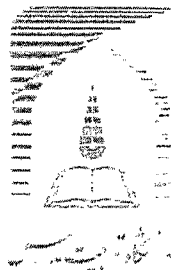


صلى الله عليه وسلم

۸۷/۱/۱۰۹۲۴۵
۸۷/۱۳/۲



دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد
رشته اصلاح نباتات

ارزیابی مقاومت به خشکی برخی از ارقام پاییزه کلزا (*Brassica napus L.*)

ارائه دهنده:

فروش ملکشاهی

استاد راهنما:

دکتر حمید دهقانی

استاد مشاور:

دکتر بهرام علیزاده

اسفند ۱۳۸۵





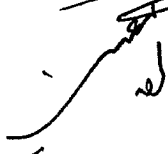
انجمن اطلاعات و ارتباطات
جهت استعلام

۱۳۸۷ / ۱۷ / ۱۳

۱۰۹۲۱۱

تأیید اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیأت داوران نسخه‌ی نهائی پایان نامه خانم فرنوش ملکشاهی تحت عنوان: ارزیابی مقاومت به خشکی برخی از ارقام پاییزه کلزا (*Brassica napus*L.) را از نظر فرم و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می‌کنند.

اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه‌ی علمی	امضاء
۱- استاد راهنما:	دکتر حمید دهقانی	دانشیار	
۲- استاد مشاور:	دکتر بهرام علیزاده	استادیار	
۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی: دکتر احمد معینی	دکتر احمد معینی	استادیار	
۴- اساتید ناظر: ۱-	دکتر رجب چوگان	استادیار	
۲-	دکتر احمد معینی	استادیار	



بسمه تعالی

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به این که چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیت های علمی- پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش- آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند.

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلا به طور کتبی به دفتر نشر آثار علمی دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند.

" کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته اصلاح نباتات است که در سال ۱۳۸۵ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر حمید دهقانی و مشاوره جناب آقای دکتر بهرام علیزاده از آن دفاع شده است."

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به دفتر نشر آثار علمی دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودناری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶: اینجانب فرنوش ملکشاهی دانشجوی رشته اصلاح نباتات مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: فرنوش ملکشاهی

تاریخ و امضا:

دستورالعمل حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش های علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه : با عنایت به سیاست های پژوهشی دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسان ها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیات علمی، دانشجویان، دانش آموختگان و دیگر همکاران طرح در مورد نتایج پژوهش های علمی که تحت عناوین پایان نامه، رساله و طرح های تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد ذیل را رعایت نمایند:

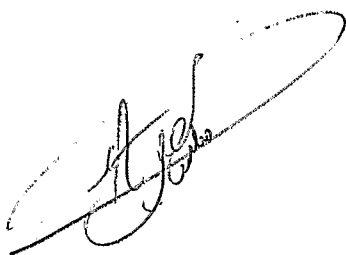
ماده ۱- حقوق مادی و معنوی پایان نامه ها، رساله های مصوب دانشگاه متعلق به دانشگاه است و هرگونه بهره برداری از آن باید با ذکر نام دانشگاه و رعایت آیین نامه ها و دستورالعمل های مصوب دانشگاه باشد.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان نامه/رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی می باید به نام دانشگاه بوده و استاد راهنما نویسنده مسئول مقاله باشند. تبصره : در مقالاتی که پس از دانش آموختگی به صورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان نامه و رساله منتشر می شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب حاصل از نتایج پایان نامه، رساله و تمامی طرح های تحقیقاتی دانشگاه باید با مجوز کتبی صادره از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه و براساس آیین نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه در جشنواره های ملی، منطقه ای و بین المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان نامه، رساله و تمامی طرح های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق حوزه پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این دستورالعمل در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۱۳۸۴/۴/۲۵ در شورای پژوهشی دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب لازم الاجرا است و هرگونه تخلف از مفاد این دستورالعمل از طریق مراجع قانونی قابل پیگیری خواهد بود.



تقدیم به:

پدر بزرگوارم
مادر دلسوز و فداکارم
برادر و خواهران مهربانم

تشکر و قدردانی:

حمد و سپاس یگانه خالق هستی را که عشق آموختن و حرکت و توان را در وجودم به امانت نهاد و مرا با علم و تلاشگران راه علم و معرفت آشنا ساخت و توفیق شاگردی ایشان را به من عنایت فرمود.

اکنون که موفق به پایان رساندن دوران تحصیلم در این مقطع گردیده‌ام وظیفه خود می‌دانم که مراتب تشکر و سپاس خود را نثار همه سرورانی کنم که انجام این پژوهش مرهون کمکه‌های بی شائبه آنان بود.

بدین وسیله از **جناب آقای دکتر حمید دهقانی** که با راهنمایی و نظارت بر انجام مراحل این تحقیق زحمات فراوانی را تقبل فرموده و از هر گونه همکاری و مساعدتی دریغ نورزیده اند، همچنین از **جناب آقای دکتر بهرام علیزاده** به خاطر پیشنهادات و راهنمایی‌های ارزنده ایشان، کمال تشکر و امتنان را دارم.

از جناب آقای **دکتر مختار جلالی جواران** مدیر محترم گروه اصلاح نباتات و آقایان دکتر رجب چوگان و دکتر احمد معینی که به عنوان اساتید ناظر زحمت بازخوانی و بررسی پایان نامه را متحمل شدند، سپاسگزاری می‌نمایم.

همچنین از جناب آقای دکتر کریم زاده، مهندس میرفخرایی اساتید گروه اصلاح نباتات، مهندس ایری کارشناس محترم آزمایشگاه گروه اصلاح نباتات، مهندس کاظمی کارشناس محترم آزمایشگاه گروه علوم دامی به خاطر همکاری در بخش‌های اجرایی این تحقیق، آقای مهندس صباغ نیا و دوستان عزیزم سرکار خانم مهندس موحدی، خانم مهندس علیزاده، خانم مهندس مهدیان و خانم مهندس وارسته اکبرپور کمال تشکر را دارم.

در پایان از خانواده خوب و مهربانم مخصوصاً **پدر و مادر عزیزم** که در تمام مراحل زندگی یار و مشوق من

بوده‌اند بی نهایت سپاسگزارم.

چکیده

کلزا با نام علمی *Brassica napus* به عنوان یکی از گیاهان زراعی مقاوم به خشکی شناخته شده است. کلزا گیاهی است سرمدوست و روز بلند که دارای انواع پاییزه و بهاره می باشد. دانه کلزا برای دو فرآورده اصلی روغن و کنجاله مورد استفاده قرار می گیرد. روغن به عنوان خوراکی یا صنعتی و کنجاله غنی از پروتئین برای دامهای نشخوار کننده مورد استفاده قرار می گیرد. در این پژوهش که در سال زراعی ۸۵-۸۴ در مزرعه پژوهشی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج انجام شد از تعداد ۲۵ رقم کلزای پاییزه به منظور تعیین مناسبترین شاخص عکس العمل کلزا در برابر خشکی و همچنین تعیین روابط بین صفات فنومورفولوژیک و صفات وابسته به عملکرد دانه در شرایط تنش دار و بدون تنش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار استفاده گردید. تنوع فنوتیپی و روابط بین ۱۵ صفت یادداشت برداری شده در دو محیط بررسی گردید. با استفاده از روش‌های ارائه شده توسط محققین، پنج شاخص متفاوت تحت عناوین SSI (حساسیت به خشکی)، STI (تحمل خشکی)، TOL (تحمل)، MP (میانگین حسابی بهره‌وری) و GMP (میانگین هندسی بهره‌وری) برای تعیین عکس العمل ژنوتیپ‌های کلزا در برابر تنش خشکی محاسبه شدند. با بررسی ضرایب همبستگی ساده و تجزیه به مولفه‌های اصلی مشخص شد که شاخص‌های STI، GMP و MP مناسبترین شاخص‌های عکس العمل کلزادر شرایط تنش خشکی بوده و می‌تواند ارقام دارای عملکرد بالا را در هر دو شرایط تنش دار و بدون تنش را شناسایی نماید. به منظور بررسی تاثیر تنش خشکی بر روی میزان تغییرات اسیدهای چرب، بذور ۲۵ رقم کلزا تحت شرایط نرمال و تنش خشکی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۲ تکرار به آزمایشگاه مرکزی دانشگاه تربیت مدرس منتقل شد و با استفاده از دستگاه (GC (Gas Chromatography) میزان این تغییرات محاسبه شد. در این آزمایش ژنوتیپ‌های Olano, Modena, Vectra, Esbetty, Jura, Zarfam, Dante به عنوان ژنوتیپ‌های مقاوم به خشکی و ارقام Olpop, Olphi, Elvis, KN4 و RG4504 نیز با توجه به شاخصهای محاسبه شده به عنوان ارقام حساس شناخته شدند. همچنین بررسی میزان تغییرات اسیدهای چرب در کلزا نشان داد که ارقام KN4, Opera دارای بالاترین مقدار اسیدهای چرب غیر اشباع اولئیک و لینولئیک بوده و رقم Opera علاوه بر داشتن مقادیر بالای این اسیدهای چرب دارای کمترین مقدار اسید چرب مضر اروسیک می باشد.

واژه های کلیدی: بای پلات، تجزیه کلاستر، شاخص مقاومت به خشکی و کلزا.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: مقدمه.....
۳	فصل دوم: بررسی منابع.....
۳	۲- کلزا.....
۳	۲-۱- اهمیت کلزا.....
۴	۲-۲- گیاهشناسی و نیازهای اکولوژیکی.....
۶	۲-۳- ارتباط ژنومی گونه های متعلق به جنس براسیکا.....
۶	۲-۴- اهمیت و جایگاه کلزا در جهان.....
۷	۲-۵- تبیهای ارقام کلزا.....
۸	۲-۶- خشکی.....
۹	۲-۶-۱- تعریف خشکی.....
۱۰	۲-۶-۲- تعریف تنش آبی.....
۱۰	۲-۷- انواع تنش خشکی و عکس العمل گیاه.....
۱۰	۲-۷-۱- تنش خشکی متناوب.....
۱۱	۲-۷-۲- تنش خشکی انتهایی.....
۱۱	۲-۸- مکانیسمهای سازگاری گیاهان به خشکی.....
۱۱	۲-۸-۱- مقاومت به خشکی.....
۱۲	۲-۸-۲- گریز از خشکی.....

صفحه	عنوان
۱۳	۲-۸-۳- تحمل خشکی
۱۳	۲-۸-۴- اجتناب از خشکی
۱۴	۲-۸-۵- بهبود پس از خشکی
۱۵	۲-۹- اثرات خشکی برنمو گیاه
۱۶	۲-۱۰- ژنتیک مقاومت به تنشهای محیطی
۱۷	۲-۱۱- عکس العمل گیاهان درمقابله با خشکی
۱۸	۲-۱۲- استراتژیهای اساسی برای اصلاح مقاومت به خشکی
۱۹	۲-۱۲-۱- استراتژی اول
۱۹	۲-۱۲-۲- استراتژی دوم
۲۰	۲-۱۲-۳- استراتژی سوم
۲۰	۲-۱۳- شاخصهای انتخاب برای مقاومت به خشکی
۲۵	۲-۱۴- مسایل آبی
۲۵	۲-۱۴-۱- اجتناب از خشکی و مقاومت در برابر کم آبی
۲۷	۲-۱۴-۲- عکس العمل کلزا در برابر رژیمهای رطوبتی
۳۷	۳- مواد و روشها
۳۷	۳-۱- نحوه اجرای آزمایش
۳۸	۳-۲- مشخصات مواد گیاهی
۳۹	۳-۳- مشخصات محل اجرای آزمایش
۳۹	۳-۴- نحوه اندازه گیری صفات
۳۹	۳-۵- شاخص حساسیت به خشکی

۶-۳- شاخص تحمل تنش.....	۴۰
۷-۳- شاخصهای تحمل، بهره وری متوسط و میانگین هندسی.....	۴۰
۸-۳- محاسبه آماری و تجزیه داده ها.....	۴۱
۱-۸-۳- تجزیه واریانس و مقایسات میانگین.....	۴۱
۲-۸-۳- تجزیه به مؤلفه‌های اصلی.....	۴۱
۳-۸-۳- نمایش گرافیکی بای پلات با استفاده از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی.....	۴۲
۴-۸-۳- همبستگی صفات.....	۴۳
۵-۸-۳- تجزیه کلاستر.....	۴۳
۹- اندازه گیری میزان تغییرات اسیدهای چرب موجود در کلزا.....	۴۳
فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری.....	
۱-۴- تجزیه واریانس صفات.....	۴۵
۲-۴- مقایسه میانگین صفات.....	۴۸
۳-۴- بررسی اثر تنش خشکی بر اساس شاخصهای خشکی.....	۵۶
۱-۳-۴- بررسی اثر تنش خشکی در ژنوتیپها.....	۵۶
۲-۳-۴- انتخاب شاخص‌های مناسب جهت تعیین ژنوتیپ‌های دارای تحمل به خشکی.....	۶۰
۳-۳-۴- استفاده از نمودار پراکنش سه بعدی.....	۶۱
۴-۳-۴- گروه بندی ژنوتیپها بر اساس روش بای پلات.....	۶۸
۵-۳-۴- گروه بندی ژنوتیپها بر اساس شاخص‌های تحمل و حساسیت.....	۷۴
۱-۵-۳-۴- کلاستر بندی بر اساس شاخص حساسیت SSI, TOL.....	۷۷
۲-۵-۳-۴- کلاستر بندی توام بر اساس شاخص تحمل STI.....	۷۹

۴-۴- بررسی نوع و میزان تغییرات اسیدهای چرب روغن دانه کلزا.....	۸۱
نتیجه گیری.....	۸۷
پیشنهادات.....	۸۸
منابع مورد استفاده.....	۹۰

فهرست جداول

عنوان	صفحه
۳-۱- اسامی و منشاء ارقام کلزای پاییزه مورد استفاده در آزمایش.....	۳۸
۴-۱- نتایج تجزیه واریانس برای صفات مورد بررسی در آزمایش آبیاری نرمال.....	۴۶
۴-۲- نتایج تجزیه واریانس برای صفات مورد بررسی در آزمایش تنش خشکی.....	۴۶
۴-۳- نتایج آزمایش تجزیه مرکب برای صفات مورد بررسی در ارقام کلزا تحت شرایط آبیاری و تنش خشکی.....	۴۷
۴-۴- مقایسه میانگین صفات مختلف در ژنوتیپ‌های کلزا به روش دانکن در شرایط عدم تنش رطوبتی.....	۵۰
۴-۵- مقایسه میانگین صفات مختلف در ژنوتیپ‌های کلزا به روش دانکن در شرایط تنش رطوبتی.....	۵۲
۴-۶- ضرایب همبستگی بین صفات مورد بررسی در ژنوتیپ‌های کلزا در شرایط تنش رطوبتی.....	۵۴
۴-۷- ضرایب همبستگی بین صفات مورد بررسی در ژنوتیپ‌های کلزا در شرایط عدم تنش رطوبتی.....	۵۵
۴-۸- تجزیه واریانس شاخص‌های کمی مقاومت در ژنوتیپ‌های کلزا.....	۵۸
۴-۹- مقایسه میانگین شاخص‌های مقاومت به خشکی و عملکرد در شرایط تنش و بدون تنش به روش دانکن و در سطح احتمال ۱ درصد در ژنوتیپ‌های کلزا.....	۵۹
۴-۱۰- ضرایب همبستگی بین شاخص‌های مقاومت به خشکی در ژنوتیپ‌های کلزا.....	۶۱
۴-۱۱- مقادیر ویژه، سهم تجمعی و بردارهای ویژه شاخص‌های مقاومت و عملکرد کلزا در دو محیط.....	۷۰

۴-۱۲- مقایسه میانگین اسیدهای چرب مختلف در ژنوتیپهای کلزا به روش دانکن در شرایط عدم تنش

رطوبتی ۸۳

۴-۱۳- مقایسه میانگین اسیدهای چرب مختلف در ژنوتیپهای کلزا به روش دانکن در شرایط تنش

رطوبتی ۸۵

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
۱-۴- نمودار تعیین ژنوتیپ‌های کلزا متحمل به خشکی بر اساس شاخص GMP.....	۶۴
۲-۴- نمودار تعیین ژنوتیپ‌های کلزا متحمل به خشکی بر اساس شاخص MP.....	۶۴
۳-۴- نمودار تعیین ژنوتیپ‌های کلزامتحمل به خشکی بر اساس شاخص STI.....	۶۵
۴-۴- نمودار تعیین ژنوتیپ‌های کلزامتحمل به خشکی بر اساس شاخص SSI.....	۶۷
۵-۴- نمودار تعیین ژنوتیپ‌های کلزامتحمل به خشکی بر اساس شاخص TOL.....	۶۸
۶-۴- نمایش بای‌پلات در هفت شاخص برای ژنوتیپ‌های کلزا بر اساس مؤلفه‌های اصلی اول و دوم	۷۲
۷-۴- نمایش چند ضلعی بای‌پلات ژنوتیپ‌های کلزا بر اساس مؤلفه‌های اصلی اول و دوم.....	۷۳
۸-۴- دندروگرام حاصل تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌های کلزا بر اساس شاخص‌های STI و GMP، MP..	۷۶
۹-۴- دندروگرام حاصل تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌های کلزا بر اساس شاخص‌های MP و GMP.....	۷۷
۱۰-۴- دندروگرام حاصل تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌های کلزا بر اساس شاخص‌های TOL و SSI.....	۷۸
۱۱-۴- دندروگرام حاصل تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌های کلزا بر اساس شاخص‌های TOL و STI.....	۸۰

فصل اول

مقدمه

تنش های محیطی یکی از مهمترین عوامل محدود کننده تولید ، افزایش سطح زیر کشت و پراکندگی گونه های گیاهان زراعی و غیر زراعی در اقلیم های مختلف محسوب می شوند . در پاسخ به تغییرات محیط ، قابلیت گیاه (بعنوان یک موجود زنده غیر متحرک) در تغییر دادن متابولیسم خود برای سازگاری به شرایط محیطی امری ضروری است . سازگاری به شرایط نامساعد محیطی نقش مهمی در قابلیت گیاه برای تحمل به تنش های محیطی دارد و مکانیسم های سازگاری ، اکثر گیاهان را برای بقای طولانی مدت در برابر عوامل محیطی توانا می سازد . در اصلاح گیاهان به منظور مقاومت به تنش ، اطلاع از اثر تنش در فیزیولوژی گیاه ، روش های دفاعی و مکانیسم های سازگاری در برابر آن ضروری است (Tabaei Aghdaei , 1997).

تأثیر محیط بر رشد و نمو گیاهان امری بدیهی است. عوامل محیطی در نهایت سبب افزایش یا کاهش رشد و نمو گیاهان می شوند. افزایش یا کاهش بیش از حد عوامل محیطی که سبب خسارت به گیاه می شوند، تنش می نامند (کانونی، الف، ۱۳۷۷).

گیاهان از حدود ۴۰۰ میلیون سال قبل که دریاها را ترک کرده و در خشکی سکنی گزیده اند همواره با تنش کمبود آب مواجه بوده اند. به مرور زمان گونه های مختلف گیاهی برای ایجاد سازگاری با این شرایط، آن را تحمل کرده و یا دوره زندگی خود را برای دوری جستن از آن تغییر داده اند (کانونی، الف، ۱۳۷۷).

در حال حاضر هیچ راه منطقی برای افزایش نزولات جوی. در خلال دوره های خشکی وجود ندارد و بهترین راه مبارزه با خشکی همراهی با آن یعنی تولید ارقام و هیبریدهای دارای تحمل بیشتر به خشکی و یا ارقام دارای توانائی اجتناب از آن می باشد. بنابراین اصلاح برای مقاومت به خشکی و افزایش راندمان مصرف آب در گیاهان امری اجتناب ناپذیر است. این تحقیق با هدف شناسائی


صفات ایجاد کننده مقاومت به خشکی در ژنوتیپ‌های مختلف کلزا و دستیابی به ارقام مناسب در شرایط وجود تنش خشکی برای کشت کلزا در منطقه کرج و همچنین تعیین ژنوتیپ‌های مناسب جهت انجام دورگ‌گیری در برنامه‌های اصلاحی آینده اجرا گردید و علاوه بر آن اهداف زیر را در بر دارد.

۱- تعیین مناسبترین شاخص عکس‌العمل کلزا در برابر تنش خشکی.

۲- بررسی تاثیر تنش کمبود آب روی ۲۵ ژنوتیپ زمستانه کلزا در مرحله رویشی و گلدهی ز نظر صفات فیزیولوژیکی و خصوصیات مورفولوژیکی و برخی از صفات زراعی به منظور تعیین مقاومت به خشکی ژنوتیپها.

۳- تعیین روابط بین این صفات و صفات وابسته به عملکرد دانه در شرایط تنش و بدون تنش.

۴ - اندازه گیری میزان تغییرات اسیدهای چرب تحت شرایط تنش خشکی و نرمال.



فصل دوم
بررسی منابع

۲- کلزا

۲-۱- اهمیت کلزا

کلزا با نام علمی *Brassica napus* به عنوان یکی از گیاهان زراعی مقاوم به خشکی شناخته شده است. کلزا گیاهی است سرمادوست و روز بلند که دارای انواع پاییزه و بهاره می باشد (خواجه پور، ۱۳۷۰).

بهترین رشد کلزا در هوای خنک و در دمای ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتیگراد انجام می شود. ویژگی های سازگار گیاه کلزا با شرایط آب هوایی اکثر نقاط کشور، سبب توسعه کشت آن در سال های اخیر گردیده و به عنوان نقطه امیدی جهت تامین روغن خام مورد نیاز کشور می باشد. دانه کلزا برای دو فراورده اصلی روغن و کنجاله مورد استفاده قرار می گیرد. روغن به عنوان روغن خوراکی یا صنعتی و کنجاله غنی از پروتئین برای دامهای نشخوار کننده مورد استفاده قرار می گیرد (دهشیری و همکاران، ۱۳۸۰).

کلزا به علت دارا بودن صفات مطلوب زراعی نظیر کیفیت بالای روغن دانه، درصد بالای اسیدهای چرب به ویژه اسید اولئیک و لینولئیک، مقاومت به سرما، کم آبی، شوری، دارا بودن ژنوتیپ های بهاره و پاییزه، استفاده بهینه از رطوبت و بارندگی، هزینه کمتر تولید و عملکرد بیشتر روغن در واحد سطح نسبت به دیگر دانه های روغنی مورد کشت در کشور، برتری داشته و می تواند جهت کاشت برای اکثر نقاط کشور توصیه شود (آلیاری و همکاران، ۱۳۷۹).

ارقامی از بذور کلزا از سال های گذشته وارد کشور شده و تحقیقات متعددی روی آن انجام گرفته است. در سال های اخیر به دلیل توجه بیشتر به توسعه و ترویج کلزا، خوشبختانه سطح زیر کشت آن در کشور افزایش قابل ملاحظه ای پیدا کرده است، به طوری که در حال حاضر این سطح به بیش از ۸۰ هزار هکتار رسیده است (شیخ، ۱۳۸۲). در گیاه کلزا حساس ترین زمان برای آبیاری، مرحله گلدهی و اوایل خورجین بندی شناخته شده است. یعنی زمانی که تعداد خورجین و دانه در حال تعیین شدن هستند. بنابراین اثر زیان آور خشکی نه تنها به شدت آن، بلکه