



دانشکده علوم زمین

گروه زمین‌شناسی

پایان‌نامه کارشناسی ارشد هیدروژئولوژی

عنوان:

بررسی منشأ شوری منابع آب سطحی و زیرزمینی در منطقه زیرراه دشتستان، استان بوشهر

نگارش:

زینب احمدنژاد

استاد راهنما:

دکتر نصراله کلانتری

استاد مشاور:

مهندس محمدرضا کشاورزی

خرداد ماه ۱۳۹۰

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سپاس نامه

سپاس خدای را که دیدم و در راه پرفراز و نشیب آموختن یاریم داد تا بار دیگر پله‌ای هر چند کوچک از علم و دانش را طی نمایم. اینک که در پرتو الطاف بیکران خداوندیش نگارش پایان نامه به پایان رسیده است بر خود واجب می‌دانم از آمانی که فرا گرفتیم، نوشتن و اندیشیدن را به من آموختند سپاسگزار می‌نمایم.

قبل از هر چیز از استاد راهنمای پر تلاش و کرامت جناب آقای دکتر نصرا. کلاتری که در طول انجام رساله و همچنین دوران تحصیل کارشناسی ارشد مشوق و راهنمای بنده بوده و زحمات زیادی کشیدند، صمیمانه تشکر کنم.

از استاد مشاورم جناب آقای مهندس محمد رضا کشاورزی به خاطر مشورت‌ها و در اختیار گذاشتن تجربیات ارزنده‌شان نهایت قدر دانی را دارم.

از اعضای کرامت‌پرست علمی گروه زمین‌شناسی دانشگاه شهید چمران اهواز خصوصاً جناب آقای دکتر منوچهر حجت‌سازان که حق استادی در طول دوران تحصیل کارشناسی ارشد بر گردن بنده دارند کمال تشکر و قدر دانی را دارم.

از دوست و خواهر عزیزم خانم مهندس زهرا بوسلیک به خاطر تمام مهربانی‌هایش سپاسگزارم، همچنین از دوست مهربانم خانم مهندس زهرا سجادی به خاطر همکاری صمیمانه‌اش کمال قدر دانی را دارم، و موفقیت و سلامتی‌شان را آرزو مندم.

در پایان لازم میدانم از کلیه دوستان و بهکلاسی‌هایم به ویژه خانم‌ها مهندس زهرا سیرانوند، مهندس الهام مرادعلیوند، مهندس سیمه سیرانوند، مهندس مرضیه سهرابی، مهندس زهرا کمالی، مهندس سیمه رجبی، مهندس زهرا رحیمی، مهندس مریم فاضلی، مهندس سیمه باقرزاده، مهندس فاطمه موسوی، مهندس رباب فیروزکوبی، مهندس سیمه سلامت‌اللی، مهندس سیمه میدی، مهندس غفران

چراغی، مهندس آزاده ماهی گلگی، مهندس شراره نیکنام، مهندس نذاجنت مکان؛ آقایان مهندس محمد کرمی، مهندس علی رضا حسام، مهندس حمید رضا محمدی بهزاد، مهندس مجتبی شبان، مهندس حمیدرضا غفاری به خاطر همکاری فراوان و صمیمانه در تمامی مراحل مختلف تحقیق قدردانی می‌نایم و در ضمن از تمامی دوستانم که در این رهگذر مجال ذکر نام آن‌ها نبود سپاسگزارم.

لازم میدانم از پرسنل محترم شرکت آب منطقه‌ای استان بوشهر به ویژه آقایان مهندس مظفری و مهندس کردوانی قدردانی‌نایم. همچنین از ریاست محترم سازمان هواشناسی استان بوشهر مهندس بهادی به خاطر همکاری صمیمانه‌شان کمال تشکر را دارم.

زینب احمدزاد خرداد ۱۳۹۰

فصل اول: کلیات و مروری بر تحقیقات گذشته

۱-۱- مقدمه.....	۲
۲-۱- مقدمه‌های بر هیدروژن‌نوشیمی.....	۲
۱-۲-۱- کیفیت آب زیرزمینی.....	۲
۱-۲-۱-۱- اثرات خاک و گیاه.....	۳
۲-۱-۲-۱- اثرات لایه آبدار.....	۳
۲-۱-۲-۱-۳- اثر هیدروژن‌نولوژیکی.....	۳
۳-۱- متشکله‌های آب زیرزمینی.....	۴
۱-۳-۱- کلسیم و منیزیم.....	۴
۲-۳-۱- سدیم و پتاسیم.....	۵
۳-۳-۱- کربنات و بی‌کربنات.....	۵
۴-۳-۱- کلراید.....	۵
۵-۳-۱- سولفور.....	۶
۶-۳-۱- نیترات.....	۶
۴-۱- تعیین منشاء یون‌های محلول در آب زیرزمینی.....	۶
۱-۴-۱- روش ترمودینامیکی.....	۷
۲-۴-۱- روش تعادل گرمی.....	۷
۳-۴-۱- روش آنالیز آماری.....	۷
۵-۱- شوری آب زیرزمینی.....	۷
۱-۵-۱- منشأ شوری در آب زیرزمینی.....	۸
۱-۱-۵-۱- شوری چرخه‌ای.....	۸
۲-۱-۵-۱- شوری آب در ارتباط با جریان‌های کند.....	۹

۹-۱-۵-۳- آب شور حاصل از انحلال در سفره.....	۹
۹-۱-۵-۴- آب‌های برگشتی کشاورزی.....	۹
۱۰-۱-۵-۵- تراوش نمک.....	۱۰
۱۰-۱-۵-۶- تغلیظ آب توسط تبخیر از آب زیرزمینی.....	۱۰
۱۱-۱-۵-۷- آب شور مربوط به فعالیت‌های انسانی.....	۱۱
۱۱-۱-۵-۸- شوری در رابطه با کنترل هیدروژئولوژیکی.....	۱۱
۱۱-۱-۵-۹- نفوذ آب شور دریا به سفره ساحلی.....	۱۱
۱۲-۲-۵- شوری منابع آب و خاک در ایران.....	۱۲
۱۲-۶-۱- رخساره‌های هیدروشیمیایی.....	۱۲
۱۲-۷-۱- نمودارهای توصیفی و تصویری کیفیت آب.....	۱۲
۱۲-۱-۷-۱- نمودار استیف.....	۱۲
۱۳-۲-۷-۱- نمودارهای ترکیبی.....	۱۳
۱۳-۳-۷-۱- نمودار مثلثی یا پایپر.....	۱۳
۱۳-۴-۷-۱- نمودار شولر.....	۱۳
۱۴-۵-۷-۱- نمودار ویلکاکس.....	۱۴
۱۴-۸-۱- معیارهای کیفی آب.....	۱۴
۱۴-۱-۸-۱- مصارف خانگی.....	۱۴
۱۵-۱-۸-۱- کل جامدات محلول.....	۱۵
۱۶-۲-۸-۱- سختی.....	۱۶
۱۶-۳-۸-۱- کلراید و سولفات.....	۱۶
۱۶-۴-۸-۱- نیترات و نیتريت.....	۱۶
۱۶-۲-۸-۲- مصارف آبیاری.....	۱۶
۱۷-۳-۸-۳- مصارف صنعتی.....	۱۷
۱۷-۹-۱- انواع آلودگی آب‌های زیرزمینی.....	۱۷
۱۷-۱-۹-۱- فعالیت‌های کشاورزی.....	۱۷
۱۸-۱۰-۱- مروری بر تحقیقات انجام شده در جهان.....	۱۸
۱۹-۱۱-۱- مروری بر تحقیقات انجام شده در ایران.....	۱۹

۲۰	۱۲-۱- ضرورت و هدف تحقق
۲۱	۱۳-۱- فرضیات
۲۲	۱۴-۱- مراحل مطالعاتی انجام شده در این پژوهش
۲۲	۱-۱۴-۱- مطالعات دفتری
۲۲	۲-۱۴-۱- مطالعات میدانی
۲۲	۱-۲-۱۴-۱- بررسی‌های زمین‌شناسی و ساختمانی منطقه
۲۲	۲-۲-۱۴-۱- نمونه‌برداری از منابع آب
۲۲	۳-۱۴-۱- تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی آب‌های زیرزمینی و سطحی

فصل دوم: زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه

۲۵	۱-۲- مقدمه
۲۵	۲-۲- زمین‌شناسی ناحیه‌ای
۲۵	۱-۲-۲- تقسیمات ساختمانی در کمر بند چین‌خورده- رانده زاگرس
۲۵	۱-۱-۲-۲- دشت ساحلی
۲۵	۲-۱-۲-۲- واحد زاگرس چین‌خورده
۲۵	۳-۱-۲-۲- واحد زاگرس داخلی یا رورانده
۲۶	۳-۲- موقعیت منطقه مورد مطالعه
۲۶	۱-۳-۲- چین‌شناسی و سنگ‌شناسی
۲۸	۱-۱-۳-۲- سازند ایلام- سروک
۲۹	۲-۱-۳-۲- سازند شیلی پابده
۲۹	۳-۱-۳-۲- سازند آسماری- جهرم
۳۰	۴-۱-۳-۲- سازند گچساران
۳۰	۵-۱-۳-۲- سازند میشان
۳۰	۶-۱-۳-۲- بخش آهکی گوری
۳۰	۷-۱-۳-۲- سازند آواری آغاچاری
۳۱	۸-۱-۳-۲- سازند کنگلومرای بختیاری
۳۲	۹-۱-۳-۲- نهشته‌های آبرفتی کواترنری

۳۳	۲-۳-۲- تقسیم‌بندی سازندها از دیدگاه منابع آب زیرزمینی
۳۴	۲-۳-۲-۱- سازندهای آهکی
۳۴	۲-۳-۲-۱-۱- ایلام - سروک
۳۴	۲-۳-۲-۱-۲- آسماری
۳۴	۲-۳-۲-۳- کنگلومرای بختیاری
۳۵	۲-۳-۲- سازندهای شیلی
۳۵	۲-۳-۳- سازندهای تشکیل شده از گچ و نمک
۳۵	۲-۳-۴- سازندهای مارنی
۳۶	۲-۴- تکتونیک و زمین‌شناسی ساختمانی
۳۶	۲-۴-۱- زمین‌ساخت ناحیه‌ای
۳۶	۲-۴-۲- زمین‌شناسی ساختمانی محدوده مورد مطالعه
۳۶	۲-۴-۲-۱- چین‌ها
۳۷	۲-۴-۲-۱-۱- تاقدیس گیسکان
۳۷	۲-۴-۲-۲- گسل‌ها
۳۷	۲-۴-۲-۱- گسل پی سنگی قطر- کازرون (کازرون- برازجان)
۳۹	۲-۴-۲-۲- اثر ژئومورفیک گسل قطر- کازرون در منطقه زیرراه
۳۹	۲-۵- ژئومورفولوژی منطقه
۳۹	۲-۵-۱- دشت‌ها
۴۰	۲-۵-۱-۱- مواد تشکیل‌دهنده دشت زیرراه
۴۰	۲-۵-۲- رودخانه‌های منطقه زیرراه
۴۰	۲-۵-۲-۱- رودخانه شاپور
۴۰	۲-۵-۲-۲- رودخانه دالکی
۴۱	۲-۵-۳- رودخانه شور
۴۲	۲-۵-۳- چشمه زیرراه
۴۲	۲-۵-۴- پادگانه‌های آبرفتی

فصل سوم: هواشناسی و هیدروژئولوژی منطقه مورد مطالعه

۴۵	۱-۳- آب و هوا و اقلیم منطقه مورد مطالعه
۴۵	۱-۱-۳- بارندگی
۴۵	۱-۲-۳- دما
۴۶	۱-۳-۳- تقسیم‌بندی اقلیمی منطقه
۴۶	۱-۳-۱-۳- روش دومارتن
۴۷	۲-۳- هیدروژئولوژی منطقه
۴۸	۱-۲-۳- منابع آب
۴۸	۱-۱-۲-۳- چاه‌های بهره برداری
۴۹	۲-۱-۲-۳- چشمه‌های موجود در منطقه
۵۰	۱-۲-۱-۲-۳- چشمه اوبا
۵۰	۲-۲-۱-۲-۳- چشمه گرو
۵۰	۳-۲-۱-۲-۳- چشمه راهدار
۵۰	۴-۲-۱-۲-۳- چشمه زیرراه
۵۱	۵-۲-۱-۲-۳- چشمه امید زیرراه
۵۱	۳-۱-۲-۳- نقاط بهره‌برداری از آب‌های سطحی
۵۲	۲-۲-۳- بررسی شبکه پیزومتری دشت زیرراه
۵۲	۱-۲-۲-۳- بررسی لاگ پیزومترهای دشت زیرراه
۵۴	۱-۱-۲-۲-۳- لاگ پیزومتر Zr13
۵۴	۲-۱-۲-۲-۳- لاگ پیزومتر Zr14
۵۴	۳-۱-۲-۲-۳- لاگ پیزومتر Zr15
۵۵	۴-۱-۲-۲-۳- لاگ پیزومتر Zr19
۵۶	۵-۱-۲-۲-۳- لاگ پیزومتر Zr20
۵۶	۶-۱-۲-۲-۳- لاگ پیزومتر Zr21
۵۶	۷-۱-۲-۲-۳- لاگ پیزومتر Zr22
۵۶	۸-۱-۲-۲-۳- لاگ پیزومتر Zr23

۵۷	..... Zr26 پیزومتر	۹-۱-۲-۲-۳
۵۷	..... Zr27 پیزومتر	۱۰-۱-۲-۲-۳
۵۷	..... Zr34 پیزومتر	۱۱-۱-۲-۲-۳
۵۹	..... Zr35 پیزومتر	۱۲-۱-۲-۲-۳
۵۹	..... نوسان سطح آب زیرزمینی	۲-۲-۲-۳
۵۹	..... هیدروگراف سطح آب پیزومترها	۱-۲-۲-۲-۳
۶۰	..... هیدروگراف واحد دشت زیرراه	۲-۲-۲-۲-۳
۶۲	..... عمق برخورد به سطح آب زیرزمینی در دشت زیرراه	۳-۲-۳
۶۴	..... نقشه‌های سطح آب زیرزمینی	۴-۲-۳
۶۴	..... نقشه‌های سطح آب زیرزمینی دشت زیرراه	۱-۴-۲-۳
۶۵	..... تراز آب زیرزمینی و عوامل مؤثر بر آن در دشت زیرراه	۵-۲-۳
۶۶	..... ارتباط هیدرولیکی بین رودخانه و سفره آبدار	۶-۲-۳
۶۷	..... جهت جریان آب زیرزمینی	۷-۲-۳

فصل چهارم: هیدروژی و فرآیندهای ژئوشیمیایی منطقه مورد مطالعه

۷۰	..... مقدمه	۱-۴
۷۰	..... نمونه برداری صحرائی	۲-۴
۷۰	..... نمونه برداری از آب زیرزمینی	۱-۲-۴
۷۱	..... نمونه برداری از آب سطحی	۲-۲-۴
۷۵	..... نتایج سنجش‌های شیمیایی	۳-۴
۷۵	..... روش‌های سنجش آزمایشگاهی و بررسی خطاها	۴-۴
۷۵	..... نمایش نموداری داده‌های شیمیایی	۵-۴
۷۶	..... نمودارهای پایپر نمونه‌های آب دشت زیرراه	۱-۵-۴
۷۹	..... نمودارهای دروو	۲-۵-۴
۸۰	..... نمودارهای استیف دشت زیرراه	۳-۵-۴
۸۵	..... سری‌های مکانی نمونه‌های آب زیرزمینی	۴-۵-۴
۸۶	..... سری مکانی کلسیم، سولفات و مجموع املاح	۱-۴-۵-۴

۸۶	۴-۵-۲- سری مکانی سدیم و کلراید.....
۸۷	۴-۶- تکامل ژئوشیمیایی آب‌های زیرزمینی.....
۸۹	۴-۷- نقشه‌های هم ارزش پارامترهای شیمیایی آب زیرزمینی.....
۹۰	۴-۷-۱- نقشه هم ارزش هدایت الکتریکی.....
۹۰	۴-۷-۲- نقشه هم ارزش سولفات.....
۹۱	۴-۷-۳- نقشه هم ارزش pH.....
۹۲	۴-۷-۴- نقشه هم ارزش دما.....
۹۲	۴-۷-۵- نقشه‌های هم ارزش کلسیم و منیزیم.....
۹۴	۴-۷-۶- نقشه هم ارزش سدیم.....
۹۴	۴-۷-۷- نقشه هم ارزش کلراید.....
۹۵	۴-۷-۸- نقشه هم نسبت $rHCO_3 / rSO_4$
۹۵	۴-۷-۹- نقشه هم نسبت rNa / rCl
۹۶	۴-۸- فرآیندهای ژئوشیمیایی حاکم بر آبخوان زیرراه.....
۹۷	۴-۸-۱- نمایه‌های اشباع.....
۹۷	۴-۸-۱-۱- محاسبه نمایه‌های اشباع با استفاده از کد کامپیوتری PHREEQC.....
۱۰۳	۴-۸-۱-۲- روابط نمایه‌های اشباع.....
۱۰۴	۴-۸-۲- نمودارهای ترکیبی.....
۱۱۰	۴-۸-۳- توصیف آماری داده‌های هیدروشیمی.....
۱۱۱	۴-۸-۳-۱- تحلیل عاملی.....
۱۱۵	۴-۹- بررسی کیفیت آب از لحاظ شرب.....
۱۱۷	۴-۱۰- بررسی نیترات آبخوان زیرراه.....
۱۲۰	۴-۱۱- کیفیت آب منطقه مورد مطالعه از نظر صنعت.....
۱۲۳	۴-۱۲- مدل تفهیمی تعیین منشاء شوری منابع آب منطقه زیرراه.....
فصل پنجم: تاثیر شوری بر روی رشد گیاه	
۱۲۶	۵-۱- مقدمه.....
۱۲۶	۵-۲- کشاورزی منطقه دشتستان.....

۱۲۷.....	۳-۵- ارزیابی منابع آب دشت زیرراه از لحاظ کشاورزی
۱۲۷.....	۱-۳-۵- مسائل کیفیت آب
۱۳۲.....	۲-۳-۵- بررسی پارامترهای مهم کیفیت آب آبیاری
۱۳۸.....	۴-۵- انباشته شدن نمک در خاک
۱۳۹.....	۵-۵- آبخویی مورد نیاز
۱۴۰.....	۶-۵- عکس العمل گیاه نسبت به شوری
۱۴۰.....	۱-۶-۵- علائم گیاهی
۱۴۰.....	۲-۶-۵- شوری خاک و رشد گیاه
۱۴۱.....	۷-۵- عوامل مؤثر بر تحمل گیاهان نسبت به شوری
۱۴۱.....	۱-۷-۵- عوامل گیاهی
۱۴۱.....	۲-۷-۵- عوامل مربوط به خاک
۱۴۱.....	۳-۷-۵- عوامل آب و هوایی
۱۴۱.....	۸-۵- کاشت گیاهان مقاوم به شوری
۱۴۲.....	۹-۵- تعیین ارقام گیاهی متحمل به شوری منابع آب منطقه
۱۴۷.....	۱۰-۵- روش‌های آبیاری در ارتباط با کنترل شوری
۱۴۸.....	۱-۱۰-۵- آبیاری کرتی
۱۴۸.....	۲-۱۰-۵- آبیاری بارانی
۱۴۸.....	۳-۱۰-۵- آبیاری قطره‌ای
۱۴۹.....	۱۱-۵- عملیات مدیریتی که به کنترل شوری املاح خاک کمک می‌کند
۱۵۰.....	۱۲-۵- ارائه راهکارهای مدیریتی و محصولات مناسب برای کشت و کار در منطقه

فصل ششم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۱۵۳.....	۱-۶- نتایج حاصل از مطالعات
۱۵۳.....	۱-۱-۶- نتایج حاصل از مطالعات زمین‌شناسی
۱۵۳.....	۲-۱-۶- نتایج حاصل از مطالعات هواشناسی
۱۵۳.....	۳-۱-۶- نتایج حاصل از مطالعات هیدروژئولوژی
۱۵۴.....	۴-۱-۶- نتایج حاصل از مطالعات هیدروژئوشیمی

۱۵۷ ۵-۱-۶- نتایج حاصل از بررسی اثرات شوری و رشد گیاه

۱۵۸ ۲-۶- پیشنهادات

۱۶۱ منابع

فهرست امثال

فصل اول

شکل ۱-۱- خلاصه‌ای از فرآیندهای شیمیایی مؤثر در تغییرات تیپ آب زیرزمینی ۴

شکل ۱-۲- افزایش شوری آب زیرزمینی در اثر فعالیت‌های کشاورزی ۱۱

فصل دوم

شکل ۱-۲- موقعیت جغرافیایی و نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه ۲۷

شکل ۲-۲- راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه ۲۸

شکل ۳-۲- نمودار دایره‌ای رخنمون سازندهای موجود در منطقه زیرراه ۲۹

شکل ۴-۲- نمایی از سازند کنگلومرای بختیاری اطراف رودخانه شاپور ۳۳

شکل ۵-۲- رسوبات رودخانه‌ای بستر رودخانه دالکی ۳۳

شکل ۶-۲- رسوبات رودخانه‌ای بستر رودخانه شاپور ۳۴

شکل ۷-۲- موقعیت تاقدیس گیسکان و گسل قطر- کازرون در محدوده مورد مطالعه ۳۸

شکل ۸-۲- نمایی از رودخانه شاپور، روستای سیاه منصور ۴۱

شکل ۹-۲- نمایی از رودخانه دالکی، روستای سر قنات ۴۱

شکل ۱۰-۲- نمایی از آبشار شول، رودخانه شور ۴۲

شکل ۱۱-۲- پادگانه آبرفتی، رودخانه دالکی ۴۳

شکل ۱۲-۲- پادگانه آبرفتی، رودخانه شاپور ۴۳

شکل ۱۳-۲- پادگانه آبرفتی، رودخانه شور ۴۳

فصل سوم

شکل ۱-۳- تغییرات ماهانه پارامترهای پنج گانه درجه حرارت در ایستگاه شبانکاره ۴۶

شکل ۲-۳- موقعیت چاه‌های بهره‌برداری مجاز و غیرمجاز دشت زیرراه ۴۸

شکل ۳-۳- نمایی از چاه‌های بهره‌برداری	۴۹
شکل ۴-۳- نمایی از چاه بهره‌برداری، روستای سیاه منصور	۴۹
شکل ۵-۳- موقعیت چشمه‌های موجود در منطقه	۵۱
شکل ۶-۳- نمایی از چشمه زیرراه	۵۲
شکل ۷-۳- موقعیت نقاط بهره‌برداری از آب‌های سطحی	۵۳
شکل ۸-۳- موقعیت پیژومترهای دشت زیرراه	۵۳
شکل ۹-۳- لاگ پیژومترهای دشت زیرراه	۵۵
شکل ۱۰-۳- لاگ پیژومترهای دشت زیرراه	۵۸
شکل ۱۱-۳- شبکه تیسسن، موقعیت و هیدروگراف پیژومترهای دشت زیرراه	۶۱
شکل ۱۲-۳- هیدروگراف واحد یک ساله دشت زیرراه	۶۲
شکل ۱۳-۳- نقشه‌های هم عمق آب زیرزمینی اسفند (الف) و شهرپور ماه (ب)	۶۳
شکل ۱۴-۳- نقشه سطح آب دشت زیرراه در اسفند (الف) و شهرپور ماه (ب)	۶۵
شکل ۱۵-۳- تصویر ماهواره‌ای منطقه مورد مطالعه و عوامل تأثیرگذار بر سطح ایستابی	۶۶
شکل ۱۶-۳- نقشه جهت جریان آب زیرزمینی دشت زیرراه	۶۷

فصل چهارم

شکل ۱-۴- نقشه موقعیت نقاط نمونه‌برداری منابع آب زیرزمینی و سطحی	۷۱
شکل ۲-۴- نمودار پایپر نمونه‌های آب زیرزمینی دشت زیرراه در فروردین ماه	۷۷
شکل ۳-۴- نمودار پایپر نمونه‌های آب زیرزمینی دشت زیرراه در مهر ماه	۷۷
شکل ۴-۴- نمودار پایپر نمونه‌های آب سطحی دشت زیرراه در فروردین ماه	۷۸
شکل ۵-۴- نمودار پایپر نمونه‌های آب سطحی دشت زیرراه در مهر ماه	۷۸
شکل ۶-۴- نمودار دروو نمونه‌های آب زیرزمینی دشت زیرراه در فروردین ماه	۸۰
شکل ۷-۴- نمودار دروو نمونه‌های آب زیرزمینی دشت زیرراه در مهر ماه	۸۰
شکل ۸-۴- نمودار دروو نمونه‌های آب سطحی دشت زیرراه در فروردین ماه	۸۱
شکل ۹-۴- نمودار دروو نمونه‌های آب سطحی دشت زیرراه در مهر ماه	۸۱
شکل ۱۰-۴- نمودارهای استیف نمونه‌های آب زیرزمینی دشت زیرراه (گروه A)	۸۲
شکل ۱۱-۴- نمودارهای استیف نمونه‌های آب زیرزمینی دشت زیرراه (گروه B)	۸۳

شکل ۴-۱۲- نمودارهای استیف نمونه‌های آب زیرزمینی دشت زیرراه (گروه C).....	۸۴
شکل ۴-۱۳- نمودارهای استیف نمونه‌های آب سطحی دشت زیرراه در فروردین ماه ۱۳۸۹ ...	۸۴
شکل ۴-۱۴- سری مکانی یون‌های منابع آب زیرزمینی دشت زیرراه در فروردین ماه	۸۵
شکل ۴-۱۵- سری مکانی یون‌های منابع آب زیرزمینی دشت زیرراه در مهر ماه	۸۵
شکل ۴-۱۶- سری مکانی کلسیم، سولفات و مجموع املاح آب‌های زیرزمینی در فروردین ماه	۸۶
شکل ۴-۱۷- سری مکانی کلسیم، سولفات و مجموع املاح آب‌های زیرزمینی در مهر ماه	۸۷
شکل ۴-۱۸- سری مکانی سدیم و کلراید نمونه‌های آب زیرزمینی در فروردین ماه	۸۷
شکل ۴-۱۹- سری مکانی سدیم و کلراید نمونه‌های آب زیرزمینی در مهر ماه	۸۸
شکل ۴-۲۰- نقشه‌های هم ارزش هدایت الکتریکی و سولفات آب‌های زیرزمینی	۹۱
شکل ۴-۲۱- نقشه‌های هم ارزش pH و دما آب‌های زیرزمینی.....	۹۲
شکل ۴-۲۲- نقشه‌های هم ارزش کلسیم و منیزیم آب‌های زیرزمینی	۹۳
شکل ۴-۲۳- نقشه‌های هم ارزش سدیم و کلر آب‌های زیرزمینی.....	۹۵
شکل ۴-۲۴- نقشه‌های هم نسبت $rSO_4 / rHCO_3$ و rCl / rNa آب‌های زیرزمینی.....	۹۶
شکل ۴-۲۵- نقشه‌های هم نمایه اشباع کلسیت و دولومیت	۱۰۲
شکل ۴-۲۶- نقشه‌های هم نمایه اشباع ژپس و انیدریت	۱۰۲
شکل ۴-۲۷- مقایسه نمایه‌های اشباع کلسیت، دولومیت و ژپس نمونه‌های آب زیرزمینی ..	۱۰۳
شکل ۴-۲۸- نمودار همبستگی EC و TDS نمونه آب‌های زیرزمینی	۱۰۴
شکل ۴-۲۹- نمودارهای ترکیبی یون‌های مختلف در مقابل TDI	۱۰۵
شکل ۴-۳۰- نمودارهای ترکیبی یون‌های مختلف آب زیرزمینی در مقابل Cl	۱۰۷
شکل ۴-۳۱- نمودار ترکیبی میان کلسیم، منیزیم و بی‌کربنات	۱۰۷
شکل ۴-۳۲- نمودارهای دو متغیره یون‌های مرتبط با تبادل یونی	۱۰۸
شکل ۴-۳۳- نمودار عوامل مؤثر و کنترل‌کننده کیفیت آب‌های زیرزمینی و سطحی	۱۰۹
شکل ۴-۳۴- نمودار Scree برای تعیین تعداد عامل‌ها.....	۱۱۳
شکل ۴-۳۵- نمودار شولر نمونه‌های آب زیرزمینی بر حسب mg/l	۱۱۷
شکل ۴-۳۶- نمودار شولر نمونه‌های آب سطحی بر حسب mg/l	۱۱۸
شکل ۴-۳۷- نمودارهای لگاریتمی نشان‌دهنده انواع منشاءهای آب زیرزمینی	۱۱۸
شکل ۴-۳۸- نمودار نسبت مولی Na/ Cl نمونه‌های آب آبخوان زیرراه	۱۲۰

- شکل ۴-۳۹- نمودار نسبت مولی Mg/Cl و Ca/Cl نمونه‌های آب آبخوان زیرراه ۱۲۰
- شکل ۴-۴۰- مدل تفهیمی تعیین منشأ شوری منابع آب منطقه زیرراه ۱۲۴

فصل پنجم

- شکل ۵-۱- مقایسه مقدار Ca منابع آب دشت زیرراه با دامنه معمول در آب آبیاری ۱۳۰
- شکل ۵-۲- مقایسه مقدار Na منابع آب دشت زیرراه با دامنه معمول در آب آبیاری ۱۳۰
- شکل ۵-۳- مقایسه مقدار سولفات منابع آب دشت زیرراه با دامنه معمول در آب آبیاری ۱۳۱
- شکل ۵-۴- مقایسه مقدار نسبت جذب سدیم منابع آب دشت زیرراه با دامنه معمول آبیاری ۱۳۱
- شکل ۵-۵- مقایسه مقدار نیترات دشت زیرراه با دامنه معمول در آب آبیاری ۱۳۱
- شکل ۵-۶- نمودار ویلکاکس آب‌های زیرزمینی، دشت زیرراه ۱۳۴
- شکل ۵-۷- نمودار ویلکاکس آب‌های سطحی، دشت زیرراه ۱۳۵
- شکل ۵-۸- پتانسیل عملکرد گیاهان زراعی با توجه به اثر شوری آب آبیاری دشت زیرراه ۱۴۳
- شکل ۵-۹- پتانسیل عملکرد سبزی‌ها و صیفی‌ها با توجه به اثر شوری آب آبیاری ۱۴۵
- شکل ۵-۱۰- پتانسیل عملکرد گیاهان علوفه‌ای با توجه به اثر شوری آب آبیاری ۱۴۶
- شکل ۵-۱۱- پتانسیل عملکرد میوه‌ها با توجه به اثر شوری آب آبیاری دشت زیرراه ۱۴۶

فهرست جداول

فصل اول

- جدول ۱-۱- طبقه‌بندی شوری آب ۸
- جدول ۱-۲- طبقه‌بندی شوری آب زیرزمینی ۹
- جدول ۱-۳- استانداردهای کیفی آب شرب ۱۵
- جدول ۱-۴- قابل شرب بودن آب بر حسب کل جامدات محلول ۱۵

فصل دوم

- جدول ۲-۱- سازندهای رخنمون یافته در منطقه و درصد رخنمون آن‌ها ۲۹

فصل سوم

جدول ۳-۱- مشخصات ایستگاه هواشناسی منطقه مورد مطالعه	۴۵
جدول ۳-۲- گروه‌های اقلیمی دوما رتن	۴۷
جدول ۳-۳- برخی پارامترهای چشمه‌های مورد مطالعه در منطقه	۵۱
جدول ۳-۴- مشخصات پی‌زومترهای دشت زیرراه	۵۳
جدول ۳-۵- سطح مطلق آب در پی‌زومترهای فعال دشت زیرراه	۶۰

فصل چهارم

جدول ۴-۱- نتایج سنجش‌های شیمیایی نمونه‌های آب زیرزمینی در فروردین ماه ۱۳۸۹	۷۲
جدول ۴-۲- نتایج سنجش‌های شیمیایی نمونه‌های آب زیرزمینی در مهر ماه ۱۳۸۹	۷۳
جدول ۴-۳- نتایج سنجش‌های شیمیایی نمونه‌های آب سطحی در فروردین ماه ۱۳۸۹	۷۴
جدول ۴-۴- نتایج سنجش‌های شیمیایی نمونه‌های آب سطحی در مهر ماه ۱۳۸۹	۷۴
جدول ۴-۵- مقادیر نمایه‌های اشباع نمونه آب‌های زیرزمینی در فروردین ماه	۹۸
جدول ۴-۶- مقادیر نمایه‌های اشباع نمونه آب‌های زیرزمینی در مهر ماه	۹۹
جدول ۴-۷- مقادیر نمایه‌های اشباع نمونه آب‌های سطحی در فروردین ماه	۱۰۱
جدول ۴-۸- مقادیر نمایه‌های اشباع نمونه آب‌های سطحی در مهر ماه	۱۰۱
جدول ۴-۹- مقادیر پارامترهای آماری محاسبه شده نمونه‌های آب زیرزمینی در فروردین ...	۱۱۱
جدول ۴-۱۰- ماتریس همبستگی عناصر موجود در نمونه‌ها	۱۱۲
جدول ۴-۱۱- مقادیر ویژه برای تعیین تعداد عامل‌ها	۱۱۴
جدول ۴-۱۲- نتایج مدل عاملی و تفکیک عامل‌ها	۱۱۴
جدول ۴-۱۳- معیارهای کیفیت آب شرب طبق نظر شولر	۱۱۵
جدول ۴-۱۴- کیفیت منابع آب زیرزمینی دشت زیرراه از نظر شرب	۱۱۶
جدول ۴-۱۵- کیفیت منابع آب سطحی دشت زیرراه از نظر شرب	۱۱۶
جدول ۴-۱۶- نسبت مولی Cl/NO_3 در منطقه مورد مطالعه	۱۱۹
جدول ۴-۱۷- نوع آب با توجه به ضریب لانتزلیه و رایزنر	۱۲۲
جدول ۴-۱۸- وضعیت منابع آب زیرزمینی منطقه مطالعاتی از لحاظ مصرف صنعتی	۱۲۲

جدول ۴-۱۹- وضعیت منابع آب سطحی منطقه مطالعاتی از لحاظ مصرف صنعتی ۱۲۲

فصل پنجم

جدول ۵-۱- رهنمودهای تفسیر کیفیت آب ۱۲۸

جدول ۵-۲- اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی مورد لزوم برای ارزیابی کیفیت آب آبیاری ۱۲۹

جدول ۵-۳- مقدار سدیم محلول در آب‌های زیرزمینی دشت زیرراه ۱۳۳

جدول ۵-۴- مقدار سدیم محلول در آب‌های زیرزمینی دشت زیرراه ۱۳۳

جدول ۵-۵- مقادیر ESP نمونه‌های آب زیرزمینی ۱۳۶

جدول ۵-۶- مقادیر ESP نمونه‌های آب سطحی ۱۳۷

جدول ۵-۷- مقادیر RSC و Ca/Mg نمونه‌های آب زیرزمینی منطقه مورد مطالعه ۱۳۸

جدول ۵-۸- مقادیر RSC و Ca/Mg نمونه‌های آب سطحی منطقه مورد مطالعه ۱۳۸

جدول ۵-۹- شوری آب آبیاری و شوری خاک منابع آب زیرزمینی منطقه ۱۳۹

جدول ۵-۱۰- شوری آب آبیاری و شوری خاک منابع آب سطحی منطقه ۱۴۰

جدول ۵-۱۱- تحمل گیاه و پتانسیل عملکرد گیاهان با توجه به شوری آب آبیاری و خاک ۱۴۴

جدول ۵-۱۲- تحمل گیاه و پتانسیل عملکرد گیاهان با توجه به شوری آب آبیاری و خاک ۱۴۵

جدول ۵-۱۳- تحمل گیاه و پتانسیل عملکرد گیاهان با توجه به شوری آب آبیاری و خاک ۱۴۷

جدول ۵-۱۴- تحمل گیاه و پتانسیل عملکرد گیاهان با توجه به شوری آب آبیاری و خاک ۱۴۸

چکیده پایان نامه

نام خانوادگی: احمدنژاد	نام: زینب
عنوان پایان نامه: بررسی منشأ شوری منابع آب سطحی و زیرزمینی در منطقه زیرراه دشتستان، استان بوشهر	
استاد مشاور: مهندس محمد رضا کشاورزی	استاد راهنما: دکتر نصرا.. کلانتری
رشته: زمین شناسی	درجه تحصیلی: کارشناسی ارشد
گرایش: هیدروژئولوژی	محل تحصیل: دانشگاه شهید چمران اهواز
دانشکده: علوم زمین	تاریخ فارغ التحصیلی: خرداد ۹۰
تعداد صفحه: ۱۶۹	
کلید واژه‌ها: بررسی هیدروشیمیایی، منشأ شوری، منابع آب زیرزمینی و سطحی، دشت زیرراه.	
چکیده:	
<p>منطقه زیرراه در شمال شهرستان دشتستان استان بوشهر قرار گرفته است. در منطقه مورد مطالعه یک سفره آبدار حایز اهمیت وجود دارد که مخزن آب زیرزمینی را سازند کنگلومرای بختیاری تشکیل می‌دهد. آب زیرزمینی در منطقه زیرراه تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله غسل امتداد لغز قطر- کازرون، تغذیه رودخانه دالکی، زهکشی رودخانه شاپور و نیز آب- های برگشتی کشاورزی قرار دارد. به منظور بررسی منشأ شوری و هیدروژئوشیمی دشت زیرراه در دو مرحله فروردین و مهر ماه ۱۳۸۹، در مجموع ۵۰ نمونه آب از منابع آب زیرزمینی و سطحی منطقه (شامل چاه‌های بهره‌برداری، چشمه، رودخانه‌ها، زهکش و آب سطحی) برداشت شد. سپس پارامترهایی نظیر یون‌های عمده، SAR، pH، EC و ... اندازه‌گیری گردید. نمونه‌های منابع آب زیرزمینی و سطحی منطقه به استثنای رودخانه شاپور (با رخساره سولفات- کلروره کلسیک) دارای تیپ کلروره- سدیک می‌باشند که این رخساره در ارتباط با انحلال کانی‌های تبخیری هالیت می‌باشد. عبور رودخانه دالکی از سازند آغاچاری و ورود رواناب‌های ناشی از سازند گچساران و اختلاط با آب چشمه‌های گوگردی دالکی موجب شور شدن آب این رودخانه شده است. عامل شوری آب زیرزمینی عمدتاً در نتیجه تغذیه از سازند گچساران، رودخانه دالکی و نیز آب برگشتی کشاورزی است. انحلال کانی‌های تبخیری مانند هالیت و ژپس، غلظت کل جامدات محلول و سولفات رودخانه شاپور را افزایش داده و سبب شوری آب این رودخانه گردیده است. منشأ شوری آب رودخانه شور نیز علاوه بر عوامل فوق، تبخیر، زه‌آب و کیفیت آب زیرزمینی تغذیه‌کننده می‌باشد. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد روند خطی واضحی بین سدیم و کلراید وجود دارد، و بیشترین میزان همبستگی بین مجموع املاح و سدیم مشاهده می‌گردد. نمایه های اشباع نشان می‌دهد که منابع آب زیرزمینی و سطحی دشت زیرراه نسبت به کلسیت و دولومیت فوق اشباع و نسبت به ژپس و انیدریت تحت اشباع می‌باشند. قسمت شمال و مرکز دشت دارای کیفیت غیر قابل قبول برای مصرف شرب، و سایر چاه‌های موجود در دشت دارای کیفیت قابل شرب در شرایط اضطراری هستند. کیفیت این منابع آب از لحاظ مصرف صنعتی پوسته‌گذار می‌باشند، در صورتی‌که آب رودخانه‌های شاپور و دالکی در حد متعادل قرار دارند. اکثر آب‌های منطقه از لحاظ کشاورزی نامناسب و شور می‌باشد و ادامه آبیاری با آن‌ها باعث تخریب ساختمان فیزیکی خاک و کاهش ثمر دهی گیاه می‌شود. اما از آنجا که کشاورزی شغل و منبع درآمد اصلی بسیاری از ساکنین منطقه است لذا باید راهکارهای مدیریتی صحیحی برای کشت و کار در این اراضی اعمال کرد.</p>	

Dissertation's Abstract

Family Name: Ahmadnejad	Name: Zeinab
Topic: Assessment source of salinity in surface and groundwater in Zirrah area, Dashtestan, Bushehr Province	
Guide: Dr. N. Kalantari	Co-guide: Mr.S. M.R Keshavarzi
In fulfillment of: M.Sc. Hydrogeology	
Shahid Chamran University, Faculty of Earth Science, Department of Geology	
Date of Viva Voce presentation: 13 June 2011	Total number of pages: 169
Key Words: hydrochemical assessment, source of salinity, groundwater and surface resources, Zirrah plain.	
Abstract: Zirrah area is located in northern of Dashtestan city, Bushehr Province. In the study area, there is an important aquifer that Bakhtyari formation has formed its groundwater reservoir. Water table in the study area affected by several factors, including Qatar-Kazerun strike-slip fault, recharge from Dalaki river, Shahpour river drainage and agricultural return water. In order to assess the source of salinity, and hydrogeochemistry of the Zirrah plain, totally 50 samples collected from groundwater and surface water resources (including exploitation wells, spring, rivers, the drainage and surface water) in the region in two step April and October 2010. After that, the parameters such as major ions, SAR, pH, EC and etc were measured. Groundwater and surface resources of study area are dominantly Na- Cl type, which this facies is hydrochemically associated with the dissolution of halite evaporate minerals. Dalaki River crossing Agha-Jari formation, entering runoff from Gachsaran formation, and mixing with water from Dalaki sulfur springs have lead to the salinity of river water. The source of groundwater salinity is mainly due to the recharge from Gachsaran formation, Dalaki river, and agricultural return flow. The evaporate minerals dissolution, such as halite and gypsum, has increased the concentration of total dissolved solids and sulfate in Shahpour river that has resulted in the salinity of river water. In addition to the above factors, the source of the salinity of Shur river is also evaporation, drained water and groundwater quality recharging river. The results show that there is a clear linear trend between Na and Cl, and maximum correlation is observed between total dissolved solid and Na. Saturated indexes show that water resources in Zirrah plain are super saturated with respect to calcite and dolomite, and under saturated for gypsum and anhydrite. This research indicates that water resources in the north and central parts of Zirrah plain have unacceptable quality for drinking use, and other wells have potable quality in emergency. The quality of these resources is shell transition in terms of industrial use, while Shahpour and Dalaki rivers water are moderate. In terms of irrigation water quality, most water resources in this region are salt and unsuitable for use. Continuous use of these water resources can destruct physical structure of soil, and reduce plant production. But, since agriculture is the main job and source of income for many residents, therefore correct management strategies must be applied for cultivating in this area.	