

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه زابل

مدیریت تحصیلات تکمیلی

دانشکده منابع طبیعی

گروه مرتع و آبخیزداری

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته بیابان‌زدایی

بررسی اثر کیفیت آب آبیاری در تخریب خاک و بیابانی شدن اراضی کشاورزی حاشیه کال شور سبزوار

اساتید راهنما

دکتر علیرضا مقدم نیا

دکتر نصرالله بصیرانی

اساتید مشاور

دکتر غلامرضا زهتابیان

تهیه و تدوین

قاسم دستورانی

مهر 1390

تقدیم به

پدر و مادر عزیزم.....

که در تمامی مشکلات و ناملایمات، همواره سنگ صبورم بودند

و تمام زندگیم را مدیون فداکاری ها و محبت های آنها هستم.

و برادران و خواهران مهربانم...

که همیشه یار و یاور و پشتیبانم بودند.

((من لم يشكر المخلوق، لم يشكر الخالق)) -

تقدیر و تشکر

سپاس خدایی را که هر گاه از او چیزی خواسته ایم عطا می کند و آنگاه که امیدی به او داشته ایم به امیدمان می رساند، خدای مهربانی که با کرم و احسان خویش، هر کس روی به او بیاورد او را محروم نمی کند و امیدش را نا امید نمی گرداند.

در اینجا بر خود لازم می دانم تا از زحمات بی دریغ و راهنمایی های ارزنده استاتید راهنمای ارجمندم آقایان دکتر علیرضا مقدم نیا و دکتر نصراله بصیرانی تشکر و قدردانی نمایم.

همچنین از مشاور ارجمندم استاد دکتر غلامرضا زهتابیان که اینجانب را از مشورتهای مفید خویش بهره مند نمودند و نیز از جناب آقای دکتر پهلوانروی که زحمت داوری این پایان نامه را بر عهده داشتند و جناب آقای دکتر آجورلو، نماینده تحصیلات تکمیلی تشکر نمایم.

از کمکهای علمی بی شائبه برادر گرامیم دکتر جعفر دستورانی و خانمها دکتر اعظم و اکرم حسین پور بوری آبادی که از راهنمایی های ایشان در روند اجرای این پایان نامه بهره مند بوده ام سپاسگزارم.

چکیده:

یکی از فرایندهای موثر در کاهش توان بیولوژیکی خاک و از بین رفتن پوشش گیاهی و در نهایت ایجاد شرایط مناسب جهت توسعه بیابان، شور و قلیائی شدن خاک می باشد. بنابراین به این منظور آزمایشی در قالب طرح فاکتوریل با 3 تیمار در 3 تکرار به طور تصادفی در مدت یکسال زراعی در منطقه اطراف کال شور سبزوار انجام گردید. تیمارها شامل عمق خاک (0-50 و 50-100 سانتی متری)، نوع آب آبیاری (آب شیرین و آب شور) و زمان نمونه برداری (قبل از کشت و بعد از کشت) بودند و پارامترهایی چون pH، شوری، نسبت جذب سدیم، کاتیونهای محلول (سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم) و آنیونهای محلول (کلر، بی کربنات و سولفات) مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج بدست آمده بیانگر این است که عمق خاک تنها تاثیر معنی داری بر اسیدیته خاک در دو عمق مورد بررسی (0-50 و 50-100 سانتی متری) داشته است به طوری که مقدار آن در عمق 0-50 بیشتر از عمق 50-100 سانتی متری گردیده است. تاثیر نوع آب آبیاری بر تمامی ویژگیهای مورد بررسی معنی دار گردید. به طوری که به جز اسیدیته، سایر پارامترها در آب شور به طور چشم گیری بیشتر از آب شیرین بودند. تاثیر زمان نمونه برداری (قبل و بعد از کشت) تنها بر دو آنیون سولفات و بی کربنات معنی دار شد. به طوری که آنیون بی کربنات قبل از کشت و سولفات بعد از کشت به طور معنی داری بیشتر بودند. از بررسی تاثیر متقابل تیمارهای مورد تحقیق (عمق خاک، نوع آب آبیاری و زمان نمونه برداری) مشخص گردید که تنها تاثیر متقابل نوع آب در زمان نمونه برداری بر دو آنیون سولفات و بی کربنات معنی دار شده است. بدیهی است با توجه به موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه و وضعیت کمی و کیفی آب آبیاری، در صورت عدم مدیریت صحیح عملیات کشاورزی، خطر شور شدن خاک روز به روز در حال افزایش است. از این رو مدیریت صحیح آب و خاک می تواند نقش بسزایی در کاهش تخریب خاک و روند بیابان زایی داشته باشد.

واژه های کلیدی: عمق خاک، کیفیت آب آبیاری، زمان نمونه برداری، خصوصیات شیمیایی خاک

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
.....	فصل اول (مقدمه).....
2.....	1-1- مقدمه.....
.....	فصل دوم (بررسی منابع).....
8.....	2-1- مقدمه.....
11.....	2-2- پیشینه مطالعات بررسی تاثیر آبیاری بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکها در جهان.....
16.....	2-3- پیشینه مطالعات بررسی تاثیر آبیاری بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکها در ایران.....
.....	فصل سوم (مواد و روشها).....
24.....	3-1- مقدمه.....
24.....	3-2- موقعیت منطقه مورد مطالعه.....
24.....	3-2-1- موقعیت جغرافیایی شهرستان سبزوار.....
27.....	3-2-2- تقسیمات سیاسی - اداری شهرستان سبزوار.....
27.....	3-2-3- ویژگیهای عمومی منطقه.....
27.....	3-2-3-1- مطالعات زمین شناسی.....
29.....	3-2-3-2- ژئومورفولوژی منطقه.....
30.....	3-2-4- هوا و اقلیم.....
31.....	3-2-4-1- بارندگی.....
32.....	3-2-4-2- شدت و مدت بارندگی.....
32.....	3-2-4-3- درجه حرارت.....
32.....	3-2-4-4- یخبندان.....
32.....	3-2-4-5- رطوبت نسبی.....
33.....	3-2-4-6- تابش خورشید.....
33.....	3-2-4-7- تبخیر و تعرق.....
33.....	3-2-4-8- باد.....
36.....	3-3- تعیین اقلیم منطقه مورد مطالعه.....
37.....	3-4- منابع خاک.....
37.....	3-4-1- رژیم حرارتی و رطوبتی خاک.....
37.....	3-4-2- تیپهای اراضی موجود در منطقه.....

38	3-5- منابع آب
38	3-5-1- منابع آب سطحی
40	3-5-2- منابع آب زیرزمینی منطقه
42	3-6- پوشش گیاهی منطقه
44	3-7- وضعیت اجتماعی و اقتصادی منطقه
44	3-7-1- وضعیت اجتماعی منطقه
45	3-7-2- وضعیت اقتصادی منطقه
45	3-7-2-1- وضعیت کشاورزی منطقه
46	3-7-2-2- وضعیت دامپروری منطقه
46	3-7-2-3- وضعیت اشتغال منطقه
47	3-7-3- محاسبه میزان تراکم فیزیولوژیک جمعیت
48	3-7-4- نحوه تامین آب منطقه مورد مطالعه
48	3-8- محدودیت‌های اجتماعی و اقتصادی منطقه
48	3-9- نحوه نمونه برداری از خاک و آب منطقه مورد مطالعه
49	3-10- ویژگی‌های مورد اندازه گیری در آب آبیاری و نمونه‌های خاک
49	3-11- روش اندازه گیری ویژگی‌های مورد بررسی
50	3-12- آنالیز آماری
فصل چهارم (نتایج و بحث)	
52	4-1- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی پروفیل‌های حفر شده
56	4-2- مشخصات آب‌های مورد استفاده در آبیاری و طبقه بندی آن‌ها
	4-3- تاثیر عمق خاک، نوع آب آبیاری، زمان نمونه برداری و اثرات متقابل آن‌ها بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک
61	4-3-1- تاثیر بر مقدار اسیدیته (pH) خاک
64	4-3-2- تاثیر بر مقدار شوری خاک
70	4-3-3- تاثیر بر مقدار کاتیون‌های محلول خاک
74	4-3-4- تاثیر بر مقدار نسبت جذب سدیم (SAR) خاک
78	4-3-5- تاثیر بر مقدار آنیون‌های محلول در خاک
فصل پنجم (نتیجه گیری و پیشنهادات)	
89	5-1- خلاصه نتایج
89	5-2- پیشنهادات

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
25	شکل 3-1- نقشه موقعیت شهرستان سبزوار در کشور.....
26	شکل 3-2- نقشه منطقه مورد مطالعه در شهرستان سبزوار
34	شکل 3-3- گلباد فصل بهار ایستگاه سینوپتیک سبزوار در دوره آماری (1370-1388)
34	شکل 3-4- گلباد فصل تابستان ایستگاه سینوپتیک سبزوار در دوره آماری (1370-1388)
39	شکل 3-5- موقعیت رودخانه کال شور سبزوار نسبت به شهر سبزوار
59	شکل 4-1- نمودار ویلکاکس برای طبقه بندی کیفی آب.....
61	شکل 4-2- تاثیر عمق نمونه برداری (بر حسب سانتی متر) بر میانگین مقدار اسیدپته خاک
62	شکل 4-3- تاثیر نوع آب آبیاری بر میانگین مقدار اسیدپته خاک
64	شکل 4-4- تاثیر زمان نمونه برداری بر میانگین مقدار اسیدپته خاک
65	شکل 4-5- تاثیر عمق نمونه برداری بر میانگین مقدار شوری خاک
66	شکل 4-6- تاثیر نوع آب آبیاری بر میانگین مقدار شوری خاک
70	شکل 4-7- تاثیر زمان نمونه برداری بر میانگین مقدار شوری خاک
72	شکل 4-8- تاثیر عمق نمونه برداری بر میانگین غلظت کاتیون های محلول (سدیم، کلسیم و منیزیم)
73	شکل 4-9- تاثیر نوع آب آبیاری بر میانگین غلظت کاتیون های محلول
74	شکل 4-10- تاثیر زمان نمونه برداری بر میانگین غلظت کاتیون های محلول
76	شکل 4-11- تاثیر عمق نمونه برداری بر میانگین مقدار SAR خاک
77	شکل 4-12- تاثیر نوع آب آبیاری بر میانگین مقدار SAR خاک
78	شکل 4-13- تاثیر زمان نمونه برداری بر میانگین مقدار SAR خاک
79	شکل 4-14- تاثیر عمق نمونه برداری بر میانگین غلظت آنیون های محلول
80	شکل 4-15- تاثیر نوع آب آبیاری بر میانگین غلظت آنیون های محلول (کلر، بی کربنات و سولفات)
81	شکل 4-16- تاثیر زمان نمونه برداری بر میانگین مقادیر آنیون های محلول

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول 1-2- سطح اراضی در معرض شوری ثانویه در اراضی تحت آبیاری کشورهای مختلف جهان	13
جدول 1-3- تقسیمات سیاسی و آمار جمعیت شهرستان سبزوار	27
جدول 2-3- مقایسه میانگین ماهانه سرعت باد و باد غبارها در ایستگاه سینوپتیک سبزوار	35
جدول 3-3- تعیین اقلیم شهرستان سبزوار با روش‌های توصیفی در دوره آماری (2005-1989)	36
جدول 4-3- مهمترین رودخانه‌های شهرستان سبزوار و کیفیت آب آنها	40
جدول 5-3- انواع گروه های گیاهی منطقه، درصد فراوانی و تعداد تیپ‌های آنها	43
جدول 6-3- جمعیت منطقه مورد مطالعه	44
جدول 7-3- ساختار سنی روستاهای مورد مطالعه به تفکیک جنسیت	45
جدول 8-3- وضعیت کشاورزی منطقه مورد مطالعه	46
جدول 9-3- وضعیت اشتغال منطقه مورد مطالعه	47
جدول 1-4- بافت خاک پروفیل‌های خاک حفر شده	52
جدول 2-4- برخی خصوصیات شیمیایی پروفیل‌های خاک حفر شده قبل و بعد از آبیاری با آب کیفیت بالا	53
جدول 3-4- برخی خصوصیات شیمیایی پروفیل‌های خاک حفر شده قبل و بعد از آبیاری با آب کیفیت پایین	55
جدول 4-4- تجزیه شیمیایی آب	57
جدول 5-4- طبقه بندی آب از لحاظ شوری	58
جدول 6-4- طبقه بندی آب از لحاظ نسبت جذب سدیم	58
جدول 7-4- تاثیر عمق خاک، نوع آب آبیاری، زمان نمونه برداری و اثرات متقابل آنها بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک مورد مطالعه	82

فصل اول

مقدمه

1-1- مقدمه

بیابان‌زایی از جمله فرایندهای ویرانگر و کاهنده کارایی سرزمین است که حیات را در اغلب جلوه‌ها و مظاهر گوناگونش متاثر کرده و پایداری آن را تهدید می‌کند. فرایندی که تاکنون حدود 5 میلیارد هکتار (38/5 درصد) از خشکی‌های جهان را با افت باروری یا کاهش توان تولید مواجه ساخته است و با شتابی بیش از 5 میلیون هکتار در سال به حرکت تقریبی خود ادامه می‌دهد (درویش 1379). بررسی روند بیابان‌زایی مستلزم درک پدیده‌هایی است که هم به طور منفرد و هم در کنش و واکنش با یکدیگر در یک ناحیه تغییراتی را به وجود آورده‌اند که این تغییرات منجر به تخریب سرزمین (بیابان‌زایی) گردیده است. هر چند فرایند بیابان‌زایی متاثر از مولفه‌های بیشماری در حوزه‌های طبیعی و انسانی است، لیکن با توجه به شرایط خاص هر منطقه، ممکن است برخی از مولفه‌ها نقش تعیین‌کننده‌تری در تشدید آن داشته باشند. شور شدن خاک و آب از جمله همین مولفه‌ها هستند که به شکل وسیعی در مناطق خشک و نیمه خشک جهان در حال رخ دادن است و در شمار یکی از فرایندهای مهم بیابان‌زایی محسوب می‌شود (عباسی و درویش، 1384). مساله شور شدن خاک‌ها به لحاظ فعالیت‌های کشاورزی مشکل بزرگی است که بشر در طول تاریخ با آن مواجه بوده است. عملیات کشاورزی می‌تواند به طور مستقیم باعث شوری خاک شود یا این که شوری خاک از ابتدا در اثر عوامل طبیعی به طور ضعیف در جریان بوده است ولی با دخالت انسان و عملیات نادرست کشاورزی شدت یافته و به صورت شوری خاک ظاهر شده است (جعفری 1379). به هر صورت توسعه اراضی شور به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک جهان، سبب افزایش تخریب خاک می‌شود. زیرا افزایش میزان املاح در خاک، برخی خواص فیزیکی و

شیمیایی خاک را تحت تاثیر قرار می‌دهد که این به نوبه خود بر خاک به عنوان محیطی مناسب برای رشد گیاه تاثیر می‌گذارد. به طوری که رشد گیاه به طور مستقیم تحت تاثیر میزان اسیدیته و غلظت املاح خاک از جمله یون‌های سدیم، کلر و سایر یون‌های موجود در محلول خاک قرار می‌گیرد. افزایش میزان سدیم در محلول خاک، سبب تخریب خاکدانه‌ها، تورم و پراکندگی ذرات رس، سله بندی، کاهش تخلخل و نفوذپذیری خاک خواهد شد (آیز و اسچونمن^۱، 1993). از طرفی شوری خاک به دلیل جلوگیری از جذب آب و عناصر غذایی، یکی از محدودیت‌های رشد گیاهان زراعی محسوب می‌شود و به عنوان مشکل بزرگ کشاورزی آبی گزارش شده است. (کایا و همکاران^۲، 2001). علاوه بر این شور شدن خاک‌ها موجب اختلال در فعالیت‌های زیست شناختی (بیولوژیکی) ریز جانداران خاک، نامطلوب شدن کیفیت آب و توقف فرایندهای سوخت و ساز بین ترکیب‌های خاک و در نتیجه عدم تامین عناصر غذایی لازم برای موجودات زنده می‌شود. از این رو همه این عوامل سبب کاهش پوشش گیاهی می‌شوند که کاهش پوشش گیاهی، بستر مناسبی را برای افزایش فرسایش آبی و بادی ایجاد کرده، به تدریج حاصلخیزی و قابلیت زندگی در محیط از بین می‌رود و در نتیجه فرایند بیابان زائی گسترش می‌یابد.

آنچه مسلم است براساس گزارش فنگ و همکاران^۳ در سال 2002، خاک‌های متاثر از شوری بیش از 7 درصد سطح زمین را در بر می‌گیرند و بیشتر این خاک‌های شور در مناطق خشک و نیمه خشک جهان گسترش یافته‌اند. از سویی در این مناطق رشد روز افزون جمعیت، همگام با گسترش فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی و همچنین خشکسالی‌های پی در پی در سال‌های اخیر موجب شده‌اند که تقاضا برای آب افزایش یابد و منابع آب با کیفیت مطلوب به اوج بهره‌برداری خود برسند و بالتبع فشار بیش از اندازه به منابع آب به ویژه آب‌های زیرزمینی وارد آید. به طوری که در حال حاضر 26 کشور جهان با کمبود شدید آب روبرو هستند که پیش‌بینی می‌شود تا سال

^۱ Ayers and Schoneman

^۲ Kaya and et al.

^۳ Feng and et al.

2050 به حدود 52 کشور برسد (کاووسی، 1383). این در حالی است که پیش بینی مجامع جهانی نیز حاکی از آن است که تا سال 2050 میلادی مسئله منابع آب، اصلی ترین موضوع مورد بحث جهان خواهد بود چرا که تا آن زمان جمعیت جهان به مرز 9/4 میلیارد نفر خواهد رسید و در نتیجه تأمین آب و مواد غذایی و حفظ محیط زیست مهمترین دغدغه مدیران و رهبران کشورها خواهد بود و این وضعیت بویژه برای کشورهای خاورمیانه بسیار نگران کننده تر است. زیرا کشورهای خاورمیانه تنها به یک درصد از آب های شیرین دسترسی دارند. از طرفی اقتصاد کشورهای این منطقه به دلیل فقدان زیر ساخت های صنعتی به شدت وابسته به دو فاکتور اساسی یعنی کشاورزی و نفت است، آن هم نوعی از کشاورزی که حدود 85 درصد از آب این مناطق را به خود اختصاص داده است (خسروشاهی، 1386). این شرایط سبب فشار روز افزون بر منابع آب زیرزمینی می گردد. برداشت بی رویه از آب های زیرزمینی سبب شور شدن ذخائر آبی می شود زیرا بر هم خوردن تعادل بین آب شور و شیرین سبب پیشروی آب شور در بستر آب شیرین سفره های آب زیرزمینی می شود. تغییر کیفیت آب های زیرزمینی و شور شدن منابع آب در حال حاضر خطری بزرگ در راه توسعه کشاورزی کشور به خصوص در اراضی خشک می باشد (شعبانی، 1388) که این افزایش تدریجی درجه شوری آب زیرزمینی در دست بهره برداری، آغازی جدی برای نمک زایی و نهایتاً تخریب منابع اراضی در جهت بیابانی شدن می باشد.

فلات پهناور ایران نیز به دلیل واقع شدن در کمربند خشک نیمکره شمالی زمین با محدودیت های شدید در تولید محصولات کشاورزی روبرو است. به طوری که از طرفی بر طبق آخرین گزارش ها، میزان تبخیر در ایران بیش از 8 برابر میزان بارندگی می باشد (موحدی - دهنوی و همکاران¹، 2009) و از طرفی بر طبق گزارشات موجود روند شور شدن اراضی کشور با شدت زیادی رو به افزایش است. به طوری که کوودا² در سال 1973 یعنی حدود 38 سال پیش گزارش

¹¹ Movahhedy-Dehnavy *et al.*

² Kovda

کرد که مساحت خاک‌های شور و سدیمی در ایران بالغ بر 15 میلیون هکتار است که تقریباً ده درصد از مساحت ایران را تشکیل می‌دهد و این در حالی است که هیلل¹ در سال 2000 گزارش کرد، مساحتی در حدود 23/5 میلیون هکتار از اراضی کشور ایران به درجات مختلف با مسائل شوری روبروست. بنایی و همکاران در سال 1383 نیز گزارش کردند که سطح کل خاک‌های شور ایران حدود 44 میلیون هکتار است که نزدیک به 30 درصد مساحت دشت‌ها و متجاوز از 50 درصد اراضی تحت کشت آبی کشور را شامل می‌گردد. بنابراین در طی حدود 30 سال، 29 میلیون هکتار بر وسعت این اراضی افزوده شده است. که این شرایط سبب برداشت روزافزون و بی‌رویه آب از سفره‌های آب زیرزمینی کشور شده‌اند. برداشت بی‌رویه آب از سفره‌های آب زیرزمینی از یک طرف، مدیریت نادرست آبیاری و زهکشی و توسعه غیر اصولی کشاورزی در دهه‌های اخیر از طرف دیگر باعث تشدید بحران کم آبی و شور شدن زمین‌ها در کشور شده است.

شهرستان سبزوار نیز از جمله مناطقی است که به سبب مجاورت به کویر مرکزی، وجود خاک فرسایش‌پذیر، کمبود بارندگی و رطوبت نسبی جو، فعالیت‌های خارج از ظرفیت انسانی، وقوع سیلاب‌ها و وجود آبیاری غرقابی، مستعد وقوع فرایند بیابان‌زایی است. این در حالی است که بر طبق گزارشات موجود، کیفیت شیمیایی آب آبخوان دشت سبزوار نیز نامطلوب می‌باشد به طوری که در بخش اصلی دشت میزان شوری آب زیرزمینی بیش از 5000 میکروموس بر سانتی‌متر می‌باشد و آب‌های شیرین (شوری کمتر از 2500 میکروموس بر سانتی‌متر) تنها در دشت کوچکی واقع در شمال شهر سبزوار، آبرفت‌های شمال غرب دشت (نواحی روستاهای ریوند و مهر)، آبرفت‌های دانه درشت جنوب غرب دشت و تا حدودی در آبرفت‌های پای ارتفاعات جنوب شرق دشت گسترش دارند و همچنین مجموع کسری مخزن دشت سبزوار از سال 1370 تا 1383، معادل 620/45 میلیون متر مکعب می‌باشد. یعنی سالانه به طور متوسط 47/7 میلیون متر مکعب کسری مخزن دشت سبزوار در طول دوره اتفاق افتاده است (طیّبی و جهانبانی فر، 1384). کیفیت

¹ Hilell

نامطلوب خاک و آب از سویی و متکی بودن بخش زیادی از کشاورزی منطقه به آبیاری به ویژه آبیاری غرقابی، شرایط خاصی را برای این منطقه ایجاد کرده اند. بنابراین شناخت و آگاهی از علل اصلی شور شدن از جمله میزان کیفیت آب آبیاری و عواملی که غیر مستقیم در این فرایند دخالت دارند، در مدیریت این گونه اراضی و بهره برداری مناسب از آنها اهمیت به سزائی دارند.

از این رو با توجه به فرضیات تحقیق (1- اختلاف معنی داری در کیفیت شیمیایی دو نوع آب آبیاری (آب شیرین و آب شور) وجود دارد، 2- برخی از خصوصیات شیمیائی خاک در دو عمق مورد بررسی (0-50 و 50-100 سانتی متری) و در قبل و بعد از کشت اختلاف معنی داری خواهند داشت)، در این پژوهش به بررسی اثرات کیفیت آب آبیاری بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک در اراضی کشاورزی حاشیه کال شور سبزوار پس از یک دوره کشت به منظور بررسی نقش آن در تخریب خاک و مستعد ساختن این اراضی کشاورزی نسبت به پدیده بیابانزائی و تعیین عمقی از خاک که با تخریب مواجه می باشد، پرداخته شده است.

فصل دوم

بررسی منابع

1-2- مقدمه

یکی از فرایندهای موثر در کاهش توان بیولوژیکی خاک و از بین رفتن پوشش گیاهی و در نهایت ایجاد شرایط مناسب جهت توسعه بیابان، شور و قلیائی شدن خاک می باشد (زهتابیان و همکاران، 1385). تجمع املاح در خاک، تاثیر عمده‌ای بر روی خواص فیزیکی و شیمیایی ذرات خاک داشته، و در نتیجه بر روی فعالیت گیاهان و موجودات زنده خاک تاثیر بسزایی دارد. اغلب وجود املاح سدیم، موجب انتشار ذرات رس و هوموس شده، لایه یا افق بسیار متراکمی در زیر خاک تشکیل می‌شود که مانع عبور آب و هوا شده و خاک مستعد فرسایش آبی و در نتیجه تخریب می‌گردد. املاح موجود در خاک همچنین، فشار اسمزی محلول خاک را افزایش داده، بدین ترتیب قدرت جذب آب را توسط گیاهان کاهش می‌دهند. از طرفی تعادل یونی را به هم زده، و برای بعضی از گیاهان ایجاد سمیت می‌کند. محصول گیاهان مزروعی در مناطق شور قلیایی ناچیز و کمیت و کیفیت محصول نیز قابل توجه نیست. این گیاهان در مقابل امراض و آفات نیز مقاومت کمتری دارند. بنابراین این خاک‌ها مستعد تخریب می‌گردند. در بسیاری از تحقیقات مشخص شده است که کیفیت، مقدار، تناوب و سیستم آبیاری بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها موثر هستند. آب از هر منبع طبیعی که سرچشمه گرفته باشد، دارای مقداری نمک‌های خنثی است که مقدار کم این املاح در رشد گیاهان موثر می‌باشند ولیکن از آنجایی که آب مورد استفاده در اراضی کشاورزی مناطق خشک و نیمه خشک محتوی مقدار فراوانی املاح محلول است و چون گیاه آب و مواد محلول را مستقل از هم جذب می‌کند و از آنجایی که احتیاجات گیاه به اصطلاح با قسمت بسیار کمی از املاح اضافه شده از طریق آبیاری تامین می‌گردد، بنابراین در هر آبیاری

مقداری از املاح در خاک متراکم می‌شود که اگر از شور شدن خاک‌های تحت کشت آبی جلوگیری به عمل نیاید در طی آبیاری‌های مکرر و با گذشت زمان، مقدار زیادی از املاح مختلف به خاک اضافه شده و به تدریج اراضی کشاورزی ارزش خود را از دست می‌دهند. از آنجائی که در نواحی خشک و نیمه خشک، آب عمده‌ترین عامل محدودیت کشاورزی است. در این مناطق به دلیل کمبود جریان‌های سطحی، فشار عمده بر آب‌های زیرزمینی وارد می‌شود. برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی در بسیاری از نقاط جهان سبب افت شدید سطح سفره‌های آب زیرزمینی شده است. افت سطح سفره آب زیرزمینی به همراه عواملی نظیر خصوصیات مواد مادری، کیفیت آب آبیاری و وجود سخت لایه‌ها منجر به افزایش شوری خاک می‌گردد (زهتابیان و همکاران، 1385). آمار و ارقام ارایه شده در منابع جهانی وضع دشوار افت سطح آب زیرزمینی را نشان می‌دهد. بطور کلی کسری حجم مخزن آب زیرزمینی جهان سالانه بین 750 تا 800 میلیارد متر مکعب برآورد می‌شود که یک درصد آن متعلق به کشور ایران است. برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی بحران دیگری به صورت شور شدن ذخائر آبی را سبب می‌شود زیرا به علت بر هم خوردن تعادل بین آب شور و شیرین سبب پیشروی آب شور در بستر آب شیرین سفره‌های زیرزمینی می‌شوند. افزایش تدریجی درجه شوری آب زیرزمینی در دست بهره‌برداری، آغازی جدی برای نمک‌زایی و نهایتاً تخریب منابع اراضی در جهت کویری شدن می‌باشد. در ایران به استناد گزارش‌هایی که از طریق وزارت نیرو منتشر می‌شود، سفره‌های آب زیرزمینی در اغلب دشت‌های کشور وضعیت مطلوبی ندارند. بررسی آمار و ارقام موجود از وضعیت بهره‌برداری آب‌های زیرزمینی در حوزه‌های اصلی کشور نشان می‌دهد که در مقابل 57/7 میلیارد مترمکعب تخلیه آب‌های زیرزمینی حدود 50/7 میلیارد مترمکعب تغذیه صورت گرفته است به عبارت دیگر حدود 7 میلیارد مترمکعب بیش از میزان تغذیه از آب‌های زیرزمینی بهره‌برداری شده به طوری که در اکثر نواحی کشور سطح سفره‌های آب زیرزمینی به شدت افت نموده و تراز آن منفی است. این در حالی است که سالیان متمادی آبیاری

به عنوان ساده‌ترین و تنها چاره درد برای تولید غذای بیشتر در مناطق بیابانی مطرح بوده است اما به دلیل روش‌های نادرست و غیرعلمی و صرفاً آبیاری سنتی، گذشته از اتلاف آب محدود موجود در این مناطق در بسیاری از موارد اراضی کشاورزی تبدیل به بیابان و کویر شده‌اند (ویژه نامه پیام آب، 1384). توسعه کشاورزی از طریق گسترش سطح کشت آبی به جای افزایش تولید در واحد سطح یکی از معضلات کشاورزی ایران به شمار می‌رود این در حالی است که راندمان پایین آبیاری در بخش کشاورزی به دلیل مشکلات ساختاری از جمله کوچک بودن واحدهای بهره‌برداری، سطح پایین آگاهی کشاورزان، ضعف دانش فنی مناسب، شیوه‌های سنتی کشت و زرع، فقدان شبکه‌های آبرسانی مناسب و فقدان مدیریت مصرف آب از عمده‌ترین عوامل افت کمی و اتلاف منابع آب کشور محسوب می‌شوند به طوری که میزان کارایی مصرف آب در بخش کشاورزی به طور متوسط حدود 30 درصد محاسبه می‌شود. این نکته را باید متذکر شد که در بسیاری از مناطق ایران متعاقب افت سطح آب، مشکلاتی همچون خشک شدن چاه‌های آب، کاهش دبی رودخانه‌ها، تنزل کیفیت آب، نشست زمین و تداخل سفره‌های آب شور و شیرین بوجود آمده است که این علایم به تنهایی یا باهم بطور واضح و روشن بروز پدیده بیابان‌زایی را در ناحیه مربوطه نشان می‌دهد. این پدیده در بسیاری از مناطق ایران بصورت یک چالش اساسی و جدی بروز کرده است که نمونه بارز آن را می‌توان در شهرستان سبزوار مشاهده نمود. به طوری که بر طبق آخرین گزارش‌ها، مجموع کسری مخزن دشت سبزوار از سال 1370 تا 1383، معادل 620/45 میلیون متر مکعب می‌باشد. یعنی سالانه به طور متوسط 47/7 میلیون متر مکعب کسری مخزن دشت سبزوار در طول دوره اتفاق افتاده است (طیبی و جهانبانی فر، 1384). طیب در سال (1384) نیز گزارش نمود در دشت رفسنجان که در اوایل انقلاب پمپاژ چاه‌ها در عمق 50 تا 80 متری از سطح زمین قرار داشت اکنون به 300 متر و بیشتر افزایش یافته و کیفیت آن نیز در بسیاری از مناطق در نتیجه نفوذ آب‌های شور مورد تهدید جدی قرار گرفته و از بد به بدتر تبدیل شده است. کارشناسان پیش‌بینی می‌کنند

در صورتی که چاره‌ای برای انتقال آب به این دشت صورت نگیرد تخریب باغات و سفره‌های آب زیر زمینی ادامه می‌یابد و سالانه حدود پنج هزار هکتار از باغ‌های پسته با شیرابه کویر که از اعماق بیش از 300 متر پمپاژ می‌شود، شور و قلیایی می‌شود. ولی پور و کریمیان اقبال (1382) نیز در تحقیقی که به بررسی روند توسعه شوری- قلیائیت و تخریب اراضی کشاورزی منطقه شمس آباد استان قم پرداخته بودند گزارش کردند نقشه‌های کاربری اراضی منطقه در سال 1990 و 2001 نشان می‌دهد که وسعت اراضی تحت کشت آبی گسترش قابل توجهی داشته اند که علت این امر حفر تعداد زیادی چاه‌های عمیق در منطقه و برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی بوده است. چنین برداشت‌های بی‌رویه‌ای موجب شده که طی سال‌های 1352 تا 1382 حدود 20 متر افت سطح ایستابی در منطقه دشت قم که شمس آباد را نیز شامل می‌شود، مشاهده شود. ادامه چنین روندی موجب نزدیک شدن جبهه آب شور به آب شیرین و در نهایت مخلوط شدن آن‌ها با یکدیگر می‌شود. همچنین افزایش شوری آب‌های زیرزمینی طی سال‌های 1367 تا 1379 به میزان حدود 4/3 دسی زیمنس بر متر می‌تواند بیانگر تنزل در کیفیت آب‌های منطقه باشد که استفاده از چنین آب‌هایی تاثیر زیادی بر روی تخریب اراضی و بیابانی شدن منطقه طی سال‌های آینده خواهد داشت. از این رو با توجه به اهمیت موضوع شور و قلیائی شدن خاک، و کاهش کیفیت آب، به بررسی تحقیقات انجام شده در این زمینه در جهان و ایران می‌پردازیم.

2-2- پیشینه مطالعات بررسی تاثیر آبیاری بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها در جهان

با توجه به اهمیت مساله شوری آب و خاک از جنبه‌های مختلف زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی، در تحقیقات مختلف انجام گرفته یا بر وسعت و گسترش مناطق تحت تاثیر شوری خاک و کاهش کیفیت آب آبیاری گزارش شده است و یا به تاثیر عملیات نادرست کشاورزی و آبیاری بر افزایش این پدیده اشاره شده است که به برخی از آنان اشاره می‌شود.