اثرات دور آبیاری روی خصوصیات زراعی چهار رقم کرچک در شرایط آب و هوایی دامغان

قنبر لایی[۱]، علیرضا قربانیان[۲] و حسنعلی عرب[۳]

چکیده

به منظور بررسی اثر دور آبیاری بر صفات زراعی چهار رقم کرچک در شرایط آب و هوایی دامغان، آزمایشی در سال زراعی ۹۰- ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. عامل اصلی فواصل آبیاری (۱۵-۱۰-۵ روز) و عامل فرعی شامل چهار رقم کرچک (تک گل، دوگل، محلی و گل قرمز) در تراکم ثابت ۵ بوته در مترمربع بودند. پس از سبز شدن، میزان آب آبیاری در هر تیمار با استفاده از کنتور حجمی ثبت گردید. صفات گیاهی مورد ارزیابی شامل طول گل آذین، تعداد دانه در بوته، وزن خشک و وزن هزار دانه، روغن دانه، درصد پروتئین دانه و عملکرد دانه بودند. نتایج نشان داد که دور آبیاری اثر معنی‌داری بر تمام صفات مورد بررسی داشت و بیشتر صفات مورد مطالعه در دور آبیاری ۵ روز دارای میانگین بالاتری بودند. رقم دوگل در دور آبیاری ۵ روز با عملکرد دانه ۱۲۴۱ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه را تولید نمود. بیشترین میزان روغن در رقم محلی در دور آبیاری ۱۵ روز با ۵۰ درصد و کمترین میزان روغن مربوط به رقم محلی و در دور آبیاری ۵ روز با ۳۷ درصد به دست آمد. بر اساس نتایج حاضر بهترین دور آبیاری برای تمام صفات مورد مطالعه بجز درصد روغن و پروتئین دانه، دوره آبیاری ۵ روز بود.

واژه‌های کلیدی: *دور آبیاری، روغن دانه، کرچک، عملکرد دانه*

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۰/۹/۳۰

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دامغان، ایران (نویسنده مسئول).

E-mail: G.laei@damghaniau.ac.ir

۳و ۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دامغان، ایران.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه و بررسی منابع علمی

کرچک[1] یکی از گیاهان روغنی متعلق به تیره فرفیون[2] بوده و یک ساله است که در نواحی معتدل کاشته می‌شود. مهم‌ترین ماده تشکیل دهنده دانه کرچک روغن آن است که در واریته‌های تجاری مقدار آن بین۶۰-۴۰ درصد می‌باشد (Rezvani Moghddam et al., 2009).

ایران به دلیل موقعیت مکانی (عرض جغرافیایی ۲۵ تا ۳۸ درجه شمالی)، اقلیمی و ساختار طبیعی آن دارای ۶۵ درصد مناطق خشک و ۲۵ درصد نیمه خشک می‌باشد (Jazaeri Nushabadi and Rezaei, 2007). بنابراین خشکی یکی از مشکلاتی است که در بخش‌های زیادی از کشور، تولید محصولات زراعی را به خصوص در مراحل انتهایی رشد (مرحله زایشی) در گیاهانی مانند سورگوم و لوبیا چشم بلبلی که در نواحی خشک و نیمه خشک کشت می‌شوند، کاهش می‌دهد. با عبور گیاه از مرحله رویشی به زایشی، محدودیت آبی منجر به کاهش بیشتر فتوسنتز در مقایسه با مرحله رویشی شده و با توجه به این‌که در آن زمان تعداد دانه و وزن آن در حال شکل‌گیری است، از طریق تسریع پیری، موجب کاهش دوره پرشدن دانه‌ها و وزن دانه می‌گردد که در نهایت کاهش عملکرد دانه را در پی دارد (Duysen and Freeman, 1974).

دلایل احتمالی اثرگذاری بیشتر تنش خشکی در مرحله زایشی عبارتند از انتقال مجدد نیتروژن و کربوهیدرات‌ها از برگ به دانه با افزایش سن برگ، تخریب ساختمان کلروفیل و کمپلکس‌های برداشت کننده نور، افزایش میزان مقاومت روزنه‌ای با افزایش سن برگ و کاهش فعالیت رابیسکو و احیای مجدد آن (Cabuslay et al, 2002). موسوی‌فر و همکاران (Mosavi far et al., 2009) بیان نمودند که کاهش آبیاری در مراحل انتهای رشد گیاه در گلرنک به دلیل مواجه شدن گیاه با خشکی طور چشمگیری محصول را کاهش می‌دهد.

با توجه به این‌که ایران در منطقه خشک و نیمه خشک جهان واقع شده است و میزان نزولات جوی در طی فصل رشد و نمو گیاه زراعی پایین می‌باشد، بنابرین تولید محصولات زراعی در مناطق مختلف ایران وابسته به آبیاری است. آخرین تنش آب در گیاهان موجب بسته شدن روزنه‌ها شده واز فتوسنتز ممانعت می‌کند (Barradas et al., 1994; Sepaskhah and Ilampour, 1996).

کیتوک و همکاران (Kittock et al., 1967) اظهار داشتند مقدار نیاز آبی در کرچک به رقم، مرحله رشدی، زمان آبیاری و شرایط محیطی بستگی دارد. بریگهام و سپیرس (Brigham and Spears, 1960) دور آبیاری ۷ تا ۱۴ روز برای کرچک در تگزاس را گزارش کردند. در چند آزمایش نشان داده شده است که اثر تنش آب بر رشد و عملکرد در گیاهان مختلف در طی فصل متفاوت می‌باشد (Berenguer and Faci, 2001; Champolivier and Merrien, 1996; Franc et

1 . *Ricinus communis* L.
2 . Euphorbiacea

Archive of SID

www.SID.ir

al., 2006; Kanga et al., 2000; Kittock et al., 1967).

آبیاری باعث افزایش ارتفاع بوته و ارتفاع اولین گل آذین در کرچک می‌شود ولی این افزایش آنقدر زیاد نیست که برای برداشت مکانیزه موثر باشد (Koutroubas et al, 2000). در مورد اثر تنش خشکی بر عملکرد دانه در کرچک، گزارش‌های متفاوتی وجود دارد. کیتوک و همکاران (Kittock et al., 1967) گزارش کردند که اختلافی در عملکرد کرچک بین تیمارهای مختلف تنش خشکی وجود ندارد. اما کوتروباس و همکاران (Koutroubas et al., 1999) گزارش کردند که با افزایش آبیاری، عملکرد دانه و تجمع ماده خشک در کرچک افزایش می‌یابد. عده‌ای از محققین عقیده دارند که تنش خشکی باعث کاهش عملکرد و وزن هزار دانه در کرچک می‌شود (Koutroubas et al., Laureti et al., 2000; Kittock et al., 1967 1995). رضوانی مقدم و همکاران (Rezvani Moghddam et al., 2009) گزارش کردند افزایش فواصل دور آبیاری (تنش خشکی) تاثیر به سزایی روی کاهش عملکرد دانه داشت. هم‌چین کیتوک و همکاران (Kittock et al., 1967) گزارش کردند که بین وزن هزار دانه و روغن در کرچک همبستگی مثبت وجود دارد اما کوتروباس و همکاران (Koutroubas et al., 2000) معتقدند که کاهش میزان آبیاری باعث کاهش تعداد گل آذین و کپسول در گیاه و عملکرد می‌شود. لورتی و مارس (Laureti and Marras, 1995) گزارش کردند که تعداد کپسول در کرچک با کاهش شدت تنش خشکی افزایش می‌یابد.

مقدار روغن در بذر کرچک یک صفت ژنیتکی است اما تحت تاثیر شرایط محیطی و عملیات زراعی و زمان برداشت قرار می‌گیرد (Koutroubas et al, 1999). دمای بالا (حدود ۳۵ درجه سلسیوس) و تنش آب در طی گلدهی و شکل‌گیری روغن می‌تواند اثر مضری بر عملکرد روغن داشته باشد (Koutroubas et al, 1999) اما لورتی و همکاران (Laureti et al., 1998) گزارش کردند که مقدار آب تاثیری بر عملکرد روغن در کرچک نداشت. با توجه به محدودیت آب در کشاورزی و اثر آن بر تولید و عملکرد روغن در ارقام مختلف کرچک این آزمایش در دامغان انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

با توجه به این‌که این گیاه توسط برخی کشاورزان منطقه دامغان در حاشیه مزارع و به صورت پراکنده در مزراع کوچک کشت می‌گردد. بر اساس گزارش بخش ترویج کشاورزی این شهرستان سطح کل کشت این گیاه حدود ۵ هکتار گزارش گردید. این آزمایش در سال زراعی ۸۹-۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان با عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۱۵ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۴۲ دقیقه و ارتفاع ۱۱۵۵/۴ متر از سطح دریا و دارای بافت خاک شنی اجرا شد. مشخصات اقلیمی میزان حداقل، حداکثر

Archive of SID

www.SID.ir

و متوسط درجه حرارت و حداقل، حداکثر رطوبت نسبی و میزان بارندگی شهرستان دامغان در سال ۱۳۸۹ به ترتیب در شکل ۱ و ۲ ارائه شده است.

آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار که عامل اصلی فواصل آبیاری (۱۵-۱۰-۵ روز) بود پس از سبز شدن بوته‌ها میزان آب به وسیله کنتور حجمی کنترل گردید. از سبز شدن تا زمان گلدهی گیاه در فاصله مشخص شده ۲۰۰ مترمکعب در هکتار و از زمان گلدهی تا زمان رسیدن فیزیولوژیکی ۱۰۰ مترمکعب در هکتار در هر دور آبیاری به زمین داده شد که برای دور آبیاری ۵ روزه ۳۰۰۰ مترمکعب در هکتار در ۱۸ بار آبیاری، دور آبیاری ۱۰ روزه ۱۵۰۰ مترمکعب در هکتار در ۹ بار آبیاری و دور آبیاری ۱۵ روزه ۱۰۰۰ مترمکعب در هکتار در ۶ بار آبیاری، آب مصرف گردید. عامل فرعی شامل چهار رقم کرچک (تک گل، دو گل، محلی و گل قرمز) در تراکم ثابت ۵ بوته در مترمربع کاشت گردید. اندازه هر کرت فرعی ۵ مترمربع بود. فاصله بین کرت‌های اصلی ۲ متر و فاصله بین دو بلوک ۲ متر در نظر گرفته شد. صفات طول گل آذین، تعداد دانه در بوته، وزن هراز دانه، وزن خشک، عملکرد دانه در هکتار، درصد روغن و در صد پروتئین دانه مورد بررسی و مطالعه قرار گرفتند.

استخراج روغن به روش سوکسله انجام برای این منظور مقدار ۱۰ گرم از نمونه خشک توزین و در کارتوش قرار داده و داخل لوله استخراج کننده قرار داده شد. مقدار ۱/۵ برابر حجم اکسترکتور N – هگزان به دستگاه اضافه شد و در دمای حدود ۶۰-۴۰ درجه سلسیوس عمل جداسازی چربی انجام پذیرفت. در نهایت چربی از حلال جدا و درصد چربی محاسبه گردید. میزان پروتیین به روش کجلدال اندازه‌گیری شد. ابتدا ۰/۵ گرم از نمونه خشک شده در آون ۱۰۳ درجه سلسیوس در کاغذ صافی بدون نیتروژن توزین و ۲۰ میلی‌لیتر اسید سولفوریک خالص اضافه گردید و عمل هضم نمونه بر روی هیتر تا شفاف شدن کامل زیر هود انجام پذیرفت. سپس مقدار ۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر و ۷۵ میلی‌لیتر سود ۵۰ درصد به آن افزوده شد تا رنگ آبی پر رنگ ایجاد شود سپس با اضافه کردن چند قطره معرف مخلوط متیل رد و بروموکرزول گرین عمل تقطیر تا جمع شدن ۲۰۰ میلی‌لیتر از بخارات در ظرف جمع کننده حاوی اسید بوریک ۲ درصد ادامه یافت در نهایت ارلن حاوی مواد جمع شده توسط اسید کلریدریک استاندارد تیتر و مقدار نیتروژن تعیین شد (Parvaneh, 2008). در نهایت پس از جمع‌آوری داده‌ها، داده‌های حاصل از نمونه‌برداری توسط نرم‌افزار آماری SAS تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام گرفت.

نتایج و بحث

از نظر عامل اصلی (تنش خشکی) صفات وزن خشک، تعداد دانه در بوته، درصد پروتئین و

Archive of SID

www.SID.ir

روغن در سطح احتمال یک درصد و طول گل آذین، وزن هزار دانه و صفت عملکرد دانه در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌دار شدند. از نظر عامل فرعی (ارقام) صفات میزان روغن و عملکرد دانه در سطح احتمال ۱ درصد و وزن هزار دانه و طول گل آذین در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار نشان دادند. از نظر اثر متقابل عوامل اصلی و فرعی (دوره آبیاری و رقم) صفات وزن هزار دانه، وزن خشک، عملکرد دانه و درصد روغن در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌داری نشان دادند (جدول ۲).

وزن هزار دانه

اثر متقابل دوره آبیاری و رقم نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه مربوط به رقم دو گل در دوره آبیاری ۵ روز با ۲۶۲ گرم و کمترین وزن هزار دانه مربوط به رقم دو گل در دوره آبیاری ۱۵ روز با ۹۲ گرم بود. در این تحقیق رقم دو گل دارای وزن هزار دانه بالاتری در صورت عدم وقوع تنش خشکی نسبت به ارقام دیگر بود (جدول ۵). تأثیر پذیری این صفت از دوره آبیاری، رقم و عوامل محیطی در آزمایش‌های دیگری نیز گزارش شده است (Koutroubas et al., 2000; Kittock et al., 1967; Laureti and Marras, 1995).

با افزایش فواصل دور آبیاری، وزن هزار دانه کاهش یافت و چون صفت وزن دانه یکی از صفات موثر در میزان افزایش عملکرد است. بنابراین افزایش فواصل آبیاری (تنش خشکی) تاثیر بسزایی روی عملکرد داشت که با یافته‌های کوتروباس و همکاران (Koutroubas et al, 1999) و رضوانی مقدم و همکاران (Rezvani Moghddam et al., 2009) مطابقت دارد.

وزن خشک

اثر متقابل دور آبیاری و رقم نشان داد که بیشترین وزن خشک مربوط به رقم گل قرمز در دوره آبیاری ۵ روز با ۱۰۶۱۱ کیلوگرم و کمترین وزن خشک مربوط به رقم محلی در دور آبیاری ۱۵ روز ۳۴۰۰ کیلوگرم در هکتار محاسبه گردید (جدول ۴). مشخص گردید که در اثر متقابل دو عامل رقم و دوره آبیاری، رقم گل قرمز در دوره آبیاری ۵ روز وزن خشک بیشتری تولید نمود.

هر چه فواصل دوره آبیاری افزایش می‌یافت، وزن خشک کاهش می‌یافت این موضوع با یافته‌های کوتروباس و همکاران (Koutroubas et al, 1999) و رضوانی مقدم و همکاران (Rezvani Moghddam et al., 2005) مطابقت دارد. ماده خشک ارتباط مستقیمی با میزان فتوسنتز در گیاه دارد، در شرایط تنش روزنه‌ها بسته شده و کاهش تبخیر و تعرق پتانسیل باعث کاهش فتوسنتز و در نهایت کاهش تولید وزن خشک می‌شود.

طول گل آذین

بیشترین طول گل آذین در دور آبیاری ۵ روز با طول ۲۵ سانتی‌متر و کمترین طول گل آذین در دور آبیاری ۱۵ روز با طول ۱۷/۵۸ سانتی‌متر محاسبه گردید (جدول ۳). با افزایش دور آبیاری، طول گل آذین کاهش یافت و چون صفت طول گل آذین یکی از صفات موثر در میزان افزایش عملکرد

Archive of SID

www.SID.ir

است بنابراین دور آبیاری ۵ روز سبب شد تا گل آذین با طول بیشتر در گیاه تولید شود تنش خشکی تاثیر بسزایی روی طول گل آذین و در نهایت عملکرد داشت که با یافته‌های کوتروباس و همکاران (Koutroubas et al, 1999) مطابقت دارد. اما رضوانی و همکاران (Rezvani Moghddam et al., 2005) مطرح نمودند که از نظر دور آبیاری اختلاف آماری معنی‌داری در طول گل آذین مشاهده نشد که با نتایج این تحقیق مغایرت دارد. دلیل آن نیز می‌تواند تفاوت در شرایط آب و هوایی دو منطقه بتوان عنوان نمود به دلیل این‌که این آزمایش در منطقه کویر بوده است. ارقام مختلف باعث تفاوت معنی‌داری در اندازه طول گل آذین اصلی شدند (جدول ۴) که این تغییرات میانگین طول گل آذین در سطوح مختلف تیمارها ارایه شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد این صفت تحت دوره آبیاری و رقم می باشد بدین صورت که دوره آبیاری ۱۵ روز موجب شد تا طول گل آذین در گیاه کاهش یابد و در واقع گل آذین‌های کوچکتری در گیاه تشکیل شود که احتمالاً به علت افزایش فاصله دوره آبیاری و مواجه شدن رشد با دمای بالا بود. بیشترین طول گل آذین به ترتیب مربوط به رقم دو گل با ۲۶/۴۸ سانتی‌متر، رقم گل قرمز با ۲۰/۴۰ سانتی‌متر، رقم تک گل با ۱۸/۳۷ سانتی‌متر بود و مقدار آب در رقم محلی با ۱۵/۳۳ سانتی‌متر به دست آمد (جدول ۴).

تعداد دانه در بوته

بیشترین تعداد دانه در بوته در دورهٔ آبیاری ۵ روز با تعداد ۸۱/۸۳ عدد و کمترین تعداد دانه در گیاه در دوره آبیاری ۱۵ روز با ۵۲/۴۷ عدد مشاهده گردید (جدول ۳).

هر چه فواصل دوره آبیاری افزایش یافت، تعداد دانه در بوته کاهش یافت و چون تعداد دانه در بوته یکی از صفات موثر در میزان افزایش عملکرد می‌باشد، بنابراین تنش خشکی تاثیر به سزایی روی عملکرد داشت که با یافته‌های کوتروباس و همکاران (Koutroubas et al, 1999) و رضوانی مقدم و همکاران (Rezvani Moghddam et al., 2005) مطابقت دارد.

عملکرد دانه

اثر متقابل دوره آبیاری و رقم نشان داد که بیشترین عملکرد دانه مربوط به رقم دو گل در دوره آبیاری ۵ روز با ۱۲۴۱ کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد دانه مربوط به رقم دو گل در دوره آبیاری ۱۵ روز با ۵۴۴ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۵). در اثر متقابل رقم و دور آبیاری مشخص گردید که رقم دو گل در دور آبیاری ۵ عملکرد دانه بیشتری تولید نمود و هر چه دور آبیاری در رقم دو گل طولانی‌تر گردید در عملکرد دانه کاهش شدیدی بوجود آمد بنابراین دور آبیاری ۵ روز و رقم دوگل برای شرایط دامغان از نظر صفت عملکرد دانه مناسب است.

در این آزمایش هر چه فواصل دور آبیاری افزایش یافت، عملکرد دانه کاهش یافت. بنابراین

Archive of SID

www.SID.ir

تنش خشکی تاثیر بسزایی روی عملکرد داشت که با یافته‌های کوتروباس و همکاران (Koutroubas et al, 1999) و رضوانی مقدم و همکاران (Rezvani Moghddam et al., 2005) مطابقت دارد.

بریگهام و سپیرس (Berigham and Spears, 1960)، دور آبیاری ۷ تا ۱۴ روز و نیاز آبی ۵۱ تا ۶۱ سانتی‌متر آب برای کرچک در تگزاس را گزارش کردند. بررسی‌ها نشان داده است که اثر تنش آب بر رشد و عملکرد در گیاهان مختلف در طی فصل متفاوت می‌باشد (Kittock et al., 1967; Kanga et al., 2000; Franc et al., 2006; Berenguer and Faci, 2001; Champolivier and Merrien, 1996). ولی در این تحقیق دور آبیاری ۵ تا ۱۰ روز عملکرد بالایی تولید نمود.

کیتوک و همکاران (Kittock et al., 1967) اثر تنش خشکی بر عملکرد دانه در کرچک را موثر گزارش کردند ولی در این زمینه گزارش‌های متناقضی وجود دارد. کیتوک و همکاران (Kittock et al., 1967) گزارش کردند که اختلافی در عملکرد دانه کرچک بین تیمارهای مختلف تنش خشکی وجود ندارد، اما کوتروباس و همکاران (Koutroubas et al., 1999) گزارش کردند که با افزایش تعداد آبیاری عملکرد دانه و تجمع مادهٔ خشک در کرچک افزایش می‌یابد. عده‌ای دیگری از محققین عقیده دارند که تنش خشکی باعث کاهش عملکرد دانه و وزن هزار دانه در کرچک می‌شود.

در این تحقیق مشخص گردید که رقم دو گل دارای عملکرد دانه بالاتری و وزن هزار دانه بالاتری نسبت به ارقام دیگر است. کیتوک و همکاران (Kittock et al., 1967) اظهار داشتند مقدار نیاز آبی در کرچک به رقم، مرحله رشدی، زمان آبیاری و شرایط محیطی بستگی دارد.

میزان پروتئین

بیشترین میزان پروتئین دانه در دور آبیاری ۱۰ روز با ۲۶/۳۶ درصد و کمترین مقدار آن در دور آبیاری ۵ روز ۲۲/۲۷ درصد حاصل شد. در این تحقیق مشخص شد که با افزایش فواصل آبیاری تا ۱۰ روز درصد پروتئین افزایش (جدول ۳).

درصد روغن دانه

اثر متقابل دور آبیاری و رقم نشان داد که بیشترین درصد روغن مربوط به رقم محلی در دور آبیاری ۱۵ روز با ۵۰ درصد و کمترین میزان روغن مربوط به همان رقم محلی در دور آبیاری ۵ روز ۳۷ درصد محاسبه گردید (جدول ۵). در این تحقیق مشخص گردید که با افزایش فواصل دور آبیاری درصد روغن افزایش یافت بنابراین تنش خشکی تاثیر بسزایی روی بر درصد روغن داشت. رابطه دور آبیاری با درصد روغن در این تحقیق نشان داد با افزایش فواصل دور آبیاری، درصد روغن افزایش یافت (معادله ۱).

معادله ۱

$$Y=37.70 +0.65\text{Irrigation period}$$

Archive of SID

www.SID.ir

ضریب تعیین (R^2=0.40) نشان داد که هر چه فاصله دور آبیاری افزایش یافت درصد روغن دانه نیز افزایش یافت و درصد روغن به میزان ۴۰ درصد تحت تاثیر دور آبیاری قرار داشت و ضریب همبستگی بین وزن دانه و درصد روغن در کرچک منفی و در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (r=-0.65**).

کوتروباس و همکاران (Koutroubas et al, 1999) هم‌چنین کیتوک و همکاران (Kittock et al., 1967) گزارش کردند که بین وزن دانه و روغن در کرچک همبستگی مثبت وجود دارد که با نتایج این تحقیق متناقض بود. لورتی و مارس (Laureti and Marras, 1995) گزارش کردند میزان روغن در بذر کرچک یک صفت ژنتیکی است که تحت تأثیر شرایط محیطی و عملیات زراعی و زمان برداشت و آبیاری قرار می‌گیرد.

رقم محلی در دور آبیاری ۱۵ روز میزان روغن بیشتری تولید نمود. هر چند این رقم از نظر برخی از صفات دیگر نظیر وزن دانه، وزن خشک و عملکرد دانه در سطوح پایین‌تر قرار داشت اما از نظر روغن بیشیرین درصد را نشان داد.

جمع بندی نتایج

۱- رقم دو گل در بین ارقام مورد بررسی برای صفات وزن دانه، طول گل آذین و عملکرد دانه و درصد روغن برتری نشان داد.

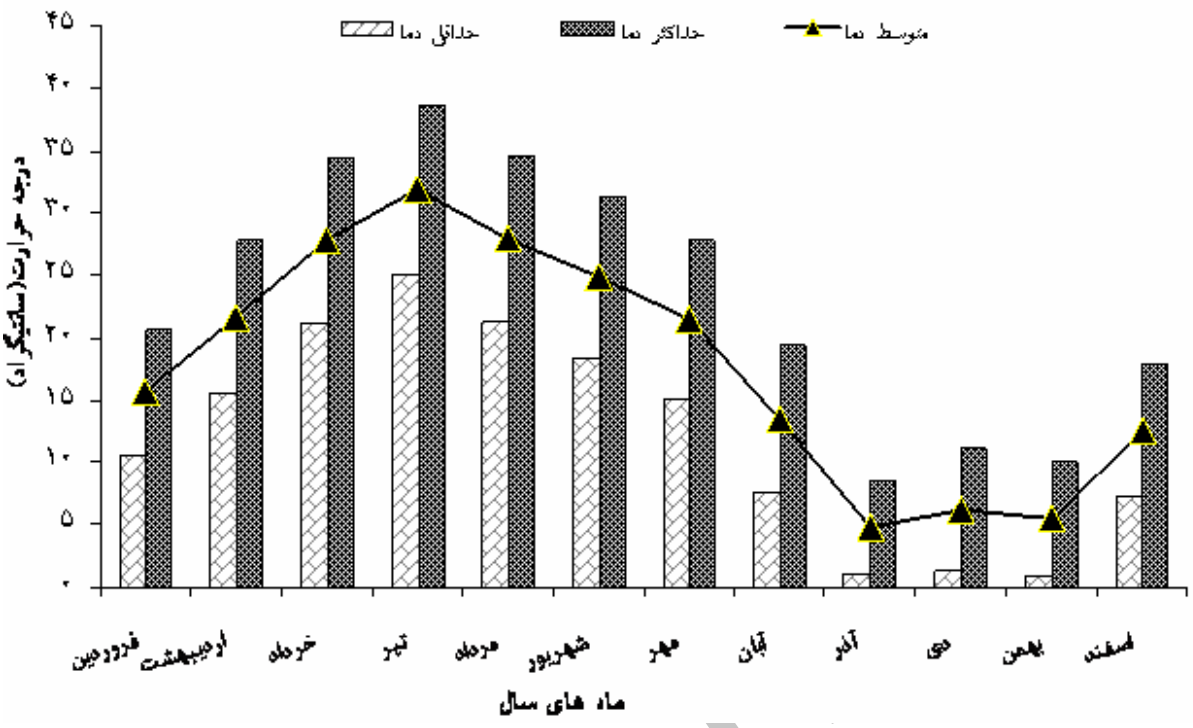
۲- بهترین دور آبیاری در منطقه برای تمام صفات مورد مطالعه بجز درصد روغن و پروتیین دانه دور آبیاری ۵ روز بود.

سپاسگزاری

بودجه اجرای این طرح از محل اعتبارات پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان تامین شده است لذا بدین‌وسیله از این واحد دانشگاهی و تمام افرادی که به هر نحوی در این طرح پژوهشی بنده را یاری نمودند سپاسگزاری می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- میزان حداقل، حداکثر و متوسط درجه حرارت در ماه‌های مختلف سال ۱۳۸۹ در دامغان

Figure 1- The minimum, maximum and average temperatures in months of 2010 in Damaghan

جدول ۱- خصوصیات چهار رقم کرچک مورد آزمایش

Table 1 - Characteristics of four varieties of castor

رقم	تعداد گل آذین	ریزش	زمان رسیدن
تک گل	۱ انتهایی	شدید	متوسط
دو گل	۲	شدید	دیررس
محلی	بسته به شرایط	کم	زود
گل قرمز	چندتا	متوسط	متوسط

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات گیاهی چهار رقم کرچک در تیمارهای آبیاری

Table 2- Analysis of variance four varieties of castor plants in irrigated treatments

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی DF	میانگین مربعات MS						
		وزن هزار دانه 1000 seed weight	وزن خشک بوته Stem dry weight	طول گل آذین Spike length	تعداد دانه در بوته Seed number in plant	عملکرد دانه Seed yield	میزان پروتئین دانه Seed protein	میزان روغن دانه Seed oil
تکرار Replication	2	0.02 ns	473.20*	66.9 ns	169.11 ns	89.05 ns	3.44 ns	31.14 ns
آبیاری Irrigation	2	0.136*	2727.94**	212.09*	2649.73**	178.88*	61.32**	219.64**
خطای اصلی Error	4	0.01	65.67	27.68	66.73	17.78	2.27	7.41
رقم Variety	3	0.06*	158.85 ns	199.56*	57.9 ns	105.75**	0.71ns	37.82**
آبیاری × رقم Variety×Irrigation	6	0.07**	2092.01**	59.17 ns	65.53 ns	151.91**	2.21 ns	78.07**
خطای فرعی Error	18	0.01	57.89	23.94	34.81	5.63	2.71	6.43

ns،*و**به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪.

ns,* and**:non significant, significant at 5% and 1% levels respectively.

جدول ۳- میانگین صفات مورد مطالعه در دور آبیاری مختلف در کرچک

Table 3- Comparison of means in different irrigation period studied in the castor

صفات / دور آبیاری	طول گل آذین (سانتی‌متر) Spike Length (Cm)		تعداد دانه در بوته Seed number in plant	
۵ روز 5 day	25.00	a	81.83	a
۱۰ روز 10 day	17.86	b	63.17	ab
۱۵ روز 15 day	17.58	b	52.47	b

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% probability level.

جدول ۴- میانگین صفات مورد مطالعه در چهار رقم کرچک

Table 4- Comparison of means traits in four cultivars of castor

صفات / رقم	طول گل آذین (سانتی‌متر) Spike length (Cm)	
محلی	b	15.33
دو گل	a	26.48
تک گل	ab	18.37
گل قرمز	ab	20.40

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% probability level..

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه در اثر متقابل دوره آبیاری و رقم در کرچک

Table 5- Comparison of means characteristics in the course of interaction between irrigation and cultivar Castor

روغن دانه (درصد) Oil yield (percent)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg/ha)	ماده خشک (کیلوگرم در هکتار) Dry matter (kg/ha)	وزن هزار دانه (گرم) 1000 seed weight (gr)	صفات / اثر متقابل	
				دور آبیاری	رقم
37 C	1077 ab	6422 ab	200 ab	۵ روز	محلی
40 bc	1241 a	7455 ab	262 a	۵ روز	دو گل
40 abc	1045 ab	8878 ab	183 ab	۵ روز	تک گل
41 abc	1057 ab	10611 a	173 ab	۵ روز	گل قرمز
40 bc	764 ab	8033 ab	125 ab	۱۰ روز	محلی
47 abc	930 ab	7289 ab	203 ab	۱۰ روز	دو گل
48 ab	970 ab	6378 ab	160 ab	۱۰ روز	تک گل
46 abc	1019 ab	5733 ab	212 ab	۱۰ روز	گل قرمز
50 A	803 ab	3400 b	157 ab	۱۵ روز	محلی
47 ab	544 b	4111 ab	92 b	۱۵ روز	دو گل
46 abc	903 ab	6800 ab	196 ab	۱۵ روز	تک گل
43 abc	584 ab	6249 ab	156 ab	۱۵ روز	گل قرمز

میانگین‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌دار ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 5% probability level.

منابع مورد استفاده

References

✓ Barradas, V. L., H. G. Jones, and J. A. Clark. 1994. Stomatal responses to changing irradiance in *Phaseolus vulgaris* L. J. Exp. Bot. 45: 931- 936.

✓ Berenguer, M. J, and J. M. Faci. 2001. Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) yield compensation processes under different plant densities and variable water supply. Eur. J. Agron. 15: 43- 55.

✓ Brigham, R. D, and B. R. Spears. 1960. Castorbeans in Texas. Agric. Exp. Sta. B- 954. 12 Pp.

✓ Cabuslay, G. S., O. Ito, and A. A. Alejar. 2002. Physiological evaluation of responses of rice (*Oriza sativa* L.) to water deficit. Plant. Sci. 163: 815- 827.

✓ Champolivier, L, and A. Merrien. 1996. Effects of water stress applied at different growth stages to *Brassica napus* L.var. oleifera on yield, yield components and seed quality. Eur. J. Agron. 5: 153- 160.

✓ Duysen, M. E, and T. P. Freeman. 1974. Effects of moderate water deficits on wheat seedling growth and plastid pigment development. Plant. Physiol. 31: 262- 266.

✓ Franc, M. G. C., A. T. P. Thi., C. Pimentel., R. O. P. Rossiello., Y. Z. Fodil, and D. Laffray. 2006. differences in growth and water relations among *Phaseolus volgaris* cultivars in response to induced drought strerss. Env. Exp. Bot. 43: 227- 237.

Archive of SID

www.SID.ir

✓ Jazaeri Nushabadi, M. R, and A. M. Rezaei. 2007. Evaluation of relations between parameters in oat cultivars in water stress and non- stress conditions. Sci. and Met. Agri. and Nat. Sou. 11 (1): 265- 278. (In Persian)

✓ Kanga, S., W. Shib, and J. Zhangc. 2000. An improved water-use efficiency for maize grown under regulated deficit irrigation. Field Crops Res. 67: 207- 214.

✓ Kittock, D. L., J. H. Williams, and D. G. Hanway. 1967. Castor bean yield xnd quality as influenced by irrigation schedules and fertilization rates. Agron. J. 59: 463- 467.

✓ Koutroubas, S. D., D. K. Papakosta, and A. Doitsinis. 1999. Adaptation and yielding ability of castor plant (*Ricinus communis* L.) genotypes in a Mediterranean climate. Eur. J. Agron. 11: 227- 237.

✓ Koutroubas, S. D., D. K. Papakosta, and A. Doitsinis. 2000. Water requirements forcastor oil crop (*Ricinus communis* L.) in a Mediterranean climate. J. Agron. Crop Sci. 184: 33- 41.

✓ Laureti, D, and G. Marras. 1995. Irrigation of castor (*Ricinus communis* L.) in Italy. Eur. J. Agron. 4: 229- 235.

✓ Moosavifar, B. E., M. A. Behdani., M. Jami Alahmadi, and M. S. Hosaini Bojd. 2009. The effect of irrigation disruption in different reproductive growth stages on yield, yield components and oil content in three spring safflower cultivars. J. Agroecology. 1 (1): 41- 51.

✓ Parvaneh, V. 2008. Quality control and chemical analysis of nutrients. Tehran University Press. Page 320.

✓ Rezvani Moghaddam, J., G. Nabati, and A. A. Mohamad Norozpoorabadi. 2005. Investigation on morphological characteristics, grain and oil yields of castor bean at different plant densities and irrigation intervals. J. Agron. 2 (1): 1- 12.

✓ Rezvani Moghaddam, P., Z. Bromand Rezazadeh., A. A. Mohamad Abadi, and A. Sharif. 2009. Effects of sowing dates and different fertilizers on yield, yiled components, and oil percentage of castor bean (*Ricinus communis* L.). J. Agron. 6 (2): 303- 313.

✓ Sepaskhah, A. R, and S. Ilampour. 1996. Relationships between yield, crop water stress. index (CWSI) and transpiration of cowpea (*Vigna sinesis* L). Axron. Agric. Environ. 16: 269- 269.

✓ Moosavifar, B. E., M. A. Behdani., M. Jami Alahmadi, and M. S. Hosaini Bojd. 2009. The effect of irrigation disruption in different reproductive growth stages on yield, yield components and oil content in three spring safflower cultivars. J. Agroecology. 1 (1): 41- 51.

Archive of SID

www.SID.ir