



دانشگاه شاهرز

دانشکده کشاورزی

پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد در رشته مدیریت مناطق بیابانی

اثر برخی خصوصیات آب و خاک بر شور شدن خاک
(مطالعه موردی: در اراضی ناحیه سد بیگرد)

توسط

احسان کمالی مسکونی

اساتید راهنما

دکتر سیدفخرالدین افضلی

دکتر عبدالعلی عادل‌پور

شهریور ماه ۱۳۹۰

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

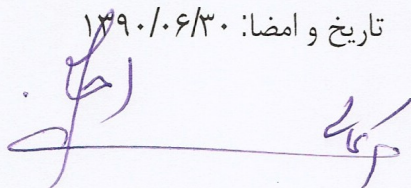
به نام خدا

اظہارنامہ

اینجانب احسان کمالی مسکونی (۸۷۰۶۷۴) دانشجوی رشته مهندسی منابع طبیعی گرایش مدیریت مناطق بیابانی اظہار می‌کنم کہ این پایان‌نامہ حاصل پژوهش خودم بوده و در جاهایی کہ از منابع دیگران استفادہ کرده‌ام، نشانی دقیق و مشخصات آن را نوشته‌ام. همچنین اظہار می‌کنم کہ تحقیق و موضوع پایان‌نامہ‌ام تکراری نیست و تعهد می‌نمایم کہ بدون مجوز دانشگاه دستاوردهای آن را منتشر ننموده و یا در اختیار غیر قرار ندهم. کلیہ حقوق این اثر مطابق آیین‌نامہ مالکیت فکری و معنوی متعلق بہ دانشگاه شیراز است.

نام و نام خانوادگی: احسان کمالی مسکونی

تاریخ و امضا: ۱۳۹۰/۰۶/۳۰



به نام خدا

اثر برخی خصوصیات آب و خاک بر شور شدن خاک (مطالعه موردی: در اراضی ناحیه
سد بیگرد)

به کوشش:

احسان کمالی مسکونی

پایان نامه

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

در رشته ی

مدیریت مناطق بیابانی

از دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی

دکتر سید فخرالدین افضلی، استادیار بخش مدیریت مناطق بیابانی (استاد راهنما):

دکتر عبدالعلی عادلپور، استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس (استاد راهنما):

دکتر مزدا کمپانی زارع، استادیار بخش مدیریت مناطق بیابانی (استاد مشاور):

دکتر آرمان گنجی، استادیار بخش مدیریت مناطق بیابانی (استاد مشاور):

مهندس کاظم اعرابی، مربی اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان فارس (استاد مشاور):

شهریور ماه ۱۳۹۰

تقدیم بہ:

پدر، مادر و ہمسر عزیزم

و بہ تمام آزاد مردانی کہ نیک می اندیشند و عقل و منطق را پیشہ خود ننمودہ و جز رضای الہی و

پیشرفت و سعادت جامعہ، ہدفی ندارند.

سپاسگزاری

الهی هر که تو را شناخت و علم مهر تو افراخت هر چه غیر از تو بود بینداخت. سپاس خدای منان را که به من توفیق قدم نهادن در راه پر خیر و برکت کسب علم عطا فرمود. از خانواده عزیزم که زحمات بسیاری را در این راه به جان خریدند و همیشه یار و یاور من بودند، تشکر و قدردانی می‌نمایم. از اساتید راهنمای ارجمندم آقایان دکتر سید فخرالدین افضلی و دکتر عبدالعلی عادل‌پور و اساتید مشاور محترم آقایان دکتر مزدا کمپانی زارع، دکتر آرمان گنجی و مهندس کاظم اعرابی به خاطر رهنمودهای سازنده‌شان در انجام این پژوهش، متشکر و سپاسگزارم. از اساتید محترم دانشکده، آقایان دکتر منصور تقوایی، دکتر سید رشید فلاح شمسی، دکتر مسعود مسعودی و دکتر مرادعلی حسن‌لی که در طی مدت تحصیل از آموزش‌های موثر آن‌ها بهره برده‌ام، کمال تشکر را دارم. همچنین از دوستان و همکلاسی‌های عزیزم سلمان جلالی، ایوب برسم، مجتبی دولت کردستانی، جواد حاجی‌آقاسی، مسعود خانی، جابر عابدینی، صمد عبدی، احسان کاظمی، فرشاد ابراهیمی، عادل بخشی‌پور، رسول رضایی و دیگر دوستان که دلگرمی من در انجام این پژوهش بوده‌اند سپاسگزارم و از ایزد یکتا برایشان آرزوی موفقیت و کامیابی دارم.

چکیده

اثر برخی خصوصیات آب و خاک بر شور شدن خاک (مطالعه موردی: در اراضی ناحیه سد بیگرد)

به کوشش

احسان کمالی مسکونی

یکی از عواقب استفاده از آب شور جهت آبیاری، می‌تواند شور شدن خاک باشد. این در حالی است که وجود منابع آب و خاک در مناطق خشک و نیمه‌خشک از مسائلی است که کشاورزی را تحت تأثیر قرار داده و مشکلاتی را ایجاد نموده است. تأثیر نامطلوب شوری آب به رشد و عملکرد انواع محصولات زراعی در مناطق خشک که تبخیر بالا می‌باشد یک نگرانی جدی می‌باشد. هدف اصلی این تحقیق بررسی عوامل مؤثر خاک در تجمع نمک و آبشویی و ایجاد روش برآورد پتانسیل شور شدن خاک تحت تأثیر آبیاری با کیفیت‌های متفاوت آب چاه بوده است. بنابراین جهت انجام آزمایشات از ۱۰ زمین تحت آبیاری با کیفیت‌های متفاوت به صورت نواری به فواصل ۶ متری نمونه‌برداری شد. پارامترهای هدایت الکتریکی، رطوبت زراعی و رطوبت اشباع برای هر نمونه اندازه‌گیری شد و سپس به ارزیابی فاکتور تجمع نمک پرداخته شد. نتایج نشان داد فاکتور تجمع نمک برای زمین‌هایی که تحت کشت نخل می‌باشند کمتر از یک بدست آمد که علت آن غرقابی بودن آنها می‌باشد و همچنین نتایج نشان داد بین فاکتور تجمع نمک و درصد رطوبت اشباع در تمامی زمین‌های کشاورزی که بصورت نواری نمونه‌برداری شده بود یک رابطه درجه دو وجود دارد که از همبستگی بالایی برخوردار می‌باشد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: مقدمه
۱-۱-۱	کلیات
۲	.....
۲-۱	خاک های شور و سدیمی در جهان
۳	.....
۳-۱	خاک های شور و سدیمی در ایران
۴	.....
۴-۱	منابع آب
۴	.....
۵-۱	شور شدن ثانویه خاک
۵	.....
۵-۱-۱	عواملی که باعث شوری ثانویه خاک می شوند
۶	.....
۵-۱-۱-۱	آب های زیرزمینی
۶	.....
۵-۱-۲	لایه های حامل نمک
۶	.....
۵-۱-۳	آب آبیاری
۶	.....
۵-۱-۴	بهره برداری غلط از اراضی
۷	.....
۶-۱	طبیعت شوری و ماندابی
۷	.....
۷-۱	اثر شوری در خاک
۷	.....
۸-۱	منشأ املاح و پیدایش خاک های شور
۸	.....
۸-۱-۱	هوادیدگی
۸	.....
۸-۱-۲	رسوبات ثانویه یا فسیلی
۸	.....
۸-۱-۳	فرونشست های جوی
۸	.....
۸-۱-۴	فعالیت های بشری
۹	.....
۹-۱	طبقه بندی خاک های شور و سدیمی در جهان
۹	.....
۹-۱-۱	خاک های شور
۹	.....

- ۹-۲-۱۰-۱ خاک‌های شور و سدیمی.....۹
- ۹-۳-۹-۱ خاک‌های سدیمی.....۹
- ۱۰-۱۰-۱ طبقه بندی خاک های شور و سدیمی در ایران.....۱۰
- ۱۰-۱۰-۱ شوری.....۱۰
- ۱۱-۲-۱۰-۱ سدیمی بودن.....۱۱
- ۱۱-۱۱-۱ روش درجه بندی شوری و سدیمی بودن خاک‌ها.....۱۲
- ۱۲-۱۲-۱ ضرورت و اهمیت اجرای تحقیق.....۱۳
- ۱۳-۱۳-۱ اهداف پژوهش.....۱۴

فصل دوم: مروری بر مطالعات و پژوهشهای گذشته

- ۱۶-۱-۲ کلیات.....۱۶
- ۱۷-۲-۲ تحقیقات انجام شده در زمینه برآورد شوری خاک.....۱۷

فصل سوم: مواد و روش تحقیق

- ۲۲-۱-۳ مباحث تئوری تحقیق.....۲۲
- ۲۳-۲-۳ مواد و روش ها.....۲۳
- ۲۴-۱-۲-۳ منطقه مورد مطالعه.....۲۴
- ۲۵-۲-۲-۳ روش تحقیق.....۲۵
- ۲۵-۱-۲-۲-۳ بررسی خاک:.....۲۵
- ۲۵-۱-۲-۲-۳ اندازه‌گیری هدایت الکتریکی و اسیدیته.....۲۵
- ۲۶-۱-۲-۲-۳ اندازه‌گیری درصد رطوبت خاک.....۲۶
- ۲۶-۱-۲-۲-۳ اندازه‌گیری حد ظرفیت زراعی.....۲۶
- ۲۷-۱-۳-۱-۲-۲-۳ دستگاه سلول فشاری.....۲۷
- ۲۷-۲-۳-۱-۲-۲-۳ روش کار آزمایش اندازه‌گیری ظرفیت زراعی با دستگاه صفحات فشاری.....۲۷
- ۲۸-۱-۲-۲-۳ فاکتور تجمع نمک (SCF).....۲۸
- ۲۸-۲-۲-۲-۳ بررسی کیفیت آب.....۲۸
- ۲۹-۳-۲-۲-۳ تجزیه و تحلیل داده‌ها.....۲۹
- ۲۹-۳-۲-۳ آنالیز داده ها.....۲۹

۲۹.....	۱-۳-۲-۳- بررسی آماری داده های آب و خاک.....
۲۹.....	۲-۳-۲-۳- تعیین رابطه بین هدایت الکتریکی آب
	فصل چهارم: نتیجه گیری و بحث
۳۱.....	۱-۴- نتایج.....
۳۱.....	۱-۱-۴- نتایج آنالیز نمونه های آب آبیاری.....
۳۲.....	۲-۱-۴- خطوط همبار هدایت الکتریکی آب آبیاری
۳۳.....	۲-۱-۴- نتایج آنالیز نمونه های برداشت شده از خاک.....
۳۳.....	۱-۲-۱-۴- نوار یک.....
۳۸.....	۲-۲-۱-۴- نوار دو.....
۴۲.....	۳-۲-۱-۴- نوار سه.....
۴۶.....	۴-۲-۱-۴- نوار چهار.....
۵۰.....	۵-۲-۱-۴- نوار پنج.....
۵۴.....	۶-۲-۱-۴- نوار شش.....
۵۸.....	۷-۲-۱-۴- نوار هفت.....
۶۲.....	۸-۲-۱-۴- نوار هشت.....
۶۶.....	۹-۲-۱-۴- نوار نه.....
۷۰.....	۱۰-۲-۱-۴- نوار ده.....
۷۴.....	۳-۱-۴- خطوط همبار هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک.....
۷۵.....	۴-۱-۴- خطوط همبار رطوبت اشباع خاک.....
۷۶.....	۵-۱-۴- خطوط همبار رطوبت ظرفیت زراعی خاک.....
۷۷.....	۶-۱-۴- خطوط همبار فاکتور تجمع نمک.....
۷۸.....	۷-۱-۴- همبستگی بین شوری خاک و رطوبت اشباع خاک.....
۷۹.....	۸-۱-۴- همبستگی بین شوری خاک و رطوبت ظرفیت زراعی خاک.....
۸۰.....	۹-۱-۴- همبستگی بین فاکتور تجمع نمک و رطوبت اشباع خاک.....
۸۱.....	۱۰-۱-۴- همبستگی بین فاکتور تجمع نمک و رطوبت ظرفیت زراعی خاک.....
۸۲.....	۱۱-۱-۴- همبستگی بین شوری خاک و شوری آب آبیاری.....
۸۳.....	۱۲-۱-۴- همبستگی بین فاکتور تجمع نمک و رطوبت اشباع خاک.....
۸۴.....	۲-۴- نتایج کلی
۸۶.....	۳-۴- پیشنهادات
۸۸.....	فهرست منابع

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۲۴.....	شکل ۱-۳ موقعیت جغرافیایی، محل احداث سد و چاه‌های موجود در سد بیگرد.....
۲۸.....	شکل ۲-۳- مفهیت چاه‌های نمونه‌برداری و زمین‌های مربوط به هر نوار را نشان می‌دهد.....
۳۲.....	شکل ۱-۴- خطوط همبار هدایت الکتریکی آب چاه‌های نمونه‌برداری شده.....
۳۵.....	شکل ۲-۴ الف. تغییرات فاصله‌ای رطوبت اشباع (SWC) و رطوبت زارعی (FM) و ب. تغییرات فاصله‌ای هدایت الکتریکی خاک (EC) را در نوار اول نشان می‌دهد.....
۳۶.....	شکل ۳-۴ الف. رابطه بین شوری خاک و رطوبت اشباع خاک. ب. رابطه بین شوری خاک و رطوبت زارعی در نوار اول.....
۳۹.....	شکل ۴-۴ الف. تغییرات فاصله‌ای رطوبت اشباع (SWC) و رطوبت زارعی (FM) و ب. تغییرات فاصله‌ای هدایت الکتریکی خاک (EC) را در نوار دوم نشان می‌دهد.....
۴۰.....	شکل ۵-۴ الف. رابطه بین شوری خاک و رطوبت اشباع خاک. ب. رابطه بین شوری خاک و رطوبت زارعی در نوار دوم.....
۴۳.....	شکل ۶-۴ الف. تغییرات فاصله‌ای رطوبت اشباع (SWC) و رطوبت زارعی (FM) و ب. تغییرات فاصله‌ای هدایت الکتریکی خاک (EC) را در نوار سوم نشان می‌دهد.....
۴۴.....	شکل ۷-۴ الف. رابطه بین شوری خاک و رطوبت اشباع خاک. ب. رابطه بین شوری خاک و رطوبت زارعی در نوار سوم.....
۴۸.....	شکل ۸-۴ الف. تغییرات فاصله‌ای رطوبت اشباع (SWC) و رطوبت زارعی (FM) و ب. تغییرات فاصله‌ای هدایت الکتریکی خاک (EC) را در نوار چهارم نشان می‌دهد.....
۵۱.....	شکل ۹-۴ الف. رابطه بین شوری خاک و رطوبت اشباع خاک. ب. رابطه بین شوری خاک و رطوبت زارعی در نوار چهارم.....
۵۲.....	شکل ۱۰-۴ الف. تغییرات فاصله‌ای رطوبت اشباع (SWC) و رطوبت زارعی (FM) و ب. تغییرات فاصله‌ای هدایت الکتریکی خاک (EC) را در نوار پنجم نشان می‌دهد.....
۵۵.....	شکل ۱۱-۴ الف. رابطه بین شوری خاک و رطوبت اشباع خاک. ب. رابطه بین شوری خاک و رطوبت زارعی در نوار پنجم.....
۵۶.....	شکل ۱۲-۴ الف. تغییرات فاصله‌ای رطوبت اشباع (SWC) و رطوبت زارعی (FM) و ب. تغییرات فاصله‌ای هدایت الکتریکی خاک (EC) را در نوار ششم نشان می‌دهد.....
۵۶.....	شکل ۱۳-۴ الف. رابطه بین شوری خاک و رطوبت اشباع خاک. ب. رابطه بین شوری خاک و رطوبت زارعی در نوار ششم.....

- شکل ۴-۱۴- الف. تغییرات فاصله‌ای رطوبت اشباع (SWC) و رطوبت زارعی (FM) و ب. تغییرات فاصله ای هدایت الکتریکی خاک (EC) را در نوار هفتم نشان می‌دهد..... ۵۹
- شکل ۴-۱۵- الف. رابطه بین شوری خاک و رطوبت اشباع خاک. ب. رابطه بین شوری خاک و رطوبت زارعی در نوار هفتم..... ۶۰
- شکل ۴-۱۶- الف. تغییرات فاصله‌ای رطوبت اشباع (SWC) و رطوبت زارعی (FM) و ب. تغییرات فاصله ای هدایت الکتریکی خاک (EC) را در نوار هشتم نشان می‌دهد..... ۶۳
- شکل ۴-۱۷- الف. رابطه بین شوری خاک و رطوبت اشباع خاک. ب. رابطه بین شوری خاک و رطوبت زارعی در نوار هشتم..... ۶۴
- شکل ۴-۱۸- الف. تغییرات فاصله‌ای رطوبت اشباع (SWC) و رطوبت زارعی (FM) و ب. تغییرات فاصله ای هدایت الکتریکی خاک (EC) را در نوار نهم نشان می‌دهد..... ۶۷
- شکل ۴-۱۹- الف. رابطه بین شوری خاک و رطوبت اشباع خاک. ب. رابطه بین شوری خاک و رطوبت زارعی در نوار نهم..... ۶۸
- شکل ۴-۲۰- الف. تغییرات فاصله‌ای رطوبت اشباع (SWC) و رطوبت زارعی (FM) و ب. تغییرات فاصله ای هدایت الکتریکی خاک (EC) را در نوار دهم نشان می‌دهد..... ۷۱
- شکل ۴-۲۱- الف. رابطه بین شوری خاک و رطوبت اشباع خاک. ب. رابطه بین شوری خاک و رطوبت زارعی در نوار دهم..... ۷۲
- شکل ۴-۲۲- خطوط همبار هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک برای منطقه مورد مطالعه..... ۷۴
- شکل ۴-۲۳- خطوط همبار رطوبت اشباع خاک برای منطقه مورد مطالعه..... ۷۵
- شکل ۴-۲۴- خطوط همبار رطوبت ظرفیت زراعی خاک برای منطقه مورد مطالعه..... ۷۶
- شکل ۴-۲۵- خطوط همبار فاکتور تجمع نمک خاک برای منطقه مورد مطالعه..... ۷۷
- شکل ۴-۲۶- همبستگی بین شوری خاک و رطوبت اشباع خاک را برای ۶ منطقه یکسان..... ۷۸
- شکل ۴-۲۷- همبستگی بین شوری خاک و رطوبت ظرفیت زراعی خاک را برای ۶ منطقه یکسان..... ۷۹
- شکل ۴-۲۸- همبستگی بین فاکتور تجمع نمک و رطوبت اشباع خاک را برای ۶ منطقه یکسان..... ۸۰
- شکل ۴-۲۹- همبستگی بین فاکتور تجمع نمک و رطوبت ظرفیت زراعی خاک را برای ۶ منطقه یکسان..... ۸۱
- شکل ۴-۳۱- نسبت EC_e به EC_w را نشان می‌دهد..... ۸۲
- شکل ۴-۳۰- نسبت فاکتور تجمع نمک به رطوبت اشباع خاک را نشان می‌دهد..... ۸۳

فهرست جدول ها

عنوان و شماره	صفحه
جدول ۱-۴ - آنالیز شوری منابع آب آبیاری.....	۳۱
جدول ۲-۴ - نتایج آنالیز داده‌های برداشت شده از نوار یک.....	۳۳
جدول ۳-۴ - مقادیر ظرفیت زراعی در خاک‌های مختلف.....	۳۴
جدول ۴-۴ - نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و SWC نوار یک.....	۳۷
جدول ۵-۴ - نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و FM نوار یک.....	۳۷
جدول ۶-۴ - نتایج آنالیز داده‌های برداشت شده از نوار دو.....	۳۸
جدول ۷-۴ - نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و SWC نوار دو.....	۴۱
جدول ۸-۴ - نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و FM نوار دو.....	۴۱
جدول ۹-۴ - نتایج آنالیز داده‌های برداشت شده از نوار سه.....	۴۲
جدول ۱۰-۴ - نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و SWC نوار سه.....	۴۵
جدول ۱۱-۴ - نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و FM نوار سه.....	۴۵
جدول ۱۲-۴ - نتایج آنالیز داده‌های برداشت شده از نوار چهار.....	۴۶
جدول ۱۳-۴ - نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و SWC نوار چهار.....	۴۹
جدول ۱۴-۴ - نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و FM نوار چهار.....	۴۹
جدول ۱۵-۴ - نتایج آنالیز داده‌های برداشت شده از نوار پنج.....	۵۰
جدول ۱۶-۴ - نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و SWC نوار پنجم.....	۵۳
جدول ۱۷-۴ - نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و FM نوار پنجم.....	۵۳
جدول ۱۸-۴ - نتایج آنالیز داده‌های برداشت شده از نوار شش.....	۵۴
جدول ۱۹-۴ - نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و SWC نوار شش.....	۵۷
جدول ۲۰-۴ - نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و FM نوار شش.....	۵۷
جدول ۲۱-۴ - نتایج آنالیز داده‌های برداشت شده از نوار هفت.....	۵۸
جدول ۲۲-۴ - نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و SWC نوار هفت.....	۶۱
جدول ۲۳-۴ - نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و FM نوار هفت.....	۶۱

- جدول ۴-۲۴- نتایج آنالیز داده های برداشت شده از نوار هشت.....۶۲
- جدول ۴-۲۵- نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و SWC نوار هشت.....۶۵
- جدول ۴-۲۶- نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و FM نوار هشت.....۶۵
- جدول ۴-۲۷- نتایج آنالیز داده های برداشت شده از نوار نه.....۶۶
- جدول ۴-۲۸- نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و SWC نوار نه.....۶۹
- جدول ۴-۲۹- نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و FM نوار نه.....۶۹
- جدول ۴-۳۰- نتایج آنالیز داده های برداشت شده از نوار ده.....۷۰
- جدول ۴-۳۱- نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و SWC نوار ده.....۷۳
- جدول ۴-۳۲- نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای EC و FM نوار ده.....۷۳
- جدول ۴-۳۳- نتایج آماری رابطه رگرسیونی بین پارامترهای SCF و SWC.....۸۳

فصل اول

مقدمه

۱-۱ کلیات

وجود آب شیرین برای ادامه حیات بشر ضرورتی اجتناب ناپذیر است. تنها ۳ درصد از کل آب‌های کره زمین شیرین بوده و دو سوم از این سه درصد نیز در قطب‌ها بصورت یخ زده می‌باشد، بنابراین تنها یک درصد از کل آب‌های کره زمین بصورت آب‌های سطحی و زیرزمینی قابل استفاده است که ۶۵ درصد آن را آب‌های زیرزمینی شامل می‌شوند (USEPA, 2002).

رشد روز افزون جمعیت و افزایش رفاه، رقابت در بهره‌برداری‌های مختلف از آب شیرین بخصوص در مناطق خشک و نیمه خشک را موجب شده است. این شرایط باعث ایجاد محدودیت در استفاده از آب‌های شیرین برای کشاورزی شده که بخش عمده‌ای از آب قابل دسترس را مصرف می‌کنند. همچنین با افزایش هزینه‌های دستیابی به آب شیرین، استفاده از آب شور برای آبیاری در مناطقی که با کمبود آب مواجه هستند، مورد توجه قرار گرفته است. منابع آب شور با شوری بیش از ۱۰۰۰ میلی گرم بر لیتر شامل آب زیرزمینی، فاضلاب شهری و آب زهکشی کشاورزی می‌باشند (Miyamoto and Chacon, 2005).

در جهان میزان مصرف غذا به حدی رو به افزایش است، که نحوه تأمین آن در چند دهه آتی سوال برانگیز خواهد بود. کشاورزی فاریاب حدود یک سوم غذا و مواد سلولزی جهان را تولید می‌کند و پیش بینی می‌شود تا سال ۲۰۴۰ لازم است این مقدار به ۵۰ درصد برسد (خاکساری، ۱۳۸۵). این امر کم و بیش دشوار خواهد بود زیرا بسیاری از زمین‌های تحت آبیاری، بدلیل شوری و غرقابی شدن ناشی از آبیاری بیرویه و مدیریت ضعیف کشاورزی، تخریب شده و به سرعت رو به تخریب می‌روند. اطلاعات فعلی نشان می‌دهد که میزان تخریب اراضی از میزان توسعه و بهبود آن پیشی گرفته است. در برخی از مناطق، پایداری کشاورزی فاریاب بر اثر این روند تخریب مورد تهدید قرار می‌گیرد. در همین حال، کشاورزی فاریاب در بسیاری مکان‌ها، نیز در حال تقلیل کیفیت و آلوده سازی منابع آب می‌باشد. افزایش بهره‌وری آبیاری به منظور حفاظت منابع آب، کاهش زهکشی، زهدار شدن و شوری ثانویه و تخفیف برخی آلودگی‌های وابسته به کشاورزی، مورد تحقیق قرار گرفته است. در نتیجه، بازیافت زه‌آب‌های شور حاصل از آبیاری در حال افزایش است. بر اثر کاهش آبخویی خاک و تخلیه زه‌آب و افزایش آبیاری با آب شور، پدیده شور شدگی خاک در برخی مناطق رخ می‌دهد. بنابراین برای

زمان‌بندی ارزیابی شور شدن اراضی آبیاری، به منظور تشخیص پیامدهای آن و همچنین ارزشیابی مناسب بودن اقدامات مدیریتی ذی‌ربط یک راهکار عملی مورد نیاز است. یکی از عواقب استفاده از آب شور جهت آبیاری، می‌تواند شور شدن خاک باشد (Westcot and Ayers, 1984). این درحالی است که وجود منابع آب و خاک شور در مناطق خشک و نیمه خشک از مسائلی است که کشاورزی را تحت تأثیر قرار داده و مشکلاتی را ایجاد نموده است. تأثیر نامطلوب شوری آب و خاک بر رشد و عملکرد انواع محصولات زراعی در مناطق خشک که تبخیر بالا می‌باشد یک نگرانی جدی می‌باشد. شوری خاک از کیفیت و کمیت رشد گیاه می‌کاهد و رشد آن را محدود می‌سازد. حل این مشکل مستلزم تحت نظر داشتن و پایش شوری خاک در مراحل مختلف آبیاری و اعمال مدیریت آگاهانه در کاهش اثرات شوری است (Amezkaeta, 2006). طبق گزارش سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی (FAO) شور شدن اراضی آبیاری شده در بسیاری از نقاط جهان همچنان ادامه دارد و تقریباً ۵۰ درصد اراضی آبیاری شده مناطق خشک و نیمه خشک جهان به درجات مختلفی مشکل شوری دارند (Abrol at el, 1988). در ایران مساحتی در حدود ۲۳/۵ میلیون هکتار (معادل ۱۴/۲ درصد) با مسائل شوری، زهدار و ماندابی بودن روبروست (Dewan and Famouri, 1964). شوری خاک و مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، بعلاوه تحمل متفاوت گونه‌های گیاهی به شوری خاک و سیلاب نقش مهمی در ترکیب، سودمندی و توزیع گیاهی دارند (Hongqing at el, 2006; Hsieh, 2004; Pennings at el, 2005; Silvestri and Marani, 2004). آنالیز کمی نمک‌های محلول در خاک و یا آب زیرزمینی، یکی از فرآیندهای کلیدی در مطالعه حرکت شوری خاک و ارزیابی شوری خاک می‌باشد (Mehdi at el, 2004; Mehdi at el, 2006; chen at el, 2004). بنابراین مسئله اصلاح خاک‌های شور و شوری- سدیمی که املاح محلول آنها در رشد گیاه و سدیم تبادلی آنها در پایداری خاکدانه و ایجاد سمیت در گیاه مؤثر می‌باشد، دارای اهمیت ویژه می‌باشد (وزیری، ۱۳۷۴).

۱-۲- خاک‌های شور و سدیمی در جهان

آب‌های موجود در کره زمین دارای غلظت متفاوتی نمک می‌باشد. تقریباً ۷۷/۲ درصد آب‌های سطحی زمین در مناطق یخچالی می‌باشد و ۲۲ درصد از آب‌های کره زمین به صورت آب‌های زیرزمینی است و هر دو از نظر اقتصادی قابل بهره‌برداری نمی‌باشند، در نتیجه مقدار کمی از آب قابل استفاده باقی می‌ماند (Todd, 1970).

¹ Food and Agriculture Organization

این در صورتی است که از سطح $13/2$ میلیارد هکتاری کره زمین، 7 میلیارد هکتار اراضی قابل کشت و $1/5$ میلیارد هکتار تحت کشت می‌باشد و از اراضی تحت کشت آن حدود $0/34$ میلیارد هکتار (23 درصد) اراضی شور و $0/56$ میلیارد هکتار (37 درصد) را خاک‌های سدیمی تشکیل می‌دهد (خاکساری و همکاران، 1385). زمین‌های شور و سدیمی حدود 13 درصد از کل زمین‌های قابل کشت جهان را تشکیل می‌دهند و در بیش از 100 کشور جهان وجود دارند. خاک‌های شور و سدیمی نه تنها در مناطق خشک و نیمه خشک به وفور یافت می‌شوند، بلکه در سایر شرایط آب و هوایی، به دلیل حمل نمک‌ها توسط سیلاب‌ها و رسوبات بادی، نیز یافت می‌شوند (برزگر، 1379).

۱-۳- خاک‌های شور و سدیمی در ایران

ایران دارای وسعتی معادل 1648800 کیلومتر مربع است که 16 درصد آن را کوه‌های با ارتفاع بیش از 2000 متر و 3 درصد آن را زمین‌هایی با ارتفاع بین 1000 تا 2000 متر از سطح دریا تشکیل می‌دهد. از مهمترین مشکلات کشاورزی در ایران، شوری اراضی است. مشکل شوری به خاطر زیاد بودن تبخیر از سطح خاک، بارندگی کم، پستی و بلندی زمین‌ها، آبیاری با آب دارای کیفیت نامناسب و سنگ‌های مادری است. عوامل فوق باعث به وجود آمدن شوره زارهای زیادی گردیده است. جمعاً 18 میلیون هکتار و یا 10 درصد خاک‌های ایران را خاک‌های شور و سدیمی تشکیل می‌دهد که از این مقدار 7 میلیون هکتار باتلاق‌های شور کویر لوت و کویر نمک می‌باشد (برزگر، 1379).

۱-۴- منابع آب

اکثر رودخانه‌های ایران در فصول زمستان و بهار، که میزان نزولات جوی زیاد است، جاری می‌شوند. از نظر ترازنامه آب از 414 میلیارد متر مکعب نزولات جوی حدود 71 درصد، یعنی 293 میلیارد متر مکعب تبخیر و به جو بر می‌گردد. از 121 میلیارد مکعب باقیمانده، میزان 38 میلیارد متر مکعب به آب‌های زیرزمینی می‌پیوندد و 8 میلیارد متر مکعب روان آب، جاری می‌شود. میزان خالص جریان آب‌های سطحی در ایران 24 میلیارد متر مکعب است که از این مقدار 9 میلیارد متر مکعب جریان داخلی همانند قنات‌ها، چاه‌های آب و غیره و 5 میلیارد متر مکعب جریان خارجی آب‌های سطحی است و این مقدار را باید به مقدار آب‌های جاری اضافه کرد مجموع منابع آب ایران برابر با 128 میلیارد متر مکعب است که 90 میلیارد متر مکعب

آب‌های سطحی و ۳۸ میلیارد متر مکعب آب‌های زیرزمینی است. جمع کل آب‌های مصرفی ایران ۷۵ میلیارد متر مکعب است که ۷۲/۵ میلیارد متر مکعب آن در کشاورزی و ۲ میلیارد متر مکعب برای مصارف شهری و ۰/۵ میلیارد متر مکعب برای مصارف صنعتی است (وزارت نیرو، ۱۳۶۹).

۱-۵- شور شدن ثانویه خاک

مسئله شور شدن خاک‌ها به لحاظ فعالیت‌های کشاورزی مشکل بزرگی است که بشر در طول تاریخ با آن مواجه می‌باشد. مناطق وسیعی که امروزه به صورت کویر و نیمه کویر وجود دارند، روزگاری از حاصلخیزترین زمین‌ها در تمدن بشر بوده‌اند و یکی از مهمترین دلایل قهقرایی آنها را باید استعمال روش‌های غلط کشاورزی جویا شد. با وجود اینکه تأمین آب بخصوص در ایران قدیم، با زبردستی کامل انجام می‌شد، با این وجود نتوانستند کمکی در رفع این نقص بزرگ یا شور شدن ثانویه خاک بنمایند. از جنگ جهانی اول تأمین آب و استعمال عملیات آبیاری در مناطق خشک بسرعت توسعه پیدا کرد، میلیون‌ها هکتار از زمین‌های زراعی به شوره زارها و زمین‌های عقیم مبدل گردیده‌اند. این کیفیت بخصوص شامل آمریکا، روسیه و دیگر کشورهای در حال توسعه مثل پاکستان، مصر، هند و غیره می‌گردد. به علت روش غلط بهره‌برداری و استفاده نامساعد از زمین‌های زراعی، بتدریج نمک‌های محلول در عمق شخم جمع می‌شود. حجم نمک می‌تواند آنقدر پیشرفت کند که دیگر قادر به دادن محصولات مقرون به صرفه نباشد یا اصولاً به زمین‌های عقیم تبدیل شود.