



دانشگاه فردوسی مشهد  
دانشکده کشاورزی  
گروه مهندسی آب

رساله دکتری

تاثیر شوری و کم آبیاری بر عملکرد، اجزای کمی و کیفی عملکرد ارقام  
پنبه و تعیین توابع برتر تولید

محمد حسین نجفی مود

مرداد ماه ۱۳۹۱



دانشگاه فردوسی مشهد  
دانشکده کشاورزی

رساله دکتری رشته مهندسی آب (آبیاری و زهکشی)

# تاثیر شوری و کم آبیاری بر عملکرد، اجزای کمی و کیفی عملکرد ارقام پنبه و تعیین توابع برتر تولید

محمد حسین نجفی مود

استادان راهنما  
دکتر امین علیزاده  
دکتر کامران داوری

استادان مشاور  
دکتر محمد کافی  
دکتر علی شهیدی

مرداد ماه ۱۳۹۱



دانشگاه فردوسی شهرد

دانشکده کشاورزی،

گروه مهندسی آب

از این رساله دکتری توسط محمد حسین نجفی مود در تاریخ ۱۳۹۱/۵/۱۱ در حضور هیات داوران دفاع گردید. پس از بررسی های لازم، هیات داوران این پایان نامه را با نمره عدد ( )، ( حروف) و با درجه مورد تائید قرارداد.

عنوان رساله

" تاثیر شوری و کم آبیاری بر عملکرد، اجزای کمی و کیفی عملکرد ارقام پنبه و تعیین توابع برتر تولید "

سمت در هیات داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	دانشگاه	امضاء
داور خارجی	عبدالمجید لیاقت	استاد	تهران	
داور	غلامرضا زمانی	دانشیار	بیرجند	
داور	حسین انصاری	دانشیار	فردوسی	
استاد راهنما	امین علیزاده	استاد	فردوسی	
استاد راهنما	کامران داوری	دانشیار	فردوسی	
استاد مشاور	محمد کافی	استاد	فردوسی	
استاد مشاور	علی شهیدی	استادیار	بیرجند	

## تعهد نامه

عنوان رساله: تاثیر شوری و کم آبیاری بر عملکرد، اجزای کمی و کیفی عملکرد ارقام پنبه و تعیین توابع برتر تولید

اینجانب محمد حسین نجفی مود دانشجوی دوره دکتری رشته مهندسی آب (آبیاری و زه کشی) دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی آقایان دکتر امین علیزاده و دکتر کامران داوری متعهد می شوم:

- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده، مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می گیرم.
- در خصوص استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد دیگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (Ferdowsi University of Mashhad) به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت خواهد شد.
- در خصوص استفاده از موجودات زنده یا بافتهای آنها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه رعایت شده است.

تاریخ

محمد حسین نجفی مود

### مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه های رایانه ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.
- استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

## چکیده:

هدف اصلی این تحقیق بررسی اثرات توأم شوری و کم‌آبیاری بر عملکرد و اجزای کمی و کیفی عملکرد و تعیین توابع تولید برتر آب-شوری-عملکرد و اجزای کمی و کیفی ارقام پنبه ورامین و خرداد بود. این آزمایش به صورت کرت های خرد شده فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. در این آزمایش شوری آب آبیاری با سه سطح (۲/۲، ۵/۵ و ۸/۳ دسی زیمنس بر متر) به عنوان کرت های اصلی و عمق آب آبیاری با پنج سطح (۵۰، ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ درصد) و رقم پنبه با دو سطح (ورامین و خرداد) به صورت فاکتوریل به عنوان کرت های فرعی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که تغییرات شوری آب آبیاری در سطح ۱٪ بر عملکرد وش، کارایی آب مصرفی توسط گیاه، کارایی آب کاربردی و در سطح ۵٪ بر تعداد قوزه در متر مربع، وزن قوزه، ارتفاع بوته، طول الیاف، یکنواختی الیاف، گرم تکس و ضریب میکرونیر اثر معنی‌دار داشت. اما بر درصد زودرسی، درصد تبدیل غنچه به گل، درصد تبدیل گل به قوزه، کیل وش، کشش الیاف و درصد روغن و پروتئین پنبه دانه تاثیر معنی‌داری نداشت. این در حالی است که تاثیر عمق آب آبیاری در سطح ۱٪ بر عملکرد وش، تعداد قوزه در متر مربع، وزن قوزه، ارتفاع بوته، کارایی آب مصرفی توسط گیاه، کارایی آب کاربردی، درصد تبدیل غنچه به گل، درصد تبدیل گل به قوزه و در سطح ۵٪ بر کیل وش، کشش الیاف، طول الیاف، یکنواختی الیاف، گرم تکس و ضریب میکرونیر تاثیر معنی‌داری داشته است، اما بر درصد زودرسی و درصد روغن و پروتئین پنبه دانه اثر معنی‌داری نداشت. تاثیر رقم در سطح ۱٪ بر عملکرد وش، وزن قوزه، کارایی آب مصرفی توسط گیاه، کارایی آب کاربردی، یکنواختی الیاف، ضریب میکرونیر و در سطح ۵٪ بر تعداد قوزه در متر مربع و ارتفاع بوته، درصد زودرسی، کیل وش، کشش الیاف، طول الیاف، گرم تکس، معنی‌دار شده، اما بر درصد تبدیل غنچه به گل، درصد تبدیل گل به قوزه و درصد روغن و پروتئین پنبه دانه اثر معنی‌داری نداشت. این نتایج نشان دادند، که گیاه پنبه به تنش خشکی در مقایسه با تنش شوری حساس تر بود. در پنبه رقم ورامین تابع درجه دوم برای پیش‌بینی عملکرد وش، وزن قوزه، طول الیاف، یکنواختی الیاف و کارایی آب کاربردی و تابع متعالی نیز برای برآورد تعداد قوزه و ارتفاع بوته به عنوان تابع برتر، تحت شرایط متغیر عمق و شوری آب آبیاری انتخاب شدند. همچنین در پنبه رقم خرداد تابع درجه دوم برای پیش‌بینی عملکرد وش، وزن قوزه، کارایی آب کاربردی و طول الیاف، یکنواختی الیاف و تابع متعالی نیز برای برآورد تعداد قوزه، ارتفاع بوته، به عنوان تابع برتر، تحت شرایط متغیر عمق و شوری آب آبیاری پنبه خرداد تعیین شدند. فاکتور حساسیت محصول برای پنبه رقم ورامین ۱/۲۵۳ با ضریب تعیین ۰/۴۵ و برای پنبه رقم خرداد ۱/۲۶۴ با ضریب تعیین ۰/۷۳ بدست آمد. همچنین نتایج نشان دادند، با افزایش شوری آب آبیاری برای هر دو رقم پنبه عمق بهینه افزایش یافت. ضمناً در کلیه سطوح شوری، مقادیر عمق بهینه آب آبیاری برای پنبه خرداد بزرگتر از پنبه ورامین بود. به عبارت دیگر پنبه ورامین در عمق آبیاری کمتر به عمق بهینه خود رسیده و به همین علت با توجه به محدودیت منابع آبی برای کشت در منطقه بیرجند توصیه می‌شود.

**واژه های کلیدی:** پنبه - تابع تولید -شوری آب آبیاری- کم آبیاری

## سپاسگزاری

در اینجا فرصت را مغتنم شمرده و بر خود لازم می دانم از کلیه اساتیدی که در این دوره افتخار شاگردی در محضرشان را داشته ام، صمیمانه تشکر و سپاسگزاری کنم. بخصوص از اساتید راهنمای ارجمند، جناب آقایان دکتر امین علیزاده و دکتر کامران داوری و اساتید مشاور گرامی، جناب آقایان دکتر محمد کافی و دکتر علی شهیدی که همواره با راهنماییها و مشاوره های حکیمانه و ارزشمند خود در مراحل مختلف تحقیق مرا مورد لطف قرار داده اند، قدردانی و سپاسگزاری می کنم.

همچنین از همکاری صمیمانه ریاست محترم دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند جناب آقای دکتر جهانی و سرپرست محترم مزرعه آموزشی، تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند جناب آقای مهندس صمدزاده کمال تشکر را دارم.

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول:
۱.....	مقدمه.....
۷.....	فصل دوم: بررسی منابع.....
۷.....	۱-۲ تنش شوری و اثرات آن بر رشد و عملکرد گیاه.....
۸.....	۲-۲ کم آبیاری و تنش خشکی.....
۱۲.....	۳-۲ تاثیر توأم شوری و کم آبیاری (خشکی) بر رشد و عملکرد گیاه.....
۱۳.....	۴-۲ توابع تولید محصول.....
۱۵.....	۱-۴-۲ توابع تولید محصول نسبت به آب.....
۱۶.....	۲-۴-۲ توابع تولید محصول نسبت به شوری.....
۱۷.....	۳-۴-۲ توابع تولید محصول نسبت به شوری و کم آبی.....
۱۸.....	۵-۲ کار آبی آب مصرفی توسط گیاه و کار آبی آب آبیاری.....
۲۰.....	۶-۲ بهینه سازی عمق آب آبیاری.....
۲۳.....	۷-۲ پنبه.....
۲۳.....	۱-۷-۲ خصوصیات گیاه شناسی.....
۲۴.....	۲-۷-۲ اهمیت، سطح زیر کشت و عملکرد پنبه در جهان و ایران.....
۲۸.....	۳-۷-۲ حساسیت پنبه به تنش خشکی و کم آبیاری.....
۳۰.....	۴-۷-۲ حساسیت پنبه به تنش شوری.....
۳۲.....	۵-۷-۲ توابع تولید.....
۳۲.....	۶-۷-۲ شرایط بهینه رشد.....
۳۳.....	۷-۷-۲ روش کاشت و تراکم بوته.....
۳۴.....	۸-۷-۲ نیاز آبی و دور آبیاری پنبه.....
۳۸.....	۹-۷-۲ روش آبیاری.....
۳۹.....	۱۰-۷-۲ عملکرد و اجزای موثر در عملکرد.....
۴۰.....	۱۱-۷-۲ معرفی تعدادی از ارقام پنبه تحت کشت در ایران.....
۴۱.....	۱۲-۷-۲ کیفیت الیاف پنبه.....
۴۴.....	۱۳-۷-۲ آفات و بیماریها.....
۴۷.....	فصل سوم: مواد و روشها.....
۴۷.....	۱-۳ محل انجام طرح آزمایشی.....
۴۷.....	۲-۳ شرایط آب و هوایی محل اجرای طرح.....
۴۸.....	۳-۳ مراحل آماده سازی زمین.....
۴۸.....	۴-۳ مشخصات کیفی خاک مکان انجام طرح.....
۴۹.....	۵-۳ مشخصات کیفی منابع آب آبیاری.....
۵۱.....	۶-۳ طرح آزمایشی.....

عنوان	صفحه
۷-۳ عملیات کاشت .....	۵۲
۸-۳ آبیاری .....	۵۲
۹-۳ تعیین دور آبیاری و حجم آب مورد نیاز گیاه در طول دوره رشد .....	۵۳
۱۰-۳ عملیات داشت .....	۵۶
۱-۱۰-۳ مبارزه با علفهای هرز، بیماری ها و آفات .....	۵۶
۱۱-۳ عملیات برداشت .....	۵۷
۱۲-۳ کارآیی آب مصرفی توسط گیاه و کارآیی آب آبیاری .....	۶۰
۱۳-۳ آنالیزهای آماری .....	۶۱
۱-۱۳-۳ توابع تولید آب-شوری-عملکرد .....	۶۱
۲-۱۳-۳ شاخص های آماری ارزیابی توابع تولید .....	۶۲
۱۴-۳ تعیین فاکتور حساسیت محصول (KY) بر اساس مدل دورنباس و کاسام .....	۶۴
۱۵-۳ تعیین شاخص های ارزیابی عملکرد ارقام پنبه .....	۶۵
۱۶-۳ رسم نمودارهای تغییرات عملکرد و کارآیی آب آبیاری نسبت به شوری و عمق آب آبیاری و منحنی های هم عملکرد و هم کارآیی آب آبیاری .....	۶۶
۱۷-۳ برآورد عمق بهینه آبیاری .....	۶۶
۱-۱۷-۳ برآورد عمق بهینه آبیاری در شرایط محدودیت آب .....	۶۶
۲-۱۷-۳ تحلیل اقتصادی اعماق بهینه و کامل آبیاری در شرایط محدودیت کمی و کیفی آب .....	۷۰
۳-۱۷-۳ مدیریت و برنامه ریزی آبیاری در شرایط محدودیت کمی آب .....	۷۰
۴-۱۷-۳ مدیریت و برنامه ریزی آبیاری در شرایط محدودیت کمی و کیفی آب .....	۷۰
۵-۱۷-۳ بررسی تاثیر کاربرد عمق بهینه آبیاری بر صرفه جویی در مصرف منابع آب .....	۷۱
۱۸-۳ تاثیر تغییرات کمی و کیفی آب آبیاری بر شاخص اقتصادی کارآیی آب آبیاری .....	۷۲
۱۹-۳ بررسی توزیع شوری در پروفیل خاک در طول فصل رشد .....	۷۲
فصل چهارم: نتایج و بحث .....	۷۵
۱-۴ نتایج مربوط به عملکرد و اجزای کمی عملکرد .....	۷۵
۱-۱-۴ تجزیه و تحلیل عملکرد، اجزای عملکرد .....	۷۵
۲-۱-۴ مقایسه میانگین های عملکرد و اجزای عملکرد .....	۷۷
۲-۴ نتایج مربوط به تبدیل غنچه به گل و گل به قوزه .....	۸۰
۱-۲-۴ تجزیه و تحلیل درصد تبدیل غنچه به گل و درصد تبدیل گل به قوزه .....	۸۰
۲-۲-۴ مقایسه میانگین های درصد تبدیل غنچه به گل و گل به قوزه .....	۸۱
۳-۴ نتایج مربوط به زودرسی محصول .....	۸۲
۱-۳-۴ تجزیه و تحلیل درصد زودرسی محصول وش .....	۸۲
۲-۳-۴ مقایسه میانگین های درصد زودرسی محصول وش .....	۸۳
۴-۴ نتایج مربوط به کارآیی آب مصرفی توسط گیاه و کارآیی آب آبیاری .....	۸۴
۱-۴-۴ مقادیر کارآیی آب مصرفی توسط گیاه و کارآیی آب آبیاری .....	۸۴



عنوان	صفحه
۲-۴-۴ تجزیه و تحلیل کارآیی آب مصرفی توسط گیاه و کارآیی آب آبیاری.....	۸۷
۳-۴-۴ مقایسه میانگین‌های کارآیی آب مصرفی توسط گیاه و کارآیی آب آبیاری.....	۷۷
۵-۴ بررسی نمودارهای آب مصرفی - عملکرد برای ارقام پنبه.....	۹۰
۶-۴ نتایج مربوط به پارامترهای کیفی الیاف.....	۹۳
۱-۶-۴ تجزیه و تحلیل پارامترهای کیفی الیاف.....	۹۳
۲-۶-۴ مقایسه میانگین‌های پارامترهای کیفی الیاف.....	۹۴
۷-۴ نتایج مربوط به پارامترهای کیفی پنبه‌دانه.....	۹۶
۱-۷-۴ تجزیه و تحلیل پارامترهای کیفی پنبه دانه.....	۹۶
۲-۷-۴ مقایسه میانگین‌های پارامترهای کیفی ارقام پنبه دانه.....	۹۷
۸-۴ بررسی تاثیر شوری و کم آبیاری بر تغییرات نسبی عملکرد و اجزای کمی و کیفی عملکرد.....	۹۸
۹-۴ تعیین ضرایب توابع تولید و مقایسه و ارزیابی این توابع.....	۹۹
۱-۹-۴ تعیین ضرایب توابع تولید آب-شوری-عملکرد و اجزای کمی و کیفی عملکرد ارقام پنبه ورامین و خرداد.....	۹۹
۲-۹-۴ مقایسه و ارزیابی توابع تولید آب-شوری-عملکرد و اجزای کمی و کیفی عملکرد.....	۱۰۵
۱-۲-۹-۴ عملکرد وش.....	۱۰۵
۲-۲-۹-۴ تعداد قوزه در متر مربع.....	۱۰۸
۳-۲-۹-۴ وزن قوزه.....	۱۱۰
۴-۲-۹-۴ ارتفاع بوته.....	۱۱۲
۵-۲-۹-۴ کارآیی آب آبیاری.....	۱۱۵
۶-۲-۹-۴ طول الیاف.....	۱۱۷
۷-۲-۹-۴ یکنواختی الیاف.....	۱۲۰
۸-۲-۹-۴ کیل وش.....	۱۲۲
۹-۲-۹-۴ کشش الیاف.....	۱۲۳
۱۰-۲-۹-۴ استحکام الیاف.....	۱۲۵
۱۱-۲-۹-۴ ظرافت الیاف.....	۱۲۶
۱۲-۲-۹-۴ درصد پروتئین پنبه‌دانه.....	۱۲۸
۱۳-۲-۹-۴ درصد روغن پنبه‌دانه.....	۱۲۹
۱۰-۴ تعیین فاکتور حساسیت محصول (Ky) بر اساس مدل دورنباس و کاسام.....	۱۳۱
۱۱-۴ بررسی اثر توأم شوری و کم آبیاری بر عملکرد و کارآیی مقدار آب کاربردی ارقام پنبه.....	۱۳۲
۱-۱۱-۴ بررسی اثر توأم شوری و کم آبیاری بر عملکرد.....	۱۳۲
۲-۱۱-۴ بررسی اثر توأم شوری و کم آبیاری بر کارآیی مقدار آب کاربردی ارقام پنبه.....	۱۳۴
۱۲-۴ منحنی های هم عملکرد محصول.....	۱۳۶
۱۳-۴ منحنی‌های هم کارآیی آب آبیاری.....	۱۳۸
۱۴-۴ بررسی شاخصهای ارزیابی عملکرد ارقام پنبه.....	۱۴۰
۱۵-۴ عمق بهینه آبیاری.....	۱۴۳

عنوان	صفحه
۴-۱۵-۱ برآورد عمق بهینه آبیاری.....	۱۴۳
۴-۱۵-۲ تحلیل اقتصادی اعماق بهینه و کامل آبیاری در شرایط محدودیت کمی و کیفی .....	۱۴۴
۴-۱۵-۳ مدیریت و برنامه ریزی آبیاری در شرایط محدودیت کمی آب.....	۱۴۸
۴-۱۵-۴ مدیریت و برنامه ریزی آبیاری در شرایط محدودیت کمی و کیفی آب.....	۱۵۰
۴-۱۵-۵ تاثیر کاربرد عمق بهینه آبیاری بر صرفه جویی در مصرف منابع آب.....	۱۵۱
۴-۱۶ تاثیر تغییرات کمی و کیفی آب آبیاری بر شاخص اقتصادی کارایی آب آبیاری.....	۱۵۵
۴-۱۷ بررسی توزیع شوری در پروفیل خاک.....	۱۵۶
فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادها.....	۱۵۹
۵-۱ تجزیه و تحلیل‌های آماری.....	۱۵۹
۵-۲ توابع برتر عملکرد و اجزای کمی و کیفی عملکرد.....	۱۶۱
۵-۳ تاثیر شوری و کم آبیاری بر در صد کاهش و یا افزایش کمی و کیفی عملکرد و اجزای عملکرد ارقام پنبه ..	۱۶۳
۵-۴ تعیین فاکتور حساسیت محصول (Ky) بر اساس مدل دورنباس و کاسام.....	۱۶۳
۵-۵ بررسی شاخصهای ارزیابی عملکرد ارقام پنبه.....	۱۶۴
۵-۶ برآورد عمق بهینه آبیاری.....	۱۶۵
۵-۷ تحلیل اقتصادی اعماق بهینه و کامل آبیاری در شرایط محدودیت کمی و کیفی آب.....	۱۶۵
۵-۸ تاثیر تغییرات کمی و کیفی آب آبیاری بر شاخص اقتصادی کارایی مصرف آب.....	۱۶۵
۵-۹ بررسی توزیع شوری در پروفیل خاک.....	۱۶۶
۵-۱۰ پیشنهادها.....	۱۶۷
منابع.....	۱۶۹

## فهرست شکلها

عنوان شکل	صفحه
شکل ۳-۱- نقشه کرت بندی قطعات طرح آزمایشی (به صورت تصادفی).....	۵۱
شکل ۳-۲- کرت بندی قطعات طرح آزمایشی.....	۵۲
شکل ۳-۳- کاشت بذر پنبه به روش دستی.....	۵۲
شکل ۳-۴- ایجاد سله سطحی بر روی بذرهاى جوانه زده.....	۵۳
شکل ۳-۵. آبیاری کرت‌های آزمایشی توسط لوله های انتقال آب و کنتور.....	۵۳
شکل ۳-۶- انجام تنک اولیه برای رسیدن به تراکم مورد نظر.....	۵۶
شکل ۳-۷- وجین علفهای هرز توسط کارگر.....	۵۶
شکل ۳-۸- اندازه گیری پارامترهای تعداد غنچه، گل و قوزه تولیدی و ارتفاع بوته.....	۵۷
شکل ۳-۹- برداشت و ش پنبه.....	۵۷
شکل ۳-۱۰. مراحل توزین و بسته بندی نمونه های وش تولیدی جهت ارسال به آزمایشگاه تکنولوژی پنبه ورامین.....	۵۸
شکل ۳-۱۱. تهیه نمونه های خاک با حفر پروفیل در مرکز کرتها.....	۷۳
شکل ۳-۱۲. الک نمونه های خاک و تهیه گل اشباع در آزمایشگاه.....	۷۳
شکل ۴-۱. مقایسه نمودارهای آب مصرفی- عملکرد پنبه رقم ورامین در سه سطح شوری.....	۹۰
شکل ۴-۲. مقایسه نمودارهای آب مصرفی- عملکرد پنبه خرداد در سه سطح شوری.....	۹۱
شکل ۴-۳. مقایسه نمودارهای ارقام پنبه ورامین و خرداد در سه سطح شوری.....	۹۲
شکل ۴-۴. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده عملکرد وش پنبه ورامین.....	۱۰۶
شکل ۴-۵. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده عملکرد وش پنبه خرداد.....	۱۰۷
شکل ۴-۶. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده تعداد قوزه در متر مربع پنبه ورامین.....	۱۰۸
شکل ۴-۷. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده تعداد قوزه در متر مربع پنبه خرداد.....	۱۱۰
شکل ۴-۸. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده وزن قوزه پنبه ورامین.....	۱۱۱
شکل ۴-۹. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده وزن قوزه پنبه خرداد.....	۱۱۲
شکل ۴-۱۰. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده ارتفاع بوته پنبه ورامین.....	۱۱۳
شکل ۴-۱۱. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده ارتفاع بوته پنبه خرداد.....	۱۱۴
شکل ۴-۱۲. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده کارآیی مقدار آب آبیاری پنبه ورامین.....	۱۱۶
شکل ۴-۱۳. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده کارآیی مقدار آب آبیاری پنبه خرداد.....	۱۱۷
شکل ۴-۱۴. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده طول الیاف پنبه ورامین.....	۱۱۸
شکل ۴-۱۵. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده طول الیاف پنبه خرداد.....	۱۱۹
شکل ۴-۱۶. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده یکنواختی الیاف پنبه ورامین.....	۱۲۰
شکل ۴-۱۷. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده یکنواختی الیاف پنبه خرداد.....	۱۲۱
شکل ۴-۱۸. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده کیل وش پنبه ورامین.....	۱۲۲
شکل ۴-۱۹. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده کیل وش پنبه خرداد.....	۱۲۳
شکل ۴-۲۰. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه گیری شده و پیش بینی شده کشش الیاف پنبه ورامین.....	۱۲۴

عنوان شکل

صفحه

- شکل ۴-۲۱. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه‌گیری شده و پیش‌بینی شده کشش الیاف پنبه خرداد..... ۱۲۴
- شکل ۴-۲۲. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه‌گیری شده و پیش‌بینی شده استحکام الیاف پنبه ورامین..... ۱۲۵
- شکل ۴-۲۳. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه‌گیری شده و پیش‌بینی شده استحکام الیاف پنبه خرداد..... ۱۲۶
- شکل ۴-۲۴. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه‌گیری شده و پیش‌بینی شده ظرافت الیاف پنبه ورامین..... ۱۲۷
- شکل ۴-۲۵. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه‌گیری شده و پیش‌بینی شده ظرافت الیاف پنبه خرداد..... ۱۲۷
- شکل ۴-۲۶. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه‌گیری شده و پیش‌بینی شده درصد پروتئین پنبه‌دانه ورامین..... ۱۲۸
- شکل ۴-۲۷. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه‌گیری شده و پیش‌بینی شده درصد پروتئین پنبه‌دانه خرداد..... ۱۲۹
- شکل ۴-۲۸. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه‌گیری شده و پیش‌بینی شده درصد روغن پنبه‌دانه ورامین..... ۱۳۰
- شکل ۴-۲۹. نمودار خط رگرسیون مقادیر اندازه‌گیری شده و پیش‌بینی شده درصد روغن پنبه‌دانه خرداد..... ۱۳۰
- شکل ۴-۳۰. تغییرات افت نسبی عملکرد وش پنبه ورامین در مقابل افت نسبی مصرف آب..... ۱۳۱
- شکل ۴-۳۱. تغییرات افت نسبی عملکرد وش پنبه خرداد در مقابل افت نسبی مصرف آب..... ۱۳۲
- شکل ۴-۳۲. نمودار تغییرات عملکرد نسبت به شوری و عمق آب آبیاری..... ۱۳۳
- شکل ۴-۳۳. نمودار تغییرات کارایی آب آبیاری نسبت به عمق و شوری آب آبیاری..... ۱۳۵
- شکل ۴-۳۴. منحنی های هم عملکرد ارقام پنبه ورامین و خرداد در سطوح مختلف شوری و عمق آب آبیاری..... ۱۳۷
- شکل ۴-۳۵. منحنی های هم کارایی آب آبیاری ارقام پنبه ورامین و خرداد..... ۱۳۹
- شکل ۴-۳۶. تاثیر مقادیر مختلف شوری و عمق آب آبیاری بر شاخص اقتصادی کارایی آب آبیاری برای ارقام پنبه..... ۱۵۶
- شکل ۴-۳۷. روند تغییرات شوری پروفیل خاک..... ۱۵۷

## فهرست جدول ها

عنوان جدول	صفحه
جدول ۱-۳. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک.....	۴۸
جدول ۲-۳. توصیه کودی برای کشت پنبه براساس آزمون خاک.....	۴۹
جدول ۳-۳. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نمونه های آب.....	۵۰
جدول ۴-۳. زمان و مقدار آب مصرف شده در هر یک از تیمارهای آبیاری.....	۵۵
جدول ۵-۳. طبقه‌بندی طول الیاف با HVI.....	۵۸
جدول ۶-۳. طبقه‌بندی کشش الیاف با HVI.....	۵۹
جدول ۷-۳. طبقه‌بندی یکنواختی الیاف با HVI.....	۵۹
جدول ۸-۳. طبقه‌بندی استحکام الیاف با HVI.....	۵۹
جدول ۹-۳. طبقه‌بندی ظرافت الیاف با HVI.....	۶۰
جدول ۱-۴. میانگین مربعات عملکرد ، اجزاء عملکرد، ارقام پنبه.....	۷۵
جدول ۲-۴. مقایسه میانگین های عملکرد ، اجزای عملکرد ارقام پنبه.....	۷۸
جدول ۳-۴. میانگین مربعات درصد تبدیل غنچه به گل و گل به قوزه.....	۸۱
جدول ۴-۴. مقایسه میانگین های درصد تبدیل گل به غنچه و درصد تبدیل گل به قوزه.....	۸۲
جدول ۵-۴. میانگین مربعات درصد زودرسی.....	۸۳
جدول ۶-۴. مقایسه میانگین های درصد زود رسی ارقام پنبه و خرداد.....	۸۴
جدول ۷-۴. مقادیر کارآیی آب مصرفی توسط گیاه بر حسب کیلوگرم بر میلی متر آب مصرفی در هکتار.....	۸۵
جدول ۸-۴. مقادیر کارآیی آب آبیاری بر حسب کیلوگرم بر میلی متر آب کاربردی در هکتار.....	۸۶
جدول ۹-۴. میانگین مربعات کارآیی آب مصرفی توسط گیاه (WUE) و کارآیی آب آبیاری (IWUE).....	۸۷
جدول ۱۰-۴. مقایسه میانگین های کارآیی آب مصرفی توسط گیاه (WUE) و کارآیی آب آبیاری (IWUE).....	۸۸
جدول ۱۱-۴. میانگین مربعات پارامترهای کیفی الیاف ارقام پنبه.....	۹۳
جدول ۱۲-۴. مقایسه میانگین های پارامترهای کیفی الیاف ارقام پنبه.....	۹۵
جدول ۱۳-۴. میانگین مربعات پارامترهای کیفی الیاف ارقام پنبه.....	۹۶
جدول ۱۴-۴. مقایسه میانگین های پارامترهای کیفی الیاف ارقام پنبه.....	۹۷
جدول ۱۵-۴. درصد های نسبی کاهش یا افزایش عملکرد و اجزای کمی و کیفی عملکرد نسبت به تیمارهای شاهد.....	۹۹
جدول ۱۶-۴. ضرایب تابع خطی ساده در پنبه رقم ورامین.....	۱۰۱
جدول ۱۷-۴. ضرایب تابع خطی ساده در پنبه رقم خرداد.....	۱۰۱
جدول ۱۸-۴. ضرایب تابع خطی لگاریتمی در پنبه رقم ورامین.....	۱۰۲
جدول ۱۹-۴. ضرایب تابع خطی لگاریتمی در پنبه رقم خرداد.....	۱۰۲
جدول ۲۰-۴. ضرایب تابع درجه دوم در پنبه رقم ورامین.....	۱۰۳
جدول ۲۱-۴. ضرایب تابع درجه دوم در پنبه رقم خرداد.....	۱۰۳
جدول ۲۲-۴. ضرایب تابع متعالی در پنبه رقم ورامین.....	۱۰۴

عنوان جدول	صفحه
جدول ۴-۲۳. ضرایب تابع متعالی در پنبه رقم خرداد.....	۱۰۴
جدول ۴-۲۴. پارامترهای آماری محاسبه شده برای ارزیابی اعتبار توابع تولید وش پنبه ورامین.....	۱۰۶
جدول ۴-۲۵. پارامترهای آماری محاسبه شده برای ارزیابی اعتبار توابع تولید وش پنبه خرداد.....	۱۰۸
جدول ۴-۲۶. پارامترهای آماری محاسبه شده برای ارزیابی اعتبار توابع تولید تعداد قوزه در مترمربع پنبه ورامین.....	۱۰۹
جدول ۴-۲۷. پارامترهای آماری محاسبه شده برای ارزیابی اعتبار توابع تولید تعداد قوزه در مترمربع پنبه خرداد.....	۱۱۰
جدول ۴-۲۸. پارامترهای آماری محاسبه شده برای ارزیابی اعتبار توابع وزن قوزه پنبه ورامین.....	۱۱۱
جدول ۴-۲۹. پارامترهای آماری محاسبه شده برای ارزیابی اعتبار توابع وزن قوزه پنبه خرداد.....	۱۱۲
جدول ۴-۳۰. پارامترهای آماری محاسبه شده برای ارزیابی اعتبار توابع ارتفاع بوته پنبه ورامین.....	۱۱۳
جدول ۴-۳۱. پارامترهای آماری محاسبه شده برای ارزیابی اعتبار ارتفاع بوته پنبه خرداد.....	۱۱۴
جدول ۴-۳۲. پارامترهای آماری محاسبه شده برای ارزیابی اعتبار توابع کارآیی آب آبیاری پنبه ورامین.....	۱۱۶
جدول ۴-۳۳. پارامترهای آماری محاسبه شده برای ارزیابی اعتبار توابع کارآیی آب آبیاری پنبه خرداد.....	۱۱۷
جدول ۴-۳۴. پارامترهای آماری محاسبه شده برای ارزیابی اعتبار توابع طول الیاف پنبه ورامین.....	۱۱۸
جدول ۴-۳۵. پارامترهای آماری محاسبه شده برای ارزیابی اعتبار توابع طول الیاف پنبه خرداد.....	۱۱۹
جدول ۴-۳۶. پارامترهای آماری محاسبه شده برای ارزیابی اعتبار توابع یکنواختی الیاف پنبه ورامین.....	۱۲۰
جدول ۴-۳۷. پارامترهای آماری محاسبه شده برای ارزیابی اعتبار توابع یکنواختی الیاف پنبه خرداد.....	۱۲۱
جدول ۴-۳۸. شاخصهای ارزیابی عملکرد ارقام پنبه.....	۱۴۰
جدول ۴-۳۹. مقادیر شاخصهای ارزیابی با استفاده از میانگینهای آزمایشی عمق و شوری آب آبیاری.....	۱۴۱
جدول ۴-۴۰. مقادیر عمق بهینه آبیاری در شرایط محدودیت آب برای دو رقم پنبه.....	۱۴۳
جدول ۴-۴۱. تحلیل اقتصادی اعماق بهینه و کامل آبیاری بر اساس شوری آب آبیاری $2/2$ dS/m و قیمت تضمینی محصول وش.....	۱۴۵
جدول ۴-۴۲. تحلیل اقتصادی اعماق بهینه و کامل آبیاری بر اساس شوری آب آبیاری $2/2$ dS/m و قیمت بازار محصول وش.....	۱۴۵
جدول ۴-۴۳. تحلیل اقتصادی اعماق بهینه و کامل آبیاری بر اساس شوری آب آبیاری $5/5$ dS/m و قیمت تضمینی محصول وش.....	۱۴۶
جدول ۴-۴۴. تحلیل اقتصادی اعماق بهینه و کامل آبیاری بر اساس شوری آب آبیاری $5/5$ dS/m و قیمت بازار محصول وش.....	۱۴۶
جدول ۴-۴۵. تحلیل اقتصادی اعماق بهینه و کامل آبیاری بر اساس شوری آب آبیاری $8/3$ dS/m و قیمت تضمینی محصول وش تولیدی.....	۱۴۷
جدول ۴-۴۶. تحلیل اقتصادی اعماق بهینه و کامل آبیاری بر اساس شوری آب آبیاری $8/3$ dS/m و قیمت بازار محصول وش.....	۱۴۸
جدول ۴-۴۷. مقادیر سطح زیر کشت بهینه برای مقادیر مختلف آب قابل دسترس با کیفیت مناسب ( $2/2$ دسی زیمنس) برای دو رقم پنبه ورامین و خرداد.....	۱۴۹
جدول ۴-۴۸. مقادیر سطح زیر کشت بهینه برای مقادیر مختلف آب قابل دسترس با کیفیت متوسط ( $5/5$ دسی زیمنس) برای دو رقم پنبه ورامین و خرداد.....	۱۵۰

عنوان جدول

صفحه

- جدول ۴-۴۹. مقادیر سطح زیر کشت بهینه برای مقادیر مختلف آب قابل دسترس با کیفیت نامناسب (۸/۳) دسی زیمنس) برای دو رقم پنبه ورامین و خرداد..... ۱۵۰
- جدول ۴-۵۰. مقادیر سطح زیر کشت بهینه برای ۱۰۰۰۰ متر مکعب آب قابل دسترس..... ۱۵۱
- جدول ۴-۵۱. مقایسه درصد حجم آب صرفه جویی شده و کاهش درآمد خالص نسبت به آبیاری کامل پنبه ورامین. ۱۵۳
- جدول ۴-۵۲. مقایسه درصد حجم آب صرفه جویی شده و کاهش درآمد خالص نسبت به آبیاری کامل پنبه خرداد... ۱۵۳
- جدول ۴-۵۳. مقایسه حجم آب صرفه جویی شده در دو رقم پنبه ورامین و خرداد..... ۱۵۳
- جدول ۴-۵۴. مقایسه درصد حجم آب صرفه جویی شده و کاهش درآمد خالص نسبت به آبیاری کامل..... ۱۵۴

## فهرست علائم و اختصارات

علامت	معادل انگلیسی	معادل فارسی
B <sub>d</sub>	Bulk Density	وزن مخصوص ظاهری
CD	Coefficient of Determination	ضریب تعیین
CRM	Coefficient of Residual Mass	ضریب مقدار باقیمانده
EC	Electrical conductivity	هدایت الکتریکی
FC	Field Capacity	ظرفیت زراعی
IWUE	Irrigation Water Use Efficiency	کارایی آب کاربردی
MAD	Management Allowed Depletion	تخلیه مجاز مدیریتی
MP	Marginal Production	تولید نهایی
MRTS	Marginal Rate of Technical Substitution	نرخ جایگزینی فنی
EM	Maximum Error	خطای بیشینه
EF	Modeling Efficiency	بازده مدل
PWP	Permanent Wilting Point	نقطه پژمردگی دائم
RMSE	Root Mean Square Error	ریشه میانگین مربعات خطا
Rz	Root Zone	عمق توسعه ریشه
SAR	Sodium Adsorption Ratio	نسبت جذب سدیم
VMP	Value of Marginal Production	ارزش تولید نهایی
WUE	Water Use Efficiency	کارایی آب مصرفی توسط گیاه



## فصل اول

### مقدمه

رشد روز افزون جمعیت جهان و در نتیجه نیاز بیشتر به تولیدات کشاورزی از مسائل مهمی است که امروزه بشر با آن روبروست و در این میان آب یکی از اصلی ترین نهاده‌های تولیدات کشاورزی است که بیش از ۹۰٪ حجم آب مصرفی را به خود اختصاص می‌دهد. این مسئله هنگامی به یک چالش بزرگ جهانی تبدیل شده است که پیش‌بینی می‌شود، در سال ۲۰۵۰ تعداد ۶۵ کشور جهان با جمعیتی بالغ بر ۷ میلیارد نفر با کمبود آب مواجه خواهند بود ([سپاسخواه و همکاران، ۱۳۸۵](#)). در ایران که جزو کشورهای خشک و کم‌آب دنیا محسوب می‌شود، در حال حاضر سرانه آب قابل استحصال برای هر نفر سالانه از ۴ الی ۵ هزار متر مکعب در سال ۱۳۳۵ به کمتر از ۲ هزار مترمکعب کاهش یافته و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۱۴۰۰ این رقم به کمتر از یک‌هزار متر مکعب در سال برسد ([سپاسخواه و همکاران، ۱۳۸۵](#)). از طرفی چون، محدودیت منابع آب و خاک بعنوان بستر اصلی تولیدات کشاورزی مطرح می‌باشد، هم‌اکنون استفاده بهینه از منابع آب در سر لوجه فعالیت‌های کشورهای مختلف قرار گرفته و باید برای مصرف آب‌های در دسترس به‌عنوان یک کالای با ارزش اهمیت بیشتری قائل شد. در ایران نیز عامل اصلی محدود کننده توسعه کشاورزی و افزایش تولیدات غذایی محدودیت منابع آب و استفاده نامطلوب و غیراقتصادی از آن است، که این امر در مناطق خشک اهمیت بیشتری پیدا می‌کند ([کشاورز و صادق زاده، ۱۳۷۹](#)). در کشور ما به دلیل محدودیت منابع آبی، از ۳۷ میلیون هکتار اراضی مناسب کشت، تنها ۷/۸ میلیون هکتار آن به صورت فاریاب کشت می‌شود، که این میزان، ۹۰٪ کل محصولات کشاورزی را تولید

می‌کند (احسانی و خالدی، ۱۳۸۲). از طرف دیگر واقع بودن ایران در کمربند خشکی کره زمین باعث شده که این کشور همیشه از تنش و کمبود آب در رنج باشد و روند رو به رشد کمبود منابع سطحی و زیر زمینی بعلاوه گسترش شوری در این منابع، تنش فوق را به شدت تشدید کرده است.

هم‌اکنون در کشور بر اساس طبقه‌بندی های کیفی آب، حجم عظیمی از آب‌های زیرزمینی و همچنین آب‌های زه‌کشی اراضی فاریاب جزء آب‌های نامطلوب برای آبیاری محسوب می‌شود و در برنامه‌ریزی‌های آبیاری به‌عنوان یک منبع آب لحاظ نمی‌گردد. در حالیکه با وجود محدودیت شدید منابع آبی، استفاده از آب‌های با کیفیت پایین در برنامه‌های آینده توسعه اراضی فاریاب با اعمال روش‌های مدیریتی صحیح، جهت کاهش این بحران و تداوم پایداری کشاورزی و رسیدن به عملکرد معقول، باید مورد توجه جدی‌تری قرار گیرد (شهیدی، ۱۳۸۷). در این راستا، می‌توان کاربرد آب‌های لب‌شور و شور در بخش کشاورزی را به‌عنوان یک منبع تامین آب در نظر گرفته و از قلمداد کردن آن به‌عنوان آب نامطلوب برای کشاورزی اجتناب کرد. اما از آنجا که این قبیل آب‌ها بر ویژگی‌های فیزیکی خاک، عملکرد محصول و محیط زیست اثرات نامطلوبی باقی می‌گذارند، لذا در نظر گرفتن تمهیدات لازم جهت کاهش اثرات خسارت‌بار آن اجتناب ناپذیر است (کیانی و کوچک زاده، ۱۳۸۰).

کم‌آبیاری یک راهکار برای تولید بهینه محصول تحت شرایط کمبود آب است. با بکارگیری روش کم‌آبیاری با صرفه‌جویی در مصرف آب، می‌توان به مدیریت مزرعه در افزایش سطح زیر کشت و تعیین الگوی کشت بهینه کمک نمود (توکلی، ۱۳۷۹). البته لازم است در اینگونه مناطق با تمهیدات خاصی آب‌های شور زیرزمینی را به همراه آب‌های غیرشور، برای آبیاری محصولات، مورد استفاده قرار داد. به این منظور شناخت پاسخ گیاهان در محیط‌های شور به منظور بهره‌گیری بهتر و بیشتر از آن‌ها در شرایط آب یا خاک شور ضروری است.

انجام تحقیقات در مورد گیاهان مقاوم به شوری و خشکی و انتخاب ارقام مناسب نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد (سپاسخواه و همکاران، ۱۳۸۵). در این راستا پنبه یکی از با ارزش‌ترین محصولات کشاورزی و جزء مهم‌ترین گیاهان الیافی است که تامین کننده یک از ضروری‌ترین نیازهای

انسان یعنی مواد اولیه پوشاک می‌باشد. امروزه پنبه نه تنها از نظر صنعت نساجی، بلکه از نظر غذایی نیز بسیار حائز اهمیت است و در بازار جهانی جزء پنج دانه روغنی مهم می‌باشد. علت این امر این است که پنبه‌دانه منبع خوبی از روغن و پروتئین بوده و با سابقه‌ای متجاوز از یک قرن روغن آن مصرف خوراکی داشته و تا کنون اثر زیان‌آوری از آن گزارش نشده است. این گیاه به دلیل تأثیر مستقیم در صنعت و اقتصاد کلی کشور مانند کارخانجات نساجی، پنبه پاک‌کنی، روغن‌کشی، کارگاه‌های قالببافی، بافندگی دستی و تأمین پارچه و روغن نباتی مصرفی مردم دارای اهمیت خاصی است (نجفی‌مود، ۱۳۷۶). در بررسی ارزش اقتصادی تولیدات پنبه مشخص گردید، با وجودی که الیاف پنبه یک سوم و بذر پنبه دو سوم کل محصول را تشکیل می‌دهند، اما ارزش اقتصادی الیاف در هر هکتار ۴ برابر ارزش بذر می‌باشد. همچنین الیاف پنبه مهم‌ترین تولید اقتصادی گیاه پنبه بوده و منبع بسیار مهم تأمین‌کننده کارخانه‌های تولید نخ و پارچه بافی و پوشاک می‌باشد (توماس و همکاران، ۱۹۸۷).

استان خراسان جنوبی با سطح زیر کشت ۱۰۹۸۶ هکتار (۱۲/۰۷ درصد سطح کل زیر کشت پنبه در کشور) و متوسط برداشت ۲۰۶۶ کیلو گرم در هکتار پس از استان خراسان رضوی حائز رتبه دوم کشوری در سطح زیر کشت پنبه و میزان تولید و ش است و حاکی از اهمیت جایگاه کشت این محصول در منطقه می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۸۹).

بررسی‌های انجام شده در مورد وضعیت منابع آبی استان خراسان جنوبی نشان می‌دهد که تقریباً ۱۰۰٪ منابع آبی تأمین‌کننده بخش کشاورزی، منابع زیرزمینی می‌باشند. از طرفی وضعیت کمی و کیفی این منابع نیز از شرایط مناسبی برخوردار نیستند. آمارها نشان می‌دهند که میزان برداشت سالیانه از این منابع ۹۲۷ میلیون مترمکعب است که این روند مخازن زیرزمینی استان را با کسری مخزن ۱۳۶ میلیون مترمکعب در سال مواجه کرده است. از ۲۹ دشت موجود در استان ۱۵ دشت بحرانی و از این تعداد نیز ۲ دشت فوق بحرانی هستند. در دشت مورد مطالعه یعنی دشت بیرجند نیز سالانه ۸۵/۳ میلیون مترمکعب برداشت از سفره‌های آب زیرزمینی انجام می‌شود، به طوری که کسری مخزن سالانه آن ۳/۲ میلیون مترمکعب است. بنابراین با این روند کاهش کمی منابع به همراه کاهش شرایط کیفی آنها در

طول زمان، به نظر می‌رسد چنانچه تغییر رویه اصولی و منطقی در برداشت و نحوه مصرف پایدار از این منابع انجام نشود، چشم‌انداز روشنی در پیش رو نیست (بی‌نام، ۱۳۹۰-۲)

از طرف دیگر با توجه به شرایط بیابانی بیرجند که در آن بارندگی کم و متوسط سالیانه آن حدود ۱۷۵ میلی‌متر است و اراضی زیادی نیز وجود دارد که قابل کشت و زرع بوده، ولی بخاطر کمبود منابع آب به صورت بایر رها شده‌اند و همچنین بحرانی بودن وضعیت کمی و پایین بودن شرایط کیفی منابع آب مورد استفاده در کشاورزی منطقه به علت بهره‌برداری‌های بی‌رویه و غیراصولی از آنها، باید به دنبال راهکاری بود که با حفظ شرایط پایدار در منابع آب و خاک منطقه، از لحاظ اقتصادی موجب توسعه کشاورزی شود (بی‌نام، ۱۳۹۰-۱).

در شرایط فعلی که علاوه بر محدودیت منابع آب در کشور، حجم بزرگی از این آب‌ها در ردیف آب‌های لب‌شور و شور قرار دارند، لزوم بررسی توأم تنش‌های کم‌آبی و شوری در کشور و مخصوصاً در منطقه خراسان جنوبی شدیداً احساس می‌شود و به همین علت مطالعه بر روی تاثیرات توأم کم‌آبایی و شوری بر رشد و عملکرد گیاهان به عنوان ابزار قوی در مدیریت پایدار منابع آبی این مناطق بحران‌زده، اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. در این راستا علاوه بر ایجاد یک رابطه بین تنش‌های اعمال شده و عملکرد گیاه، تعیین روابط بین این تنشها با اجزای کمی و کیفی موثر بر عملکرد نیز ضروری به نظر می‌رسد. برای اینکه بتوان تاثیر این تنش‌ها را به صورت کمی مشاهده نمود، نیازمند استفاده از توابع تولید گیاهی هستیم. این‌گونه توابع که تحت مدل‌های تصادفی تابع تولید نام گرفته‌اند، با فرم‌های مختلفی از جمله: خطی ساده، کابداگلاس (خطی لگاریتمی)، درجه دوم و متعالی قابل برآورد می‌باشند. در نهایت با برازش داده‌های آماری طرح با هر یک از روش‌های مذکور، می‌توان تابع تولید برتر را برای هر کدام از واریته‌های پنبه به صورت جداگانه معرفی نمود. با توجه به اینکه این تابع رابطه توأم شوری و کم‌آبی را با عملکرد و سایر اجزای عملکرد بیان می‌کند، بنابراین با کمک این تابع می‌توان اقدام به رسم منحنی‌های هم محصول و سایر منحنی‌های مشابه نمود و از آنها در جهت برنامه‌ریزی مدیریت آبیاری در شرایط شوری و کم‌آبی استفاده کرد. از طرفی با توجه به اینکه پنبه پرمصرف‌ترین لیف طبیعی و مهم‌ترین گیاه صنعتی