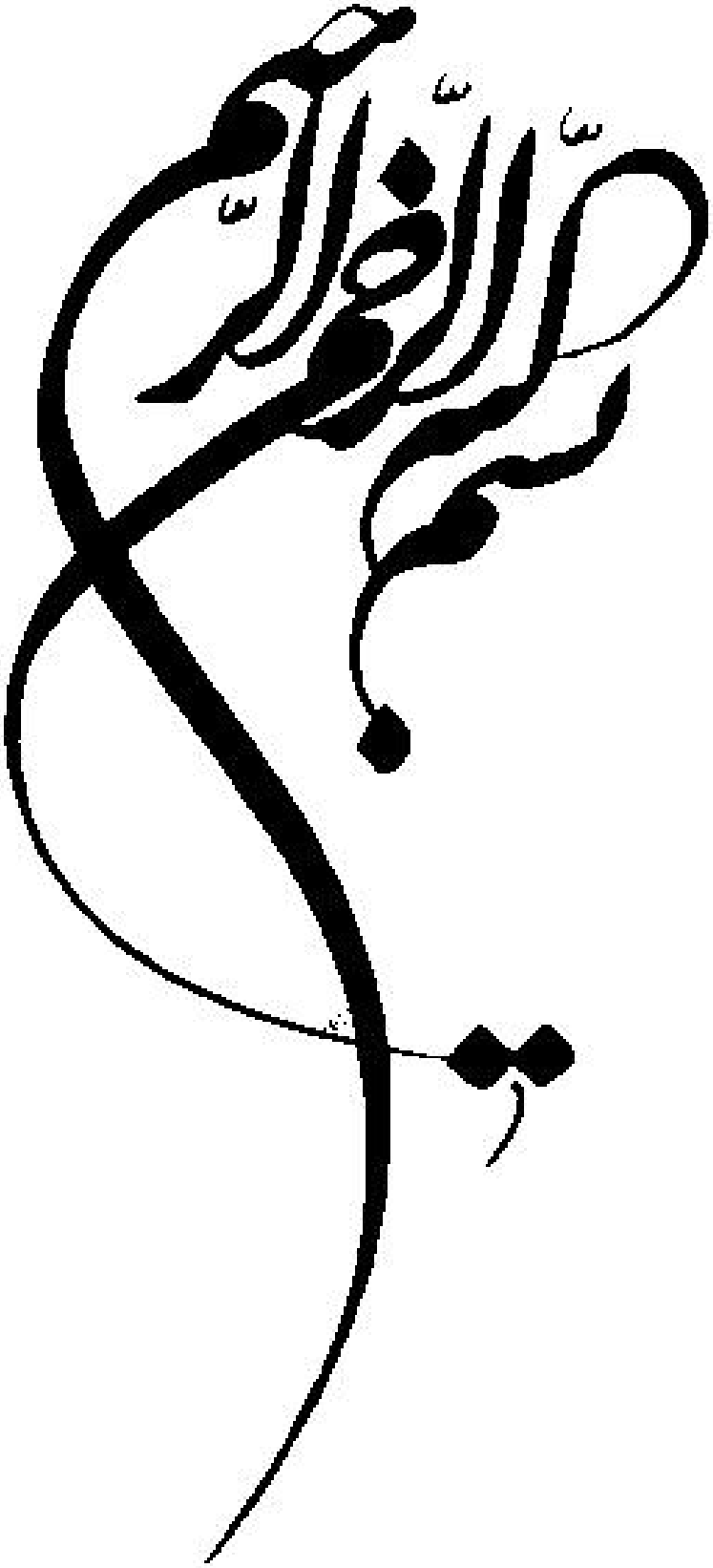

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و
نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه رازی است.

دانشکده کشاورزی

گروه مهندسی آب

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته کشاورزی

گرایش آبیاری و زهکشی

ارزیابی تأثیر سطح ایستابی کم عمق و شور برکمک به تبخیر و تعرق و عملکرد محصول گلرنگ(Carthamus tinctorius L) در شرایط مزرعه با استفاده از لایسی متر

استاد راهنما:

دکتر هوشنگ قمرنیا

استاد مشاور :

دکتر عیسی ارجی

نگارش:

سید محسن غلامیان

دی ماه ۱۳۸۹

دانشکده کشاورزی

گروه مهندسی آب

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته کشاورزی

گرایش آبیاری و زهکشی

سید محسن غلامیان

ارزیابی تأثیر سطح ایستابی کم عمق و شور برکمک به تبخیر و تعرق و عملکرد محصول گلرنگ(Carthamus tinctorius L) در شرایط مزرعه با استفاده از لایسی متر

در تاریخ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه به تصویب نهایی رسید.

۱- استاد/استادان راهنمای	دکتر	با مرتبه ی علمی	امضاء
۲- استاد/استادان مشاور (درصورت وجود)	دکتر	با مرتبه ی علمی	امضاء
۳- استاد/استادان داور داخل گروه	دکتر	با مرتبه ی علمی	امضاء
۴- استاد/استادان داور خارج از گروه	دکتر	با مرتبه ی علمی	امضاء

تقدیر و تشکر

نگارنده بر خود واجب می داند که از زحمات بی دریغ، تلاش های بی وقفه و راهنمایی های ارزشمند اساتید گرامی جناب آقایان دکتر هوشنگ قمرنیا و دکتر عیسی ارجی در راستای انجام این پروژه تشکر و قدردانی نماید.

و همچنین از تمامی دوستان عزیز خود که من را در به اتمام رسانیدن این پروژه یاری نمودند کمال تشکر را دارم . مهندسین : عرفان خدایی، یاسر عباسی، میلاد فرمانی فرد، بهنام وروائی، گلاره مهدی آبادی، محسن روشنی، داریوش کرمی چمه، رضا اشرفی، سجاد سفید چقایی، کامران محمدی، سیدوحیدالدین رضوانی، یعقوب عباسی و سایر دوستان.

در ضمن از تمامی همکاران ارجمند خود در شرکت بند آب غرب که همواره اینجانب را مورد لطف و عنایت خود قرار می دادند نهایت سپاس و تشکر را دارم. مهندسین: عمار مرادوند، احسان مهرابی، محمد عرفان جواهری و خانم نارنجی.

تقدیم به پدر و مادر عزیزتر از جانم

برادران ارجمندم

خواهر مهربانم

خدای را بسی شاکرم که از روی کرم پدر و مادری فداکار نصیبم ساخته تا در سایه درخت پربار وجودشان بیاسایم و از ریشه آنها شاخ و برگ گیرم و از سایه وجودشان در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم. والدینی که بودنشان تاج افتخاری است بر سرم و نامشان دلیلی است بر بودنم چرا که این دو وجود پس از پروردگار مایه هستی ام بوده اند دستم را گرفتند و راه رفتن را در این وادی زندگی پر از فراز و نشیب آموختند. آموزگارانی که برایم زندگی، بودن و انسان بودن را معنا کردند حال این برگ سبزی است تحفه درویش تقدیم آنان. . . .

مادرم شبنم گلبرگ حیات — پدرم عطر گل یاس بقاست

مادرم وسعت دریای گذشت — پدرم ساحل زیبای لقاست

مادرم آئینه حجب و حیا — پدرم جلوه ایمان و رضاست

مادرم سنگ صبور دل ما — پدرم در همه حال کارگشاست

مادرم شهر امید است و هنر — پدرم حاکم پیمان و وفاست

مادرم باغ خزان دیده دهر — پدرم بر سر ما مرغ هماست

مادرم موی سپید کرده ز حزن — پدرم نقش همه خاطره هاست

مادرم کوه وقار است و کمال — پدرم چشمه جوشان عطاست

فهرست عناوین

فصل اول_مقدمه ۱
فصل دوم_کلیات و بررسی منابع ۶
۲- ۱- لایسیمتر ۷
۲- ۲- تاریخچه ساخت لایسیمتر ۸
۲-۳- انواع لایسیمتر ۹
۲-۳-۱- لایسیمتر زهکشدار ۹
۲-۳-۲- لایسیمتر وزنی ۱۰
۲-۳-۳- لایسیمترهای وزنی هیدرولیک ۱۰
۲-۳-۴- میکرو لایسیمترهای وزنی ۱۲
۲-۴- طبقه بندی لایسیمترها از نظر ساختمانی ۱۴
۲-۴-۱- لایسیمترهای با خاک دست نخورده ۱۴
۲-۴-۲- لایسیمترهای با خاک دست خورده ۱۴
۲-۴-۳- لایسیمترهای قیفی ابر مایر ۱۴
۲-۵- گلرنگ ۱۵
۲-۵-۱- خصوصیات گیاهی ۱۶
۲-۵-۲- خصوصیات اکولوژیکی ۱۸
۲-۵-۳- ارقام گلرنگ ۱۹
۲-۵-۴- آفات گلرنگ ۲۰
۲-۵-۵- بیماریهای گلرنگ ۲۱
فصل سوم_مروری بر تحقیقات انجام شده ۲۳
فصل چهارم_مواد و روشها ۳۴
۴-۱- مشخصات و موقعیت طرح مورد مطالعه ۳۵
۴-۱-۱- موقعیت شهرستان کرمانشاه در استان کرمانشاه ۳۵
۴-۱-۲- مشخصات فیزیکی وشیمیایی آب وخاک منطقه مورد مطالعه ۳۵
۴-۲- مشخصات گیاه کشت شده ۳۸
۴-۳- جمع‌آوری آمار و اطلاعات هواشناسی محدودهٔ مورد مطالعه ۳۸
۴-۴- مشخصات اجرایی طرح ۳۹
۴-۴-۱- بررسی اثر سطح ایستابی کمعمق شیرین و رژیم آبیاری بر عملکرد محصول گلرنگ و کمک آب زیرزمینی به تبخیر و تعرق گلرنگ. ۴۰
۴-۴-۲- بررسی اثر سطح ایستابی کمعمق شور و رژیم آبیاری بر عملکرد محصول گلرنگ و کمک آب زیرزمینی به تبخیر و تعرق گلرنگ ۴۲
۴-۴-۳- بررسی اثرات تیمارهای مختلف میزان شوری آب زیرزمینی بر عملکرد محصول گلرنگ. ۴۴
۴-۴-۴- بررسی اثرات متقابل سطح آب زیرزمینی شور و شیرین و آب آبیاری شور و شیرین بر عملکرد محصول و کمک آب زیرزمینی به تبخیر و تعرق گیاه گلرنگ. ۴۶
۴-۵- مراحل عملیات زراعی ۴۸

۴-۵-۱- کاشت و داشت ۴۸
۴-۵-۲- نحوه آبیاری ۵۵
۴-۵-۳- مرحله برداشت ۵۹
۴-۶- تعیین درصد روغن: ۶۰
۴-۷- تعیین شاخص های کارآیی مصرف آب و کارآیی ظاهری آب آبیاری ۶۳
فصل پنجم_نتایج و بحث ۶۴
۵-۱- کل آب مصرفی و مشارکت آب زیرزمینی ۶۵
۵-۱-۱- کل آب مصرفی و مشارکت آب زیر زمینی طرح A ۶۵
۵-۱-۲- کل آب مصرفی و مشارکت آب زیر زمینی طرح B ۷۱
۵-۱-۳- کل آب مصرفی و مشارکت آب زیر زمینی طرح C ۷۶
۵-۱-۴- کل آب مصرفی و مشارکت آب زیر زمینی طرح D ۸۱
۵-۲- کارایی مصرف آب : ۸۷
۵-۲-۱- کارایی مصرف آب در طرح A ۸۷
۵-۲-۲- کارایی مصرف آب در طرح B ۹۰
۵-۲-۳- کارایی مصرف آب در طرح C ۹۴
۵-۲-۴- کارایی مصرف آب در طرح D ۹۷
۵-۳- اجزای عملکرد گلرنگ ۱۰۴
۵-۳-۱- اجزای عملکرد گلرنگ در طرح A ۱۰۴
۵-۳-۲- اجزای عملکرد گلرنگ در طرح B ۱۱۰
۵-۳-۳- اجزای عملکرد گلرنگ در طرح C ۱۱۷
۵-۳-۴- اجزای عملکرد گلرنگ در طرح D ۱۲۲
۵-۳- نتیجه گیری ۱۲۹
۵-۴- پیشنهادات ۱۳۰
منابع ۱۳۲

فهرست اشکال

شکل (۴-۱)- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه ۳۷
شکل (۴-۲) – نمایی از لایسیمتر(بدون مقیاس) ۴۰
شکل (۴-۳) – نمایی از لایسیمترها در طرح A (بدون مقیاس) ۴۱
شکل (۴-۴) – نمایی از لایسیمترها در طرح B (بدون مقیاس) ۴۳
شکل (۴-۵) – نمایی از لایسیمترها در طرح C (بدون مقیاس) ۴۵
شکل (۴-۶) – نمایی از لایسیمترها در طرح D (بدون مقیاس) ۴۷
شکل (۴-۷) نمایی از مراحل تهیه خاک مناسب ۴۹
شکل (۴-۸)- ضد عفونی کردن بستر کشت توسط سم مانکوزب و اختلاط ان با کود حیوانی پوسیده ۵۰
شکل (۴-۹)- نمایی از آماده سازی بستر کشت در لایسیمتر ۵۰
شکل (۴-۱۰)- اضافه کردن کود و مخلوط کردن آن با خاک سطحی قبل از کشت ۵۱
شکل (۴-۱۱)- کشت گلرنگ در لایسیمتر ۵۲
شکل (۴-۱۲)- نصب ماریوت سیفون در لایسیمتر ۵۲
شکل (۴-۱۳)- رشد گلرنگ در لایسیمتر ۵۳
شکل (۴-۱۴)- واکاری گلرنگ در لایسیمتر ۵۳
شکل (۴-۱۵)- مراحل تنک گلرنگ در لایسیمتر ۵۴
شکل (۴-۱۶)- سم پاشی علیه آفات و بیماریها ۵۴
شکل (۴-۱۷)- نمودار ضریب گیاهی گلرنگ (الف) و ضریب تشتک (ب) ۵۶
شکل (۴-۱۸)- نحوه قرائت آب زیر زمینی مصرفی در طول دوره رشد ۵۷
شکل (۴-۱۹)- مراحل مختلف رشد گلرنگ تا گل دهی ۵۸
شکل (۴-۲۰)- مراحل مختلف رشد گلرنگ از گل دهی تا مرحله برداشت ۵۹
شکل (۴-۲۱)- مراحل برداشت و اندازه گیری پارامترهای گیاهی گلرنگ ۶۰
شکل (۴-۲۲)- دستگاه سوکسله ۶۲
شکل (۴-۲۳)- مراحل روغن گیری توسط دستگاه سوکسله ۶۲
شکل(۵-۱)- مشارکت آب زیر زمینی در دورههای مختلف آبیاری (میلیمتر)در طرح A ۶۹
شکل(۵-۲)- مشارکت آب زیر زمینی در دورههای مختلف آبیاری(درصد)در طرح A ۶۹
شکل(۵-۳)- مشارکت آب زیرزمینی در تیمارهای طرح(درصد)در طرح A ۷۰
شکل(۵-۴)- مشارکت آب زیرزمینی در تیمارهای طرح (میلیمتر)در طرح A ۷۰
شکل(۵-۵)- مشارکت آب زیرزمینی زمینی در دوره های مختلف آبیاری (میلیمتر) در طرح B ۷۴
شکل(۵-۶)- مشارکت آب زیرزمینی در دوره های مختلف آبیاری (٪)در طرح B ۷۴
شکل(۵-۷)- مشارکت آب زیرزمینی در تیمارهای طرح(درصد) در طرح B ۷۵
شکل(۵-۸)- مشارکت آب زیرزمینی در تیمارهای طرح(میلیمتر) در طرح B ۷۵
شکل(۵-۹)- مشارکت آب زیرزمینی در دوره های مختلف آبیاری (میلیمتر) در طرح C ۷۹
شکل(۵-۱۰)- مشارکت آب زیرزمینی در دوره های مختلف آبیاری (٪)در طرحC ۷۹
شکل(۵-۱۱)- مشارکت آب زیرزمینی در تیمارهای طرح(درصد) در طرح C ۸۰
شکل(۵-۱۲)- مشارکت آب زیرزمینی در تیمارهای طرح(میلیمتر) در طرح C ۸۰

شکل(۵-۱۳)- مشارکت آب زیرزمینی در دوره های مختلف آبیاری (٪)در طرحD..... ۸۳
شکل(۵-۱۴)- مشارکت آب زیرزمینی در دوره های مختلف آبیاری (میلیمتر)در طرح D ۸۳
شکل(۵-۱۵)- مشارکت آب زیرزمینی در تیمارهای طرح(درصد) در طرح D ۸۴
شکل(۵-۱۶)- مشارکت آب زیرزمینی در تیمارهای طرح(میلیمتر) در طرح D ۸۴
شکل (۵-۱۷) مقایسه عملکرد دانه و روغن در تیمارهای طرح A ۸۹
شکل (۵-۱۸) مقایسه کارایی مصرف آب (بر اساس عملکرد دانه و روغن) در تیمارهای طرح A ۹۰
شکل (۵-۱۹) مقایسه کارایی مصرف ظاهری آب (بر اساس عملکرد دانه و روغن) در تیمارهای طرح A..... ۹۰
شکل (۵-۲۰)- مقاسه عملکرد دانه و روغن در تیمارهای طرح B ۹۳
شکل (۵-۲۱)- مقایسه کارایی مصرف آب (بر اساس عملکرد دانه و روغن) در تیمارهای طرح B ۹۳
شکل(۵-۲۲)- مقایسه کارایی مصرف ظاهری آب (بر اساس عملکرد دانه و روغن) در تیمارهای طرح B..... ۹۴
شکل (۵-۲۳)- مقاسه عملکرد دانه و روغن در تیمارهای طرح C ۹۶
شکل (۵-۲۴)- مقایسه کارایی مصرف آب (بر اساس عملکرد دانه و روغن) در تیمارهای طرح C ۹۷
شکل (۵-۲۶)- مقاسه عملکرد دانه و روغن در تیمارهای مختلف در طرح D..... ۱۰۰
شکل (۵-۲۷)- کارایی مصرف آب (بر اساس عملکرد دانه و روغن) در تیمارهای مختلف در طرح D ۱۰۰
شکل(۵-۲۸)- کارایی مصرف ظاهری آب (بر اساس عملکرد دانه و روغن) در تیمارهای مختلف در طرح D .. ۱۰۱
شکل (۵-۲۹)- مقایسه ارتفاع بوته در تیمارهای مورد بررسی در طرح A..... ۱۰۶
شکل (۵-۳۰)- مقایسه قطر غوزه در تیمارهای مورد بررسی در طرح A ۱۰۷
شکل (۵-۳۱)- مقایسه تعداد غوزه در گیاه در تیمارهای مورد بررسی در طرح A..... ۱۰۷
شکل (۵-۳۲)- مقایسه تعداد دانه در غوزه در تیمارهای مورد بررسی در طرح A ۱۰۸
شکل (۵-۳۳)- مقایسه وزن هزار دانه در تیمارهای مورد بررسی در طرح A ۱۰۸
شکل (۵-۳۴)- مقایسه ارتفاع ساقه در تیمارهای مورد بررسی در طرح A..... ۱۰۹
شکل (۵-۳۵)- مقایسه وزن گلبرگ در تیمارهای مورد بررسی در طرح A ۱۰۹
شکل (۵-۳۶)- مقایسه طول ریشه در تیمارهای مورد بررسی در طرح A..... ۱۱۰
شکل (۵-۳۷)- مقایسه ارتفاع بوته در تیمارهای مورد بررسی در طرح B..... ۱۱۳
شکل (۵-۳۸)- مقایسه قطر غوزه در تیمارهای مورد بررسی در طرح B ۱۱۳
شکل (۵-۳۹)- مقایسه تعداد غوزه در گیاه در تیمارهای مورد بررسی در طرح B ۱۱۴
شکل (۵-۴۰)- مقایسه تعداد دانه در غوزه در تیمارهای مورد بررسی در طرح B..... ۱۱۴
شکل (۵-۴۱)- مقایسه وزن هزار دانه در تیمارهای مورد بررسی در طرح B ۱۱۵
شکل (۵-۴۲)- مقایسه ارتفاع ساقه در تیمارهای مورد بررسی در طرح B..... ۱۱۵
شکل (۵-۴۳)- مقایسه وزن گلبرگ در تیمارهای مورد بررسی در طرح B ۱۱۶
شکل (۵-۴۴)- مقایسه طول ریشه در تیمارهای مورد بررسی در طرح B..... ۱۱۶
شکل (۵-۴۵)- مقایسه ارتفاع بوته در تیمارهای مورد بررسی در طرح C..... ۱۱۹
شکل (۵-۴۶)- مقایسه قطر غوزه در تیمارهای مورد بررسی در طرح C..... ۱۱۹
شکل (۵-۴۷)- مقایسه تعداد غوزه در گیاه در تیمارهای مورد بررسی در طرح C ۱۲۰
شکل (۵-۴۸)- مقایسه تعداد دانه در غوزه در تیمارهای مورد بررسی در طرح C..... ۱۲۰
شکل (۵-۴۹)- مقایسه وزن هزار دانه در تیمارهای مورد بررسی در طرح C ۱۲۱

شکل (۵-۵۰)- مقایسه ارتفاع ساقه در تیمارهای مورد بررسی در طرح C ۱۲۱
شکل (۵-۵۱)- مقایسه وزن گلبرگ در تیمارهای مورد بررسی در طرح C ۱۲۲
شکل (۵-۵۲)- مقایسه طول ریشه در تیمارهای مورد بررسی در طرح C..... ۱۲۲
شکل (۵-۵۳)- مقایسه ارتفاع بوته در تیمارهای مورد بررسی در طرح D..... ۱۲۵
شکل (۵-۵۴)- مقایسه قطر غوزه در تیمارهای مورد بررسی در طرح D ۱۲۵
شکل (۵-۵۵)- مقایسه تعداد غوزه در گیاه در تیمارهای مورد بررسی در طرح D..... ۱۲۶
شکل (۵-۵۶)- مقایسه تعداد دانه در غوزه در تیمارهای مورد بررسی در طرح D..... ۱۲۶
شکل (۵-۵۷)- مقایسه وزن هزار دانه در تیمارهای مورد بررسی در طرح D ۱۲۷
شکل (۵-۵۸)- مقایسه ارتفاع ساقه در تیمارهای مورد بررسی در طرح D..... ۱۲۷
شکل (۵-۵۹)- مقایسه وزن گلبرگ در تیمارهای مورد بررسی در طرح D ۱۲۸
شکل (۵-۶۰)- مقایسه طول ریشه در تیمارهای مورد بررسی در طرح D..... ۱۲۸

فهرست جداول

جدول (۴-۱)- خصوصیات فیزیکی(الف) وشیمیایی(ب) خاک منطقه مورد مطالعه ۳۶
جدول (۴-۲)- خصوصیات شیمیایی آب منطقه مورد مطالعه ۳۶
جدول (۴-۳)- میانگین پارامترهای هواشناسی در طی مدت کشت ۳۸
جدول (۴-۴) – نحوه اجرای طرح A ۴۲
جدول (۴-۵) – نحوه اجرای طرح B ۴۴
جدول (۴-۶) – نحوه اجرای طرح C..... ۴۶
جدول (۴-۷) – نحوه اجرای طرح D ۴۸
جدول (۵-۱) - مجموع کل آب سطحی، زیرزمینی و درصد آب زیرزمینی در طرح A..... ۶۸
جدول (۵-۲) - مجموع کل آب سطحی، زیرزمینی و درصد آب زیرزمینی در طرح B..... ۷۳
جدول (۵-۳) - مجموع کل آب سطحی، زیرزمینی و درصد آب زیرزمینی در طرح C..... ۷۸
جدول (۵-۴) - مجموع کل آب سطحی، زیرزمینی و درصد آب زیرزمینی در طرح D..... ۸۲
جدول (۵-۵) - مجموع کل آب سطحی، زیرزمینی و درصد آب زیرزمینی..... ۸۶
جدول (۵-۶)تاثیرات تیمارهای مورد آزمایش بر روی عملکرد دانه و روغن و همچنین کارایی مصرف آب و کارایی مصرف ظاهری آب در طرح A ۸۹
جدول (۵-۷)تاثیرات تیمارهای مورد آزمایش بر روی عملکرد دانه و روغن و همچنین کارایی مصرف آب و کارایی مصرف ظاهری آب در طرح B ۹۲
جدول (۵-۸)تاثیرات تیمارهای مختلف مورد آزمایش بر روی عملکرد دانه و روغن و همچنین کارایی مصرف آب و کارایی مصرف ظاهری آب در طرح C..... ۹۶
جدول (۵-۹)تاثیرات تیمارهای مختلف مورد آزمایش بر روی عملکرد دانه و روغن و همچنین کارایی مصرف آب و کارایی مصرف ظاهری آب در طرح D ۹۹
جدول (۵-۱۰) -خلاصه عملکرد دانه و کارایی مصرف آب بر اساس عملرکرد دانه برای ۴ طرح ۱۰۲
جدول (۵-۱۱) - عملکرد روغن و همچنین کارایی مصرف آب بر اساس عملرکرد روغن برای ۴ طرح ۱۰۳
جدول (۵-۱۲)- تاثیر تیمارهای مختلف بر روی پارامترهای گیاهی در طرحA ۱۰۵
جدول (۵-۱۳)- تاثیر تیمارهای مختلف بر روی پارامترهای گیاهی در طرح B ۱۱۱
جدول (۵-۱۴)- تاثیر تیمارهای مختلف بر روی پارامترهای گیاهی در طرحC ۱۱۷
جدول (۵-۱۵)- تاثیر تیمارهای مختلف بر روی پارامترهای گیاهی در طرحD..... ۱۲۳

چکیده:

در این پایان نامه به بررسی اثر آب زیرزمینی شور و شیرین و مشارکت آن در تبخیر و تعرق گیاه پرداخته شد که در قالب چهار آزمایش مورد بررسی قرار گرفت، آب زیرزمینی برای کمک به تبخیر و تعرق توسط ماریوت سیفون در اختیار گیاه قرار می‌گرفت که به صورت روزانه برداشت می‌گشت. کل آزمایشات در ۶۳ لایسیمتر که با خاک سیلتی کلی پر شده بود انجام گرفت. طرح اول در قالب بلوک‌های کاملا تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. این طرح شامل ۵ نوع تیمار مختلف با ۳ تکرار بود. تیمارهای این آزمایش برای شوری‌های مختلف آب زیرزمینی ۱، ۲، ۵، ۸ و ۱۰ دسی زیمنس بر متر با عمق ۸۰ سانتی‌متر بود. نتایج نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین تیمارها وجود دارد. درصد استفاده از آب زیرزمینی برای هریک از تیمارها با شوری ۱، ۲، ۵، ۸ و ۱۰ دسی‌زیمنس به ترتیب برابر ۵۳،۶۰ ، ۳۸، ۳۲ و ۲۰ درصد نیاز کل آبی گیاه بود.

طرح دوم در یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به اجرا درآمد. این طرح شامل ۶ نوع تیمار مختلف با ۳ تکرار بود. تیمارها شامل آب زیرزمینی ۱۰ دسی زیمنس بر متر با اعماق ۶۰، ۸۰ و ۱۱۰ سانتی‌متر و آبیاری سطحی صد در صد نیاز آبی دیم و گیاه با کیفیت ۱ دسی‌زیمنس بر متر بود. درصد مشارکت آب زیر زمینی برای تیمارهای دیم با آب زیرزمینی به اعماق ۶۰، ۸۰ و ۱۱۰ سانتی‌متر به ترتیب برابر ۶، ۱۰ و ۲۱ دردصد نیاز کلی گیاه بود. درصد مشارکت آب زیر زمینی برای تیمارهای آبی با آب زیرزمینی به اعماق ۶۰، ۸۰ و ۱۱۰ سانتی‌متر به ترتیب برابر ۱۴، ۲۰ و ۲۷ درصد نیاز کلی گیاه بود.

طرح سوم در یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی به اجرا درآمد. این طرح شامل ۶ نوع تیمار مختلف با ۳ تکرار بود. تیمارها شامل آب زیرزمینی ۱ دسی زیمنس بر متر با اعماق ۶۰، ۸۰ و ۱۱۰ سانتی متر و آبیاری سطحی دیم و صد در صد نیاز آبی گیاه با کیفیت ۱ دسی‌زیمنس بر متر بود. درصد مشارکت آب زیر زمینی برای تیمارهای دیم با آب زیرزمینی به اعماق ۶۰، ۸۰ و ۱۱۰ سانتی‌متر به ترتیب برابر ۷۱، ۶۹ و ۴۵ درصد نیاز کلی گیاه بود. درصد مشارکت آب زیر زمینی برای تیمارهای آبی با آب زیرزمینی به اعماق ۶۰، ۸۰ و ۱۱۰ سانتی‌متر به ترتیب برابر ۶۵، ۶۰ و ۳۶ درصد نیاز کلی گیاه بود.

طرح چهارم در یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به اجرا درآمد. این طرح شامل ۴ نوع تیمار مختلف با ۳ تکرار بود. تیمارها شامل آب زیرزمینی ۱ و ۱۰ دسی‌زیمنس با عمق ۸۰ سانتی‌متری و آبیاری با ۷۵ درصد نیاز آبی گیاه که دارای شوری های ۱ و ۱۰ دسی‌زیمنس بود. درصد مشارکت آب زیرزمینی برای تیمار هایی که کیفیت آب زیرزمینی آن ۱ دسی زیمنس بر متر و آب سطحی دارای شوری های ۱ و ۱۰ دسی زیمنس بر متر بود به ترتیب برابر ۶۰و ۱۵ درصد نیاز ابی گیاه بود، همچنین درصد مشارکت آب زیرزمینی برای تیمار هایی که کیفیت آب زیرزمینی آن ۱۰ دسی زیمنس بر متر و آب سطحی دارای شوری های ۱ و ۱۰ دسی زیمنس بر متر بود به ترتیب برابر ۱۶و۴ درصد نیاز آبی گیاه بود.

فصل اول

مقدمه

در حال حاضر کشاورزی تکیه گاه مهم امنیت غذایی و حیات اقتصادی کشور می‌باشد. از طرف دیگر آب به عنوان مهم‌ترین و محدودکننده‌ترین عامل تولید در این بخش مطرح است. امروزه بحران آب مشکل اصلی اغلب کشورهای جهان است، زیرا که منابع آب تجدیدشونده جهان محدود است. ضمناً مشکلات ناشی از این محدودیت برای آن دسته از کشورها نظیر ایران که اغلب نقاطش در اقلیم‌های خشک و نیمه-خشک با بارش ناکافی قرارگرفته و فاقد منابع کافی آب شیرین هستند، بسیار بیشتر است. میزان سرانه آب در ایران در سالهای ۱۳۳۷- ۱۳۳۵ در حدود ۶۰۰۰-۵۰۰۰ مترمکعب در سال بوده است. این میزان در حال حاضر ۱۹۰۰-۱۸۰۰ مترمکعب در سال گزارش شده است. ضمناً پیش بینی شده است که در سال ۱۴۰۰ شمسی این میزان به حدود ۸۰۰ مترمکعب در سال برسد. لذا با نگرش به چنین روندی، بدون شک در آینده کمبود آب مهمترین تهدید برای اقصی نقاط کشور ما خواهد بود. با توجه به اینکه ایران در منطقه خشک و نیمه خشک جهان واقع شده است، میزان نزولات جوی در طی فصل رشد و نمو گیاه زراعی پایین می باشد. بنابراین تولید محصولات زراعی در مناطق مختلف ایران وابسته به آبیاری است (۱۱).

خاک‌های متأثر از شوری و آبیاری با آب شور در مناطق خشک و نیمه خشک دنیا وجود دارد به عنوان مثال در آسیا حدود ۲۷ میلیون هکتار زمین تحت تأثیر شوری آب و خاک قرار گرفته اند که هیچ محصولی را تولید نمی‌کنند یا میزان تولید آن، پایین است. که این مسئله مشکل جدی ومهم عملیات زراعی برای تولید محصولات زراعی، خاکهای بدون مصرف و ناسازگار به شمار می رود و رشد گیاهانی را که به طور جدی و ذاتی مستعد شوری هستند دچار مشکل کرده است ، زیرا که در قسمت‌های مختلفی از دنیا کمبود غذا، بشر را در تنگنا قرار داده است، احتیاج به تولید غذای بیشتر، بشر را وادار می‌کند تا در آینده از خاک‌ها و زمین-های حاشیه‌ای و خاک‌ها و آب‌هایی با درصد بالای شوری انجام شود. بنابراین تحمل به شوری می‌تواند به طور وسیعی در گیاهان زراعی توسط عوامل مختلف مورد بررسی قرار گیرد (۷۲).

سرزمین پهناور ایران منابع آبی و خاکی فراوانی را در خود جای داده که بخشی از آن برای کشاورزی چندان مناسب نبوده و هر نوع عملیات کشت و کار در آن نیازمند مدیریتی تخصصی و آگاهانه است.بخش بزرگی از خاک‌ها و حجم چشمگیری از کل منابع آبی موجود کشور به درجات مختلف مبتلا به شوری هستند. بدیهی است که راه حل قطعی و دراز مدت برای خاک‌های شور چیزی جزء بهسازی آنها از طریق آبشویی نیست. لیکن از آنجایی که دستیابی به این هدف در بسیاری از موارد مستلزم احداث شبکه های زه-کشی است، به دلیل هزینه‌بری فراوان ممکن است در عمل تحقق نیابد. در مورد آب‌های شور نیزمخلوط کردن آنها با آب‌های با کیفیت بهتر(باشوری کم) به عنوان یک راه حل همواره مطرح بوده است. ولی معمولا در جاهایی که شوری آب مسئله ساز است، یا منابع آبی شیرین اندک است و یا امکان اختلاط وجود ندارد، در چنین شرایطی که طبیعت تصمیم گیرنده است .چاره‌ای جزء کنار آمدن با آن وجود ندارد و برای دسترسی به عملکرد مطلوب پس از شناخت ویژگی‌های آب و خاک اطلاع ازرفتار گیاهان مختلف و واکنش آنها به شوری، امری حیاتی است. در این چارچوب و در شرایطی که به‌هردلیل امکان شوری‌زدایی وجود ندارد این پرسش همواره مطرح بوده که آیا به هنگام وجود شوری کود باید مصرف شود یا نه؟ یا اصولا در چه شوری‌هایی می‌توان کود مصرف کرد و چه مدیریتی می توان اعمال نمود؟(۷۲)

اصولا خاک‌های شور به خاک‌هایی گفته می شود که غلظت املاح محلول در آن به قدری باشد که عملکرد را کاهش دهد مشروط به آن که سایر عوامل مانعی برای رشد محصول ایجاد نکنند. از این تعریف بخوبی استنباط می‌شود که شوری مفهومی وابسته به گیاه است. بنابر این در دنیای کشاورزی شوری در سیستم‌های مرکب از خاک آب و گیاه تعریف می‌شود. بدین ترتیب در شرایط مساوی خاکی با غلظت معینی از املاح محلول ممکن است برای یک گیاه شور و برای گیاه دیگر شور نباشد (۷۲).

محلول خاک‌های شوردارای مقدار زیادی املاح محلول است که کاتیون‌ها و آنیون‌های غالب آن را تشکیل می‌دهند. رشد و نمو اندک گیاهان در خاک‌های شور مربوط به بالا بودن فشار اسمزی ناشی از حضور یون‌های یاد شده بوده که نهایتا منجر به کاهش قابلیت استفاده آب موجود برای گیاه می-گردد.همچنین سمیت مستقیم ناشی از حضور فراوان برخی از این یون‌ها بر گیاه اثر منفی گذاشته ونیز فراوانی نسبی هر یک از آنها منجر به بهم خوردن تعادل موجود میان این عناصر در درون گیاه می‌گردد. کنش و واکنش حاصله به گونه‌ای رقم می‌خورند که سر انجامی جزء ایجاد محدودیت بر رشد گیاه نخواهد داشت. در آن دسته از خاک‌های شورکه سطح ایستابی بالا است تهویه خاک در محدوده ریشه بخوبی انجام نمی-شود و این خود باعث ایجاد محدودیت در جذب عناصر غذایی می شود. با افزایش شوری خاک فشار اسمزی افزایش یافته و گیاه برای جذب مقدار معینی آب باید انرژی حیاتی بیشتری صرف کند همان انرژی که گیاه برای فعالیت‌های متابولیکی خود و فرایندهای نظیر توسعه سلولی نیازمند آن است. چون گیاه کل انرژی حیاتی خود را نمی‌تواند فقط صرف غلبه بر فشار اسمزی خاک کند بناچار فقط بخشی از آب موجود در خاک را جذب می‌کند. و با در اختیار داشتن بخشی دیگر انرژی حیاتی فعالیت‌های متابولیکی خود را

سامان می‌دهد بدیهی است که در این شرایط رشد گیاه محدود می‌شود و نهایتا از مقدار محصول کاسته می-شود(۷۲).

مهمترین واکنش گیاه به افزایش شوری خاک کاهش آهنگ رشد است. در خاک‌های شور ابتدا رشد رویشی گیاه وسپس توسعه برگها متاثر می‌شود.بدین ترتیب با افزایش شوری خاک و بالا رفتن فشار اسمزی هرچندکه آب به مقدار کافی در محدوده ریشه قرارداشته باشد جذب آب توسط گیاه کاهش می‌یابد(۷۲).

نمک‌هایی که در خاک‌ها و آب‌ها وجود دارند از هوازدگی سنگ‌های مادری خود بوجود آمده‌اند منابع و علل شور شدن خاک هستند که در طی دوره‌های زمین‌شناسی کانی‌های اولیه بر اثرواکنش آب و اکسیژن و گاز کربنیک به کانی‌های ثانویه و نمک‌ها تبدیل شده‌اند که این‌ها نیز به‌همراه جریانات آبی یا دریایی یا به دریاها راه یافته اند یا به سطح زمین نهشته شده‌اند.آب‌های زیر زمینی می‌توانند دارای مقدار زیادی نمک باشند بی‌آنکه منشاء آن دریا باشد. غلظت و ترکیب آب‌های زیرزمینی قویا به شرایط ژئوشیمیایی مسیری که آب ضمن فرایند جر طی‌کرده تا به آب زیرزمینی برسد، بستگی دارد. هر نوع آبیاری منجر به ورود مقداری نمک در خاک می‌گردد(۷۲).

انجام آبیاری در حوضه‌های بسته که از قبل نمک زیادی در خاک آنها وجود داشته است منجر به بالا آمدن سطح ایستابی شور و به ویژه در مناطق با زهکشی نامناسب در مدت کوتاه می‌گردد. حتی در زمانیکه آبیاری با آب با کیفیت مطلوب انجام شود بر اثر بالا آمدن سطح ایستابی شور، شور شدن خاک امکان پذیر است. بالا آمدن سطح ایستابی شور در اثر آبشویی بیش از حد و مدیریت نامناسب آبیاری است بنابراین دو فرایند آبیاری با آب شور و بالا آمدن سطح ایستابی شور علت اصلی شور شدن خاک‌ها در بسیاری از نقاط جهان بشمار می‌رود(۷۲).

مهمترین واکنش گیاه به شوری خاک کاهش رشد است، با افزایش غلظت املاح به بیش از آستانه تحمل گیاه آهنگ رشد کاهش یافته و اندازه گیاه کوچک می‌شود. اما آستانه تحمل یا آستانه مقاومت گیاه، غلظتی از املاح محلول در خاک است که ازآن پس کاهش عملکردآغاز می‌شود.آستانه مقاومت و کاهش آهنگ رشد به نوع و گونه گیاهی بستگی دارد(۷۲).

بدون شک تولید غذای کافی و مطلوب از اهداف توسعه ملی و امنیتی هر کشور محسوب می‌شود و این امر میسر نخواهد شد مگر با اتخاذ تدابیری مانند:

- افزایش سطح زیرکشت و استفاده از تانسیل منابع آبی موجود از طریق اعمال سیاست‌های کم‌آبیاری
- افزایش تولید به ازای هر واحد آب مصرفی از طریق کاربرد شیوه‌های جدید آبیاری و اصلاح و انتخاب واریته‌های مناسب گیاهی
- بالا بردن مقدار تولید در هر واحد از سطح زمین‌های زیر کشت
- استفاده از آب‌های نامتعارف مانند آب‌های شور در زراعت

- استفاده مفید از منابع آب موجود مانند سطوح کم عمق آب زیرزمینی که اغلب نادیده گرفته می-شوند
- توجه به مقدار تولید به ازای مترمکعب آب مصرفی در کشورهای کم آب مانند ایران بدون نادیده گرفتن افزیش تولید در واحد سطح و همچنین اهمیت نسبی توسعه زیر کشت

وجود منابع آب زیرزمینی کم عمق که اغلب با مسائل شوری و ماندابی مواجه هستند در بسیاری از مناطق خشک و نیمه خشک جهان به چشم می‌خورد(۱۷).

از نظر مهندسی راه حل اصلی، پائین انداختن سطح ایستابی از طریق احداث سیستم‌های مختلف زهکشی زیرزمینی است، غافل از اینکه بالا بودن سطح سفره آب زیرزمینی نعمتی است که از آن می‌توان جهت جبران قسمتی از نیازهای آب مورد نیاز گیاه استفاده نمود(۳۵). اگر گیاه مجبور به جذب مقداری از نیاز آبی خود از آب زیرزمینی گردد، نتیجتاً مقدار آب جذب شده از خاک و همچنین دور و عمق آبیاری مورد نیاز آن کاهش می‌یابد. بنابراین آب زیرزمینی یک منبع رایگان جهت تأمین آب کشاورزی است که بعضی اوقات آن را آبیاری زیرزمینی نیز می‌نامند.

هدف از این پژوهش بررسی اثر سطح ایستابی کم‌عمق و شوری آب زیرزمینی بر عملکرد محصول گلرنگ در شرایط دیم و آبی و تعیین میزان کمک آب زیرزمینی به تبخیر و تعرق این گیاه می‌باشد. همچنین اثرات متقابل سطح آب زیرزمینی شور و شیرین و آب آبیاری شور و شیرین بر عملکرد محصول و کمک آب زیرزمینی به تبخیر و تعرق گیاه سنجیده خواهد شد. همچنین با اجرای طرحی فاکتوریل به بررسی اثرات تنش شوری و کم‌آبی بر عملکرد محصول گلرنگ پرداخته خواهد شد.

فصل دوم

کلیات و بررسی منابع