تأثیر گنبد نمکی کنارسیاه بر منابع آب و خاک دشت کنارسیاه (فیروزآباد – استان فارس)

محمد رضا ثروتی
دانشیار گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه شهید بهشتی
مرضیه موغلی
استادیار گرو ه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان*
راحله شافعی
کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان
علی کسرائیان
استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۱/۲۰ پذیرش نهایی: ۱۳۹۰/۵/۳۱

چکیده

گنبدهای نمکی علاوه بر اهمیت زمین شناختی، به دلیل تأثیری که بر روی منابع آب و خاک مناطق اطراف خود دارند از اهمیت قابل توجهی برخوردار می‌باشند. در این مطالعه تأثیر گنبد نمکی کنارسیاه در استان فارس بر دشت کنارسیاه که در بلافصل زبانه انتهایی گنبد نمکی قرار دارد، مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور با توجه به تأثیر گذاری این گنبد بر روی منابع خاک این دشت از شش نقطه مختلف در دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتی‌متری نمونه برداری انجام شد و درجه شور، سدیمی و یا شور و سدیمی بودن خاک‌ها بر اساس شاخص ارایه شده توسط وزارت کشاورزی آمریکا (USDA) مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. نتایج تجزیه و مقایسه داده‌ها نشان داد که تأثیر گنبد کنار سیاه بر روی خاک‌های منطقه از لحاظ درجات مختلف شوری یا سدیمی تأثیر شدیدی نبوده و بیشترین مقدار تغییرات مشاهده شده در زمین‌های کشاورزی صورت گرفته است که این به دلیل آبیاری با آب‌هایی است که کیفیت آنها به نحوی تحت تأثیر گنبدهای نمکی منطقه قرار گرفته است. از آنجا که این تغییرات در خاک‌های کشاورزی می‌تواند سبب از بین رفتن فعالیت‌های کشاورزی و اقتصاد منطقه شود بنابراین باید اصلاح این اراضی برای ادامه فعالیت‌های از این دست در اولویت قرار گیرد.

واژگان کلیدی : گنبد نمکی، دشت کنارسیاه، شوری، آب‌های سطحی.

مقدمه

در ناحیه‌ی خلیج فارس و جنوب ایران در حدود ۲۰۰ گنبد نمکی شناخته شده است که برخی بر روی سطح رخنمون دارند و شماری نیز مدفون می‌باشند (علاء، ۱۹۷۴). این گنبدها مربوط به سری هرمز است که در قاعده ستون چینه شناسی زاگرس قرار دارند و عمدتاً از کانی‌های تبخیری نمک و گچ با قابلیت انحلال پذیری بالا تشکیل شده‌اند. بخش بیشتری از این گنبدها را هالیت (NaCl) تشکیل داده و برخی از آنها عمدتاً از انیدریت و ژیپس تشکیل شده‌اند ولی به طور رایج به تمامی آنها گنبدهای نمکی گفته می‌شود (درویش زاده، ۱۳۶۹).

* نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۳۳۵۳۹۶۲
E-mail: Rezasarvati@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مطالعه و بررسی گنبدهای نمکی به دلیل خاصیت انحلال پذیری بالای آنها و تأثیری که می‌تواند بر منابع آب و خاک مناطق اطراف بگذارد خصوصاً در مناطق کشاورزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. گنبدهای نمکی به شکل‌های مختلف در شور شدن منابع آب و خاک و کاهش کیفیت و حاصلخیزی مناطق اطراف خود مؤثر هستند که پراکندگی و میزان شوری در مکان و زمان‌های مختلف و با توجه به ویژگی‌های مورفولوژی مناطق مختلف متفاوت است.

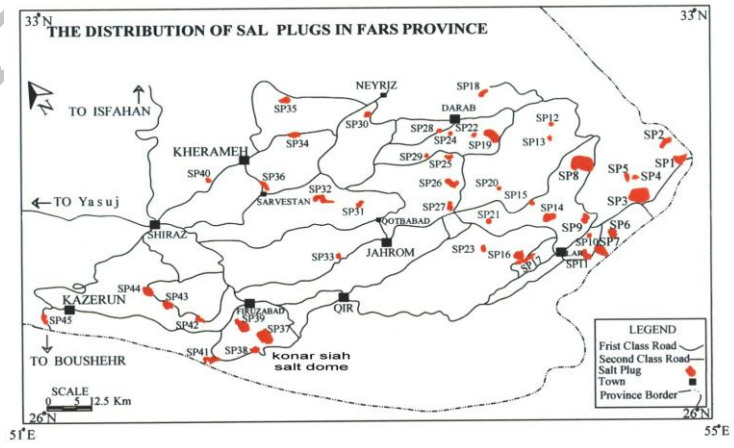
خاک‌هایی که تحت تأثیر نامطلوب نمک‌های محلول ناشی از آب‌شویی گنبدها (سدیم، کلسیم، منیزیم، کلرید، سولفات، پتاسیم، بیکربنات، کربنات، نیترات، بر) قرار گیرند، به طوری که اگر قابلیت هدایت الکتریکی آنها از dS/m ۴ بیشتر افزایش یابد، شور و در صورتی که درصد سدیم قابل تبادل آنها بیشتر از ۱۵ درصد باشد قلیایی و اگر خاک‌های منطقه هم شور و هم قلیائی شده باشد در این صورت خاک‌های شور و قلیا را بوجود می آورد که نهایتاً منجربه کاهش حاصل‌خیزی خاک و میزان محصول گشته و می‌تواند شرایط مساعدی را برای گسترش مناطق شور و سدیمی بوجود آورد (Hand book 60. 1954).

در استان فارس آب آبخوان‌های آبرفتی و کارستی دارای کیفیت مناسبی می‌باشد اما در بعضی مناطق تماس این آبخوان‌ها با گنبدهای نمکی سبب کاهش کیفیت آب آنها می‌شود؛ به عنوان مثال چشمه‌ی کنارسیاه در منطقه‌ی فیروزآباد از سازند آهکی سروک خارج می‌گردد؛ اما تشکیلات سروک، در مجاورت گنبد نمکی کنار سیاه قرار گرفته است. در نتیجه سبب کاهش کیفیت آب چشمه‌ها از جمله چشمه کنار سیاه در این منطقه شده است (شرفی و فرهودی، ۱۹۹۶). آبیاری زمین‌های زراعی با آب این چشمه‌ها، کاهش کیفیت و شوری خاک این مناطق را به دنبال خواهد داشت. همچنین آب‌شویی کانی‌ها که از نقاط مختلف گنبد انجام می‌شود نشان می‌دهند که غلظت بعضی عناصر بالقوه سمی، بیش از حد استاندارد می‌باشد(زادنیک و باورصاد، ۱۳۸۶). این مسأله می‌تواند علاوه بر رشد گیاه و میزان محصول در کیفیت آن نیز تأثیر گذار باشد. متأسفانه تا کنون در دشت کنار سیاه به رغم این که فعالیت کشاورزی رونق دارد، اما یک مطالعه‌ی دقیق و کمّی بر روی خاک منطقه صورت نگرفته است. هدف از این پژوهش مشخص کردن میزان تأثیر گنبد نمکی کنارسیاه در شوری خاک منطقه مورد مطالعه می‌باشد که سعی شده است با بررسی منابع موجود و مشاهده‌ی نتایج تأثیر پذیری آب‌های سطحی و زیر زمینی که به طور مستقیم یا غیر مستقیم تحت تأثیر گنبد می‌باشند و تجزیه و تحلیل پروفیل‌های خاک میزان تأثیر پذیری خاک منطقه‌ی مورد مطالعه به طور کمّی تعیین شود.

روش‌ها

– موقعیت منطقه مورد مطالعه

در جنوب‌غرب دشت فیروزآباد (استان فارس) سه گنبد نمکی وجود دارد به نام‌های جهانی، کنارسیاه و خوراب که گنبد نمکی کنارسیاه با مختصات نقطه‌ی مرکزی ″۱۰ ′۲۴ °۵۲ طول شرقی و ″۱۳ ′۴۵ °۲۸ عرض شمالی در ۲۵ کیلومتری جنوب‌غرب شهر فیروزآباد واقع شده است. (در شکل ۱ موقعیت گنبد نمکی کنارسیاه نسبت به سایر گنبدهای نمکی استان نشان داده شده است).



منبع : وزارت معادن و فلزات، ۱۳۷۸

شکل ۱ : موقعیت گنبد نمکی کنارسیاه نسبت به سایر گنبدهای نمکی در استان فارس

Archive of SID

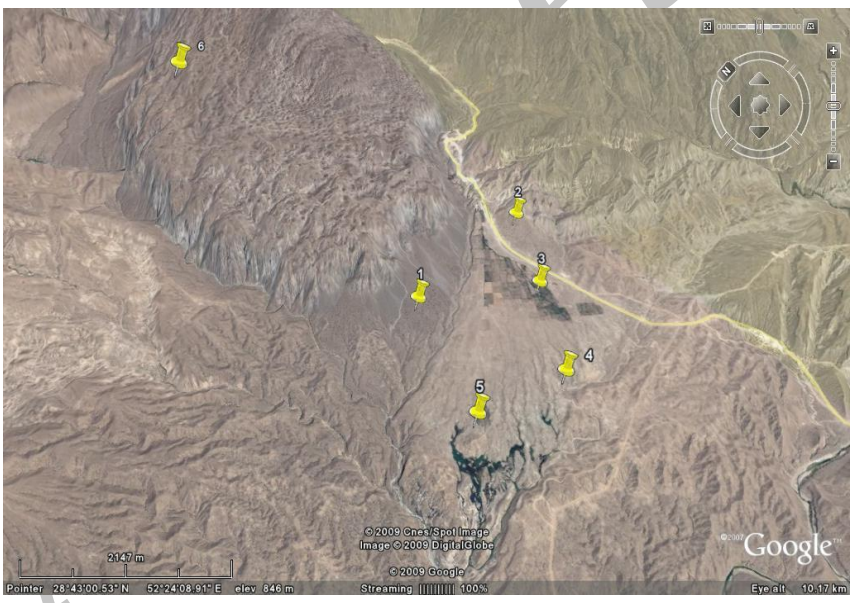
www.SID.ir

روش مطالعه

جهت بررسی تأثیر گنبد نمکی کنارسیاه بر دشت جنوبی آن بر اساس میزان احتمال تأثیر پذیری آنها از این گنبد، از مناطق مختلف واقع بر روی گنبد و همچنین از دشت مذکور شامل مناطق کشاورزی و غیر کشاورزی، تعداد ۱۲ نمونه در ۶ ایستگاه و در دو عمق ۱۵– ۰ و ۳۰– ۱۵ سانتی‌متر، نمونه برداری به عمل آمد. شکل ۲ مکان‌های نمونه برداری از خاک منطقه را نشان می‌دهد.

انتخاب محل‌های نمونه برداری با توجه به حداکثر غلظت یون‌های محلول در آب و خاک، توپوگرافی محدوده‌ی مورد مطالعه و وجود یا عدم وجود فعالیت کشاورزی، بر اساس مشاهده‌ی نقشه‌های توپوگرافی، بررسی تصاویر ماهواره‌ای و در نهایت بازدید میدانی از منطقه صورت گرفت؛ پس از مشخص شدن محل‌های نمونه برداری بر روی نقشه و تصاویر ماهواره‌ای، این مناطق با زمین نیز تطبیق داده شد و موقعیت دقیق محل‌های نمونه برداری توسط دستگاه GPS برداشت شد. در جدول ۱ (UTM) موقعیت ایستگاه‌های نمونه برداری ارایه شده است.

بعد از نمونه برداری از خاک، ابتدا نمونه‌ها خشک و از الک (2 mm) عبور داده شد و سپس به آزمایشگاه منتقل شد و پارامترهای مختلف از جمله: میزان اسیدیته (pH)، قابلیت هدایت الکتریکی (EC)، کلسیم (Ca^{2+})، منیزیم (Mg^{2+})، سدیم (Na^{+})، نسبت جذب سدیم (SAR) و بافت خاک، طبق روش‌های استاندارد آزمایشگاه‌های آب و خاک کشور مورد تجزیه‌ی شیمیایی و اندازه گیری قرار گرفت و درجه‌ی شور و سدیمی بودن خاک‌ها بر اساس شاخص ارایه شده توسط وزارت کشاورزی امریکا (USDA) تعیین گردید.



شکل ۲ : مکان‌های نمونه برداری از خاک محدوده‌ی مورد مطالعه(منبع گوگل ارث)

جدول ۱: موقعیت ایستگاه‌های نمونه برداری محدودهٔ مورد مطالعه (منبع: نگارندگان)

شماره‌ی ایستگاه نمونه برداری	طول و عرض	موقعیت محلی
۱	۲۸°۴۳´۱۴.۸ –۵۲°۲۴´۲۸.۳″	یال جنوبی گنبد متصل به دشت کنارسیاه
۲	۲۸°۴۲´۵۹.۱ –۵۲°۲۵´۱۴.۹″	شرق دشت کنارسیاه، یال جنوب تاقدیس آغار
۳	۲۸°۴۲´۵۴.۱ –۵۲°۲۴´۵۳.۹″	زمین‌های کشاورزی، مرکز دشت کنارسیاه
۴	۲۸°۴۱´۴۸.۵۶ –۵۲°۲۵۲.۶″	زه آب‌های زمین‌های کشاورزی، جنوب دشت
۵	۲۸°۴۲´۱۹.۲ –۵۲°۲۳´۱۱.۸″	جنوب دشت کنارسیاه
۶	۲۸°۴۶´۵۲ –۵۲°۲۵″	سطح گنبد

www.SID.ir

بحث

تاقدیس آسیاب بادی (آغار) تاقدیس میزبان گنبد نمکی کنارسیاه با بلندترین نقطه ارتفاعی ۲۰۱۱ متر است که در یال شمال و جنوب از مرکز تاقدیس به طرف یال‌های آن دارای سازندهای زیر می‌باشد: سازند هرمز (گنبدهای نمکی) که قدیمی‌ترین سازند در منطقه است. گروه بنگستان (سازندهای سروک، گورپی، پابده). گروه فارس (سازندهای گچساران، میشان، آغاجاری، بختیاری)، سازند آسماری و آبرفت‌ها که عموماً پهنه‌ی دشت‌ها و مخروط افکنه‌ها را پوشانده است؛ (نقشه‌ی زمین شناسی منطقه در شکل ۳ نشان داده شده است).

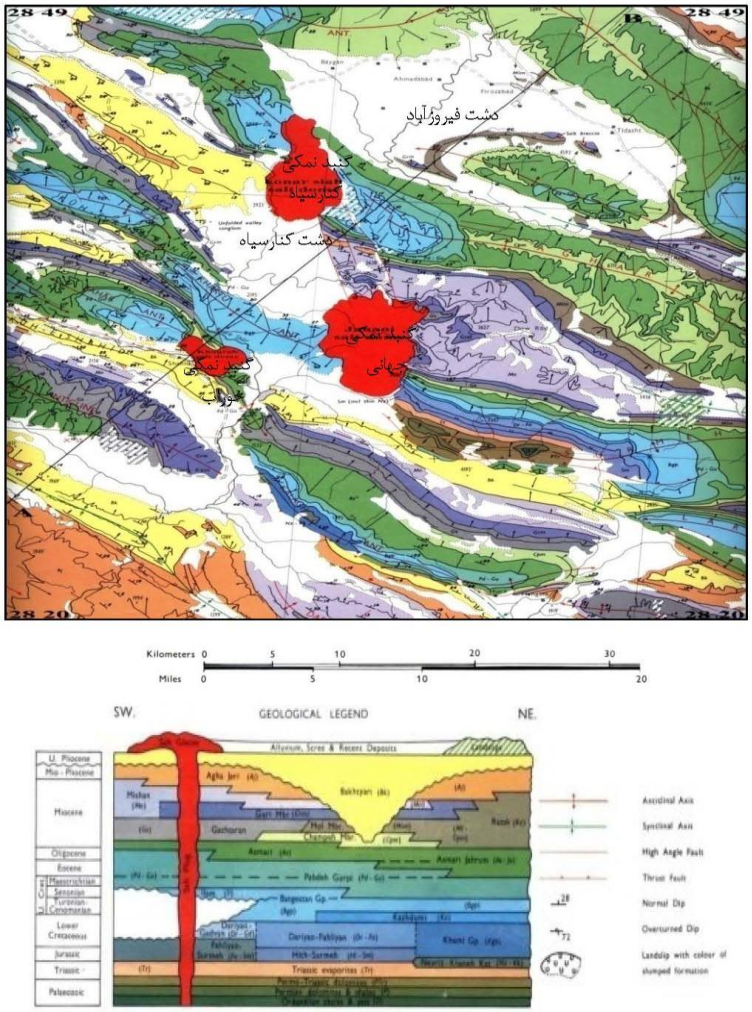
نمک در مرکز این تاقدیس نفوذ کرده و بالا آمده است و گنبدی به شکل تقریباً بیضی با مساحت تقریبی ۳۷/۵ کیلومتر مربع و حداکثر ارتفاع ۱۹۰۰ متر از سطح دریا ایجاد کرده است که دارای ابعاد متوسط ۸ × ۵ کیلومتر می‌باشد. نمک از قسمت رأس تاقدیس به سمت جنوب جریان پیدا کرده و به طرف نقاط پست تر و دشت کنارسیاه جاری شده است به طوری که یک یخچال نمکی (Salt glacier) را در این قسمت بوجود آورده است. یال جنوبی گنبد مشرف به دشت کنارسیاه و یال شمالی آن مشرف به دشت فیروزآباد می باشد اما شیب توپوگرافی منطقه به گونه‌ای است که باعث شده این گنبد بر آبخوان آبرفتی فیروزآباد اثری نداشته و بیشترین تأثیر را بر دشت و حوضه آبریز کنارسیاه داشته باشد.

دشت کنارسیاه با امتداد شمال‌غرب – جنوب‌شرق، گستره‌ای در کمربند چین خورده زاگرس است که ساختارهای زمین شناسی آن از روند عمومی زاگرس پیروی می‌کند. گنبد نمکی کنارسیاه یکی از ساختارهای مهم منطقه است که در شمال دشت برونزد دارد؛ شکل ۴ نمایی از دشت و گنبد کنارسیاه را نشان می‌دهد. شبکه‌ای از آبراهه به صورت درختی در قسمت جنوب دشت، گسترش یافته و بعضی از این آبراهه‌ها مانند رودخانه کنارسیاه در قسمت شرق و به صورت موازی با گنبد امتداد یافته که به صورت یک زهکش عمل کرده و مانع از پخش نمک در دشت می‌شود، این آبراهه با الحاق شاخه‌های دیگر به رودخانه فیروزآباد که در قسمت جنوب دشت جریان دارد می‌ریزد و باعث افزایش شوری رودخانه می‌گردد.

در گنبد نمکی کنارسیاه مورفولوژی کارست دیده می‌شود که بر اثر انحلال نمک و ریزش، آبفروچاله‌های (دولین) فراوانی در سطح گنبد ایجاد گشته است در بازدیدهایی که از منطقه صورت گرفت تعداد بسیار زیادی آبفروچاله در سطح گنبد مشاهده شد که قطر دهانه‌ی آنها از یک تا چندین متر تغییر می‌کند و عمق آن متغیر و نامشخص است؛ به طوری که در بعضی از نقاط به نظر می‌رسد کانال‌ها و غارهای زیر زمینی ایجاد کرده‌اند، وارد شدن آب در این آبفروچاله‌ها و نفوذ آن به درون گنبد و انتقال به قسمت‌های پایین‌تر سبب تماس بیشتر با نمک گشته که در نهایت به صورت زه آب‌های شور و چشمه‌های کوچک فصلی در قسمت‌های انتهای جنوب گنبد برونزد دارد. (شکل ۵ پراکندگی آبفروچاله‌ها را درسطح گنبد نشان می‌دهد).

Archive of SID

www.SID.ir

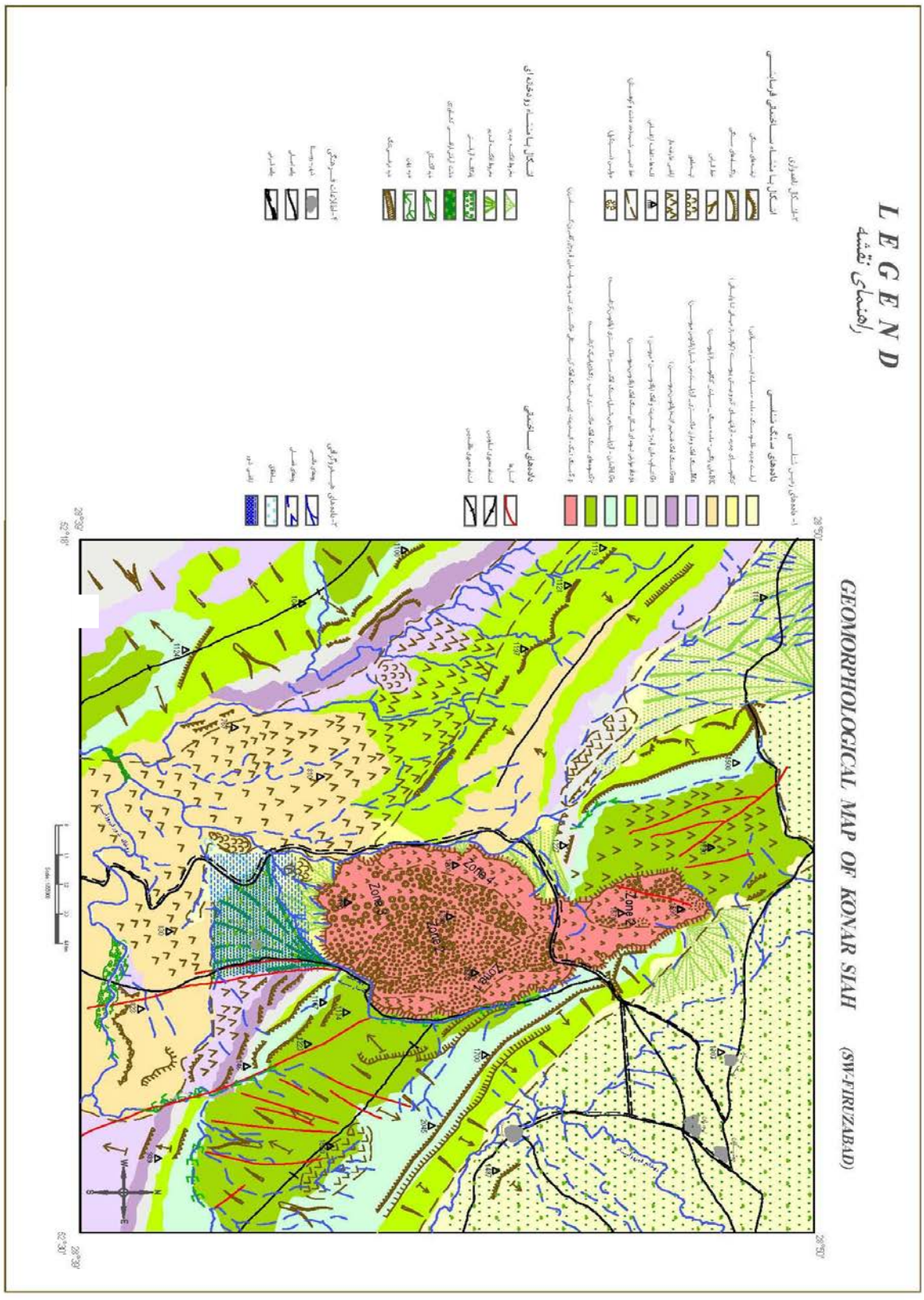


شکل ۳ : نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه (نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ وزارت نفت).

منبع : (نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ وزارت نفت)

شکل ٤ : نمایی از گنبد نمکی کنارسیاه در شمال دشت کنارسیاه. (جهت دید به سمت شمال)(منبع: نگارندگان)

www.SID.ir



شکل ۵ : نقشه ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه . (این نقشه با استفاده از عکس های هوائی ۱:۵۵۰۰۰ ، کارهای میدانی و نقشه پراکندگی آبفروچاله ها زارعی تهیه شده است)

www.SID.ir

نتایج حاصل (جدول ۲) نشان می‌دهد که مقدار pH در ایستگاه‌های مختلف متفاوت می‌باشد. pH نمونه‌ها بین ۷/۳۴ – ۸/۳۶ متغیر بوده و در محدوده‌ی قلیایی قرار دارد. بین مقدارهای اندازه گیری شده قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک‌ها تفاوت چندانی وجود ندارد. مشخص‌ترین تفاوت مشاهده شده در ایستگاه ۳ (منطقه کشاورزی) است که خاک‌های این منطقه بر اساس درجه بندی وزارت کشاورزی امریکا (USDA) جزء خاک‌های شور دسته بندی می‌شود. بیشترین مقدار قابلیت هدایت الکتریکی اندازه گیری شده در این ایستگاه در دو عمق ۱۵– ۰ و ۳۰– ۱۵ سانتی‌متر به ترتیب برابر با ۵/۹۱ و ۳/۱۳ دسی زیمنس بر متر است؛ که این مقدار تقریباً چهار برابر بیشتر از مقدار اندازه گیری شده در سایر ایستگاه‌ها می‌باشد.

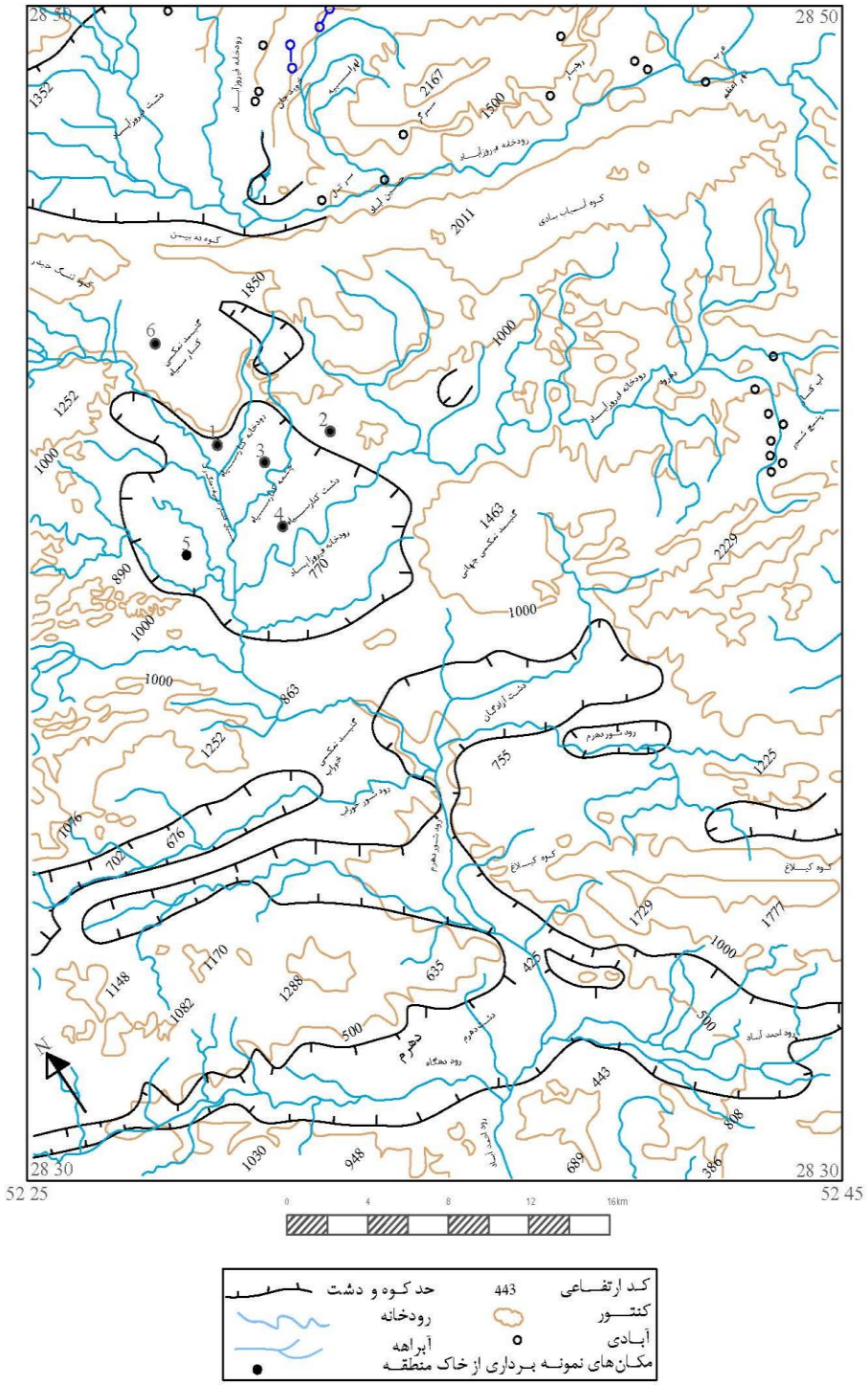
با توجه به این که مهمترین منبع آب سطحی برای کشاورزی در این منطقه محدود به چشمه کنارسیاه می‌شود که آب آن نسبت به آب رودخانه‌های کنارسیاه و فیروزآباد از قابلیت هدایت الکتریکی پایین‌تری برخوردار می‌باشد (متوسط قابلیت هدایت الکتریکی چشمه کنارسیاه ۵/۵ دسی زیمنس بر متر است (جدول ۳) بنابراین از آب این چشمه برای آبیاری زمین‌های زراعی در این ایستگاه استفاده می‌شود. آبیاری مداوم زمین‌ها با این مقدار شوری سبب تغلیظ املاح و در پی آن شوری بیشتر در نمونه خاک این ایستگاه شده است. شکل ۶ موقعیت و پراکندگی آب‌های سطحی را در منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد. نتایج تجزیه‌ی فیزیکی نمونه‌های این منطقه نشان می‌دهد که این ایستگاه دارای بافت سنگین تر نسبت به سایر ایستگاه‌ها می‌باشد که سبب کاهش زهکشی و در نتیجه تمرکز هر چه بیشتر نمک در این منطقه شده است.

در ایستگاه ۱ میزان قابلیت هدایت الکتریکی برای دو عمق ۱۵– ۰ و ۳۰– ۱۵ سانتی متر آن به ترتیب برابر با ۱/۵۶ و ۱/۴۹ دسی زیمنس بر متر می‌باشد. به رغم این که این ایستگاه در مجاورت بلافصل یال جنوبی گنبد می‌باشد و آب‌شویی‌های حاصل از زبانه انتهایی گنبد به این قسمت وارد می‌شود اما قابلیت هدایت الکتریکی پایینی را نشان می‌دهد. در بازدیدهای میدانی منطقه‌ی مورد مطالعه مشاهده شد که این ایستگاه نسبت به سایر ایستگاه‌ها دارای شیب بیشتری بوده و وجود آبکندهای متعدد با عمق زیاد و خود رودخانه‌ی کنارسیاه در شرق گنبد به عنوان یک زهکش طبیعی عمل کرده و مانع از تغلیظ بیشتر املاح در خاک¬های این ایستگاه شده است، از طرفی بافت سبک این خاک‌ها و سهولت آب‌شویی در آنها سبب پایین بودن قابلیت هدایت الکتریکی در این ایستگاه نسبت به ایستگاه ۳ شده است.

در ایستگاه ۲ که مربوط به منطقه‌ی خارج از محدوده‌ی گنبد نمکی است، قابلیت هدایت الکتریکی بسیار پایین می‌باشد و در حدود ۰/۲۴ و ۰/۲۰ دسی زیمنس بر متر، به ترتیب برای عمق‌های ۱۵–۰ و ۳۰– ۱۵ سانتی‌متر است، به طوری که این ایستگاه بر اساس شاخص‌های USDA در محدوده‌ی خاک‌های غیر شور قرار می‌گیرد. ایستگاه‌های ۴ و ۵ که در جنوب زمین‌های زراعی قرار گرفته و قابلیت هدایت الکتریکی به ترتیب برابر با ۰/۲۹ و ۱/۶۷ برای ایستگاه ۴ و برای ایستگاه ۵، ۱/۹۸ و۲/۱۴ دسی زیمنس بر متر و به ترتیب برای عمق‌های ۱۵–۰ و ۳۰– ۱۵ می‌باشد. این در حالی است که به تازگی احداث نخلستان‌های جدید به سمت این مناطق در حال پیشروی است که چنانچه با آب چشمه کنارسیاه آبیاری گردند احتمالاً روندی مشابه ایستگاه ۳ را در پی خواهند داشت.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۶ : نقشه حوضه رودخانه فیروزآبادهمراه با موقعیت گنبدها.(مهندسین مشاور صدراب فارس ، ۱۳۸۵)

www.SID.ir

جدول ۲: نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیائی نمونه خاک‌های گنبد نمکی و دشت کنار سیاه. (تاریخ نمونه برداری ۸۸/۲/۴)، (شافعی، ۱۳۸۸)

شمارهٔ ایستگاه	عمق سانتی-متر	pH	EC(dS/m)	SP	%TNV	%OC	Sand%	Silt%	Clay%
۱	۰–۱۵	۷/۵۷	۱/۵۶	۳۴	۵۵/۳	۰/۱۱	۷۱/۶	فلاکوله	فلاکوله
۱	۱۵–۳۰	۷/۶۵	۱/۴۹	۳۰	۳۷	۰/۰۷	۸۱/۶	فلاکوله	فلاکوله
۲	۰–۱۵	۸/۱	۰/۲۴	۳۹	۸۴	۰/۲۲	۳۷/۶	۵۱/۴	11
۲	۱۵–۳۰	۸/۰۱	۰/۲	۳۸	۹۱/۲	۰/۱۴	۳۵/۶	۵۴/۴	10
۳	۰–۱۵	۸/۳۴	۵/۹۱	۳۲	۷۴/۶	۰/۳۴	۵۱/۶	۳۸/۴	10
۳	۱۵–۳۰	۸/۳۶	۳/۱۳	۲۲	۷۶/۳	۰/۳۳	۵۴/۶	۳۶/۴	9
٤	۰–۱۵	۸/۲۷	۰/۲۹	۳۳	۷۷/۶	۰/۲۵	۴۵/۶	۴۹/۴	5
٤	۱۵–۳۰	۷/۵۹	۱/۶۷	۳۲	۷۹	۰/۱۴	۴۸/۶	۴۵/۴	6
۵	۰–۱۵	۷/۳۴	۱/۹۸	۳۱	۸۴/۶	۰/۳۷	۴۶/۶	۲۴/۴	11
۵	۱۵–۳۰	۷/۳۴	۲/۱۴	۳۲	۸۹/۳	۰/۳۹	۴۹/۶	۴۲/۴	8
٦	۰–۱۵	۸	۰/۲۴	۴۴	۹۵/۲	۰/۳۳	۲۵/۶	۵۷/۴	17
٦	۱۵–۳۰	۸/۱۲	۰/۲۳	۴۵	۶۳/۶	۰/۱۶	۲۷/۶	۵۶/۴	16

جدول ۳ : نتایج تجزیه شیمیایی آب چشمه کنار سیاه . (بوستانی، ۱۳۸۵) .

بر حسب میلی گرم برلیتر (mgr/lit)												
تاریخ نمونه برداری	NH_4	NO_3^-	NO_2	PO_4	Cl^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	HCO_3^-	SO_4^{2-}	EC (dS/m)	pH
۸۵/۴/۱۵	۰/۱	۰/۴۹	۰	۰	۳۰۱/۳۳	۳۶	۱۵/۸۰	۳۱۹۴/۲۵	۳۹۰/۴۰	۱۲/۲۴	۵/۴۸	۶/۶۰
۸۵/۵/۱۵	۰	۰/۳۵	۰	۰	۴۵۰/۲۲	۶۰	۳۱/۵۹	۸۷۷/۸۱	۳۸۴/۳۰	۱۰۰/۹۴	۵/۳۰	۷/۸۲
۸۵/۶/۱۵	۰	۰/۴۲	۰	۰	۴۰۷/۶۸	۶۰	۲۴/۳۰	۹۳۰۳/۲۷	۳۷۸/۲۰	۱۰۰/۹۴	۵/۳۲	۷/۴۱
۸۵/۷/۱۵	۰	۰/۴۵	۰	۰/۰۲	۶۲۷/۴۷	۶۰	۲۴/۳۰	۶۸۱/۳۴	۳۷۲/۱۰	۱۰۰/۹۴	۵/۳۰	۷/۴۶
۸۵/۸/۱۵	۰	۰/۳۶	۰/۰۱	۰/۰۱	۲۱۶/۷۸	۶۶	۱۲/۱۵	۲۲۲۳/۰۷	۳۵۳/۸۰	۱۱۵/۲۰	۵/۸۸	۶/۹۲
۸۵/۹/۱۵	۰	۰/۴۴	۰	۰	۳۶۵/۱۴	۶۲	۲۹/۱۶	۱۷۶۳/۴۲	۲۸۰/۶۰	۲۸/۸۰	۵/۵۳	۷/۲۲
۸۵/۱۰/۱۵	۰/۹	۰/۴۱	۰/۰۵	۰/۰۳	۲۲۳/۳۴	۹۲	۸۲/۶۲	۳۱۵/۱۸	۴۲۹/۲۰	۱۰۵/۶۰	۹/۶۰	۸/۰۴
۸۵/۱۱/۱۵	۰	۰/۴۵	۰	۰	۱۸۴۳/۴۰	۶۰	۳۱/۵۹	۲۷۱/۴۱	۴۶۳/۶۰	۲۸/۸۰	۴/۲۰	۷/۵۴
۸۵/۱۲/۱۵	۰/۳۳	۰/۴۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۱۹۱۵/۵۳	۱۰۴/۱۳	۵۲/۱۰	۱۱۷۷/۸۵	۲۳۱/۸۰	۱۸۲/۴۰	۶/۳۹	۷/۳۶

میزان قابلیت هدایت الکتریکی نمونه ایستگاه ۶ به ترتیب برای عمق‌های ۱۵– ۰ و ۳۰– ۱۵ سانتی‌متر، برابر با ۰/۲۴ و ۰/۲۳ دسی زیمنس بر متر می‌باشد؛ این مسأله با توجه به مورفولوژی سطحی گنبد نمکی کنارسیاه که بیانگر دوره‌ی جوانی آن است و شیب زیاد یال آبفروچاله‌ها نیز این مسأله را تأیید می‌کند و قرار گرفتن ضخامت قابل توجه از خاک بر روی سطح گنبد به طوری که در سطح آن نمک به خوبی مشاهده نمی‌شود قابل توجیه است و امری دور از ذهن به نظر نمی‌رسد.

Archive of SID

www.SID.ir

نسبت جذب سدیم (SAR) با استفاده از غلظت یون‌های کلسیم، منیزیم و سدیم در محلول خاک بر حسب میلی اکی والان گرم بر لیتر و با استفاده از رابطه ۱ قابل محاسبه است.

رابطه ۱

$$SAR = \frac{Na^{+}}{\sqrt{\frac{Ca^{2+} + Mg^{2+}}{2}}}$$

بر اساس نتایج بدست آمده از محاسبه SAR، بیشترین مقدار آن در ایستگاه ۳ می‌باشد که احتمالاً ناشی از آبیاری زمین‌های کشاورزی با آب‌های تحت تأثیر قرار گرفته از گنبد نمکی کنارسیاه می‌باشد. افزایش میزان سدیم نسبت به عناصر کلسیم و منیزیم موجب پراکنش ذرات خاک و کم شدن نفوذ و قابلیت زهکشی خاک می‌شود. بیشترین میزان سدیم برای ایستگاه ۳ و برای دوعمق ۱۵– ۰ و ۳۰ — ۱۵ و به ترتیب ۲۴/۲۲۱ و ۱۶/۲۳۹ میلی‌گرم بر لیتر به ثبت رسیده است و میزان کلسیم و منیزیم برای این ایستگاه در دو عمق ۱۵– ۰ و ۳۰– ۱۵ به ترتیب برای کلسیم ۱/۶۲ و ۵۴ /۱ و برای منیزیم ۱/۹۸ و ۱/۶۶ میلی‌گرم بر لیتر می‌باشد؛ (جدول ۴) که نتیجه آن کاهش زهکشی خاک و از بین رفتن ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها در منطقه‌ی نمونه برداری می‌باشد.

جدول ٤ : نتایج تجزیه شیمیایی نمونه خاک¬های گنبد نمکی و دشت کنار سیاه

بر حسب میلی‌گرم بر لیتر (mgr/lit)						
شماره ایستگاه	Cl^{-}	Na^{+}	$Mg^{2+} + Ca^{2+}$	Ca^{2+}	Mg^{2+}	SAR
۱	۳/۸	۱/۱۸۲	۱۰/۴	۴/۹۸	۵/۴۲	۰/۵۲
۱	۳/۴	۱/۲۱۷	۹/۴	۴/۷۷	۴/۶۳	۰/۵۶
۲	۳/۲	۰/۸۱۳	۲/۲	۱/۳۳۵	۰/۸۶۵	۰/۷۶
۲	۱/۶	۰/۷۹۵	۴/۲	۱/۸۷	۲/۳۳	۰/۵۵
۳	۵۷/۴	۲۴/۲۲۱	۳/۶	۱/۶۲	۱/۹۸	۱۸/۵
۳	۲۸	۱۶/۲۳۹	۳/۲	۱/۵۴	۱/۶۶	۱۲/۸۴
۴	۲/۴	۱/۳۶۹	۴	۲/۰۳	۱/۹۷	۰/۹۷
۴	۱۲/۲	۵/۶۹۱	۶	۲/۹۴	۳/۰۶	۳/۲۹
۵	۲/۸	۱/۷۸۲	۷/۲	۶/۷۲	۰/۴۸	۰/۹۴
۵	۳/۶	۱/۹	۱۱	۷/۳۹	۳/۶۱	۰/۸۱
۶	۳/۴	۰/۹۳۹	۳/۴	۱/۶۷	۱/۷۳	۰/۷۲
۶	۲/۸	۰/۸۱۳	۳/۸	۱/۳۱	۲/۴۹	۰/۵۹

منبع : شافعی، ۱۳۸۸

تجمع املاح محلول و افزایش سدیم جذب شده در خاک به حاصلخیزی آن در زمینه‌های مختلف آسیب می‌رساند. چنانچه یک خاک دارای مقدار زیادی املاح محلول و فاقد سدیم جذب شده باشد، این خاک که یک خاک شور نامیده می‌شود از لحاظ فیزیکی در شرایط خوبی قرار دارد، از این رو خواص کشت و زرع و قابلیت نفوذ آن نسبت به آب، مساوی یا بهتر از خاک‌های مشابه غیر شور است. اما وجود زیاد املاح محلول در خاک، قدرت جذب آب توسط گیاه در چنین خاک‌هایی را کاهش می‌دهد که در نتیجه‌ی آن به رشد گیاه لطمه وارد می‌آید. صدمه حاصل از وجود مقدار زیاد نمک در اکثر موارد ناشی از مقدار کل نمک می‌باشد و به نوع کاتیون‌های آن بستگی ندارد. البته لازم به ذکر است که در بعضی مواقع وجود مقدار زیادی از یک کاتیون به دلیل سمیت باعث جلوگیری از رشد گیاه می‌شود (شین برگ و اوستر، ۱۳۷۴).

بررسی پیرامون سدیمی بودن خاک‌ها نشان می‌دهد با افزایش مقدار SAR تمایل خاک‌ها به سدیمی شدن نیز افزایش می‌یابد که مقدار این پارامتر برای ایستگاه ۳ نسبت به سایر ایستگاه‌های نمونه برداری افزایش قابل ملاحظه‌ای را نشان می‌دهد. با توجه به این که آب مورد نیاز این منطقه دارای کیفیت مناسبی نمی‌باشد لذا این امر به سدیمی شدن خاک‌های این منطقه منجر شده است که در صورت مدیریت نامناسب، این زمین‌ها با کاهش حاصل‌خیزی خاک و از بین رفتن کشاورزی رو به رو خواهد شد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه گیری

در منطقه کنارسیاه کلیه‌ی آب‌های سطحی یا به دلیل تماس مستقیم با سازند نمکی گنبد و یا آب‌شویی‌هایی که از نقاط مختلف آن انجام می‌شود، شور و غیر قابل استفاده در شرب و کشاورزی شده است به جز آب چشمه کنارسیاه در شرق گنبد که سرچشمه‌ی آن در جایی واقع شده است که تماس کمتری با تشکیلات گنبد دارد (متوسط قابلیت هدایت الکتریکی چشمه کنارسیاه ۵/۵ دسی زیمنس بر متر است). بنابراین از آب این چشمه برای آبیاری زمین‌های کشاورزی منطقه که بیشتر شامل نخلستان‌هایی در جنوب دشت است، استفاده می‌شود. به دلیل آبیاری مداوم زمین‌ها با این مقدار شوری باعث تجمع املاح در خاک منطقه شده است به طوری که ایستگاه ۳ با قابلیت هدایت الکتریکی بیشتر از ۴ دسی زیمنس بر متر در عمق ۱۵-۰ و مقدار بالای SAR جز خاک‌های شور و سدیمی و در عمق ۳۰- ۱۵ به دلیل مقدار شوری کمتر از حد بحرانی خاک‌های شور، جزء خاک‌های سدیمی قرار می‌گیرد. خاک سایر مناطق اندازه گیری شده با قابلیت هدایت الکتریکی کمتر از ۴ دسی زیمنس بر متر و مقدار کم SAR اندازه گیری شده جزء خاک‌های شور یا شور و سدیمی و حتی سدیمی تقسیم بندی نمی‌شود.

به طور کلی می‌توان گفت که میزان شوری در دامنه‌ی جنوب گنبد و مناطقی که شیب زیادتر است، کمتر است و به سمت مرکز دشت و زمین‌های کشاورزی میزان شوری افزایش می‌یابد. نتایج آزمایش نمونه‌ها نشان می‌دهد که در هر ۶ ایستگاه میزان شوری به حدی نیست که مانع از رشد گیاه و همچنین کشاورزی در منطقه شود، ضمن این که پوشش گیاهی نسبتاً مناسب در این منطقه و همچنین کشاورزی به صورت کشت دیم بر روی خود گنبد تأیید این مطلب می‌باشد؛ اما همان‌طور که قبلاً به آن اشاره شد چنانچه روند آبیاری زمین‌های کشاورزی با آب شور ادامه یابد باعث تخریب و شوری هر چه بیشتر و در نتیجه کاهش حاصلخیزی و نابودی خاک منطقه را به دنبال خواهد داشت.

راهکاری که برای جلوگیری از گسترش بیشتر شوری و بهبود کیفیت و اصلاح خاک در این منطقه می‌توان ارایه داد، آبیاری زمین‌های کشاورزی با آب شیرین است یعنی می‌توان بعد از اقدامات لازم جهت جلوگیری از شور شدن آب رودخانه‌ی فیروزآباد از آب این رودخانه برای آبیاری در دشت‌های منطقه (دهرم، احمد آباد، کنارسیاه و . . .) استفاده کرد و به این ترتیب مناطقی که خاک آنها شور شده است با آب شیرین، آبیاری گشته و املاح آنها شسته و اصلاح می‌شوند؛ از آن‌جایی که زهکشی کافی و مناسب برای اصلاح خاک¬های شور لازم است، وجود رودخانه‌ی کنارسیاه که به صورت یک زهکش طبیعی در شرق گنبد وجود دارد می‌تواند در خارج ساختن املاح و اصلاح خاک منطقه نقش بسیار مؤثری داشته باشد. از طرف دیگر به دلیل این که در ایستگاه ۳، مقداری سدیم جذب ذرات خاک شده است پس شستشوی خاک، به عنوان تنها گزینه‌ی پیشنهادی نمی‌تواند مطرح باشد و باید اقداماتی که در جهت اصلاح خاک‌های سدیمی وجود دارد، در این منطقه نیز بکار گرفته شود تا خاکی که تا اندازه‌ای قابل کشت و زرع می‌باشد دچار نقصان کیفیت بیشتری نشود.

منابع

۱- بوستانی. سعید.(۱۳۸۵): تعیین اثر گنبد نمکی در منطقه دهرم (استان فارس) بر روی منابع آب و خاک و تعیین ضریب پخشیدگی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شیراز.

۲- ثروتی. م. ر. (۱۳۸۱): گنبدهای نمکی ایران به عنوان یک واحد ژئومورفولوژیک، مجله علمی پژوهشی بیابان، مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، دانشگاه تهران، ص. ۱۰۶-۸۷

۳- درویش زاده. علی. (۱۳۶۹): ویژگی‌های زمین شناسی نمک‌های اینفراکامبرین خلیج فارس. مجموعه مقالات سمپوزیوم دیاپیریسم با نگرش ویژه به ایران.

Archive of SID

www.SID.ir

۴- زادنیک. ط. باورصاد شانکیان. ز.(۱۳۸۶): بررسی خصوصیات ژئوشیمیایی گنبد نمکی کنارسیاه و ارایه راهکارهایی جهت بهبود کیفیت منابع آب منطقه. بیست و ششمین گرد همایی علوم زمین. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی.
۵- زارعی، م. رئیسی، ع. مرادی، ع.(۱۳۸۵): ریخت سنجی آبفروچاله‌های گنبد نمکی کنارسیاه فیروزآباد. بیست و پنجمین گرد همایی علوم زمین. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی. ص. ۷.
۶- شین برگ و اوستر. کیفیت آب در آبیاری.(۱۳۷۴): ترجمه : امین علیزاده، آستان قدس رضوی.
۷- مهندسین مشاور صدراب فارس.(۱۳۸۵): پروژه پژوهشی بررسی علل شوری آب رودخانه فیروزآباد. سازمان آب منطقه‌ای فارس. ص. ۱۵.
۸- وزارت معادن و فلزات. طرح شناسایی پتانسیل‌های معدنی گنبدهای نمکی استان فارس.(۱۳۷۸).

9- Ala M. A. (1974): Salt Diapirism in Southern Iran. AA PG Bull. Vol. 58, PP. 1758-1770.
10- Sharafi A. Raeisi E. Farhoodi G. (1990): Contamination of The Konar siah Karst Spring by Salt Dome. International Journal of Engineering.
11- U. S. Salinity Laboratory Staff. (1954): Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. USDA Agric. Handbook. No. 60.

Archive of SID

www.SID.ir