

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه زابل
مدیریت تحصیلات تکمیلی
دانشکده کشاورزی
گروه آبیاری و زهکشی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته آبیاری و زهکشی

عنوان:

تأثیر کیفیت آب آبیاری بر عملکرد گلرنگ در منطقه رودست اصفهان

استاد راهنما:

دکتر زمان شامحمدی حیدری

استادان مشاور:

مهندس محمد فیضی

دکتر مصطفی حیدری

تهیه و تدوین:

الهه کمالی

آبان ۸۸

پیش کشی است نه درخور

به مادر عزیزم، که امروزم را دیون دیزو اویم به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودش

که در این سردترین روزگار بهترین پشتیبانم است.

به پدر بزرگوارم، که بی نیازیم آموخت.

به خواهر مهربانم "الهام"، او که همواره مشوق و پشتیبانی مطمئن برایم بوده است. و با شکر از

همسر و فرزند دلبندشان "آرین" به خاطر تمام مهربانی های کودکانه اش.

مشکر و قدردانی

سپاس خداوندی را سزااست که دیهای الطاف نماندیش را ساحلی و ژرفای مهربانیش را آتشیایی نیست. امروز که با استعانت از کرامات نماندیش دوره ای دیگر از زندگی ام با تمام تلخی ها و شیرینی هایش به پایان رسید و نقطه ای دیگر بر پیمان خلی دیگر از کتاب زندگی ام گذاشته شد تا پیمان یک خط آغاز کرد و دیگری باشد و غنیمت خود می دانم تا از تمام کسانی که در ساختن خاطراتم در این دوره نقش داشتند، صمیمانه سپاس گزاری نمایم.

از زحمات بی دریغ اسطوره های زندگیم - پدر، مادر و خواهر عزیزم الهام - که همیشه خود را بیرون الطافشان دانسته و وجودشان را لطفی پر مهر در تمامی عرصه - های زندگیم می دانم اما هیچ گاه نتوانستم خلوص محبتشان را معنی کنم صمیمانه سپاسگزارم.

از زحمات استاد دکتر الله رب و بزرگوارم جناب آقای دکتر زمان شامحمدی حیدری که در این مدت افتخار ناگرودی ایشان نصیبم شد و بارها بنموده های حکیمانه خود را به منیم بوده اند کمال مشکر را دارم.

از جناب آقایان مهندس محمد فیضی و دکتر مصطفی حیدری که در طول تحقیق با مشاوره های کران به او ارزشمندشان در هر چه پربارتر شدن این تحقیق نقش موثری داشتند، نهایت سپاس و تشکر را دارم.

از سرکار خانم دکتر معصومه دلبری که زحمات بازخوانی و داوری این پایان نامه را قبل نمودند سپاسگزارم.

همچنین از جناب آقای دکتر سید محمود طباطبائی به عنوان یارنده تحصیلات تکمیلی مشکرم.

در آخر برای دوستان و همکلاسی های مهربانم خانم باحسنت جمالی، حافظه سلاجقه، رقیه مسعودی و آقایان پیری، چاری، زمر دیان و کایدانی که سخفات شیرینی در کنارشان سپری کردم آرزوی سربلندی و کامیابی دارم.

تأثیر کیفیت آب آبیاری بر عملکرد گلرنگ در منطقه رودشت اصفهان

چکیده

شوری منابع آب و خاک یکی از مهمترین مسائلی است که علاوه بر کاهش محصولات کشاورزی به تدریج سطح زیر کشت را کاهش می‌دهد. یکی از روش‌های مؤثر برای کاهش شوری خاک، اعمال آبشویی همراه با مدیریت صحیح آبیاری است. برای تعیین اثر شوری آب آبیاری، مدیریت کاربرد آب و آبشویی بر عملکرد گلرنگ و تغییر در خصوصیات شیمیایی خاک، آزمایشی در منطقه رودشت اصفهان شامل سه تیمار شوری آب آبیاری ۳/۳۵، ۸/۷۷ و ۱۱/۲۱ دسی‌زیمنس بر متر با دو تیمار مدیریت اعمال آب آبیاری شامل آبیاری با کیفیت آب‌های فوق‌الذکر در تمام طول فصل زراعی و آبیاری با آب شیرین تا مرحله جوانه‌زنی و استقرار گیاه و پس از آن اعمال آب‌های شور فوق‌الذکر، به همراه دو تیمار آبشویی شامل تیماری بدون آبشویی و با اعمال آبشویی به صورت طرح آزمایشی بلوک‌های کامل تصادفی در قالب اسپلیت اسپلیت پلات نا متعادل، با چهار تکرار در خاکی با بافت رس سیلتی در سال زراعی ۱۳۸۸ اجرا شد. نتایج نشان داد افزایش شوری آب آبیاری سبب کاهش تعداد بوته در هکتار، عملکرد بوته، عملکرد دانه، ارتفاع ساقه اصلی، تعداد گره در ساقه اصلی، ارتفاع شاخه‌دهی، تعداد طبق در بوته، وزن طبق یک بوته، قطر طبق اصلی، قطر ساقه اصلی، تعداد ساقه فرعی و درصد روغن دانه‌های گلرنگ شد. ضمن اینکه سبب افزایش در درصد سدیم برگ‌ها گردید. همچنین برای وزن هزاردانه و شاخص برداشت تا شوری ۸/۷۷ دسی‌زیمنس افزایش و از این شوری به بالاتر کاهش را شاهد هستیم. اثر مدیریت اعمال آب شیرین تا مرحله جوانه‌زنی نیز سبب افزایش در تمام پارامترهای اندازه‌گیری شده، به جزء رطوبت نسبی برگ شد. اعمال مدیریت آبشویی تعداد بوته در هکتار، عملکرد بوته، عملکرد دانه، ارتفاع ساقه اصلی، تعداد طبق در بوته، وزن طبق یک بوته و تعداد ساقه فرعی را افزایش و ارتفاع شاخه‌دهی را کاهش داد. اثرات متقابل نیز گویای این مطلب بود که با اعمال مدیریت کاربرد آب شیرین تا مرحله جوانه‌زنی می‌توان با استفاده از آب با شوری بالاتر عملکرد بهتری نسبت به زمانی که آب با شوری کمتر اما بدون اعمال مدیریت به کار می‌بریم، انتظار داشته باشیم. گلرنگ در منطقه مورد مطالعه در مقابل شوری، نیمه‌مقاوم تشخیص داده شد. حد آستانه شوری و شیب کاهش محصول به ترتیب ۶/۳۶ دسی‌زیمنس بر متر و ۱۱/۸۴ محاسبه شد. افزایش شوری آب آبیاری سبب افزایش در شوری، بی‌کربنات، کلر، سولفات، کلسیم و منیزیم، سدیم و نسبت جذبی سدیم خاک گردید. شوری خاک در پایان فصل زراعی در تیمارهای شوری آب آبیاری ۳/۳۵، ۸/۷۷ و ۱۱/۲۱ دسی‌زیمنس بر متر در عمق ۰ تا ۹۰ سانتی-متری خاک به ترتیب برابر ۶/۹۵، ۱۱/۱۶ و ۱۳/۲۲ دسی‌زیمنس بر متر بود. با افزایش در عمق خاک، شیب خط افزایش شوری خاک در مقابل آب آبیاری، کاهش یافت. مدیریت اعمال آب شیرین تا مرحله جوانه‌زنی، مقدار شوری، یون‌های خاک و نسبت جذبی سدیم خاک و آبشویی مقدار کلر و سدیم و نسبت جذبی سدیم خاک را کاهش داد. اثر مدیریت آبیاری بر تغییر میزان یون‌های خاک بیشتر از آبشویی بود. شوری و مدیریت و آبشویی، تأثیری در اسیدیته خاک نداشتند. نتایج نشان داد اثر متقابل شوری آب آبیاری و آبشویی ابزار مناسبی برای مدیریت خاک به منظور کاهش شوری خاک و افزایش عملکرد گلرنگ در این منطقه خشک است.

کلید واژه: کیفیت آب، مدیریت آبیاری، آبشویی، گلرنگ، رودشت

فصل اول: مقدمه.....	۱
۱-۱ کلیات	۲
۱-۲ لزوم توجه به کشت گلرنگ در ایران.....	۴
۱-۳ اهداف مطالعه.....	۵
فصل دوم: بررسی منابع	۷
۲-۱ کلیات	۸
۲-۱-۱ شناخت گیاه گلرنگ	۸
۲-۱-۱-۱ مبدأ.....	۸
۲-۱-۱-۲ مشخصات گیاهشناسی.....	۸
۲-۱-۱-۳ موارد استفاده از گلرنگ.....	۱۲
۲-۱-۱-۴ آبیاری گلرنگ.....	۱۴
۲-۱-۲ آب و خصوصیات آن	۱۵
۲-۱-۲-۱ اهمیت و کمبود منابع آب در جهان	۱۵
۲-۱-۲-۲ اهمیت و کمبود منابع آب در ایران	۱۶
۲-۱-۲-۳ تخصیص منابع آب کشور	۱۷
۲-۱-۲-۴ خواص فیزیکی آب	۱۸
۲-۱-۲-۵ خواص شیمیایی آب.....	۱۹
۲-۱-۳ کیفیت آب	۲۰
۲-۱-۳-۱ شوری یا غلظت کل نمک‌های محلول.....	۲۱
۲-۱-۳-۲ قلیایی بودن یا غلظت سدیم موجود در آب نسبت به سایر کاتیون‌ها.....	۲۲
۲-۱-۳-۳ ترکیبات آنیونی بویژه کربنات‌ها و بی کربنات‌ها.....	۲۲
۲-۱-۳-۴ غلظت عناصر سمی	۲۳
۲-۱-۴ طبقه‌بندی کیفی آب آبیاری	۲۴
۲-۱-۵ اثر استفاده از آب شور بر خاک.....	۲۷
۲-۱-۵-۱ سدیم و دشواری نفوذ آب در خاک و عملیات خاک‌ورزی.....	۲۸
۲-۱-۶ شوری خاک	۲۹
۲-۱-۶-۱ خواص خاک‌های شور	۳۰
۲-۱-۶-۲ طبقه‌بندی خاک‌های شور	۳۰
۲-۱-۶-۳ حالت‌های مختلف نمک در خاک.....	۳۳
۲-۱-۶-۴ توزیع نمک در نیمرخ خاک	۳۷
۲-۱-۷ کنترل شوری خاک توسط آبشویی	۳۸
۲-۱-۸ اثر شوری بر رشد گیاه.....	۳۸
۲-۱-۸-۱ راه‌های محدود شدن رشد گیاه در اثر شوری.....	۴۰
۲-۱-۸-۲ واکنش گیاهان به شوری.....	۴۴
۲-۱-۸-۳ واکنش گیاهان به یون‌های ویژه	۴۶
۲-۱-۸-۴ عوامل مؤثر بر واکنش گیاه	۴۹
۲-۱-۹ تعیین آستانه مقاومت گیاهان در برابر شوری	۵۴
۲-۱-۹-۱ روش شوری عصاره اشباع خاک (EC_e).....	۵۴

۲-۹-۱	۲. روش شاخص تنش آبی روزانه (WSDI).....	۵۵
۲-۹-۲	۲- روش تبخیر و تعرق.....	۵۷
۲-۲	۲- پیشینه تحقیق.....	۵۸
۲-۲-۱	۲- پژوهش‌های انجام شده در مورد مقاومت گیاهان در برابر شوری.....	۵۸
۲-۲-۲	۲- پژوهش‌های انجام شده در مورد تأثیر شوری بر عملکرد و اجزاء عملکرد.....	۶۲
۲-۲-۳	۲- پژوهش‌های انجام شده در مورد تأثیر شوری بر خصوصیات خاک.....	۶۹
۲-۲-۴	۲- پژوهش‌های انجام شده در زمینه تأثیر آبشویی بر خاک و گیاه.....	۷۴
۲-۲-۵	۲- پژوهش‌های انجام شده در زمینه مدیریت‌های مختلف بر خاک و گیاه.....	۷۸
۸۲	فصل سوم: مواد و روش‌ها.....	
۳-۱	۳- وضع عمومی منطقه.....	۸۳
۳-۲	۳- موقعیت محل اجرای طرح.....	۸۴
۳-۳	۳- معرفی طرح حاضر.....	۸۵
۳-۴	۳- خاک و مشخصات آن.....	۸۷
۳-۴-۱	۳-۴-۱- خصوصیات شیمیایی خاک.....	۸۷
۳-۴-۲	۳-۴-۲- نمونه‌برداری از خاک.....	۸۸
۳-۵	۳- آب و مشخصات آن.....	۹۰
۳-۵-۱	۳-۵-۱- خصوصیات شیمیایی آب.....	۹۰
۳-۵-۲	۳-۵-۲- آبیاری.....	۹۰
۳-۶	۳- عملیات کاشت، داشت و برداشت.....	۹۴
۳-۷	۳- گیاه و مشخصات آن.....	۹۶
۳-۷-۱	۳-۷-۱- اندازه‌گیری مشخصات گیاهی.....	۹۶
۳-۸	۳- روند انجام محاسبات و تجزیه و تحلیل داده‌ها.....	۹۹
۳-۸-۱	۳-۸-۱- تحلیل داده‌های گیاه.....	۹۹
۳-۸-۲	۳-۸-۲- تحلیل داده‌های خاک.....	۱۰۰
۱۰۱	فصل چهارم: نتایج و بحث.....	
۴-۱	۴-۱- اطلاعات اولیه.....	۱۰۲
۴-۱-۱	۴-۱-۱- خصوصیات آب‌های استفاده شده در آبیاری.....	۱۰۲
۴-۱-۲	۴-۱-۲- خصوصیات شیمیایی خاک در ابتدای فصل.....	۱۰۵
۴-۲	۴-۲- تحلیل آماری تیمارهای مختلف آب آبیاری بر عملکرد و اجزاء عملکرد گلرنگ.....	۱۰۶
۴-۲-۱	۴-۲-۱- تعداد بوته در هکتار.....	۱۱۱
۴-۲-۲	۴-۲-۲- عملکرد بوته در هکتار.....	۱۱۴
۴-۲-۳	۴-۲-۳- عملکرد دانه در هکتار.....	۱۱۷
۴-۲-۴	۴-۲-۴- ارتفاع ساقه اصلی.....	۱۲۰
۴-۲-۵	۴-۲-۵- تعداد گره در ساقه اصلی.....	۱۲۲
۴-۲-۶	۴-۲-۶- ارتفاع شاخه‌دهی.....	۱۲۳
۴-۲-۷	۴-۲-۷- تعداد طبق در بوته.....	۱۲۵
۴-۲-۸	۴-۲-۸- وزن طبق یک بوته.....	۱۲۷
۴-۲-۹	۴-۲-۹- قطر طبق اصلی.....	۱۲۸

۱۳۰	۱-۲-۴- قطر ساقه اصلی	۱۳۰
۱۳۱	۱-۲-۴- تعداد ساقه فرعی	۱۳۱
۱۳۲	۱-۲-۴- تعداد گره در ساقه فرعی	۱۳۲
۱۳۳	۱-۲-۴- قطر طبق فرعی	۱۳۳
۱۳۴	۱-۲-۴- وزن هزاردانه	۱۳۴
۱۳۵	۱-۲-۴- درصد روغن	۱۳۵
۱۳۸	۱-۲-۴- شاخص برداشت	۱۳۸
۱۴۱	۱-۲-۴- درصد سدیم، کلسیم و پتاسیم گیاه	۱۴۱
۱۴۳	۱-۲-۴- رطوبت نسبی برگ گلرنگ	۱۴۳
۱۴۴	۳-۴- تعیین مقاومت گیاه گلرنگ به شوری	۱۴۴
۱۴۵	۴-۴- عملکرد گیاه گلرنگ در مقابل شوری آب و خاک	۱۴۵
۱۴۵	۱-۴-۴- محاسبه حد آستانه شوری و شیب کاهش محصول	۱۴۵
۱۴۸	۵-۴- بررسی تغییرات خصوصیات شیمیایی خاک در طول فصل	۱۴۸
۱۴۸	۱-۵-۴- روند شوری خاک در طول فصل	۱۴۸
۱۴۸	۱-۱-۵-۴- حرکت نمک و توزیع شوری در خاک در طول فصل	۱۴۸
۱۴۹	۲-۵-۴- شوری عصاره اشباع خاک در تیمارهای مختلف پس از جوانه‌زنی	۱۴۹
۱۵۱	۳-۵-۴- مقایسه شوری عصاره اشباع خاک در تیمارهای مختلف در آخر فصل	۱۵۱
۱۵۳	۴-۵-۴- اثر شوری آب آبیاری در روند تغییرات شوری خاک در طول فصل	۱۵۳
۱۵۴	۵-۵-۴- اثر مدیریت آبیاری در روند تغییرات شوری خاک در طول فصل	۱۵۴
۱۵۶	۶-۵-۴- اثر آبخویی در روند تغییرات شوری خاک در طول فصل	۱۵۶
۱۵۸	۲-۵-۴- اثر تیمارهای مختلف آب آبیاری بر تغییرات شوری عصاره اشباع خاک	۱۵۸
۱۵۸	۱-۲-۵-۴- تأثیر شوری آب آبیاری در شوری خاک	۱۵۸
۱۵۹	۲-۲-۵-۴- تأثیر مدیریت اعمال کیفیت آب در شور شدن خاک	۱۵۹
۱۶۱	۳-۲-۵-۴- تأثیر آبخویی در شور شدن خاک	۱۶۱
۱۶۲	۳-۵-۴- اثر تیمارهای مختلف آب آبیاری بر تغییرات یون‌های خاک	۱۶۲
۱۶۲	۱-۳-۵-۴- تأثیر شوری آب آبیاری در یون‌های خاک	۱۶۲
۱۶۴	۲-۳-۵-۴- تأثیر مدیریت اعمال کیفیت آب در یون‌های خاک	۱۶۴
۱۶۶	۳-۳-۵-۴- تأثیر آبخویی در یون‌های خاک	۱۶۶
۱۶۷	۴-۵-۴- اثر تیمارهای مختلف آب آبیاری بر نسبت جذبی سدیم خاک	۱۶۷
۱۶۷	۱-۴-۵-۴- تأثیر شوری آب آبیاری در نسبت جذبی سدیم خاک	۱۶۷
۱۶۸	۲-۴-۵-۴- تأثیر مدیریت اعمال کیفیت آب در نسبت جذبی سدیم خاک	۱۶۸
۱۶۹	۳-۴-۵-۴- تأثیر آبخویی در نسبت جذبی سدیم خاک	۱۶۹
۱۷۰	۵-۴-۵-۴- تأثیر عوامل مختلف در اسیدیته خاک	۱۷۰
۱۷۲	۶-۴- نتایج کلی	۱۷۲
۱۷۴	۷-۴- پیشنهادها	۱۷۴
۱۰۶	فهرست منابع	۱۰۶
۱۹۹	چکیده انگلیسی	۱۹۹

جدول ۱-۲- توزیع آب در بخش‌های مختلف کشور.....	۱۷
جدول ۲-۲- کیفیت آب آبیاری با توجه به شاخص <i>RSC</i>	۲۳
جدول ۳-۲- تفسیر کیفی آب آبیاری به روش <i>FAO</i>	۲۶
جدول ۴-۲- راهنمای تشخیص خاک شور برای عصاره اشباع خاک در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد.....	۳۱
جدول ۱-۳- تاریخ، عمق و تعداد نمونه‌های خاک مزرعه در سال ۱۳۸۸.....	۸۸
جدول ۲-۳- تاریخ و نوبت آبیاری‌های انجام شده در سال ۱۳۸۸.....	۹۵
جدول ۱-۴- میانگین نتایج تجزیه شیمیایی آب‌های استفاده شده در آبیاری.....	۱۰۲
جدول ۲-۴- محاسبه نیاز آبی گلرنگ در کرت‌های بدون اعمال آبشویی برای هر نوبت آبیاری.....	۱۰۴
جدول ۳-۴- میزان کل آب مصرفی در تیمارهای مختلف در طول فصل.....	۱۰۴
جدول ۴-۴- خصوصیات شیمیایی خاک در ابتدای فصل، پس از مرحله جوانه‌زنی و استقرار گیاه.....	۱۰۵
جدول ۵-۴- نتایج تجزیه واریانس برخی خصوصیات گلرنگ.....	۱۰۶
ادامه جدول ۵-۴- نتایج تجزیه واریانس برخی خصوصیات گلرنگ.....	۱۰۷
ادامه جدول ۵-۴- نتایج تجزیه واریانس برخی خصوصیات گلرنگ.....	۱۰۸
ادامه جدول ۵-۴- نتایج تجزیه واریانس برخی خصوصیات گلرنگ.....	۱۰۹
جدول ۶-۴- مقایسه میانگین تعداد بوته در هکتار در اثر متقابل شوری در مدیریت.....	۱۱۲
جدول ۷-۴- مقایسه میانگین تعداد بوته در هکتار در اثر متقابل شوری در آبشویی.....	۱۱۳
جدول ۸-۴- مقایسه میانگین تعداد بوته در هکتار در اثر متقابل مدیریت در آبشویی.....	۱۱۳
جدول ۹-۴- مقایسه میانگین عملکرد بوته در هکتار در اثر متقابل شوری در مدیریت.....	۱۱۵
جدول ۱۰-۴- مقایسه میانگین عملکرد بوته در هکتار در اثر متقابل شوری در آبشویی.....	۱۱۶
جدول ۱۱-۴- مقایسه میانگین در اثر متقابل مدیریت در آبشویی.....	۱۱۶
جدول ۱۲-۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه در هکتار در اثر متقابل شوری در مدیریت.....	۱۱۸
جدول ۱۳-۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه در هکتار در اثر متقابل مدیریت در آبشویی.....	۱۱۹
جدول ۱۴-۴- مقایسه میانگین ارتفاع ساقه اصلی در اثر متقابل شوری در مدیریت.....	۱۲۰
جدول ۱۵-۴- مقایسه میانگین ارتفاع ساقه اصلی در اثر متقابل شوری در آبشویی.....	۱۲۱
جدول ۱۶-۴- مقایسه میانگین تعداد گره ساقه اصلی در اثر متقابل شوری در مدیریت.....	۱۲۳
جدول ۱۷-۴- مقایسه میانگین ارتفاع شاخه‌دهی در اثر متقابل شوری در مدیریت.....	۱۲۴
جدول ۱۸-۴- مقایسه میانگین ارتفاع شاخه‌دهی در اثر آبشویی.....	۱۲۴
جدول ۱۹-۴- مقایسه میانگین تعداد طبق در بوته در اثر متقابل شوری در مدیریت.....	۱۲۵
جدول ۲۰-۴- مقایسه میانگین تعداد طبق در بوته در اثر متقابل شوری در آبشویی.....	۱۲۶
جدول ۲۱-۴- مقایسه میانگین وزن طبق یک بوته در اثر متقابل شوری در مدیریت.....	۱۲۷
جدول ۲۲-۴- مقایسه میانگین وزن طبق یک بوته در اثر متقابل شوری در آبشویی.....	۱۲۸
جدول ۲۳-۴- مقایسه میانگین قطر طبق اصلی در اثر متقابل شوری در مدیریت.....	۱۲۹
جدول ۲۴-۴- مقایسه میانگین قطر طبق اصلی در اثر متقابل شوری در آبشویی.....	۱۳۰
جدول ۲۵-۴- مقایسه میانگین قطر ساقه اصلی در اثر متقابل شوری در مدیریت.....	۱۳۰
جدول ۲۶-۴- مقایسه میانگین تعداد ساقه فرعی در اثر متقابل شوری در مدیریت.....	۱۳۲
جدول ۲۷-۴- مقایسه میانگین تعداد ساقه فرعی در اثر آبشویی.....	۱۳۲
جدول ۲۸-۴- مقایسه میانگین تعداد گره در ساقه فرعی در اثر متقابل شوری در مدیریت.....	۱۳۳
جدول ۲۹-۴- مقایسه میانگین قطر طبق فرعی در اثر متقابل شوری در مدیریت.....	۱۳۳
جدول ۳۰-۴- مقایسه میانگین وزن هزاردانه در اثر متقابل شوری در مدیریت.....	۱۳۴

جدول ۳۱-۴- مقایسه میانگین درصد روغن در اثر متقابل شوری در مدیریت.....	۱۳۶
جدول ۳۲-۴- مقایسه میانگین شاخص برداشت در اثر متقابل شوری در مدیریت در آبهویی.....	۱۴۰
جدول ۳۳-۴- مقایسه میانگین درصد سدیم، کلسیم و پتاسیم در اثر شوری.....	۱۴۳
جدول ۳۴-۴- مقایسه میانگین رطوبت نسبی برگ گلرنگ در اثر اعمال مدیریت آبیاری.....	۱۴۴
جدول ۳۵-۴- میانگین عملکرد دانه و شوری عصاره اشباع خاک در طول فصل زراعی در تیمارهای مختلف (اعداد میانگین ۴ تکرار آزمایشی است).....	۱۴۶

شکل ۱-۲- طبقه‌بندی آب آبیاری به روش آزمایشگاه شوری خاک آمریکا (ویلکاکس).....	۲۵
شکل ۱-۳- نقشه کرت‌های آزمایشی.....	۸۶
شکل ۲-۳- نمونه‌برداری از خاک به کمک اُگر در انتهای فصل.....	۸۹
شکل ۳-۳- حوضچه ترکیب آب در ابتدای زمین آزمایش.....	۹۱
شکل ۴-۳- لوله پلی اتیلن و لوله انعطاف‌پذیر متصل به آن.....	۹۱
شکل ۵-۳- موقعیت قاب‌های برداشت محصول در هر کرت.....	۹۵

نمودار ۱-۴- نمودار تعیین مقاومت گیاهان به شوری (ماس و هافمن، ۱۹۷۷).....	۱۴۵
نمودار ۲-۴- نمودار محاسبه مقادیر a و b بر اساس رابطه (۳-۴).....	۱۴۸
نمودار ۳-۴- نحوه توزیع شوری در عمق ۰ تا ۹۰ سانتی متری خاک در تیمارهای مختلف.....	۱۴۹
نمودار ۴-۴- مقایسه شوری عصاره اشباع خاک در تیمارهای مختلف پس از جوانه زدن قبل از اعمال کیفیت آب در تیمارهای مدیریت GU	۱۵۰
نمودار ۵-۴- مقایسه شوری عصاره اشباع خاک در تیمارهای مختلف در آخر فصل.....	۱۵۲
نمودار ۶-۴- نمودار تغییرات شوری خاک در طول فصل در آب با کیفیت‌های مختلف.....	۱۵۳
نمودار ۷-۴- نمودار تغییرات شوری خاک در طول فصل در کیفیت‌های مختلف آب در مدیریت‌های مختلف.....	۱۵۵
نمودار ۸-۴- نمودار تغییرات شوری خاک در طول فصل در کیفیت‌های مختلف آب در مقادیر مختلف آبخویی.....	۱۵۷
نمودار ۹-۴- شوری خاک تحت تأثیر شوری آب آبیاری در عمق‌های مختلف خاک.....	۱۵۹
نمودار ۱۰-۴- نمودار تغییرات شوری خاک در اعماق مختلف در مدیریت‌های مختلف آبیاری.....	۱۶۰
نمودار ۱۱-۴- نمودار تغییرات شوری خاک در اعماق مختلف در مقادیر مختلف آبخویی.....	۱۶۲
نمودار ۱۲-۴- اثر شوری آب آبیاری بر غلظت یون‌های سدیم، کلسیم و منیزیم در عمق ۰-۹۰ سانتی متری خاک در طول فصل.....	۱۶۳
نمودار ۱۳-۴- اثر شوری آب آبیاری بر غلظت یون‌های بی‌کربنات، کلر و سولفات در عمق ۰-۹۰ سانتی متری خاک در طول فصل.....	۱۶۴
نمودار ۱۴-۴- نمودار اثر مدیریت‌های مختلف آبیاری بر یون‌های سدیم، کلسیم و منیزیم در عمق ۰-۹۰ سانتی متری خاک در طول فصل.....	۱۶۵
نمودار ۱۵-۴- نمودار اثر مدیریت‌های مختلف آبیاری بر یون‌های بی‌کربنات، کلر و سولفات در عمق ۰-۹۰ سانتی متری خاک در طول فصل.....	۱۶۵
نمودار ۱۶-۴- نمودار اثر آبخویی بر یون‌های سدیم، کلسیم و منیزیم در عمق ۰-۹۰ سانتی متری خاک در طول فصل.....	۱۶۶
نمودار ۱۷-۴- نمودار اثر آبخویی بر یون‌های بی‌کربنات، کلر و سولفات در عمق ۰-۹۰ سانتی متری خاک در طول فصل.....	۱۶۷
نمودار ۱۸-۴- اثر شوری آب آبیاری بر نسبت جذب سدیم در عمق ۰-۹۰ سانتی متری خاک در طول فصل.....	۱۶۸
نمودار ۱۹-۴- نمودار اثر مدیریت‌های مختلف آبیاری بر نسبت جذب سدیم در عمق ۰-۹۰ سانتی متری خاک در طول فصل.....	۱۶۹
نمودار ۲۰-۴- نمودار اثر آبخویی بر نسبت جذب سدیم در عمق ۰-۹۰ سانتی متری خاک در طول فصل.....	۱۶۹
نمودار ۲۱-۴- اثر شوری آب آبیاری بر اسیدیته خاک.....	۱۷۱
نمودار ۲۲-۴- اثر مدیریت‌های مختلف آبیاری بر اسیدیته خاک.....	۱۷۱
نمودار ۲۳-۴- اثر آبخویی بر اسیدیته خاک.....	۱۷۱

فصل اول

مقدمه

۱-۱- کلیات

رشد روزافزون جمعیت جهان و در نتیجه نیاز بیشتر به تولیدات کشاورزی از مسائل مهمی است که امروزه بشر با آن روبرو است. در این ارتباط محدودیت منابع آب و خاک به عنوان بستر اصلی تولیدات کشاورزی نیز مطرح بوده، بطوریکه هم‌اکنون استفاده بهینه از منابع آب در سرلوحه‌ی فعالیت‌های کشورهای مختلف قرار گرفته‌است. در حال حاضر کشور ایران همچون سایر کشورهای واقع در کمربند خشک کره زمین دچار کم‌آبی بوده و پیش‌بینی می‌شود طی نیم‌قرن آتی از جمله ۶۶ کشوری باشد که از تنش آبی رنج خواهند برد. بنابراین باید برای مصرف آب‌های در دسترس به عنوان یک کالای با ارزش اهمیت بیشتری قائل شد (نوروزی و همکاران، ۱۳۷۸).

استفاده از آب‌های شیرین و تازه استحصال شده در رابطه با شرب، بهداشت و صنعت در اولویت قرار داشته لیکن در بخش کشاورزی می‌توان کاربرد آب‌های لب شور و شور را نیز به عنوان یک منبع تأمین آب در نظر گرفته و آن را در زمره‌ی انتخاب راهبردهای مهم و اهداف ملی توسعه منظور نمود. بدیهی است اینگونه آب‌ها در شرایط خاص و برای تولید محصولات مناسب، قابل استفاده بوده لذا از قلمداد نمودن آنها به عنوان "نا مطلوب برای آبیاری" باید دوری جست. از طرفی روند برداشت بی‌رویه آب‌های زیرزمینی از طریق چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق و پیشروی آب شور در سفره آب شیرین، باعث شده تا آب شور از گستردگی بیشتری برخوردار گردد و هر روز حجم آن افزایش یابد لذا دورنمای آب و آبیاری بر اساس شناخت وضعیت موجود، بیانگر گرایش به سمت استفاده از آب‌های نامتعارف (آب شور زهکش-ها، فاضلاب‌های صنعتی و کشاورزی، آب‌های شور زیرزمینی و آب دریا) می‌باشد، از آنجا که این قبیل

آب‌ها بر ویژگی‌های فیزیکی خاک، عملکرد محصول و محیط زیست اثرات نامطلوبی بجای می‌گذارد، تمهیدات لازم جهت کاهش اثرات خسارت‌بار آن اجتناب ناپذیر است (کیانی و کوچک‌زاده، ۱۳۸۰).

استفاده از آب شور در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌تواند باعث تجمع نمک در پروفیل خاک، کاهش عملکرد محصول و تخریب ساختمان خاک شود اگر مدیریت مناسبی به کار برده نشود (اولداحمد و همکاران، ۲۰۰۷). بنابراین استفاده از این‌گونه آب‌ها بدون توجه به تعادل نمک در منطقه ریشه نمی‌تواند با موفقیت ادامه یابد (تنجی، ۱۹۹۰؛ وان‌اسچیلف‌گارد، ۱۹۹۰؛ شالهوت، ۱۹۹۴؛ بسیل و کافا، ۲۰۰۲). جهت غلبه بر مشکلات استفاده از آب شور، بعضی از محققین روش‌هایی را ارائه کرده‌اند از جمله مخلوط آب شور با آب آبیاری با کیفیت مناسب، انتخاب گیاهان مقاوم به شوری و تناوب آبیاری با کیفیت خوب همراه با آبیاری با آب شور (خسلا و همکاران، ۱۹۷۹؛ پسترناک و ملاچ، ۱۹۹۳؛ عبدل‌گاواد و غیبی، ۲۰۰۱؛ یارسون و همکاران، ۲۰۰۵؛ مصطفی‌زاده‌فرد و همکاران، ۲۰۰۸).

این راهکارها برای کاهش مشکلات شوری مهم می‌باشند اما نمی‌توانند مانع تخریب خاک در نتیجه شوری و سدیمی شدن خاک شوند. طبق تحقیقات انجام شده، استفاده از مقداری آب اضافی جهت آبخوبی به همراه سیستم زهکشی مناسب یکی از بهترین روش‌ها، برای بهبود خاک‌های شور و سدیمی می‌باشد. گزارشات زیادی تأثیر سودمندی آبخوبی در بهبود خاک و محصول را نتیجه داده‌اند. البته مقدار آب مورد نیاز جهت آبخوبی به طور معنی‌داری وابسته به شوری آب آبیاری و مقاومت گیاه نسبت به شوری می‌باشد (فیضی، ۱۹۹۳؛ گرسایشنچز و همکاران، ۲۰۰۳؛ فلجلا و همکاران، ۲۰۰۴).

از طرفی حساسیت گیاه به شوری در طول فصل رشد دائماً تغییر می‌کند. بیشتر گیاهان در مرحله جوانه‌زدن و مراحل اولیه پس از آن حساس بوده و در معرض آسیب می‌باشند ولی چنانچه گیاه در خاک استقرار یابد با گذشت زمان و در مراحل بعدی رشد به شوری مقاوم‌تر می‌شود. لذا می‌توان با مدیریت

صحیح استفاده از آب شیرین تا مرحله جوانه‌زنی و استقرار گیاه و پس از آن استفاده از آب شور، عملکرد بالای محصولات را انتظار داشت (همایی، ۱۳۸۱؛ اسماعیلی، ۱۳۸۷).

۲-۱- لزوم توجه به کشت گلرنگ در ایران

با توجه به این‌که امروزه جمعیت بشری بسرعت در حال افزایش است، تأمین نیازهای اولیه‌ی بشر امری بس مهم است و در این مورد اهمیت دانه‌های روغنی بعنوان تأمین‌کننده‌ی روغن خوراکی که یکی از نیازهای مهم بشر است بر کسی پوشیده نیست (اسندال، ۲۰۰۱؛ رحمت‌الله و همکاران، ۲۰۰۱؛ به‌آبادی، ۱۳۸۱؛ چریستوس و هکاران، ۲۰۰۸).

روغن ماده اساسی در تغذیه بشر می‌باشد که کیفیت آن تأثیر زیادی بر سلامتی انسان دارد. امروزه گیاهان منبع عمده تأمین روغن در جهان به شمار می‌آیند. افزایش تقاضا برای روغن نباتی و فشار ناشی از هزینه خرید روغن و واردات آن در کشورهای مصرف‌کننده نظیر ایران از جمله عواملی هستند که اهمیت توسعه کشت دانه‌های روغنی و گسترش برنامه‌های علمی تحقیقاتی را در این زمینه بیش از پیش روشن می‌سازد (ابراهیم‌زاده، ۱۳۸۵).

ایران استعداد قابل توجهی برای کاشت دانه‌های روغنی دارد و در زمینه‌های تولید برخی از آنها نظیر گلرنگ، کنجد و کرچک سابقه‌ای دیرینه دارد (زارعیان، ۱۳۸۰).

گیاه گلرنگ دارای طیف وسیعی از سازگاری با شرایط مختلف محیطی می‌باشد. این گیاه در برابر سرما، خشکی، شوری و قلیائیت خاک تا حدی مقاوم بوده و نیاز به کود فراوان ندارد و این یکی از دلایلی است که گلرنگ را می‌توان در مناطقی که تولید سایر گیاهان روغنی مشکل است در سطوح وسیعی مورد کشت و بهره‌برداری قرار داد (به‌آبادی، ۱۳۸۱؛ بسیل و کافکا، ۲۰۰۲؛ لاولی و همکاران، ۲۰۰۷). روغن گلرنگ نیز از لحاظ کمی و کیفی مطلوب می‌باشد. میزان اسید لینولئیک آن بین ۷۳ تا ۸۵ درصد است که

بالاترین مقدار در بین نباتات روغنی می‌باشد. اسید لینولئیک موجود در روغن کاهنده چربی خون، کلسترول و سختی رگ‌ها است. داروی علفی آن نیز جهت بهبود جریان خون، کاهش درد و بیماری‌های عروقی بکار می‌رود، همچنین گلچه‌های این گیاه حاوی ۳۰ درصد رنگدانه می‌باشد و به طور قابل ملاحظه‌ای در مواد غذایی و نوشیدنی‌ها به کار می‌رود. به علاوه گلرنگ در مقایسه با دیگر دانه‌های روغنی دارای یک ریشه اصلی قوی است که می‌تواند تا عمق ۲ تا ۳ متر در خاک‌های نفوذپذیر نفوذ کند. این ویژگی به گیاه امکان می‌دهد تا رطوبت و مواد غذایی را از عمق نسبتاً زیاد جذب نماید (باغخانی، ۱۳۸۵). بر اساس مزایای بر شمرده فوق گلرنگ، در اکثر کشورهای جهان مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد ولی در کشور ما به دلایل گوناگون چون متکی بودن به صنعت نفت و عدم برنامه‌ریزی صحیح برای اولویت‌های کشاورزی و عدم اطلاع و شناخت کافی از این گیاه، سطوح زیر کشت آن اندک و تحقیقات در مورد آن ناچیز است. بنابراین جهت رهایی از وابستگی‌های روزافزون، کشاورزی آسان‌تر و تأمین غذا برای جمعیت رو به رشد، ضروری می‌باشد تحقیقات گسترده‌ای در این زمینه صورت گیرد.

۳-۱- اهداف مطالعه

شوری آب و خاک تأثیر زیادی در کاهش عملکرد اکثر محصولات کشاورزی از جمله گلرنگ ایجاد کرده است (بسیل و کافکا، ۲۰۰۲؛ سیدیکی و همکاران، ۲۰۰۷). استفاده از آب‌ها با کیفیت پایین برای کشاورزی در برخی مناطق از جمله استان اصفهان اجتناب‌ناپذیر است و شوری منابع خاک و عدم اصلاح اراضی شور سدیک این استان مشکلات عدیده‌ای را ایجاد کرده است. لذا برای اینکه اثرات استفاده از این آب‌ها و مدیریت آبیاری و تأثیر آبشویی بر گیاه گلرنگ بررسی شود مطالعه‌ای با همکاری مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان صورت گرفت. در این مطالعه که تحت شرایط مزرعه‌ای روی گلرنگ بهاره انجام شد سه سطح شوری ۳/۳۵، ۸/۷۷ و ۱۱/۲۱ دسی‌زیمنس بر متر تحت دو مدیریت آبیاری از قرار اعمال کیفیت

آب در تمام فصل زراعی و کاربرد آب شیرین (با شوری حدود ۳/۳۵ دسی‌زیمنس بر متر) تا مرحله استقرار گیاه (جوانه زدن) و سپس اعمال تیمار آب با کیفیت‌های فوق‌الذکر، به همراه دو سطح آبخویی از قرار اعمال آبخویی و بدون اعمال آبخویی بر گلرنگ بهاره در یک خاک با بافت سنگین و شور سدیک متعلق به مزارع رودشت اصفهان بررسی‌های زیر انجام شد:

تأثیر شوری آب آبیاری بر عملکرد گلرنگ

تأثیر مدیریت استفاده از آب شیرین تا مرحله جوانه زدن و پس از آن استفاده از آب‌شور، بر عملکرد

گلرنگ

تأثیر آبخویی بر عملکرد گلرنگ

بررسی توأم شوری آب آبیاری و مدیریت آبیاری بر عملکرد گلرنگ

بررسی توأم شوری آب آبیاری و آبخویی بر عملکرد گلرنگ

بررسی توأم مدیریت و آبخویی بر عملکرد گلرنگ

بررسی توأم شوری آب آبیاری و مدیریت آبیاری و آبخویی بر عملکرد گلرنگ

تأثیر شوری آب آبیاری، مدیریت و آبخویی بر برخی خصوصیات خاک

فصل دوم

بررسی منابع

۱-۲- کلیات

۱-۱-۲- شناخت گیاه گلرنگ

۱-۱-۱-۲- مبدأ

در زمینه منطقه مبدأ گلرنگ اتفاق نظر وجود ندارد. واویلوف به نقل از نولز (۱۹۶۹) سه ناحیه مبدأ را برای گونه زراعی گلرنگ پیشنهاد کرده است که اولی در هند، دومی در افغانستان و سومی در اتیوپی قرار دارد. کاپزو نیز بعد از مطالعات خود به همین نتیجه دست یافت. هانتل، اشری و نولز مرکز مبدأ را در خاور نزدیک تشخیص دادند (زینلی، ۱۳۸۰؛ امیدبیگی، ۱۳۸۶).

نولز پیشنهاد کرد که برای سهولت کار بهتر است گلرنگ را نه بر اساس مراکز مبدأ و نه مراکز تنوع، بلکه مراکز تشابه تقسیم‌بندی نمود. نولز این مراکز را در ۸ گروه شامل خاور دور، هند و پاکستان، خاورمیانه، مصر، سودان، اتیوپی و اروپا قرار داد. ایران بر اساس این تقسیم‌بندی در گروه خاورمیانه قرار می‌گیرد (زینلی، ۱۳۸۰؛ نارکی، ۱۳۸۱؛ گریوانی، ۱۳۸۶).

متأسفانه با وجود اینکه گیاه زراعی گلرنگ با همه قابلیت‌های ارزشمندش بومی کشور ماست اما توجه زیادی به این گیاه نشده است (زمانپور، ۱۳۸۳).

۱-۱-۲- مشخصات گیاهشناسی

نام علمی گلرنگ یا گل‌رنگ *Carthamus tinctorius L.* می‌باشد. در زبان فارسی علاوه بر گلرنگ اسامی متعدد دیگری نیز دارد که کافشه، کاجیره، کاجیره، کازیره و کازیره بیش از سایر اسامی محلی