

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

11120A



دانشگاه زابل

مدیریت تحصیلات تکمیلی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc) در رشته زراعت

## ارزیابی تحمل به تنش خشکی بر روی ارقام مختلف

### کنجد

استاد راهنما:

دکتر احمد قنبری

استادان مشاور:

مهندس حمید رضا فنایی

مهندس نفیسه مهدی نژاد

تهیه و تدوین:

مرضیه خمیری

آذر ۸۶

۱۳۸۸ / ۲ / ۱۵

۱۱۱۶۵۸



دانشگاه زابل

بسمه تعالی

تاریخ .....

شماره .....

پیوست .....

وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری

مدیریت پژوهشی و تحصیلات تکمیلی

صفحه الف

این پایان نامه با عنوان: "ارزیابی تحمل به تنش خشکی بر روی ارقام مختلف کنگد" قسمتی از برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد کشاورزی گرایش زراعت توسط دانشجو مرضیه خمیری تحت راهنمایی استاد پایان نامه آقای دکتر احمد قنبری تهیه شده است. استفاده از مطالب آن به منظور اهداف آموزشی با ذکر مرجع و اطلاع کتبی به حوزه تحصیلات تکمیلی دانشگاه زابل مجاز می باشد.

امضا دانشجو

این پایان نامه ۶ واحد درسی شناخته می شود و در تاریخ ۸۶/۹/۲۸ توسط هیئت داوران بررسی و نمره ۱۹/۸۵ و درجه عالی به آن تعلق گرفت.

تاریخ

امضا

نام و نام خانوادگی

۱- استاد راهنما: دکتر احمد قنبری

۲- استاد مشاور: مهندس حمیدرضا فتایی

۳- استاد مشاور: مهندس نفیسه مهدی نژاد

۴- داور: دکتر مصطفی حیدری

۵- نماینده تحصیلات تکمیلی: دکتر محمد کلویی



### تقدیم به

فورشید پنهان شبهای یلدای ام ابا صالح المهدی  
و با عشق به اینکه با ظهور عارفانه اش دلهای زنگار  
زده مان را به رنگ ایمان صیقل دهد.

### تقدیم به آسوه های مهر و محبت و ایمان

پدر و مادرم که ضمیر جسم و جانم را به زورق علم و ایمان  
مزین کردند.

### و تقدیم به یگانه زندگی ام همسر سپورم

او که کلامش مشکل گشا، نگاهش زداینده غمها و قلبش  
مملو از امید به فرداست.

## سپاسگزاری

سپاس بیکران ایزد منان را که پرتو لایزالش توفیق آموختن را میسر نمود تا منت پذیر و رهین آستان کبریایش گردیم . رحمت واسعه اش فرصتی مغنم داد تا به اقتضای توان و وسع خود از محضر اساتیدی گرانقدر بهره جویم و ره توشه ای از بار علمی آنها بر گیرم . بی پیرایه ، بهترین ایام زندگی را در محضر این عزیزان که نه فقط رهنمون دانشم نمودند ، بلکه درس اخلاق و تواضع آموختند ، سپری کرده ام . تمامی مباهات من در طول تحصیل نه دست یازیدن به درجه ای از دانش ، بلکه فراسوی آن تلمذ در نزد استادانی بوده است که خود دریایی از معرفت و سهم من پرتویی از تشعشع معرفت ایشان بر اندیشه بوده است . در این رهگذر به رسم ادب خود را ملزم می دانم که با تواضع تام و از صمیم قلب تشکر و سپاس خالصانه خود را از :

جناب آقای دکتر احمد قنبری ، که علیرغم مشغله کاری زیاد برای به ثمر رسیدن این تحقیق از هیچ کوششی دریغ نفرموده اند و از راهنمایی ها و پیشنهادات ارزنده شان در طول اجرای پایان نامه استفاده نموده ام .

سرکار خانم مهندس نفیسه مهدی نژاد ، که نه تنها در تمام مراحل انجام این تحقیق یاری ام نموده اند ، بلکه بودن با ایشان سراسر درس اخلاق و فروتنی بود .

جناب آقای مهندس فنایی ، که در اجرای طرح یاری رساندند و نظرات ارزنده ای در تکوین این مجموعه ارائه نموده اند .

جناب آقای دکتر حیدری ، مدیر محترم گروه زراعت و اصلاح نباتات که زحمت داوری پایان نامه را متقبل شدند .

کلیه پرسنل زحمتکش مرکز تحقیقات کشاورزی زابل که در طول مدت تحقیق از همکاری شان برخوردار بوده ام .

از مسئولین محترم آزمایشگاه و دوستان همکار خانمها: اله دو ، گنجعلی ، مصری ، سارانی ، لطفی، شاه نظری و جوکار و آقایان : رخشانی ، اکبری ، وهابی و طائی که با لطف خود مرا یاری نموده اند.

و از خوبان همراه ، همسرو خواهرم لیلا که در طول مراحل انجام ، اجرا ، تدوین و نگارش پایان نامه با صبر و لطف فراوان یاری رسانده اند تشکر کنم .

در پایان بر خود لازم می دانم سپاسگزار و قدر دان کلیه اساتیدی باشم که در وادی علم ودانش یاری ام نموده اند .

## چکیده

عوامل استرس زای زنده و غیره زنده از جمله عواملی هستند که در تولید محصولات محدودیت ایجاد می کنند. در میان این عوامل، خشکی به عنوان مهمترین عامل شناخته شده است. لذا سعی می شود ارقام متحمل به خشکی تولید شود که عملکرد بهینه ای تحت شرایط تنش داشته باشند از طرف دیگر معیارهایی معرفی گردد که از آنها بتوان برای تعیین بهترین ژنوتیپ ها استفاده شود. در این بررسی تعداد ۱۰ رقم کنگد در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در دو شرایط جداگانه یکی بدون قطع آبیاری (بدون تنش) و دیگر با دور آبیاری ۱۵ روز یکبار به منظور ایجاد تنش در سال زراعی ۱۳۸۵-۱۳۸۶ در ایستگاه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی زابل واقع در شهرستان زهک در منطقه سیستان مورد مطالعه قرار گرفت.

صفات مورد مطالعه در این تحقیق عبارت بودند از تعدادشاخه های فرعی، تعداد کپسول در بوته، طول دوره رویشی، طول کپسول، تعداد دانه در کپسول، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، درصد روغن، درصد پروتئین، طول دوره گلدهی، عملکرد دانه، فاصله اولین کپسول از سطح زمین، سطح برگ، طول کپسول، تعداد کپسول در ساقه و درصد اسید آمینه پرولین.

آنالیزهای آماری متعددی (تجزیه واریانس، مقایسه میانگین، همبستگی صفات، تجزیه گام به گام) به منظور شناخت بهترین ژنوتیپ ها و صفات در هر یک از شرایط و نیز در هر دو شرایط انجام گردید. همچنین به منظور تعیین بهترین شاخص ها برای انتخاب ژنوتیپ ها در هر یک از شرایط همبستگی بین شاخص ها مطالعه شد. نتایج حاصل از جدول مقایسه میانگین نشان داد که تیمارهای CV و C۸ (جدول ارقام) بهترین تیمارها تحت هر دو شرایط (تنش و بدون تنش) می باشد. طبق تجزیه همبستگی، طول دوره رویشی، تعداد دانه در کپسول، تعداد کپسول در بوته در شرایط بدون تنش، و با، فاصله اولین کپسول از سطح زمین و وزن هزار دانه تحت شرایط تنش، همبستگی شدیدی با عملکرد دانه داشتند. در تجزیه رگرسیون گام به گام، صفات طول دوره رویشی، تعداد دانه در کپسول، تعداد کپسول در ساقه و درصد پروتئین بذر تحت شرایط بدون تنش، و صفت فاصله اولین کپسول از سطح زمین و وزن هزار دانه تحت شرایط تنش و شاخصهای MP و TOL وارد مدل شدند.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس، اختلاف بسیار معنی داری را بین ژنوتیپ ها از نظر کلیه شاخص های اندازه گیری شده و عملکرد های آبی و تنش نشان داد. در شرایط تنش، بیشترین عملکرد و نیز بیشترین STI, GMP, MP متعلق به تیمار CV و C۸ بود. تحلیل همبستگی بین شاخص ها و میانگین های عملکرد در شرایط آبی و تنش نشان داد که مناسبترین شاخص ها برای غربال کردن ارقام در شرایط تنش و آبی شاخص های STI, GMP, MP, HARM هستند. با توجه به این شاخص و عملکرد بالا در محیط آبی و تنش بهترین ارقام مقاوم به خشکی تیمارهای CV و C۸ تشخیص داده شدند.

واژه های کلیدی: کنگد، خشکی، عملکرد و شاخص های مقاومت به خشکی

فصل اول : مقدمه

.....	مقدمه	۲
<b>فصل دوم : کلیات و بررسی منابع</b>		
.....	۲-۱ کلیات و اهمیت کنجد	۷
.....	۲-۲ خصوصیات گیاهشناسی و زراعی کنجد	۹
.....	۲-۲-۱ ریشه	۱۰
.....	۲-۲-۲ ساقه	۱۰
.....	۲-۲-۳ برگ	۱۱
.....	۲-۲-۴ گل	۱۲
.....	۲-۲-۵ میوه	۱۳
.....	۲-۲-۶ دانه	۱۴
.....	۲-۳ مبدا و پراکنش	۱۶
.....	۲-۴ تاثیر عوامل اقلیمی بر روی رشد و عملکرد کنجد	۱۶
.....	۲-۵ طبقه بندی واریته ها	۱۹
.....	۲-۶ عملکرد و اجزای آن	۲۱
.....	۲-۶-۱ اثر تراکم گیاه بر عملکرد کنجد	۲۳
.....	۲-۶-۲ اثر تاریخ کاشت بر عملکرد	۲۴
.....	۲-۶-۳ اثر میزان آب و فواصل آبیاری بر عملکرد	۲۴
.....	۲-۶-۴ اثر زمان برداشت بر عملکرد	۲۶
.....	۲-۷ مدل عملکرد دانه تحت شرایط خشکی محیط	۲۶
.....	۲-۲ تنش خشکی	۲۷
.....	۲-۹ اثرات تنش خشکی	۲۸
.....	۲-۱۰ مفهوم مکانیسمهای مقاومت به خشکی	۲۹
.....	۲-۱۰-۱ مکانیسم گریز از خشکی	۳۱
.....	۲-۱۰-۲ مکانیسمهای اجتناب از خشکی	۳۱
.....	۲-۱۰-۲-۱ ریشه های عمیق	۳۲
.....	۲-۱۰-۲-۲ هدایت روزنه ای	۳۲
.....	۲-۱۰-۲-۳ تجمع متابولیت های تنش	۳۳
.....	۲-۱۰-۲-۴ خصوصیات سطح برگ	۳۴
.....	۲-۱۰-۳ مکانیسم تحمل به خشکی	۳۴
.....	۲-۱۰-۳-۱ تنظیم فشار اسمزی	۳۵
.....	۲-۱۰-۳-۲ تجمع پرولین	۳۶
.....	۲-۱۰-۳-۳ مکانیسم بهبود پس از تنش	۳۷

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۸	۲-۱۰-۴-۱ ریشه های کم عمق .....
۳۸	۲-۱۰-۴-۲ فوق حساسیت .....
۳۸	۲-۱۱ شاخصهای مقاومت به خشکی و نحوه محاسبه آنها.....
۴۲	۲-۱۲ مروری بر روشهای آماری مورد استفاده .....
۴۲	۲-۱۲-۱ همبستگی.....
۴۹	۲-۱۲-۲ رگرسیون چند گانه.....
۴۴	۲-۱۳ ضرورت انجام تحقیق.....

### فصل سوم : مواد و روشها

۴۷	۳-۱ بخش مزرعه ای.....
۴۷	۳-۱-۱ مکان و زمان انجام آزمایش .....
۴۸	۳-۱-۲ مشخصات خاکشناسی مزرعه .....
۴۸	۳-۱-۳ طرح آزمایشی مورد استفاده .....
۴۹	۳-۱-۴ عملیات زراعی آزمایش.....
۴۹	۳-۱-۵ پیاده کردن نقشه طرح.....
۵۰	۳-۱-۶ نحوه اعمال تیمارهای آبیاری.....
۵۱	۳-۱-۷ معرفی ارقام مورد آزمایش.....
۵۱	۳-۱-۸ کاشت.....
۵۲	۳-۱-۹ داشت .....
۵۳	۳-۱-۱۰ برداشت.....
۵۳	۳-۱-۱۱ صفات مورد بررسی و و نحوه اندازه گیری آنها .....
۵۵	۳-۱-۱۲ تجزیه و تحلیل آماری.....
۵۶	۳-۲ مواد و روشهای بخش آزمایشگاهی.....
۵۶	۳-۲-۱ مواد گیاهی.....
۵۶	۳-۲-۲ مکان و زمان انجام آزمایش.....
۵۶	۳-۲-۳ اندازه گیری پروتئین .....
۵۷	۳-۲-۴ اندازه گیری درصد روغن بذر.....
۵۷	۳-۲-۵ استخراج اسید آمینه پرولین.....

### فصل چهارم : نتایج و بحث

۵۹	۴-۱ نتایج بخش مزرعه ای در آزمایش بدون تنش .....
۵۹	۴-۱-۱ مقایسه عملکرد و اجزای آن و سایر صفات زراعی در ارقام .....
	مورد مطالعه در شرایط فاقد تنش رطوبتی
۵۹	۴-۱-۱-۱ تعداد شاخه فرعی.....



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
..... ارتفاع گیاه ۴-۱-۱-۲	۵۹
..... طول دوره رویشی ۴-۱-۱-۳	۶۰
..... طول دوره گلدهی ۴-۱-۱-۴	۶۰
..... تعداد کپسول در بوته ۴-۱-۱-۵	۶۲
..... فاصله اولین کپسول از سطح زمین ۴-۱-۱-۶	۶۳
..... طول کپسول ۴-۱-۱-۷	۶۴
..... تعداد دانه در کپسول ۴-۱-۱-۸	۶۵
..... تعداد کپسول در ساقه ۴-۱-۱-۹	۶۶
..... وزن هزار دانه ۴-۱-۱-۱۰	۶۷
..... سطح برگ ۴-۱-۱-۱۱	۶۷
..... عملکرد دانه ۴-۱-۱۲	۶۹
..... ۴-۱-۲ نتایج بخش آزمایشگاهی در آزمایش بدون تنش	۷۰
..... ۴-۱-۲-۱ درصد روغن بذر	۷۰
..... ۴-۱-۲-۲ درصد پروتئین بذر	۷۱
..... ۴-۱-۲-۳ میزان پرولین برگ	۷۲
..... ۴-۲ نتایج بخش مزرعه ای در آزمایش تنش	۷۴
..... ۴-۲-۱ مقایسه عملکرد و اجزای آن و سایر صفات زراعی	۷۴
..... در ارقام مورد مطالعه در شرایط تنش آبی	
..... ۴-۲-۱-۱ تعداد شاخه فرعی	۷۴
..... ۴-۲-۱-۲ ارتفاع گیاه	۷۴
..... ۴-۲-۱-۳ طول دوره رویشی	۷۵
..... ۴-۲-۱-۴ طول دوره گلدهی	۷۶
..... ۴-۲-۱-۵ تعداد کپسول در بوته	۷۸
..... ۴-۲-۱-۶ فاصله اولین کپسول از سطح زمین	۷۹
..... ۴-۲-۱-۷ طول کپسول	۸۰
..... ۴-۲-۱-۸ تعداد دانه در کپسول	۸۱
..... ۴-۲-۱-۹ تعداد کپسول در ساقه	۸۲
..... ۴-۲-۱-۱۰ وزن هزار دانه	۸۳
..... ۴-۲-۱-۱۱ سطح برگ	۸۴
..... ۴-۲-۱-۱۲ عملکرد دانه	۸۷
..... ۴-۲-۱ نتایج بخش آزمایشگاهی در آزمایش تنش	۸۷
..... ۴-۲-۲-۱ درصد روغن بذر	۸۷
..... ۴-۲-۲-۲ درصد پروتئین بذر	۸۹
..... ۴-۲-۲-۳ میزان پرولین برگ	۸۹

## فهرست مطالب

<u>عنوان</u>	<u>صفحه</u>
۴-۳ بررسی روابط بین صفات زراعی در مقایسه عملکرد ارقام ..... در شرایط تنش و فاقد تنش رطوبتی	۹۱
۴-۳-۱ بررسی همبستگی ساده در شرایط بدون تنش آبی.....	۹۱
۴-۳-۲ بررسی همبستگی ساده در شرایط تنش رطوبتی.....	۹۴
۴-۴ ارزیابی ارقام کنجد بر اساس شاخصهای مقاومت به خشکی.....	۹۶
الف) شاخص متوسط بهره وری MP.....	۹۶
ب) شاخص میانگین هندسی بهره وری GMP.....	۹۶
ج) شاخص HARM.....	۹۸
د) شاخص SSI.....	۹۸
و) شاخص تحمل به خشکی TOL.....	۹۹
ه) شاخص تحمل به خشکی STI.....	۱۰۰
۴-۵ همبستگی شاخصهای مقاومت به خشکی و عملکرد دانه..... در شرایط تنش و بدون تنش رطوبتی	۱۰۱
۴-۶ گزینش بهترین ارقام مقاوم به خشکی با استفاده از شاخصهای تحمل به خشکی.....	۱۰۴
۴-۷ بررسی رگرسیون بین صفات در شرایط تنش ، بدون تنش و شاخصهای مقاومت به خشکی.....	۱۰۵
نتیجه گیری نهایی.....	۱۰۷
پیشنهادات.....	۱۰۹
<b>فصل پنجم : منابع و ماخذ</b>	
فهرست منابع فارسی.....	۱۱۱
فهرست منابع انگلیسی.....	۱۱۹
<b>فصل ششم : ضمائم</b>	
۶-۱ اندازه گیری هدایت الکتریکی (EC).....	۱۲۳
۶-۲ اندازه گیری واکنش خاک (PH).....	۱۲۳
۶-۳ اندازه گیری کربن آلی.....	۱۲۴
۶-۴ اندازه گیری پتاسیم خاک.....	۱۲۴
۶-۵ اندازه گیری فسفر خاک.....	۱۲۵
۶-۶ اندازه گیری ازت کل خاک به روش کج‌لدال.....	۱۲۶
۶-۷ اندازه گیری ازت برگ به روش تیتراسیون بعد از تقطیر.....	۱۲۷
۶-۷-۱ آماده سازی نمونه.....	۱۲۷
۶-۷-۲ هضم نمونه.....	۱۲۷
۶-۷-۳ تقطیر و تیتراسیون.....	۱۲۸
۶-۸ اندازه گیری درصد روغن بذر.....	۱۲۸

۶-۹ استخراج اسید آمینه پرولین برگ..... ۱۲۸

فهرست جداول

فصل دوم : بررسی منابع

جدول ۱-۲ ترکیب اسید چرب روغن کنجد ..... ۱۵

فصل سوم : مواد و روشها

جدول ۱-۳ برخی از پارامترهای آب و هوایی در منطقه در سال زراعی ۱۳۸۵..... ۴۷

جدول ۲-۳ نتایج تجزیه شیمیایی خاک مزرعه..... ۴۸

جدول ۳-۳ مشخصات و ویژگیهای ارقام مورد بررسی ..... ۵۱

فصل چهارم : نتایج و بحث

جدول ۱-۴ تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در در شرایط بدون تنش..... ۶۱

جدول ۲-۴ مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در شرایط بدون تنش ..... ۶۲

تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در در شرایط بدون تنش ..... ۶۴

جدول ۴-۴ مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در شرایط بدون تنش ..... ۶۵

تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در در شرایط بدون تنش ..... ۶۸

جدول مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در شرایط بدون تنش ..... ۶۹

تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در در شرایط بدون تنش ..... ۷۲

جدول مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در شرایط بدون تنش ..... ۷۳

تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در در شرایط تنش ..... ۷۷

جدول مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در شرایط تنش ..... ۷۷

تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در در شرایط تنش..... ۸۰

جدول مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در شرایط تنش ..... ۸۱

تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در در شرایط تنش ..... ۸۶

جدول مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در شرایط تنش ..... ۸۶

تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در در شرایط تنش ..... ۹۰

جدول مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در شرایط تنش ..... ۹۱

ضرایب همبستگی فنوتیپی بین صفات در شرایط فاقد تنش رطوبتی..... ۹۳

ضرایب همبستگی فنوتیپی بین صفات در شرایط تنش رطوبتی..... ۹۵

تجزیه واریانس شاخصهای مقاومت به خشکی و عملکرد در شرایط تنش و بدون تنش ..... ۹۷

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

- ۹۷.....مقایسه میانگین عملکرد دانه در دو شرایط بدون تنش (YP) و تنش (YS).....  
و شاخصهای مقاومت به خشکی
- ۱۰۰.....تجزیه واریانس شاخصهای مقاومت به خشکی و عملکرد در شرایط تنش و بدون تنش.....
- ۱۰۱.....مقایسه میانگین عملکرد دانه در دو شرایط بدون تنش (YP) و تنش (YS).....  
و شاخصهای مقاومت به خشکی
- ۱۰۳.....ضرایب همبستگی بین عملکرد دانه در دو شرایط بدون تنش (YP) و تنش (YS).....  
و شاخصهای مقاومت به خشکی
- ۱۰۵.....مدل رگرسیونی در آزمایش فاقد تنش.....
- ۱۰۶.....مدل رگرسیونی در آزمایش تنش.....
- ۱۰۶.....مدل رگرسیونی شاخصهای مقاومت به خشکی.....

## فهرست اشکال

### فصل سوم : مواد و روشها

- ۴۹.....شکل ۱-۳ نقشه اجرایی طرح ارزیابی تحمل به تنش خشکی.....  
در ارقام مختلف کنگد در آزمایش بدون تنش رطوبتی
- ۵۰.....شکل ۲-۳ نقشه اجرایی طرح ارزیابی تحمل به تنش خشکی.....  
در ارقام مختلف کنگد در آزمایش تنش رطوبتی

# فصل اول

مقدمہ

## مقدمه

بخش زیادی از اراضی زیر کشت در ایران در مناطق خشک و نیمه خشک قرار دارد، در این مناطق به علت کمبود منابع آب و در نتیجه خشکی محیط عملکرد شدیداً کاهش می یابد. در مناطق خشک و نیمه خشک میزان بارندگی (معمولاً کمتر از ۳۰۰ میلی لیتر) و توزیع بارندگی از سالی به سال دیگر متغیر بوده، تحت چنین شرایطی عملکرد دانه نیز در سالهای متوالی نوسانات فراوان نشان می دهد (۱۰)، که مهمترین علت آن خشکی و کمبود آب می باشد، به طور کلی خشکی یک اصطلاح هواشناسی است و به معنای دوره ای است که در آن مقدار بارندگی، کمتر از مقدار تبخیر و تعرق بالقوه باشد، چون کمبود باران باعث تنش رطوبتی خواهد شد (۱۵). آب به عنوان یک منبع اقتصادی و مهم در بسیاری از نقاط جهان بخصوص در مناطق خشک و نیمه خشک مطرح است (۵). براساس پیش بینی تغییرات محیطی در سطح جهان، توسعه و تولید محصولاتی که تحمل بیشتری به کمبود آب با حفظ بازدهی دارند یک نیاز اساسی آینده خواهد بود (۵).

خشکی از ویژگی های بارز جغرافیای کشور ما است و از این پدیده طبیعی و غیر قابل اجتناب راه فراری نیست و از طرفی مصرف منابع انرژی، آب و مواد غذایی به طور روز افزون در جامعه افزایش می یابد، لذا باید به جای تاکید بر معایب ناشی از آن درصدد مقابله با آن برآمد و به چاره اندیشی پردازیم. با توجه به شرایط خشک و نیمه خشک کشور و کاهش نزولات آسمانی در طی سالهای اخیر بهینه سازی و صرفه جویی در مصرف آب باید هر چه بیشتر مد نظر قرار گیرد. بنابراین اتخاذ روشهایی چون بهره برداری صحیح از منابع آب موجود با استفاده از شیوه های صحیح زراعی مانند، کشت گیاهان مقاوم، شناخت ارتباط کمبود آب، خاک و رشد محصولات در هر مرحله، بررسی واکنشهای فیزیولوژیکی و روابط داخلی گیاه در مقابله با تنش، انتقال صفات مطلوب و سایر مواردی که امکان توسعه هر چه بیشتر گیاهان در مناطق خشک را فراهم می کند در این رابطه می تواند مثر ثمر و مطلوب باشد.

یکی از راههای مهم برای جلوگیری از مصرف نامناسب آب و صرفه جویی در منابع آب برای کشاورزی استفاده از گیاهان مقاوم به تنش آبی می باشد (۵). در این راستا یافتن مکانیزم های مقاومت به خشکی در جهت غربال نمودن و انتخاب ارقام مناسب حائز اهمیت است. زیرا تنش خشکی عامل اصلی خسارت شدید در بیشتر محصولات گیاهی در مناطق خشک و نیمه خشک می باشد. و یکی از مهمترین عوامل تنش زایی، محیطی است که رشد و نمو گیاه را تحت تاثیر قرار می دهد. این پدیده بسیاری از فرآیندهای فیزیولوژیکی مرتبط با تولید مانند رشد (تقسیم و بزرگ شدن)، فتوسنتز (باز و بسته شدن روزنه ها و آنزیم های تنفسی)، تجمع مواد کربو هیدرات و تجمع پروتئین را تحت تاثیر قرار می دهد (۵). حداقل بارندگی لازم برای تولید یک محصول در مناطق خشک که بارندگی زمستانه دارد ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلیمتر و برای مناطقی که دارای بارندگی تابستانه هستند ۵۰۰ میلیمتر می باشد. مناطق خشک و نیمه خشک جهان تقریباً  $4/7$  میلیون کیلومتر مربع مساحت را در بردارند و ۳۹ درصد از این مساحت یعنی حدود  $17/4$  میلیون کیلومتر مربع آن، مناطق نیمه خشک را شامل می شود. مساحت مناطق خشک جهان تقریباً دو برابر مساحت نیمه خشک است و حدود یک سوم مساحت نیمه خشک جهان در آفریقا می باشد (۷۶).

اثرات تنش آبی روی رشد، مقدار محصول و کیفیت گیاه بسیار عمیق است. کاهش تورژسانس اولین اثر تنش خشکی می تواند باشد، که سرعت رشد محصول و اندازه نهایی آن را متاثر می سازد (۱۶). دانه های روغنی پس از غلات دومین ذخایر غذایی جهان را تشکیل می دهند. این محصولات حاوی ۲۰ الی ۵۰ درصد روغن می باشد، که در اغلب موارد حاوی ترکیبات متوازنی از اسیدهای چرب اشباع و غیر اشباع می باشد (۳۰).

کنجد (*Sesame indicum*) یکی از مهمترین گیاهان روغنی است. این گیاه به دلیل مقاومت به کم آبی، در مناطق خشک و نیمه خشک به عنوان یک گیاه زراعی از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

این گیاه از نظر تولید و سطح زیر کشت نیز یکی از مهمترین محصولات روغنی کشاورزی ایران است (۳، ۲ و ۴).

کنجد یک گیاه روغنی با کیفیت بالای روغن است. در بین دانه های روغنی به دلیل درصد روغن بالای آن و نیز مرغوبیت نوع روغن و پایداری آن در حرارت زیاد، شاید مشابه کنجد گیاه دیگری وجود ندارد. موارد مصرف متعدد کنجد در صنایع تبدیلی و کاربرد مستقیم آن به صورت آجیلی و بو داده و استفاده از آن در شربنی پزیها طیف وسیعی دارد. دانه کنجد محتوی ۵۵ - ۴۰ درصد روغن می باشد (۵۱).

براساس آماره های جهانی سال ۲۰۰۶ سطح زیر کشت کنجد در کل جهان معادل ۷۳۹۲۲۴۹ هکتار بوده است، که از این مقدار کشورهای هند، سودان، میانمار، چین، بیشترین سطح را به خود اختصاص دادند. در این میان ایران با مقدار ۴۰ هزار هکتار سطح زیر کشت در بین ۷۶ کشور مهم تولید کننده کنجد مقام ۲۱ را در جهان دارد. از نظر مقدار عملکرد کشورهای ایتالیا، فلسطین اشغالی، لبنان و چین به ترتیب با مقادیر ۱۲/۷، ۱۰، ۳/۱۱ و ۱/۹۷ تن در هکتار بیشترین مقادیر تولید دانه در هکتار را به خود اختصاص داده اند. متوسط عملکرد کنجد در ایران ۷۰۰ کیلوگرم در هکتار است. زراعت کنجد در ۱۶ استان کشور انجام می گیرد. مناطق اصلی کشت کنجد در استانهای: خوزستان، فارس و کرمان می باشد. بیشترین سطح زیر کشت با حدود ۲۰ هزار هکتار مربوط به استان خوزستان می باشد (۹).

علاوه بر وجود روغن، بذر کنجد حاوی ۲۵ - ۱۹ درصد پروتئین می باشد و تنها منبع پروتئینی است که از نظر میزان سولفور از جمله اسیدهای آمینه غنی است، که در مصارف تغذیه ای، دارویی و صنعتی از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

شرایط منطقه می تواند تاثیر عمده ای بر بازدهی و میزان روغن بذر داشته باشد و واریته ها نیز از این نظر تاثیری متقابل دارند. کنجد به دلیل مقاومت در برابر تنش آب و سازگاری، در بسیاری از



کشورهای کم باران حائز اهمیت است اما اگر شرایطی که یک کنجد بومی در آن رشد می کند عوض شود ، به احتمال زیاد این واریته بومی دیگر مناسبترین واریته برای آن منطقه نخواهد بود . این مورد اغلب وقتی پیش می آید که از تکنیک های کشاورزی پیشرفته تری استفاده شود .

تنوع زیاد تیپ های کنجد و ویژگیهای آنها منبعی استثنایی از مواد را در دسترس متخصصان اصلاح نژاد و محققین قرار داده و به نظر می رسد که از نظر ژنتیکی هیچ دلیل اساسی وجود ندارد که نشان می دهد چرا نباید ارقامی تولید شوند که تا حد زیادی سودمندی کنجد را در آینده گسترش دهند.

ویژگی مقاومت کنجد در برابر خشکی و به عنوان کشت دوم بعد از برداشت گندم در خور توجه است حال با توجه به گزارشات منتشر شده در نقاط مختلف دنیا و سطح کشور که حاکی از توصیه ارقام مناسب و با خصوصیات مطلوب برای مناطق مورد کشت خود می باشد آزمایشی با اهداف کلی زیر به مرحله اجرا درآمد :

۱- تعیین ارقام مقاوم به خشکی در شرایط مزرعه.

۲- ارزیابی ارقام کنجد از لحاظ پتانسیل تولید در شرایط تنش و بدون تنش .

فصل دوم کلیات

و بررسی منابع

## ۱-۲ کلیات و اهمیت کنجد

کنجد (*Sesame indicum*) گیاهی است از تیره پدالیاسه<sup>۱</sup> و جنس سزاموم<sup>۲</sup> شامل ۱۶ زیر جنس و ۶ گونه است که در آسیا، آفریقا، و استرالیا یافت می شود (۷۹). کنجد اساساً یک محصول خاص مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری است اما با اصلاح ژنوتیپ های مناسب گسترش آن به مناطق معتدل امکان پذیر است. پراکندگی عمده کنجد میان ۲۵ درجه جنوبی و ۲۵ درجه شمالی است اما تا ۴۰ درجه شمالی چین و روسیه، آمریکا و تا ۳۰ درجه جنوبی در استرالیا و ۳۵ درجه جنوبی در آمریکای جنوبی می تواند رشد کند. کنجد در طول دوره رشد خود به ۲۷۰۰ واحد گرما با درجه حرارت معادل ۲۷-۲۵ درجه سانتیگراد نیاز دارد. کنجد گیاهی روز کوتاه است، رشد این گیاه در انواع خاکها بویژه در خاکهای نسبتاً حاصلخیز که آب به سهولت از آن می گذرد امکان پذیر است. کنجد به خاکهای اسیدی حساس است (۷۲).

کنجد گیاهی با کیفیت بالای روغن می باشد. در بین دانه های روغنی شاید مشابه کنجد به دلیل درصد بالای روغن آن و نیز مرغوبیت نوع روغن و پایداری آن در حرارت زیاد، گیاه دیگری وجود نداشته باشد. دانه کنجد محتوی ۵۵ - ۴۰ درصد روغن می باشد. رنگ روغن کنجد زرد روشن و دارای طعم مطبوع بوده و یکی از مشخصات عمده روغن کنجد که آن را از دیگر روغنهای نباتی متمایز می کند این است که در مجاورت هوا خیلی دیر اکسیده می شود و ثبات آن زیاد است. این خاصیت به علت وجود ماده ضد اکسیداسیون سزامول<sup>۳</sup> می باشد که منحصراً در روغن کنجد وجود دارد. (کنجد سه ماده مهم دارد سزامول، سزامولین<sup>۴</sup> و سیزامین<sup>۵</sup> که ارزش آن را بیشتر می سازد) (۷۹). از کنجاله آن به دلیل داشتن مقادیر قابل ملاحظه ای پروتئین و مقدار زیادی کلسیم و فسفر در غذای

۱- Pedaliaceae

۲- Sesamum

۳- Sesamol

۴- Sesamolol

۵- Sesamin

دام و طیور استفاده شده است و می توان آن را به مدت زیادی بدون آنکه فاسد شود انبار نمود . استفاده از آن در تغذیه گاوهای شیری و در بهبود کیفیت شیر و کره تاثیر قابل توجهی دارد (۸۱). کنجاله روغن کشتی شده دارای پروتئین قابل ملاحظه ای از ۲۹ - ۲۵ درصد ، با ضریب بالای قابلیت جذب است که در صنایع مربوطه و صنایع پروتئینی تغذیه انسانی می تواند کاربرد داشته باشد . از پروتئین بالای کنجد می توان برای غنی کردن آرد خبازی ، ماکارونی جهت افزایش قدرت ماندگاری و نیز ارزش غذایی کمک گرفت . کنجاله تولیدی کنجد از نظر اسید آمینه متیونین غنی بوده ، ولی از لحاظ اسید آمینه لیزین کمتر از کنجاله سویا می باشد . کنجاله کنجد در بعضی ممالک بدلیل داشتن فسفر و کلسیم به عنوان کود مورد استفاده قرار می گیرد ( ۳۴ و ۸۴).

روغن کنجد به سهولت با وسایل و ادوات اولیه استحصال روغن استخراج می شود . روغن تصفیه شده بیرنگ و زلال است . مزه آن بی طعم و ملایم است . مقدار ۱۵ - ۱۱ درصد اسیدهای چرب اشباع شده و بقیه اسیدهای چرب اشباع نشده است . نقطه ذوب از ۶- تا ۴- درجه سانتیگراد است . اندیس یدی ۱۱۶ - ۱۰۳ است . ضریب صابونی شدن ۱۹۳ - ۱۸۷ است قابلیت هضم روغن کنجد بالاست و این روغن را می توان در مصارف سرخ کردنی و مخلوط با روغن های دیگر به عنوان روغن سالاد به کار برد ( ۸۴ ، ۸۵ و ۱۰۲).

براساس آماره های جهانی سال ۲۰۰۶ سطح زیر کشت کنجد در کل جهان معادل ۷۳۹۲۲۴۹ هکتار بوده است که از این مقدار کشورهای هند ، سودان ، میانمار ، چین به ترتیب با مقادیر ۱۳۷۰۰۰۰ ، ۱۶۸۰۰۰۰ ، ۱۸۵۰۰۰۰ ، ۶۵۶۰۰۰ هکتار بیشترین سطح را به خود اختصاص دادند . در این میان ایران با مقدار ۴۰ هزار هکتار سطح زیر کشت در بین ۷۶ کشور مهم تولید کننده کنجد مقام ۲۱ را در جهان دارد (۹۲). از نظر مقدار عملکرد کشورهای ایتالیا ، فلسطین اشغالی ، لبنان و چین با مقادیر ۱۲/۷ ، ۱۰ ، ۳/۱۱ و ۱/۹۷ تن در هکتار بیشترین مقادیر تولید دانه را در هکتار را به خود اختصاص داده اند . ایران