و Hyola 308 بودند. هر کرت آزمایشی شامل شش خط به طول پنج متر با فاصله خطوط ۳۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی خطوط کاشت چهار سانتی‌متر بود. پس از اینکه گیاه به مرحله رسیدگی فیزیولوژیک نزدیک شد، تعداد ۱۰ بوته از هر کرت به طور تصادفی انتخاب و صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، تعداد خورجین در بوته و تعداد دانه در خورجین آن‌ها اندازه‌گیری شدند. برای تعیین تعداد دانه در خورجین، ۳۰ عدد خورجین از ۱۰ بوته مورد نظر به طور تصادفی انتخاب و این صفت در آن‌ها محاسبه شد. به منظور تعیین عملکرد دانه از مساحت ۴/۸ متر مربع از هر کرت آزمایشی به طور جداگانه کف‌بر شده و جهت خشک شدن نهایی و رسیدن رطوبت به ۱۲ درصد، به مدت یک هفته در هوای آزاد نگهداری و پس از جداسازی دانه‌ها از خورجین، وزن دانه‌ها با ترازوی دقیق توزین و عملکرد دانه بر حسب کیلوگرم در هکتار محاسبه شد. درصد روغن دانه‌های هر کرت آزمایشی نیز توسط دستگاه NMR¹ در آزمایشگاه بخش دانه‌های روغنی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تعیین شد. در پایان داده‌های حاصل از دو سال آزمایش با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS تجزیه واریانس مرکب شدند و میانگین داده‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه مرکب صفات مورد بررسی در این آزمایش نشان داد که آبیاری تأثیر معنی‌داری (در سطح ۱ درصد) بر ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی در بوته، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، درصد روغن و عملکرد روغن داشت، درحالی‌که شاخص برداشت در سطح آماری تحت تأثیر تیمار آبیاری قرار نگرفت. همچنین در بین ارقام مورد بررسی تفاوت معنی‌داری در سطح ۱ درصد از نظر اکثر صفات زراعی بجز عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت وجود داشت. همچنین اثر متقابل آبیاری و رقم نیز تنها بر صفات تعداد شاخه فرعی در بوته و تعداد خورجین در بوته در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. در این بررسی اعمال کاهش دفعات آبیاری در تیمار تنش کم‌آبی به ترتیب سبب کاهش ۹، ۳۷، ۱۲ و ۹ درصدی ارتفاع بوته، تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین، وزن هزار دانه در مقایسه با تیمار آبیاری شاهد گردید که در نتیجه موجب تقلیل عملکرد دانه از ۴۱۳۷/۵ کیلوگرم در هکتار در تیمار آبیاری مطلوب به ۳۱۸۴/۹ کیلوگرم در هکتار در تیمار تنش کم‌آبی گردید (جدول ۱). قادری و همکاران (۲۰۰۶)، دانشمند و همکاران (۲۰۰۸) و فرجی و همکاران (۲۰۰۹) نیز کاهش صفات مورفولوژیک و عملکرد دانه را در میان ارقام کلزا در شرایط تنش کمبود آب گزارش کرده‌اند. به نظر می‌رسد که در این بررسی، تنش کم‌آبی اعمال شده پس از مرحله ساقه‌دهی، با کوتاه نمودن دوره گل‌دهی و رشد زایشی، عدم باروری تعدادی از گل‌ها و ریزش آن‌ها سبب کاهش تعداد خورجین در بوته، افزایش پوکی خورجین‌ها و در نتیجه کاهش تعداد دانه شده است. در میان ارقام مورد بررسی Syn 3 بیشترین تعداد دانه در خورجین (۲۵)، ارقام Hyola 401 به همراه رقم Syn 3 بیشترین وزن هزار دانه

¹ Nuclear Magnetic Resonance



۴/۵-۴/۴) گرم) و رقم Syn 3 بیشترین عملکرد دانه و عملکرد روغن را تولید کرد (۴۰۶۸ و ۱۸۳۹ کیلوگرم در هکتار). بررسی مقایسه میانگین های عملکرد دانه در سطوح آبیاری و تنش کم آبی نشان می دهد که در تیمار آبیاری مطلوب رقم Hyola 401 (Canada) با وجود اینکه کمترین میزان تعداد خورجین در بوته را داشت ولی با برخورداری از تعداد دانه در خورجین نسبتاً زیاد و وزن هزار دانه بالا، بیشترین عملکرد دانه را در میان ارقام مورد بررسی تولید کرد. رقم Syn 3 به واسطه تولید تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه بالا از عملکرد بالا و مشابهی در مقایسه با ارقام Hyola 401 برخوردار بودند (جدول ۱). در تیمار تنش کم آبی نیز، رقم Syn 3 با تعداد خورجین در بوته، تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه بالاتر نسبت به سایر ارقام، توانست عملکرد دانه بالاتری تولید کند (جدول ۱).

نتیجه گیری کلی

نتایج حاصل از دو سال آزمایش مشخص کرد که در تیمار آبیاری معمول رقم Hyola 401 (Canada) به دلیل دارا بودن تعداد دانه در خورجین نسبتاً زیاد و وزن هزار دانه بالا بیشترین عملکرد دانه را تولید کرد، در حالی که رقم Syn 3 علاوه بر تحمل به تنش کم آبی، از پتانسیل ژنتیکی بالایی در تولید عملکرد دانه در شرایط آبیاری مطلوب (معمول) نیز برخوردار بود.

منابع

1. Faraji A, Latifi N, Soltani A, Shirani Rad AH. 2009. Seed yield and water use efficiency of canola (*Brassica napus* L.) as affected by high temperature stress and supplemental irrigation. *Agric. Water Manage*, 96: 132-140.
2. Gan Y, Campbell CA, Liu L, Basnyat P, McDonald CL. 2009. Water use and distribution profile under pulse and oilseed crops in semiarid northern high latitude areas. *Agric. Water Manage*, 96: 337-348.
3. Nasri M, Khalatbari M, Zahedi H, Paknejad F, Tohidi Moghadam HR. 2008. Evaluation of micro and macro elements in drought stress condition in cultivars of rapeseed (*Brassica napus* L.). *Am. J. Agr. Biol. Sci*, 3(3): 579-583.
4. Sinaki JM, Majidi Heravan E, Shirani Rad AH, Noormohamadi G, Zarei G. 2007. The effects of water deficit during growth stages of canola (*B. napus* L.). *American-Eurasian. J. Agric. Environ. Sci*, 2(4): 417-422.



Evaluation of rapeseed cultivars response to limited irrigation under water deficit

H. Jabbari ^{1*}, A.H. Shirani rad ²

1 Shahr Ghods (Shahriyar) Branch, Islamic Azad University, Shahr Ghods. 2 Assist. Prof. of Seed and Plant Improvement Institute. Karaj, Iran.

* Corresponding E-mail address: shenghar021@yahoo.com

Abstract

In order to study of water deficit on yield and some of agronomic traits in spring rapeseed cultivars, an experiment was carried out in a split plot design based on RCBD with four replications for two years (2002-2004) at the research field of Seed and Plant Improvement Institute in Karaj. In this experiment, irrigation treatments in two levels as main plot such as normal irrigation (irrigation after 80 mm evaporation from evaporation pan, class A,) and water deficit stress as no irrigation from stem elongation to end of growth and varieties as sub plots in 20 levels. The results indicated that water deficit stress decreased plant height, branch per plant, silique per plant, grain per silique, 1000 grain weight, biologic yield, grain yield, seed oil content and oil yield, but there was not significant effect on harvest index. Under normal irrigation, Hyola 401 (Canada) with high grain per silique and 1000 grain weight had the highest grain yield whereas, in water deficit stress conditions, Syn 3 with greatest grain per silique and 1000 grain weight produced the maximum grain yield in comparison with others varieties. Also, Quantum variety with the lowest grain yield under normal irrigation (3492 kg.ha⁻¹) and water deficit stress (2948 kg.ha⁻¹) had the more susceptible to water deficit.

Keywords: Drought resistance indices, Grain yield, Rapeseed, Silique per plant, Water deficit.



پنجمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی
 دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشکده کشاورزی
 ۲۷-۲۸ بهمن ماه ۱۳۸۹



همایش ملی
 ایده های نو در کشاورزی

شماره تیمار	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد شاخه در بوته	تعداد خورجین در بوته	تعداد دانه در خورجین	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درصد روغن	عملکرد روغن (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)
									آبیاری
26.44 a	122.0 a	5.6 a	325.4 a	21.7 a	4.22 a	4137.5 a	46.61 a	1926.5 a	آبیاری مطلوب
26.29 a	110.5 b	4.5 b	216.0 b	19.0 b	3.85 b	3184.9 b	45.38 b	1444.1 b	تنش کم آبی
									رقم
25.38 ab	123.8 cd	5.4 bcd	217.9 f	20.77 c	3.9 c-f	3453 cd	46.34 a-f	1604 a-d	Sarigol
28.25 a	108.3 h	5.2 cde	297.1 abc	18.31 f	3.89 c-f	3730 a-d	45.09 efg	1685 a-d	Goliath
26.74 a	118.4 def	5.0 cde	242.5 def	22.46 b	3.85 def	3711 a-d	47.6 5 a	1770 ab	Heros
26.91 a	118.5 def	4.4 fg	301.0 ab	18.17 f	3.81 d-g	3608 a-d	45.36 d-g	1635 a-d	Comet
28.07 a	136.6 a	6.1 a	287.2 a-d	25.42 a	3.9 c-f	3932 abc	45.91 b-f	1804 ab	Amica
25.69 ab	101.8 i	5.1 cde	310.6 ab	17.34 fg	3.94 b-e	3702 a-d	45.99 b-f	1701 abc	SW5001
25.5 ab	122.8 cde	5.4 bcd	229.2 ef	20.42 c	3.72 fg	3681 a-d	45.81 b-f	1680 a-d	Cracker Jack
26.47 ab	109.4 gh	5.0 cde	313 ab	18.67 def	3.89 c-f	3671 a-d	46.39 a-f	1704 abc	Eagle
26.34 ab	117.5 def	5.5 bc	237.8 def	21.09 bc	3.78 efg	3488 bed	45.88 b-f	1599 a-d	Wild cat
25.94 ab	99.7 i	4.9 def	288.6 a-d	17.19 fg	3.93 b-e	3563 a-d	46.79 a-d	1668 a-d	SW Hot shot
25.31 ab	130.1 b	5.2 cde	243.2 def	20.13 cd	4.01 bcd	3394 cd	46.08 b-f	1565 bed	Ogla
27.06 a	116.7 ef	5.2 cde	321.6 a	20.02 cde	4.07 bc	4023 ab	45.49 c-g	1827 a	19-H
26.52 ab	115.1 fg	5.1 cde	241.9 def	21.62 bc	4.48 a	3858 abc	46.57 a-e	1798 ab	Hyola 401 (Canada)
27.60 a	101.1 i	4.6 efg	261.1 b-f	17.77 f	4.49 a	3542 a-d	45.96 b-f	1626 a-d	Hyola 401 (Safi abad)
26.67 a	114.8 fg	5.4 bcd	261.1 b-f	24.43 a	4.52 a	3640 a-d	46.05 b-f	1675 a-d	Hyola 401 (Borazjan)
26.20 ab	120.6 c-f	4.4 fg	273.4 a-e	21.59 bc	4.12 b	3922 abc	47.02 abc	1853 a	Hyola 420
26.68 a	118.5 def	5.3 bcd	281.4 a-e	24.66 a	4.36 a	4068 a	45.18 efg	1839 a	Syn 3
27.31 a	117.4 def	4.1 g	274.0 a-e	15.84 g	4.45 a	3726 a-d	47.39 ab	1766 ab	Option 500
25.40 ab	108.8 h	5.8 ab	246.8 c-f	22.50 b	3.65 g	3290 d	44.13 g	1458 cd	Hyola 308
23.37 b	125.0 bc	4.1 g	285.1 a-d	18.53 ef	3.95 b-e	3220 d	44.85 fg	1450 d	Quantum

میانگین های با حروف مشترک در هر ستون از نظر آماری در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری ندارند.