Archive of SID

بررسی اثر شدت های مختلف تنش خشکی بر صفات کمی و کیفی دو رقم کلزا (Brassica napus L.)

حسین باقری[۱] ، امیر حسین شیرانی راد[۲] ، محمد جواد میر هادی[۳] و بابک دلخوش[۴]

۱- کارشناس ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
۲- استاد یار پژوهش موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر،بخش دانه های روغنی- کرج
۳- استاد یار دانشگاه آزاد اسلامی واحدعلوم و تحقیقات تهران
۴- استاد یار دانشگاه آزاد اسلامی واحد واحدعلوم و تحقیقات تهران

چکیده

به منظور تعیین مقاومت به تنش خشکی دو رقم کلزای پائیزه و بررسی اجزاءعملکرد آنها آزمایشی به صورت طرح کرت های نواری (Split plot) در پایه بلوک‌های کامل‌تصادفی در ۳ تکرار که در آن آبیاری به عنوان عامل اصلی در هفت سطح ونیز عامل فرعی در ۲ سطح شامل ارقام Zarfam, Opera بود. آزمایش در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در مزرعه موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج اجرا شد. نتایج‌حاصل نشان داد اثر رقم بر صفاتی مانند عملکرد دانه، عملکرد روغن دانه ، درصد روغن دانه (۱٪) و وزن هزار دانه (۵٪) معنی دار گردید و همچنین اثرات متقابل آبیاری و رقم بر صفات تعداد خورجین‌در شاخه فرعی و تعداد دانه در خورجین (در سطح احتمال ۵٪) اثر معنی داری گذاشته است. در شرایط تنش خشکی بیشترین عملکرد دانه به رقم Zarfam (۵۱۳۳ کیلوگرم درهکتار) در شرایط قطع آبیاری در مرحله ساقه دهی و گل دهی و کمترین عملکردبه رقم Opera درشرایط قطع آبیاری در مرحله گل دهی اختصاص‌داشت.

واژه های کلیدی: *ارقام کلزا، تنش خشکی، عملکرد و اجزای عملکرد.*

مقدمه

کشور ایران با متوسط نزولات آسمانی ۲۴۰ میلی متر از یک سوم میزان نزولات سالانه جهانی (۷۰۰ میلی متر) کمتر می باشد و دارای اقلیم خشک و نیمه خشک است. با توجه به میانگین نرخ رشد جمعیت، تخمین زده می شود که نیاز به آب هر ۳۵ سال به ۲ برابر افزایش پیدا می کند (وهابزاده و علیزاده ، ۱۳۷۸). با توجه به این موضوع (فوق الذکر)، کشاورزان و دست اندرکاران کشور، اصولاً باید با تلاش فراوان و مدیریت صحیح و اقتصادی منابع آبی و استفادهٔ بهینه از آب در تولید هر چه بیشتر محصولات زراعی ، مشکل غذایی جمعیت را رفع سازند. دانه های روغنی به دلیل تولید روغن های با کیفیت بالا و درصد زیادی از اسیدهای چرب مرغوب از اهمیت شایانی در تغذیه انسان برخوردار هستند (آلیاری و همکاران ، ۱۳۷۸). در جنس

www.SID.ir

Archive of SID

براسیکا ، کلزا مهمترین دانهٔ روغنی است که ارقام پائیزه آن در شرایط آب و هوایی معتدل و خنک و مرطوب نسبت به ارقام بهاره ، حداکثر عملکرد را تولید می کند.

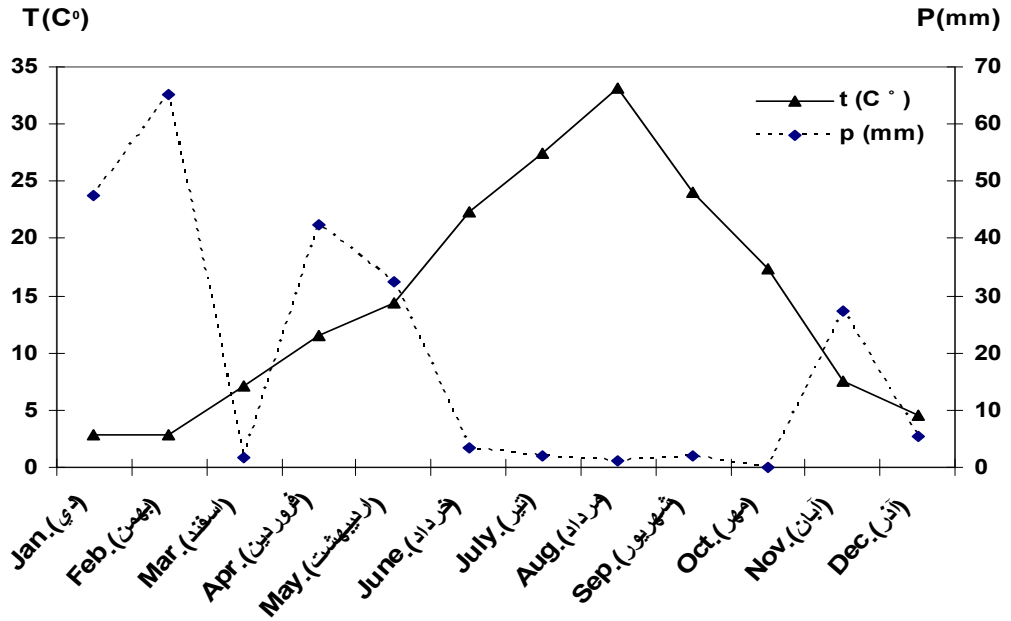
یکی از عوامل بسیار مهم که توسعه سطح زیر کشت و تولید موفقیت آمیز گیاه کلزا را در کشور با خطر مواجه می سازد ، کمبود رطوبت خاک در انتهای دوره رشد (رشد زایشی) می باشد که حساسیت این گیاه نیز در این مرحله در بیشترین حد خود می باشد (شکاری، ۱۳۸۰). لذا بهترین راه مقابله با خشکی ، به کار گیری عملیات زراعی مناسب و استفاده از ارقامی است که تحمل بیشتری به خشکی داشته باشند (احمدی و جاوید فر، ۱۳۷۹). تنش خشکی در مناطق خشک و نیمه خشک ،یکی از عوامل مهم و موثر بر روی عملکرد محصولات زراعی می باشد (Styszko ;1990). گیاه کلزا اصولا به تنش خشکی بسیار حساس بوده که حداکثر آن در زمان پرشدن دانه و حداقل آن در مرحله رشد رویشی است (Nielsen and Janick ; 1996). نتایج حاصل از یک تحقیق نشان داد که عملکرد و اجزاء عملکرد بوسیله کمبود آب بوجود آمده از گلدهی تا پایان پر شدن و دانه تحت تاثیر قرار می گیرد ،همچنین نتایج کاهش معنی داری در درصد روغن ،تعداد دانه در خورجین و وزن هزار دانه را نشان دادند (Chaimpolivier and Merrien ; 1996).شناخت اثرات تنش های مختلف محیطی بر روی فیزیولوژی گیاهان زراعی ، به منظور آگاهی از مکانیسم های مقاومت و بقای گیاهان و انتخاب روش های اصلاحی به منظور افزایش مقاومت در برابر تنش ضرورت دارد. بر همین اساس ، پژوهشی به منظور تعیین مقاومت به شدت های مختلف تنش خشکی دو رقم کلزا و برآورد صفات زراعی آن انجام گرفت.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در مزرعه ۴۰۰ هکتاری موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج اجرا شد. متوسط بارندگی سالیانه منطقه ، ۲۳۰/۵ میلی متر بوده وجزء مناطق نیمه خشک محسوب می می شود. وضعیت آب و هوای منطقه در سال زراعی اجرای آزمایش در منحنی آمبروترمیک نشان داده شده است.

منحنی آمبروترمیک کرج در سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۴

Ombrotermic curve of karaj (2005-2006)



www.SID.ir

Archive of SID

آزمایش به صورت کرت های یک بار خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجـرا گردیـد. سـطوح آبیـاری در کرت های اصلی و ارقام در کرت های فرعی قرار گرفتند . تعداد کل کرت های آزمایشی در این طرح برابر ۴۲ بـود. آبیـاری بـه عنوان عامل اصلی در کرت های اصلی در هفت سطح (جدول ۳) و نیز عامل فرعی در ۲ سطح شامل ارقام Opera و Zarfam میباشد.عملیات کاشت در تاریخ ۸۴/۷/۱۴ با دست انجام شد. مساحت کل مزرعه آزمایشی حدود۱۶۰۰ متـر مربـع، ابعـاد هـر کرت آزمایشی ۱/۸ * m۴ بود. آبیاری برای تیمار آبیاری معمولی بر اساس ۸۰ میلی تبخیر از تشتک کـلاس A و میـزان آب در هر بار آبیاری ۸۰ درصد آب تبخیر شده یعنی برابر ۶۴ میلیمتر یا ۶۴۰ متر مکعب در هکتار(در ۸ مرحله) به صورت مراحـل ذیل انجام گردید.

(۱) خاک آب (۲) سبز شدن (۳) ۲ تا ۴ برگی (۴) ۶ تا ۸ برگی (۵) ساقه دهی (۶) گـل دهـی (۷) خـورجین دهـی (۸) پـر شدن دانه

آبیاری برای اعمال تیمارهای تنش خشکی به ترتیب در ۶ مرحله ،شامل مرحله ساقه دهی ، گل دهی ، خورجین دهـی ، سـاقه دهی و گل دهی ، ساقه دهی و خورجین دهی ، گل دهی و خورجین دهی قطع گردید. به عبارت دیگر، تا قبـل از ایـن مراحـل رشد، آبیاری برای تیمارهای تنش خشکی، کاملاً مشابه تیمار آبیاری معمول بود و تنها منبع آب قابـل دسـترس در تیمارهـای تنش خشکی پس از قطع آبیاری ، نزولات جوی بود (جدول ۱). در انتهای فصل رشد ، به منظور تعیـین صـفاتی نظیـر تعـداد خورجین در شاخه فرعی و تعداد دانه در خورجین از هر کرت آزمایشی ، ۱۰ بوته به طور تصادفی انتخـاب و صـفات مـذکور در آنها اندازه گیری شدند.همچنین وزن هزار دانه ،عملکرد دانه و روغن دانه محاسبه گردید. میزان روغن دانه کلزا توسط دسـتگاه NMR (Nuclear Magnetic Resonance) اندازه گیری شد.داده های حاصل مطابق مدل طرح آماری اسپلیت پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی مورد تجزیه واریانس ساده قرار گرفت و مقایسه میانگین ها نیز با استفاده از آزمون چنـد دامنـه ای دانکن درسطح ۵٪ انجام گردید.

نتایج و بحث

در مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری و رقم مشخص شده است که رقم Zarfam بامیانگین ۵۱۳۳ کیلوگرم در هکتار با شرایط قطع آبیاری در مرحله ساقه دهی و گل دهی‌بیشترین عملکرد دانه و رقـم Opera بـا میـانگین ۲۱۶۶ کیلـوگرم در هکتـار در شرایط قطع آبیاری‌در مرحله گل دهی، کمترین عملکرد دانه را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۴).

اثرات ساده آبیاری و رقم بر تعداد خورجین درشاخه فرعی معنی‌دار نگردید ولی اثر متقابل آبیاری و رقم در سطح ۵٪ معنی دار گردیده‌است (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین اثررقم و آبیاری نشان می دهد که بیشترین مقدار این‌صفت را رقم Opera بـا میانگین ۴۵/۲ داشته است که مربوط به قطع آبیاری در مرحله‌خورجین دهی می‌باشد. در آبیاری معمولی بیشترین ایـن مقـدار را رقم Opera با میانگین ۳۲/۰۷ و کمترین آن را رقم Zarfam با میانگین ۲۹/۷ به دسـت آوردنـد (جـدول ۴). منـدهام و سالیسبوری (۱۹۹۵) نشان دادند که کاهش مقدار آب در مرحله تشکیل‌خورجین‌ها در کلزا، سبب کـاهش تعـداد خـورجین در بوته می‌شود. همچنین آنها نشان‌دادند که آبیاری تکمیلی کلزا با طولانی کردن دوره گل دهی، تعـداد خـورجین و تعـداد دانـه درخورجین را افزایش می‌دهد. به نظر می‌رسد علت این امر، وجود سطح برگ بیشتر در دوره‌گـل دهـی باشـد (Mendham and salisbury ;1995).

اثرات ساده آبیاری و متقابل آبیاری و رقم بر وزن هزار دانه معنی دار نگردید.در حالی که اثر سـاده رقـم در سـطح احتمـال ۵٪ معنی دار گردید (جدول۲).همچنین در مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری و رقم معلوم شد در شرایط تنش خشکی بیـشترین مقدار این صفت را رقم Zarfam (۴گرم) با قطع آب در مرحله ساقه دهی و گلدهی به خـود اختـصاص داده اسـت و کمتـرین مقدار این صفت مربوط به رقم Opera (۳/۴ گرم)و با شرایط تنش در مرحلـه سـاقه دهـی و گلـدهی بـوده اسـت (جـدول۴). صداقت و همکاران (۲۰۰۳)در بررسی فیزیولوژیک تحمل به خشکی در کلزا ، اظهار داشتند،تحت شرایط خشکی ،اختلاف معنی

www.SID.ir

Archive of SID

داری در وزن هزار دانه نشان ندادند (Sadaqat et al ,2003.) به نظر می رسد در این بررسی ،با افت تعداد خورجین در بوته در اثر تنش خشکی، خورجین های باقی مانده وزن دانه های خود را حفظ نموده اند.

نتایج تجزیه واریانس درصد روغن دانه نشان داده شد که اثرات ساده آبیاری و متقابل آبیاری و رقم بر این صفت معنی دار نگردید در حالی که اثر رقم در سطح احتمال ۱ درصد بر این صفت معنی دار گردید (جدول ۲). در مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و آبیاری در شرایط تنش خشکی بیشترین درصد روغن را رقم Zarfam (۴۲/۵) با شرایط قطع آب در مرحله گل دهی وخورجین دهی بدست آورده است (جدول۴). جنسن و همکاران (۱۹۹۶)نشان دادند که تنش خشکی در کلزا ،تنها در یکی از آزمایش ها که در خاک شنی صورت گرفته بود، باعث ایجاد ۳/۳ درصد کاهش در مقدار روغن دانه ها گردید و در سایر آزمایشات اثر معنی داری دیده نشد (Jensen et al ,1996).

تعداد دانه در خورجین از صفات مهمی است که در عملکرد کلزا نقش بسیار مهمی‌دارد. نتایج تجزیه واریانس تعداد دانه در خورجین نشان داد که اثر متقابل رقم و آبیاری بر این صفت در سطح ۵٪معنی دار گردید (جدول ۲). همچنین مقایسه میانگین سطوح آبیاری نشان داد که بیشترین مقدار این‌صفت با میانگین ۱۷/۳۳ مربوط به قطع آبیاری در مرحله ساقه دهی و خورجین می‌باشد (جدول ۳). ریچارد وتورلینگ (۱۹۷۸) اظهار داشتند، تأمین آب در هنگام گل دهی و اوایل رشدخورجین، و هنگامی که خورجین‌ها و دانه‌ها در حال تعیین شدن هستند حساس و حیاتی‌است (Richard and Tharling , 1978). در بررسی حاضر مشاهده گردید که تعداد دانه در خورجین در اثر تنش خشکی (رقم Opera)کم‌گردیده است که نتایج فوق با نتایج پژوهشگران نظیر (Halshem et al ; 1998 , Niknam and Turner ; 1999, poma et al ; 1999, sana et al ; 2003) که همگی کاهش تعداد دانه در خورجین را در اثر تنش خشکی‌گزارش نمودند مطابقت دارد.

اثرساده رقم در سطح ۱٪ بر عملکرد روغن دانه معنی دار (جدول ۲). در مقایسه میانگین اثر ساده رقم، بیشترین عملکرد روغن را رقم Zarfam با۱۷۳۷/۴ کیلوگرم در هکتار به خود اختصاص داد و کمترین مقدار این صفت هم مربوط به رقم Opera با میانگین۱۳۶۹/۱ کیلوگرم در هکتار می باشد. همچنین در مقایسه میانگین اثرسطوح آبیاری و رقم مشخص شد که در شرایط تنش خشکی رقم Zarfam با میانگین ۲۱۷۵ کیلوگرم در هکتار در مرحله ساقه دهی و گل دهی بیشترین مقدار این صفت را به خود اختصاص دادد (جدول۴). نتایج این آزمایش با نتایج پژوهشگرانی نظیر (Sadaqat et al;2003, Poma et al ;1999 ; Pritchard;1999,Jensen et al ;1996, Das;1998) مطابقت دارند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- مراحل انجام آبیاری ، دفعات آبیاری و میزان آبیاری به متر مکعب

آبیاری و مراحل تنش Irrigation and stress stsge	دفعات آبیاری Irrigation phase	مقدار آبیاری(متر مکعب) Irrigation amount
آبیاری معمولی (شاهد) regular irrigation	8	5120
قطع آبیاری در مرحله ساقه دهی cutting irrigation in stage of tillering	7	4480
قطع آبیاری در مرحله گلدهی cutting irrigation in stage of flowering	7	4480
قطع آبیاری در مرحله خورجین دهی cutting irrigation in stage of fructify	7	4480
قطع آبیاری در مرحله ساقه دهی و گلدهی Cut. Ir. in stage of tillering and flowering	6	3840
قطع آبیاری در مرحله ساقه دهی و خورجین دهی Cut.Ir. in stage of tillering and fructify	6	3840
قطع آبیاری در مرحله گلدهی و خورجین دهی Cut.Ir. in stage of flowering and fructify	6	3840

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- تجریه واریانس ساده برخی از صفات ارقام کلزا در منطقه کرج

میانگین مربعات(M.S)

منبع تغییرات S.O.V		درجه آزادی df	تعداد خورجین در شاخه فرعی N.of fructify Se.branch	عملکرد دانه Grain yield	وزن هزار دانه 1000 SW	درصد روغن دانه Oil %	تعداد دانه در خورجین N.of grain in fructify	عملکرد روغن دانه Oil yield
Rep(R)	تکرار	2	4272.421*	476937.506^{ns}	0.116 ^{ns}	7.622 *	6.64 ^{ns}	39232.64 ^{ns}
Irrigation(I)	آبیاری	6	812.416 ^{ns}	2853413.399^{ns}	0.019 ^{ns}	2.30 ^{ns}	5.42 ^{ns}	516381.44^{ns}
Error(a)	اشتباه	12	986.042	2020778.131	0.120	1.89	13.427	343002.74
Variety(V)	رقم	1	38.611^{ns}	5803203.429**	0.261*	32.78 **	22.748 ^{ns}	1424039.34**
I *V	آبیاری * رقم	6	227.365 *	1282716.97^{ns}	0.059 ^{ns}	0.88 ^{ns}	26.964 *	197587.37 ^{ns}
Error(b)	اشتباه	14	89.038	666355.661	0.330	0.91	8.64	105306.99
%C.V.	ضریب تغییرات	-	22.18	16.37	4.82	2.36	15.45	14.89

Ns ، * و** : به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح ۵٪ و۱٪ .

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- مقایسه میانگین برخی از صفات کلزا در شدت های مختلف تنش کم آبی

آبیاری Irrigation	تعداد خورجین در شاخه فرعی N.of fructify Se.branch	عملکرد دانه Grain yield	وزن هزار دانه 1000 SW	درصد روغن دانه Oil %	تعداد دانه در خورجین N.of grain in fructify	عملکرد روغن دانه Oil yield
آبیاری معمولی (شاهد) regular irrigation	30.9 a	4508 a	3.8 a	40.03 a	14.6 a	1811 a
قطع آبیاری در مرحله ساقه دهی cutting irrigation in stage of tillering	17.2 a	3365 a	3.79 a	40.07 a	17 a	1341 a
قطع آبیاری در مرحله گلدهی cutting irrigation in stage of flowering	12.6 a	3138 a	3.72 a	40.98 a	15.7 a	1298 a
قطع آبیاری در مرحله خورجین دهی cutting irrigation in stage of fructify	41.9 a	3521 a	3.74 a	40.22 a	15.3 a	1423 a
قطع آبیاری در مرحله ساقه دهی و گلدهی Cut. Ir. in stage of tillering and flowering	28.9 a	4769 a	3.72 a	41.18 a	16.2 a	1967 a
قطع آبیاری در مرحله ساقه دهی و خورجین دهی Cut.Ir. in stage of tillering and fructify	34.2 a	3131 a	3.75 a	39.6 a	17.3 a	1245 a
قطع آبیاری در مرحله گلدهی و خورجین دهی Cut.Ir. in stage of flowering and fructify	11.7 a	4313 a	3.88 a	41.44 a	15.7 a	1791 a

میانگین هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند ، فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ بر اساس آزمون دانکن می باشند

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و آبیاری بر روی برخی از صفات کلزا

عملکرد روغن دانه Oil yield		تعـــداد دانـــه در خورجین N.of grain in fructify		درصد روغن دانه Oil %	وزن هزار دانه 1000 SW		عملکرد دانه Grain yield		تعداد خورجین در شاخه فرعی N.of fructify Se.branch		
Variety Zarfam رقم	Variety Opera رقم	Variety Zarfam رقم	Variety Opera رقم	Varity Opera رقم	Variety Zarfam رقم	Variety Opera رقم	Variety Zarfam رقم	Variety Opera رقم	Variety Zarfam رقم	Variety Opera رقم	آبیاری Irrigation
2040 ab	1582 abcd	16.2 abc	19.5 c	40.57 bcd	39.49 cd	3.77 abc	3.82 ab	5021 a	3996 abcd	29.7 abcd	32.07 abc	آبیاری معمولی (شاهد) regular irrigation
1509 bcde	1173 cde	13.3 c	20.6 a	40.5 bcd	39.63 bcd	3.8 abc	3.77 abc	3758 abcd	2971 bcde	11.5 d	22.8 bcd	قطع آبیاری در مرحله ساقه دهی cutting irrigation in stage of tillering
1716 abcd	879.5 e	17.6 abc	13.6 c	41.49 ab	40.5 bcd	3.84 ab	3.61 bc	4108 abcd	2167 e	11.8 d	13.4 d	قطع آبیاری در مرحله گلدهی cutting irrigation in stage of flowering

www.SID.ir

Archive of SID

قطع آبیاری در مرحله خورجین دهی cutting irrigation in stage of fructify	45.2 a	38.7 ab	2838 cde	4204 abcd	3.69 abc	3.78 abc	39.19 d	41.26 abc	15.3 abc	15.3 abc	1116 cde	1729 abc
قطع آبیاری در مرحله ساقه دهی و گلدهی Cut. Ir. in stage of tillering and flowering	17.1 cd	40.8 ab	4404 abc	5133 a	3.45 c	4 a	39.85 bcd	42.52 a	14 bc	18.3 abc	1760 abc	2175 a
قطع آبیاری در مرحله ساقه دهی و خورجین دهی Cut.Ir. in stage of tillering and fructify	41.21 ab	27.2 abcd	3638 abcd e	2625 de	3.66 abc	3.83 ab	38.75 bcd	41.23 abc	15 abc	19.6 ab	1409 bcde	1080 de
قطع آبیاری در مرحله گلدهی و خورجین دهی Cut.Ir. in stage of flowering and fructify	12.4 d	11.09 d	4129 abcd	4496 ab	3.84 ab	3.92 ab	40.32 bcd	42.56 a	15 abc	16.3 abc	1666 abcd	1913 ab

میانگین هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند ، فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ بر اساس آزمون دانکن می باشند

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده

۱- احمدی م. ر. وف. جاویدفر. ۱۳۷۹. روش‌های ارزیابی و اصلاح مقاومت به خشکی درگونه‌های روغنی جنس براسیکا(ترجمه). نشر آموزش کشاورزی. کرج: ۱۴۱ ص.

۲- آلیاری، ه.، ف. شکاری وف. شکاری. ۱۳۷۸. دانه‌های روغنی (زراعت و فیزیولوژی).انتشارات عمیدی. تبریز: ۱۸۲ ص.

۳- شکاری.ف. ۱۳۸۰. بررسی تنش خشکی بر روی فنولوژی، روابط آبی، رشد، عملکرد وکیفیت محصول کلـزا. رسـالۀ دکتـری رشتۀ زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز:۱۸۰ ص .

۴- شهیدی، او ک. فروزان. ۱۳۷۵. زراعت کلزای پاییزه. انتشارات شرکت توسعه و کشت‌دانه‌های روغنی. کرج .

۵- شیرانی راد ،ح.وع. دهشیری.۱۳۸۱ .راهنمای کلزا(کاشت- داشت- برداشت).نشر آموزش کشاورزی.کرج:۱۱۶ص.

۶- وهابزاده، ع. ح. و ا. علیزاده ۱۳۷۸ .آخرین واحه، آب مایه حیات.(ترجمه).انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

7- Das, T.K. 1998. Studies on the performnace of some new mustard gentypes under irrigated condition. J.Oilseed Res.15: 310-314.

8- Francois, L.E. 1994. Growth, seed yiedl, and oil contents of canola grown under saline conditions. Agron. J. 86: 230-237.

9- Getient, A., G. Rakow, J.P. Roney and R. K. Downey. 1996. Agronomic performance and seed quality of Ethiopian mustard in Saskatchewan. Can . J. Plant Sci. 76: 387-392.

10- Halshem, A., M. N. A. Majumdar, A. Hamid and M. M. Hossein.1998. Drought stress effects on seed yield, yiedl attributes, growth, cellmembrane stability and gas exchange of synthesized *Brassicanapus*. J. Agron. And CropSci. 180(3): 129-136.

11- Jensen, C. R., V. O. Morgensen, G. Mortensen and J. K.Fiedsedn. 1996. Seed glucosinolate, oil and protein contents of field grown rape (*Brassica napus*L.) affected by soild drying and evaporative demand. Field Crops Res. 47:93-105

12- Mendham, N. J. and P. A. Salishbury. 1995. Physiology, crop development, growth and yield . In: Kimber , D. and McGregor, D. I. (eds). CAB International. pp: 11-64.

13- Niknam, S. R., Q. M. and D. W. Turner. 1999. Osmaticed justment and Seedyield of *Brassica* napus and *B.Junceagenotypes* in a water-limited environment in South-Westen Australia. Aus.J . of Experimental Agriculture. 43: 1127-1135.

14- Poma, I., G. Venezia and Gristina. 1999. Rapeseed (*Brassica napus* L. var *Oleifera* D.C.) echophysiological and agronomical aspects as affected bysoil water availability. Proceedings of the 10th International Rapeseed Congress. Canberra. Australia: 8pp.

15- Pritchards, F. M., R. M. Northon., H. A. Eagles. and M. Nicolas.1999. Theeffect of environment on Victoriean Canola quality. 10th International oil crops.

16- Reddy, C.S. and P. Ruddy. 1998. Performance of mustard varieties onalfishoils of rayalasseema region of andhra pradesh. J.Oilseed Res. 15: 379-380.

17- Richards, R. A. and N. Thurling. 1978b .variation between and within species of rapeseed (*Brassica campestris* and *Brassica napus*)in response to drought stress.II. Growth and development under natural drought stresses . Aust . J.Agri .Res. 29:479-490.

18-Sadaqat, H. A., M. H. Nadeem Tahir. and M. Tanveer Hussain.2003. Physiogenetic aspects of drought tolerance in Canola (*Brassica napus* L.) Int. J. of Agric and Biology. 4:611-614.

www.SID.ir

Archive of SID

19- Sana, M. A. Ali., M. Asghar Malik., M. Farrukh Saleem. and M.Rafiq. 2003. Comparative yield potential and oil contents ofdifferent canola cultivars (*Brassica napus* L.) Pak. J. Agron. 2(1):1-7.
20-Styszko, L. 1990. Influence of environmental and cultivation factors on value of seed potatoes .Hodow .La . Rosline-I-Nasiennic. Poland .1:3-9

www.SID.ir