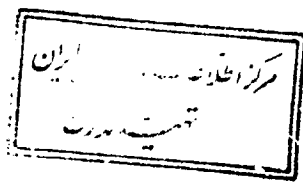


۳۰/۱۰۶



۱۳۷۹ / ۸ / ۸

بسم الله الرحمن الرحيم  
تأثیر مقادیر مختلف کود ازته و تراکم بوته بر ویژگیهای زراعی، عملکرد دانه، درصد روغن و  
پروتئین دانه دو رقم کنگجد (*Sesamum indicum L.*) در منطقه کوشک  
( استان فارس )

توسط:  
ایوب پاپری مقدم فرد

پایان نامه

ارائه شده به دانشکده تحصیلات تکمیلی به عنوان بخشی از فعالیت های لازم برای اخذ درجه  
کارشناسی ارشد.

در رشته  
زراعت  
از  
دانشگاه شیراز  
شیراز، ایران

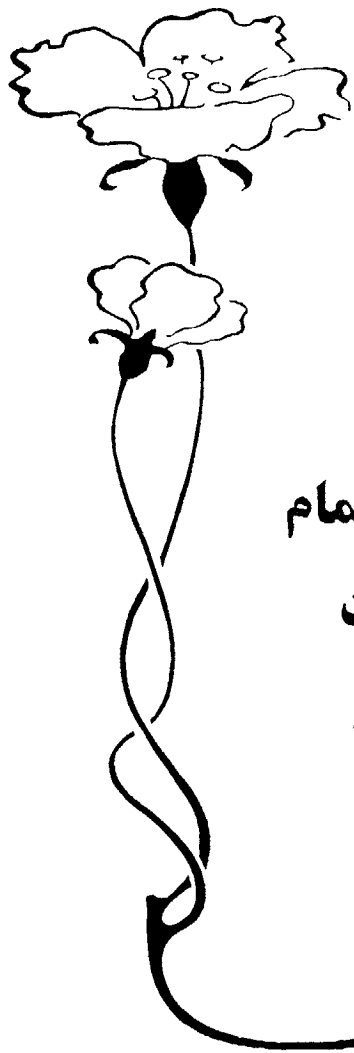
ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی

امضاء اعضاء کمیته پایان نامه:

دکتر محمدجعفر بحرانی، دانشیار بخش زراعت و اصلاح نباتات (رئیس کمیته)  
دکتر نجفعلی کریمیان، استاد بخش خاکشناسی  
مهندس منوچهر خردنام، استادیار بخش زراعت و اصلاح نباتات

خرداد ۱۳۷۹

۳۰۱۵۴



تقریب به:  
همسر مهربانم بخاطر تمام  
ایثارگریها و زحمات  
خستگی نا پذیرش.

## سپاسگزاری

از دست و زبان که برآید

کز عهده شکرش بدر آید

سپاس مخصوص خدائی است که ستایشگران نمی توانند حق سپاسش را اداء کنند و حسابگران از شمارش نعمت های بی پایانش عاجز باشند و تلاشگران در اداء کردن حقیقتش فرو مانند. ایزد پاک و منزّه را شاکرم که به این حقیر توفیق عنایت فرمود تا ایامی هر چند کوتاه در کسوت شاگردی در خدمت استاد فرزانه و گرانقدر آقای دکتر محمد جعفر بحرانی و با همکاری و یاری اساتید ارجمند آقایان دکتر نجفعلی کریمیان و مهندس منوچهر خردنام، انجام مراحل مختلف این پایان نامه را به سرانجام برسانم. اگر نبود مساعدت و همکاری و همدلی این عزیزان طی این مسیر مقدور نمی بود. خالصانه از یکایک این سروران تشکر و قدردانی می کنم همچنین از کلیه اساتید محترم بخش، دکتر یحیی امام، دکتر حسین پاک نیت دکتر حسین غدیری، و کارکنان معزز مهندس کاظمینی، حمیدی، عابدی، ایزدی فرو خانم معصومه حسنی که راهنماییها و نظرات علمی آنها افق تازه ای فرا روی این حقیر گشود و در تکامل علمی و اخلاقی بنده بسیار مؤثر واقع گردید. از تمام دوستان از جمله مهندس امیر هوشنگ جلالی، فرهاد مهاجری، رضا سخاوت، حسین عسکری، علیرضا برجیان بروجنی، محمدرضا سیاهپوش و کلیه کارگران ایستگاه تحقیقاتی کوشک و سایر عزیزانی که در طی این راه یاریم نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم. همچنین از مسئولان شرکت روغن نباتی شیراز، کارشناسان دانه های روغنی مرکز تحقیقات زرقان وبوشهر مهندس اسفندیاری مسئول آزمایشگاه بخش صنایع غذایی دانشکده به لحاظ همکاری در مطالعات آزمایشگاهی سپاسگزاری می نمایم. خداوند به تمام عزیزان نامبرده طول عمر با عزت عنایت فرماید.

ایوب پاپری مقدم فرد

خرداد ماه ۱۳۷۹

## چکیده

تأثیر مقادیر مختلف کود ازته و تراکم بوته بر ویژگی‌های زراعی، عملکرد، درصد روغن و پروتئین دانه دو رقم کنجد (*Sesamum indicum* L.) در منطقه کوشک استان فارس

بوسیله

ایوب یاپری مقدم فرد

تأثیر مقادیر مختلف کود ازته و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد و ویژگی‌های کیفی (روغن و پروتئین) دو رقم کنجد (زرقان و داراب ۱۴) در سال ۱۳۷۷ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کوشک دانشگاه شیراز مورد مطالعه قرار گرفت. آزمایش بصورت فاکتوریل  $2 \times 3 \times 3$  در قالب بلوکهای کامل تصادفی در ۴ تکرار و با ۳ سطح تراکم (۰، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار) بر روی دو رقم مربع) و ۳ میزان کود ازته (۰، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار) بر روی دو رقم کنجد به اجراء در آمد.

کود ازته تأثیر کاملاً معنی داری بر ویژگی‌های زراعی از قبیل تعداد روزهای از کشت تا کپسول دهی، تعداد شاخه در هر بوته، تعداد کپسول در ساقه اصلی، ارتفاع نهایی بوته، قطر ساقه، عملکرد و درصد پروتئین دانه داشت. تراکم بوته نیز تأثیر خود را بر تعداد روزهای تا گل دهی، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، شاخص برداشت، تعداد کپسول در هر بوته، تعداد کپسول در ساقه اصلی، ارتفاع اولین کپسول از سطح خاک و قطر ساقه

چهار

گذاشت. وزن هزار دانه، طول گل آذین در ساقه اصلی، درصد روغن و تعداد روز های تا رسیدن تحت تأثیر تراکم بوته و کود ازته قرار نگرفت.

با افزایش تراکم بوته و مصرف مقادیر کود ازته بر عملکرد دانه افزوده شد، بنحوی که بیشترین عملکرد دانه (۱۷۲۴ کیلوگرم در هکتار) در رقم زرقان با تراکم ۲۵ بوته در متر مربع و مصرف ۹۰ کیلوگرم کود ازته در هکتار بدست آمد. بین ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم کود ازته اختلاف معنی داری وجود نداشت. از اجزاء عملکرد دانه که بیشترین همبستگی با عملکرد را نشان می دهد، عملکرد بیولوژیک و بعد از آن شاخص برداشت، ارتفاع بوته، ارتفاع گل آذین، و تعداد کپسول در ساقه اصلی می باشد. بیشترین میزان شاخص برداشت (۳۸٪) مربوط به رقم زرقان با تراکم ۲۵ بوته در متر مربع و کاربرد ۹۰ کیلوگرم کود ازته بدست آمد بین مصرف ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم کود ازته در هکتار اختلاف معنی داری وجود نداشت. پروتئین دانه بیشتر تحت تأثیر مصرف کود ازته قرار گرفت و کاربرد ۹۰ کیلوگرم کود ازته ۲۵٪ بر میزان تجمع پروتئین دانه افزود. درصد روغن دانه جزء تقریباً با ثبات عملکردی تعیین و نشان داده شد که بیشتر با ویژگیهای ژنتیکی ارقام ارتباط دارد تا کیفیت عملیات به زراعی، رقم داراب ۱۴ با تراکم ۱۰ بوته در متر مربع، و کاربرد ۹۰ کیلوگرم کود ازته توانست ۵/۵۶٪ روغن تولید نماید. رقم زرقان نسبت به داراب ۱۴ از لحاظ کل ویژگیهای زارعی از قبیل کودپذیری، تراکم پذیری، زودرسی، و عملکرد دانه برتری داشت ولی از لحاظ کیفی رقم داراب ۱۴ درصد روغن و پروتئین بیشتری تولید نموده است.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
هشت	فهرست جدول ها.....
۵۵	فهرست شکل ها.....
۱	فصل اول: مقدمه.....
۶	فصل دوم : مروری بر پژوهش های گذشته.....
۶	۱-۲- تاثیر کود ازت بر ویژگیهای زراعی کنجد.....
۸	۲-۲- تاثیر کود ازت بر سایر گیاهان زراعی.....
۱۱	۲-۳- تاثیر تراکم بوته بر ویژگیهای زراعی کنجد.....
۱۴	۲-۴- بر همکنش کود ازته و تراکم بوته.....
۱۶	فصل سوم : مواد و روش ها.....
۲۰	فصل چهارم : نتایج و بحث.....
۲۰	۴-۱- تعداد روزهای از کشت تا گل دهی.....
۲۴	۴-۲- تعداد روزهای تا شروع کپسول دهی.....
۲۶	۴-۳- تعداد روزهای تا شروع رسیدن دانه.....
۲۸	۴-۴- ارتفاع گل آذین.....
۳۱	۴-۵- ارتفاع اولین کپسول از سطح خاک.....
۳۷	۴-۶- ارتفاع نهائی بوته.....
۴۰	۴-۷- قطر ساقه.....
۴۲	۴-۸- تعداد شاخه در هر بوته.....
۴۶	۴-۹- تعداد کپسول در ساقه اصلی.....
۴۹	۴-۱۰- تعداد کپسول در هر بوته.....
۵۴	۴-۱۱- وزن هزار دانه.....
۵۴	۴-۱۲- عملکرد بیولوژیکی.....
۶۰	۴-۱۳- عملکرد دانه.....

۶۵	.....	۱۴-۴- شاخص برداشت
۶۸	.....	۱۵-۴- پروتئین خام دانه
۶۸	.....	۱۶-۴- درصد روغن دانه
۷۷	.....	۱۷-۴- نتیجه گیری و پیشنهادات
۷۸	.....	<b>فصل پنجم : فهرست منابع</b>

صفحه چکیده و عنوان به زبان انگلیسی



## فهرست جدول ها

صفحه	جدول
۱۷	۳-۱- آمار هواشناسی ایستگاه تحقیقات کوشک و میانگین ۲۰ ساله دما و تبخیر (۱۳۷۷-۱۳۵۷).....
۱۷	۳-۲- بعضی ویژگیهای فیزیکی و شیمیائی خاک در محل آزمایش.....
۱-۴	۴-۱- اثرات اصلی رقم، تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر
۲۱	ویژگیهای زراعی کنجد.....
۲-۴	۴-۲- ضرایب همبستگی ویژگیهای رشد رویشی و زایشی با عملکرد و
۲۲	اجزای آن در کنجد.....
۲۳	۴-۳- برهمکنش رقم و تراکم بوته بر تعداد روزهای تا گل دهی.....
۴-۴	۴-۴- برهمکنش رقم و مقادیر مختلف کود ازت بر تعداد روزهای تا
۲۳	گل دهی.....
۵-۴	۴-۵- برهمکنش تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر تعداد
۲۵	روزهای تا گل دهی.....
۶-۴	۴-۶- برهمکنش رقم و مقادیر مختلف کود ازت بر تعداد روزهای تا
۲۵	رسیدگی.....
۷-۴	۴-۷- برهمکنش تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر تعداد
۲۷	روزهای تا رسیدگی.....
۸-۴	۴-۸- برهمکنش رقم و تراکم بوته بر طول گل آذین (سانتیمتر).....
۹-۴	۴-۹- اثرات اصلی رقم، تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر
۲۹	ویژگیهای زراعی کنجد.....
۱۰-۴	۴-۱۰- برهمکنش رقم و مقادیر مختلف کود ازت بر طول گل
۳۰	آذین (سانتیمتر).....
۱۱-۴	۴-۱۱- برهمکنش تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر طول گل
۳۰	آذین (سانتیمتر).....

- ۱۲-۴ - برهمکنش رقم و تراکم بوته بر ارتفاع اولین کیسول از سطح خاک (سانتیمتر)..... ۳۴
- ۱۳-۴ - برهمکنش رقم و مقادیر مختلف کود ازت بر ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک (سانتیمتر)..... ۳۴
- ۱۴-۴ - برهمکنش تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک (سانتیمتر)..... ۳۶
- ۱۵-۴ - برهمکنش رقم و تراکم بوته بر اندازه قطر ساقه (سانتیمتر)..... ۳۶
- ۱۶-۴ - برهمکنش رقم و مقادیر مختلف کود ازت بر اندازه قطر ساقه (سانتیمتر)..... ۴۱
- ۱۷-۴ - برهمکنش تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر اندازه قطر ساقه (سانتیمتر)..... ۴۱
- ۱۸-۴ - برهمکنش رقم و تراکم بوته بر وزن هزار دانه..... ۵۵
- ۱۹-۴ - برهمکنش تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر وزن هزار دانه..... ۵۵
- ۲۰-۴ - برهمکنش تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر عملکرد بیولوژیک..... ۵۶
- ۲۱-۴ - برهمکنش رقم و مقادیر مختلف کود ازت بر شاخص برداشت..... ۵۶

## فهرست شکل ها

شکل	صفحه
۱-۴	بر همکنش رقم و تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر ارتفاع گل آذین.....
۳۲	
۲-۴	بر همکنش رقم و تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر ارتفاع اولین کیسول از سطح خاک.....
۳۵	
۳-۴	بر همکنش رقم و مقادیر مختلف کود ازت بر ارتفاع نهائی بوته.....
۳۸	
۴-۴	بر همکنش تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر ارتفاع نهائی بوته.....
۳۹	
۵-۴	بر همکنش رقم و مقادیر مختلف کود ازت بر تعداد شاخه در هر بوته.....
۴۳	
۶-۴	بر همکنش تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر تعداد شاخه در هر بوته.....
۴۴	
۷-۴	بر همکنش رقم و تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر تعداد شاخه در هر بوته.....
۴۵	
۸-۴	بر همکنش رقم و تراکم بوته بر تعداد کیسول در سافه اصلی.....
۴۷	
۹-۴	بر همکنش رقم و تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر تعداد کیسول در سافه اصلی.....
۴۸	
۱۰-۴	بر همکنش رقم و مقادیر مختلف کود ازت بر تعداد کیسول در هر بوته.....
۵۰	
۱۱-۴	بر همکنش رقم و تراکم بوته بر تعداد کیسول در هر بوته.....
۵۱	
۱۲-۴	بر همکنش تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت تعداد کیسول در هر بوته.....
۵۲	
۱۳-۴	بر همکنش رقم و تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر تعداد کیسول در هر بوته.....
۵۳	

۵۷	۱۴-۴ - بر همکنش رقم و مقادیر مختلف کود ازت بر عملکرد بیولوژیک.....
۵۸	۱۵-۴ - بر همکنش رقم و تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر عملکرد بیولوژیک.....
۶۱	۱۶-۴ - بر همکنش رقم و تراکم بوته بر عملکرد دانه.....
۶۲	۱۷-۴ - بر همکنش رقم و مقادیر مختلف کود ازت بر عملکرد دانه.....
۶۳	۱۸-۴ - بر همکنش تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر عملکرد دانه.....
۶۴	۱۹-۴ - بر همکنش رقم و تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر عملکرد دانه.....
۶۶	۲۰-۴ - بر همکنش تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر شاخص برداشت.....
۶۹	۲۱-۴ - بر همکنش رقم و تراکم بوته بر درصد پروتئین دانه.....
۷۰	۲۲-۴ - بر همکنش رقم و مقادیر مختلف کود ازت بر درصد پروتئین دانه.....
۷۱	۲۳-۴ - بر همکنش تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر درصد پروتئین دانه.....
۷۲	۲۴-۴ - بر همکنش رقم و تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر درصد پروتئین دانه.....
۷۳	۲۵-۴ - بر همکنش رقم و تراکم بوته بر درصد روغن.....
۷۴	۲۶-۴ - بر همکنش رقم و مقادیر مختلف کود ازت بر درصد روغن.....
۷۵	۲۷-۴ - بر همکنش تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر درصد روغن.....
۷۶	۲۸-۴ - بر همکنش رقم و تراکم بوته و مقادیر مختلف کود ازت بر درصد روغن.....

## فصل اول

### مقدمه

کنجد (*Sesamum indicum* L.) عضو راسته Tubiflora از خانواده پیچ اناری (Pedaliaceae) دارای ۱۶ جنس و در حدود ۶۰ گونه است (۷۶). و اویلف منشاء این گیاه را هند دانسته ولی تنوع وسیع آن در افریقا گویای این نکته است که احتمالاً منشاء آن قاره افریقا باشد (۸). اتیوپی را معمولاً بعنوان مبداء کنجد اهلی پذیرفته اند، اما دلایل قابل توجهی هم وجود دارد که منطقه افغانستان- ایران را بعنوان موطن این گونه معرفی می نماید (۷۶).

کنجد در محدوده جغرافیایی وسیع از عرض های ۴۰° شمالی تا ۳۵° جنوبی می تواند رشد کند (۷۲)، یکی از قدیمی ترین گیاهان کشت شده در جهت استفاده از روغن آن است (۳۶). سابقه کشت کنجد در پاکستان به حدود ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد برمی گردد، در چین بعنوان یک گیاه باستانی شناخته شده و در قرن شانزدهم قبل از میلاد بذر آن بعنوان پول رایج استفاده شده است. در ونزوئلا یکی از مهمترین دانه های روغنی می باشد (۷۶). تاریخ اهلی شدن این گیاه بطور دقیق مشخص نیست. در ایران در زمان سلسله سوم حاکم بر شهر اور یا هور<sup>۱</sup> (۲۱۳۰-۲۰۰۰) سال قبل از میلاد گیاه حائز اهمیتی بوده و با کشت آن مرکز عمده انتشار این گونه بعنوان یک گیاه اهلی شناخته گردید (۷۶). روغن کنجد که به اسامی Sesame, Teel Oil, Gingli Oil, Bene Oil, Oil نامیده می شود از نوع نیمه خشک شونده و جزء روغنهای ثابت محسوب می شود (۷۶). علت ثبات این روغن مربوط به ترکیبات فنلی موجود در آن به نام سزامول<sup>۲</sup> است که از هیدرولیز سزامولین<sup>۳</sup> که خود یک ماده

1-Ur

2- Sesamol

3- Sesamolin

لیگنینی موجود در بخش غیر صابونی روغن است حاصل می‌شود (۶ و ۷۶). از نظر کیفیت از مرغوب‌ترین روغتهای خوراکی می‌باشد و در حد روغن آفتابگردان (*Helianthus annuus L.*) و زیتون (*Olea europaea L.*) می‌باشد (۷۶). بذر ارقام کنجد به میزان ۴۶ تا ۵۸٪ روغن با ارزش یدنی ۹۸-۱۲۷ و ۶۳-۳۰٪ اسیداولئیک و ۵۲-۲۳٪ اسیدلینولئیک دارا می‌باشد (۲۹). دانه و کنجاله کنجد بترتیب دارای ۲۵ و ۴۵٪ پروتئین با دوام زیاد می‌باشد کنجاله آن از نظر اسیدهای آمینه میتونین، نیاسین و عناصر کلسیم و فسفر غنی و برای مصرف دام و طیور بسیار مطلوب است (۸).

از نظر گیاه‌شناسی کنجد گیاهی است دولپه و دارای بوته ای قائم، یکساله و گاهی چند ساله می‌باشد. ارتفاع بوته از ۰/۵ تا ۲ متر تغییر می‌کند. سیستم ریشه‌ای کامل و مستقیم و بسیار قوی و توسعه یافته است (۸ و ۷۶). شکل آن بسته به تیپ رشدی ساقه و همچنین میزان رطوبت لایه‌های مختلف خاک متفاوت است (۷۶). ساقه کنجد کشیده با مقطع مربعی و شیارهای طولی می‌باشد. در بعضی ارقام ساقه دارای کرک و در بعضی بدون کرک می‌باشد (۷۶). کنجد دارای تیپ رشدی نامحدود، گل‌های شیپوری با طیف‌های رنگی متفاوت از سفید تا بنفش تیره می‌باشد (۱۱، ۷۶). گلها از کنار دمبرگ، برگ‌های قسمت فوقانی ساقه اصلی و انشعابات ساقه می‌رویند (۷۶). گل دهی ۲/۵-۱/۵ ماه بعد از جوانه زنی از قسمتهای پائینی آغاز و بطرف بالای گیاه پیش می‌رود (۸). کنجد از لحاظ تولید مثل خودگرده افشان و دارای تخمدان یک حفره ای می‌باشد (۷۶). میوه آن بشکل کپسول با مقطع مربع بوده و در انتها نوک تیز و هر کپسول دارای ۸-۴ محفظه می‌باشد (۸ و ۷۶).

برگ به اشکال مختلف مشاهده می‌شود این برگها بسته به موقعیت قرار گرفتن روی بوته از پهن خمیده و دنداندار تا باریک و نوک تیز متغیرند. آرایش برگها بسته به رقم متناوب، متقابل و گاه هر دو حالت در یک بوته مشاهده می‌شود. آرایش متقابل برگها باعث چند برابر شدن گل‌دهی می‌شود (۷۶).

بذور کنجد بیضوی شکل و در محل ناف کمی باریکتر می شود (۷۶). دانه علاوه بر لپه دارای آندوسپرم توسعه یافته ای بوده و محل ذخیره روغن، لپه ها و آندوسپرم می باشد (۸). تصور می شود که کیفیت روغن بذرهای رنگ روشن از بذرهای تیره تر بهتر باشد. (۷۶). وزن هزار دانه کنجد بین ۳-۵ گرم می باشد.

کنجد دارای ارقام محلی بسیار زیادی است (۹)، در ایران توده های محلی زیادی از این گیاه وجود دارد که می توان به توده های دشتستان، جیرفت، خوزستان، داراب، زرقان، اردستان، مغان، ارومیه و دزفول اشاره کرد. در بعضی از مناطق از ارقام اصلاح شده ای مثل کرج ۲۹ و ورامین ۲۸۲۲ استفاده می شود (۱۱).

کنجد گیاهی است گرما دوست و روز بلند و عمدتاً خاص مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری می باشد (۷۶). صفر فیزیولوژیکی برای جوانه زنی کنجد  $15-18^{\circ}\text{C}$  می باشد (۸ و ۷۶). دمای بهینه رشد این گیاه  $27^{\circ}\text{C}$  است (۸ و ۲۸). گیاه کنجد آب گرفتگی<sup>۱</sup> خاک را حتی برای یک دوره نسبتاً کوتاه تحمل نمی کند (۷۶). به شوری خاک غیر مقاوم است پ هاش خنثی خاک را ترجیح می دهد (۸). یکی از مقاومترین گیاهان نسبت به خشکی بوده و نیاز آبی آن نسبت به بقیه گیاهان زراعی کمتر است و علیرغم طول دوره رشد کوتاه یعنی ۹۰-۱۲۰ روزه (۸ و ۷۶) آن و بالا بودن متوسط عملکرد ایران (۶۹۰ کیلوگرم در هکتار) نسبت به متوسط عملکرد جهانی (۳۴۲ کیلوگرم در هکتار) (۳۷)، کشت این گیاه بسیار با ارزش هنوز جایگاه واقعی خود را پیدا نکرده است، کمی پژوهشهای انجام گرفته بر روی این گیاه مؤید این نکته است که در جهان به لحاظ شرایط سازگاری خاص آن در مناطق در حال توسعه، چندان توجهی به آن نداشته و پژوهشگران کشورهای توسعه یافته در فکر جایگزین کردن گیاهان روغنی دیگر می باشند تا دایره وابستگی این کشورها روزه روز تنگتر شود. برماست که با پژوهشهای بسیار دقیق علمی سعی در کاهش هزینه تولید و افزایش عملکرد این گیاه نموده تا گام مؤثری در خود اتکایی کشاورزی برداشته شود.

---

1- Water logging