

پژوهش های جغرافیایی \_ شماره ۵۶، تابستان ۱۳۸۵  
صص ۴۵-۳۳

## پدیده دی‌پیریسم و تأثیر آن بر آلودگی رودخانه شور دهرم

دکتر مسعود معیری\* \_ استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه اصفهان  
یعقوب احمدی نژاد \_ دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیای طبیعی، دانشگاه اصفهان

دریافت مقاله: ۸۲/۳/۵

تائید نهایی: ۸۳/۹/۲

### چکیده

یکی از مهم ترین محدودیت های منابع آب های سطحی در ایران مشکل شور شدن بر اثر عوامل مختلف طبیعی است. از جمله عوامل طبیعی که باعث پایین آمدن کیفیت آب های سطحی می شود، سازند های زمین شناسی شور و به ویژه گنبد های نمکی است. رودخانه شور دهرم از جمله مهم ترین منابع آب های سطحی در استان فارس می باشد که خود از زیرحوضه های رودخانه مند محسوب می شود. شعبه اصلی رودخانه با رتبه ۶ از میان گنبد های نمکی دهرود عبور می نماید و پس از آن رودخانه فصلی کُناَر سیاه با عبور از گنبد نمکی کُناَر سیاه به آن می پیوندد و در نهایت شاخه خوراب که گنبد نمکی خوراب در انتهای آن واقع شده، با عبور از این گنبد نمکی به شعبه اصلی رودخانه می پیوندد. در مجموع حدود ۹۵ درصد از شوری رودخانه از گنبد های سه گانه ذکر شده تأمین می شود. به همراه سازندهای تبخیری شور و چشمه های شوری که خود از گنبد های نمکی سرچشمه می گیرند به طور متوسط سالانه حدود ۱۷۰,۰۰۰ تن املاح که بیش از ۷۰ درصد آن را نمک تشکیل می دهد، وارد رودخانه می نماید و باعث غیرقابل مصرف شدن آب چه از جهت شرب و چه از جهت کشاورزی می شود. در صورت تغییر مسیر بخشی از رودخانه که از گنبد نمکی دهرود عبور می نماید و جلوگیری از ورود چشمه های شور تا حدود زیادی می توان از شدت شوری رودخانه جلوگیری کرد. در این صورت می توان در فصل زمستان از آب آن جهت مصرف کشاورزی به طور محدود استفاده نمود.  
**واژگان کلیدی:** دی‌پیریسم، گنبد نمکی، تکتونیک صفحه‌ای، تریلوبیت، پینگو.

### مقدمه

ایران یکی از کشورهای خشک دنیا است و متوسط بارندگی در آن کمتر از یک سوم مقدار متوسط بارندگی در سطح جهانی است. متذکر می گردد که متوسط بارندگی سالانه در جهان ۸۶۰ میلی متر و در ایران تقریباً معادل ۲۴۰ میلی متر است (علیزاده ۱۳۶۶، ص ۱). همین مقدار بارندگی هم به صورت متعادل در سطح کشور توزیع نشده است. استان هایی از شمال ایران چند برابر مقدار متوسط سایر بخش های کشور باران دریافت می کنند. علاوه بر توزیع ناهمگون

\*E-mail: Massoud moayeri@yahoo.com

مکانی، توزیع زمانی بارندگی نیز در کشور نامتعادل است. در فصل‌هایی از سال که مزارع کشاورزی احتیاج شدیدی به آب دارند، ممکن است مقدار بارندگی بسیار کم باشد و یا اصلاً بارانی نبارد. در زمان‌هایی از سال نیز که بارندگی برای محصولات زراعی و باغی خسارت‌بار است، ممکن است بر اثر بارندگی‌های سیل‌آسا زیان‌های جبران‌ناپذیری به زارعین وارد آید. در بسیاری از نقاط کشور نیز به دلیل عدم تعادل بین میزان بارندگی با سایر عوامل جوئی، بیشتر نزولات آسمانی به سرعت تبخیر شده و قبل از استفاده بهینه از دسترس خارج می‌شود. علاوه بر مشکلات ذکر شده، برخی از عوامل طبیعی دیگر نیز در بسیاری از نقاط کشور استفاده از منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی را دچار مشکل کرده است. با مروری بر اطلس منابع آب ایران متوجه این نکته می‌شویم که در بسیاری از نقاط کشور رودخانه‌ها به نام رودخانه شور معروف هستند. (اطلس منابع آب وزارت نیرو ۱۳۶۹، ص ۵). این مسئله به خصوص در مورد رودخانه‌هایی که از دامنه‌های جنوبی زاگرس سرچشمه می‌گیرند و همچنین رودخانه‌هایی که به چاله‌های بسته داخلی کشور می‌ریزند چشمگیرتر است. بنابراین یکی از مشکلات و محدودیت‌های استفاده از منابع آب در کشور ما بالا رفتن املاح و غیر قابل استفاده شدن آنها است. گسترش سازندهای تبخیری و شور، تبخیر شدید بر اثر گرمای هوا به خصوص در نقاط داخلی ایران، و مهم‌تر از همه گسترش گنبد‌های نمکی در بسیاری از نقاط ایران و به ویژه در بخش چین خورده زاگرس از مهم‌ترین دلایل شور شدن منابع آب در ایران است.

با وجود تمامی محدودیت‌ها و کاستی‌های ذکر شده، سرزمین ایران در مقایسه با بسیاری از نقاط جهان از لحاظ منابع آب در وضعیت بهتری قرار دارد؛ به عنوان مثال بسیاری از کشورهای عربی حاشیه خلیج فارس برای تصفیه آب‌های شور و منابع آب دریا بهای سنگینی را می‌پردازند. بنابراین سرزمین ایران در مقایسه با این گونه‌کشورها در جایگاه بهتری قرار دارد.

#### طرح مسئله

دیاپیرسم به فرآیندی گفته می‌شود که مواد با وزن مخصوص کمتر از طبقات زیرین زمین، سطوح فوقانی زمین را شکافته و در سطح ظاهر می‌شوند. یک دیاپیر ممکن است همگن و یا مخلوطی از نمک، گچ و یا بلوک‌هایی از آهک و سنگ‌های آذرین باشد. مشخصه اصلی مواد دیاپیری خاصیت پلاستیسیته آن می‌باشد و علت اصلی حرکت نمک را باید تفاوت وزن مخصوص نمک با سنگ‌های اطراف آن دانست (حجتی ۱۳۷۷، ص ۲۳). حرکت نمک به سمت بالا و رسیدن آن به سطح زمین دارای نتایج گوناگونی است: یکی، تغییر شکل ناهمواری‌های زمین و ایجاد اشکال خاص مرفولوژیکی و دیگری، تاثیر نمک بر منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی است.

گنبد‌های نمکی جنوبغرب ایران در زاگرس یکی از مهم‌ترین مناطقی با این پدیده در ایران و جهان است. این گنبد‌ها در زون چین خورده و گسیخته زاگرس و در حوضه خلیج فارس تشکیل شده که سرچشمه آنها حوضه نمکی سازند هرمز است (ثروتی ۱۳۸۱، ص ۸۷). این گنبد‌ها تاثیر بارزی بر ژئومرفولوژی زاگرس و همچنین کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی آن بر جای گذاشته است. رودخانه شور دهرم که یکی از شاخه‌های اصلی رود مند بشمار می‌رود نیز به دلیل عبور از گنبد‌های نمکی جنوبغرب استان فارس، از این تاثیر بی‌نصیب نمانده است. چندین گنبد نمکی در بخش‌های میانی حوضه این رودخانه واقع شده که باعث تغییرات شدیدی در کیفیت آب آن می‌شود، به نحوی که آب

این رودخانه که در بالادست به صورت گسترده در کشاورزی مورد استفاده قرار می گیرد، در پایین دست غیرقابل مصرف می شود.

#### پیشینه تحقیق

از گذشته های دور تاکنون زمین شناسان کوشیده اند تا نحوه پراکندگی گنبد های نمکی موجود در رشته کوه های زاگرس، چگونگی تکوین و دیگر ویژگی آنها را تعبیر و تفسیر نمایند. برای اولین بار در ایران مطالعات بر روی گنبد نمکی جزیره هرمز انجام شد. از اینرو این سازند در جنوب ایران تحت عنوان سازند هرمز نامگذاری شده است. مطالعات بعدی روی گنبد های نمکی توسط زمین شناسانی از جمله نیکز<sup>(۱)</sup> (۱۹۵۱)، پیلگریم<sup>(۲)</sup> (۱۹۲۴-۱۹۰۸)، کارل جرسی<sup>(۳)</sup> (۱۹۲۷)، ریچاردسون<sup>(۴)</sup>، دوبوخ<sup>(۵)</sup> (۱۹۲۸)، گانسسر<sup>(۶)</sup> (۱۹۶۰)، اشتوکلین<sup>(۷)</sup> (۱۹۶۸)، کنت<sup>(۸)</sup> (۱۹۷۰) و محمد حسین نبوی و دکتر سبزه ای (۱۹۷۸) انجام شده است.

در این تحقیق به بررسی علل شوری رودخانه شور دهرم که در جنوب استان فارس واقع شده و همچنین بررسی راه های کاهش شوری آن با استفاده از آب آن در زمان های مناسب تر پرداخته شده است.

#### اهداف تحقیق

- ۱- مشخص کردن منابع آلوده کننده رودخانه شور دهرم؛
- ۲- مشخص کردن عامل غالب شوری زایی رودخانه شور دهرم؛
- ۳- مشخص کردن روش های کنترل آلودگی ناشی از گنبد های نمکی رودخانه شور دهرم؛
- ۴- بدست آوردن یک تقویم زمانی مناسب جهت استفاده از آب رودخانه شور دهرم جهت کشاورزی.

#### روش و مراحل انجام تحقیق

با توجه به این که برای رسیدن به پاسخ سؤالات ویژه و اثبات فرضیات تحقیق احتیاج به مطالعات میدانی، استفاده از آمار و ارقام وضعیت هیدرولوژیکی رودخانه و همچنین وضعیت اقلیمی آن، رابطه سنجی بین عوامل مختلف اقلیمی، هیدرولوژیکی و زمین شناسی با شوری رودخانه می باشد؛ روش تحقیق تلفیقی از روش تحقیق علمی همراه با مطالعات میدانی و همچنین برداشت نمونه آب از نقاط مختلف رودخانه و سایر منابع آب حوضه و آنالیز شیمیایی آن در آزمایشگاه است. برای رسیدن به پاسخ، با تأیید فرضیات، مراحل زیر انجام شده است:

- ۱- جمع آوری اطلاعات و آمار مربوط به اقلیم، هیدرولوژی، جمع آوری منابع، تهیه تصاویر ماهواره ای حوضه؛
- ۲- تهیه نقشه و عکس، مشاهدات میدانی و نمونه برداری؛

<sup>1</sup>-Nicaise

<sup>2</sup>-Pilgrim

<sup>3</sup>-Carl Gersy

<sup>4</sup>-Richardson

<sup>5</sup>-H.De.Boech

<sup>6</sup>-Gansser

<sup>7</sup>-Stocklein

<sup>8</sup>-Kent

۳- تنظیم آمار و اطلاعات جمع آوری شده جهت تحلیل آنها و همچنین تجزیه شیمیایی و آزمایشگاهی نمونه‌های برداشت شده آب و مشخص کردن نوع و میزان املاح محلول در آن؛

۴- ترکیب و تلفیق داده‌ها و تجزیه و تحلیل هر یک در ارتباط با موضوع؛

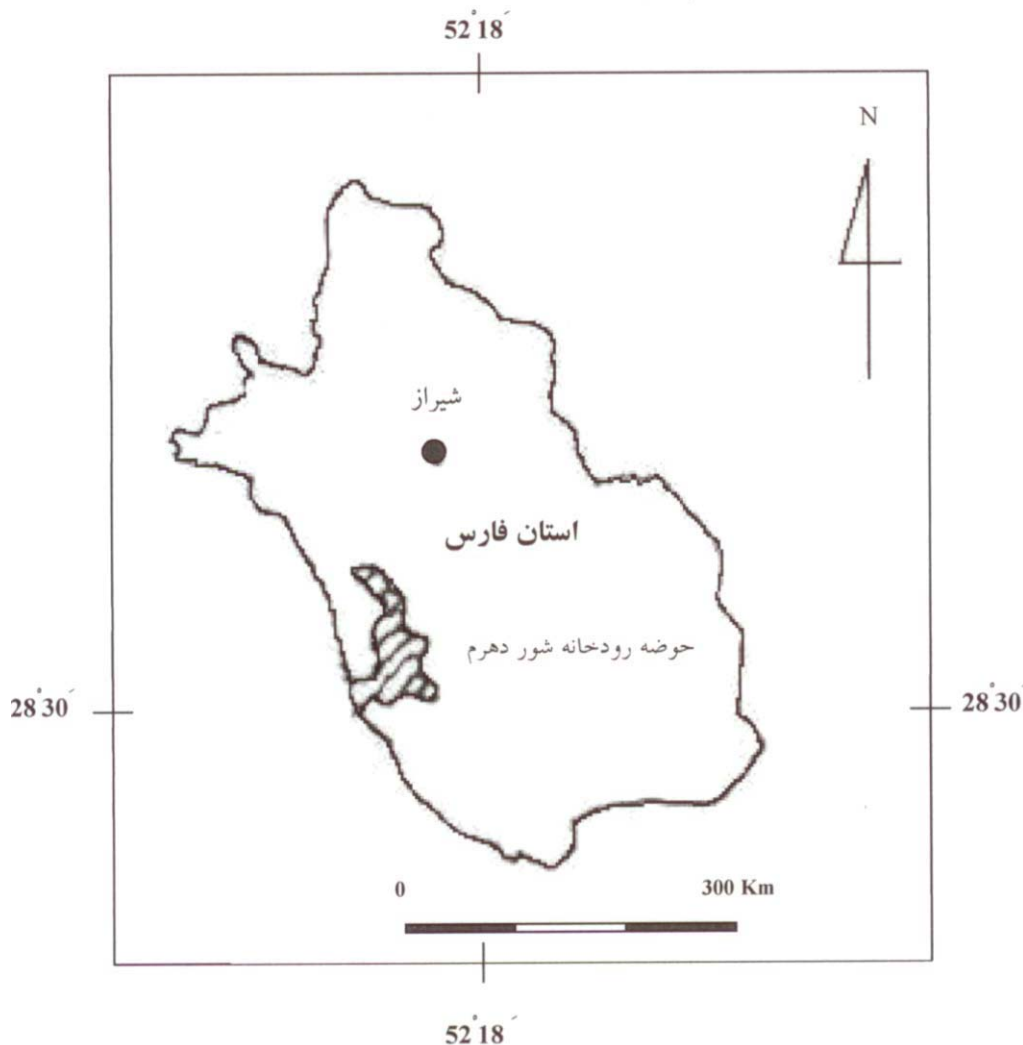
۵- نتیجه‌گیری و ارائه راهبردهای مناسب.

ناگفته نماند که منطقه مورد مطالعه به وسیله عکس‌های شماره ۱-۱۶۲/۰۴۰ و ۱-۱۶۳/۰۴۰ که در سال ۱۹۹۰ توسط ماهواره Landsat با مقیاس ۱/۱۰۰۰/۰۰۰ گرفته شده، پوشش داده شده است.

#### موقعیت ریاضی

حوضه آبریز رودخانه شور دهرم در استان فارس در محدوده ۱° و ۲۸' تا ۲۲' و ۲۹° عرض شمالی و ۱۰' و ۵۲° تا ۴۵° و ۵۲° طول شرقی می‌باشد. به عبارتی، گسترش حوضه آبریز رودخانه شور دهرم در ۵° و ۱° عرض جغرافیایی و ۳۵° طول جغرافیایی است (نقشه شماره ۱).

نقشه ۱- موقعیت سیاسی حوضه رودخانه شور دهرم در استان فارس



## موقعیت هیدرولوژیکی

سرزمین ایران از نظر هیدرولوژی تاکنون به وسیله افراد و گروه‌های مختلفی تقسیم بندی شده از جمله می‌توان به تقسیم بندی دو مورگان<sup>۱</sup> که در اواخر قرن نوزدهم انجام داده، دقیق ترین مطالعه در مورد تقسیم حوضه‌های ایران متعلق به هیاتی است که سرپرستی آن را آقای ا.ج. باکر<sup>۲</sup> کارشناس سازمان جهانی خواربار و کشاورزی به عهده داشت و بعد از سالهای ۱۳۳۰ در ایران مشغول بکار بوده اند (بنگاه مستقل آبیاری). این هیات کشور ایران را به شش حوضه منطقه‌ای مشخص تقسیم کرده است (موحد دانش ۱۳۷۳، ص ۱۳۹). این حوضه‌ها از h1 تا h6 نامگذاری شده است. در این تقسیم بندی آبریز حوضه خلیج فارس و دریای عمان تحت عنوان حوضه h2 نامگذاری شده که حوضه رودخانه دهرم جزئی از این حوضه می باشد.

این حوضه خود به سه بخش تقسیم می‌شود:

- بخش اول شامل دشت خوزستان تا نواحی بهبهان است.

- بخش میانی از بهبهان تا بندر عباس می‌باشد.

- بخش سوم شامل بندرعباس تا مرزهای شرقی کشور است (موحد دانش ۱۳۷۳، ص ۱۶۱).

حوضه آبریز رودخانه دهرم جزئی از بخش میانی حوضه h2 است. این حوضه خود جزئی از حوضه رودخانه مند محسوب می‌شود (جدول شماره ۱).

جدول ۱- نام و مساحت زیرحوضه‌های مختلف رودخانه شور دهرم

نام زیر حوضه	مساحت km <sup>2</sup>	مساحت درصد
حنیفقان	۴۰۰	۱۰/۲
تنگ هالو	۷۲۶	۱۸/۵
تنگاب	۲۳۰	۵/۹
دهرم و فیروزآباد	۲۳۷۷	۶۰/۵
خوراب	۱۹۲	۴/۹
جمع	۳۹۲۵	۱۰۰

## موقعیت زمین‌شناسی

منطقه مورد مطالعه، از نظر زمین‌شناسی جزء زاگرس چین خورده محسوب می‌گردد که از روند عمومی شمالغربی - جنوبشرقی تبعیت می‌کند. زاگرس چین خورده دارای ویژگی‌های بارزی است که شاید در هیچکدام از واحدهای ساختمانی دیگر ایران دیده نشود. این واحد از یک‌سری چین‌های نسبتاً منظم که در بیشتر موارد محور آنها با هم موازی است، تشکیل یافته و تقریباً هیچ گونه فعالیت آتشفشانی و نفوذی در آن دیده نمی‌شود (نقشه زمین‌شناسی ایران به زبان انگلیسی ۱۹۸۵). یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد مرفولوژیکی و زمین‌شناسی زاگرس چین

<sup>۱</sup>-De Morgan

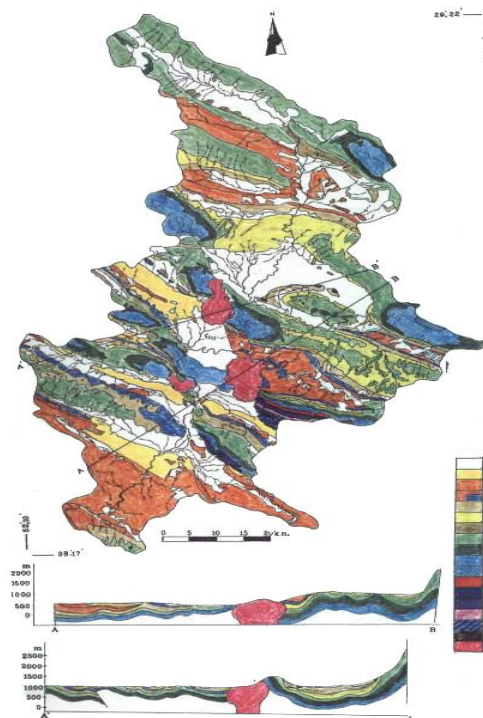
<sup>۲</sup>- Baker

خورده، وجود پدیده دیپایریسم نمکی در آن است که در قسمت های مختلف باعث برهم خوردن نظم چین خوردگی های این واحد شده است (جدول شماره ۲ و نقشه شماره ۲)

جدول ۲- پراکندگی زمانی سازنده های زمین شناسی حوضه رودخانه شور دهرم

نوع سازند	مساحت %	مساحت $km^2$	دوران زمین شناسی
آبرفت کربناتی (دشت جوکان و دشت فیروزآباد) و آبرفت نمکی (دشت دهرم)	۱۷/۳	۶۸۰	دوران چهارم
آهک، مارن و رس (سازند آسماری و پابده) و ماسه سنگ (سازند آغاچاری)	۷۱/۳	۲۸۰۱/۳	دوران سوم
آهک، دولومیت و شیل (سازند بنگستان و سورمه)	۸/۴	۳۲۸/۸	دوران دوم
گنبد های نمکی (دهرود، کنار سیاه و خوراب)	۳	۱۱۴/۹	دوران اول
	۱۰۰	۳۹۲۵	جمع

نقشه ۲- پراکندگی سازنده های زمین شناسی حوضه رودخانه شور دهرم



دیاپیریسیم<sup>۱</sup>

واژه دیاپیر ریشه یونانی دارد و به معنی سوراخ کردن می‌باشد. دیاپیر به فرآیندی گفته می‌شود که طی آن مواد با وزن مخصوص کمتر از طبقات رویی خود، بالا آمده و آنها را می‌شکافد و در سطح زمین ظاهر می‌گردد (رامبرگ ۱۹۸۱، صص ۲۰-۲۱). منشاء دیاپیر ممکن است متفاوت باشد. برخی از آنها دارای منشاء آذرین، گچی و یا حتی سلول‌های یخی است که پدیده اخیر در مناطق قطبی با افزایش حجم باعث ایجاد پینگو<sup>۲</sup> می‌شود (سبزه‌ای ۱۳۷۵، ص ۱۵۸). معمولی‌ترین نوع دیاپیر که پراکندگی آن در سطح کره زمین از سایر انواع بیشتر است، دیاپیرهای نمکی است که به آن گنبد‌های نمکی نیز می‌گویند.

در مورد چگونگی سنگ اولیه که گنبد‌های نمکی از آنها ناشی شده نظرات و مدل‌های متفاوتی مانند حوضه‌های کم عمق (تبخیری)، مدل حوضه‌های عمیق، مدل ولکانوژنیک و تئوری تکتونیک صفحه‌ای ارائه گردیده است. اگر مدل تکتونیک صفحه‌ای را در مورد نمک‌های آنفراکامبرین یا کامبرین تطبیق دهیم، بر اساس شواهد زمین‌شناسی موجود ملاحظه خواهد شد که تنها در حالت ریف‌تینگ<sup>۳</sup> یعنی جایی که دو صفحه قاره‌ای از هم دور می‌شوند و ریف‌هایی در حاشیه قاره‌ها بوجود می‌آید و در هنگام جریان آب رسوبات تبخیری که غالباً از نوع نمک است با ضخامت چند کیلومتر (در بیشتر موارد بیش از ۵۰ کیلومتر) به صورت نواری ته‌نشین می‌گردد، قابل توجیه است. (درویش‌زاده ۱۳۷۱، ص ۹). می‌دانیم که حرکات کوه‌زایی پره کامبرین ماگماتیسیم دگرگونی‌های مهمی در ایران زمین بوجود آورده که روند برجستگی‌ها و مرفولوژی کنونی این سرزمین را ترسیم نموده است. در اثر این فاز برخی از گسله‌ها ایجاد شدند و برخی مجدداً فعالیت پیدا کردند. سن آخرین حرکات کوه‌زایی این زمان به ۶۴۰ میلیون سال قبل باز می‌گردد که پس از آن در پی سنگ نسبتاً مسطح ایران، ریف‌های بزرگی ایجاد شد و فرازمین<sup>۴</sup> و فروزمین‌هایی<sup>۵</sup> شکل گرفت و فعالیت‌های ماگمایی شدت یافت. اهمیت این ریف‌ها به لحاظ ته‌نشینی رسوبات تبخیری محدود به دو منطقه می‌شود: یکی، حوضه‌های شمال کرمان و دیگری، حوضه جنوب غرب ایران و خلیج فارس. پس از تشکیل این فروزمین‌ها و ترسیب رسوبات تبخیری، یک دوره آرامش بر این حوضه‌ها حکمفرما شده و حالت پنه پلین<sup>۱</sup> و فرسایش شدید بر آن حاکم گردیده که منجر به تشکیل رسوبات تبخیری و ماسه‌سنگی (لالون) در نقاط مختلف این حوضه‌ها شده است (درویش‌زاده ۱۳۷۱، صص ۱۰-۱۱).

در مورد بالا آمدن توده‌های نمکی و رسیدن آنها به سطوح زمین و تشکیل گنبد‌های نمکی نظرات گوناگونی از جمله از نظرات زیر ارائه گردیده است:

۱- نظریه روماتیایی که عامل به حرکت در آمدن نمک‌ها را چگالی کم آن و فعالیت تکتونیکی می‌داند؛

<sup>۱</sup>- Diapirism

<sup>۲</sup>- Pingo

<sup>۳</sup>- Rifting

<sup>۴</sup>- Horst

<sup>۵</sup>- Graben

<sup>۶</sup>- Peneplaine

۲- نظریه کرانه مکزیك که دلیل اصلی حرکت رو به بالای نمک را نیروی هیدرواستاتیک می داند، بدان معنی که چنانچه بار روی نمک ها به اندازه کافی برسد، سنگ به صورت خمیری با گرانیروی کم به سمت بالا حرکت کند؛

۳- فرضیه آتشفشانی که منشاء بالا آمدن گنبد های نمکی را فعالیت آتشفشانی می داند (حجتی ۱۳۷۷، ص ۲۵).

در مورد گنبد های نمکی ایران و به ویژه گنبد های نمکی زاگرس چین خورده می توان اختلاف چگالی بین توده های نمکی و سنگ های اطراف و همچنین نیرو های تکتونیکی را مؤثر دانست. نمک به طور ذاتی خاصیت پلاستیکی و شکل پذیری دارد. هنگامی که نمک تحت هر گونه فشار قرار گیرد، شکل آن تغییر می یابد و سعی می کند خود را از زیر بار فشار وارده خارج سازد. از طرفی در اعماق چند هزار متری زمین، دما بسیار بالاتر از سطح است. نمک در فشار معمولی در دمای ۹۶۰ درجه سانتی گراد ذوب می شود که مسلماً با افزایش فشار، دمای ذوب آن کاهش می یابد. این فشار و دمای زیاد و همین طور سبک بودن وزن مخصوص نمک نسبت به لایه های بالایی باعث می گردد تا نمک به صورت خمیره ای گرم به طرف بالا حرکت کرده و از جای شکستگی ها و گسله ها راه خود را به طرف بیرون باز کند و مانند گدازه بر دامنه ها شروع به حرکت نماید که اصطلاحاً به آن یخچال نمک گویند<sup>۱</sup>. یکی از ویژگی های گنبد های نمکی منطقه مورد مطالعه آن است که توده های نمکی ضمن بالا آمدن، برخی از سنگ های پیرامون را نیز با خود بالا آورده اند، به طوری که در گنبد های نمکی این منطقه چهار ردیف چینه شناسی کاملاً مشخص و همچنین قطعاتی از سنگ های آذرین اسیدی و بازیک و دگرگونی دیده می شود.

تعداد گنبد های نمکی سری هرمز که در جنوب غرب ایران، خلیج فارس و زاگرس چین خورده گسترده شده اند به ۱۱۵ عدد می رسد که از این تعداد ۱۴ گنبد در جنوب کازرون دیده می شود که گنبد های نمکی حوضه مورد نظر جزء این ۱۴ گنبد اخیر می باشند.

در مورد سن گنبد های نمکی سری هرمز اختلاف نظر هایی وجود دارد. برخی زمان تشکیل آنها را مربوط به آنفرا کامبرین می دانند (درویش زاده ۱۳۷۰، ص ۳۲۳). اما مطالعات جدید به ویژه روی تریلوبیت های همراه لایه های نمکی سن سازند نمکی، هرمز را به کامبرین زیرین نسبت می دهد (لیز<sup>۲</sup> به نقل از درویش زاده ۱۳۷۰، ص ۳۲۳).

گنبد های نمکی مرفولوژی خاصی را در سطوح زمین ایجاد می کنند. نمک ها ضمن بالا آمدن، نظم چینه شناسی رسوبات بالایی را بر هم زده و در بسیاری از نقاط شکل چین خوردگی ها را تغییر داده اند. از طرف دیگر گنبد های نمکی به خاطر ترکیب اصلی شان که نمک می باشد به راحتی در آب حل می شوند و اشکال شبه کارستی مانند دولین ها، حفره های انحلالی و دره های کوچک و عمیق را بوجود می آورند؛ به طوری که در اطراف گنبد نمکی گنار سیاه در حوالی رودخانه شور دهرم ۱۴ دولین یا فروچاله انحلالی دیده می شود.

#### خصوصیات فیزیوگرافی حوضه

با توجه به این واقعیت که خصوصیات فیزیکی هر حوضه ای بر شرایط آبدهی و سیل خیزی آن تأثیر دارد و وضعیت آبدهی نیز خود یکی از عوامل تأثیر گذار بر میزان شوری رودخانه و همچنین حجم املاح خارج شده از آن می باشد، و از طرف دیگر ممکن است برخی از ویژگی های فیزیکی خود مستقیماً در وضعیت املاح محلول در آب نقش داشته باشد؛ لذا به طور خلاصه برخی از آنها را مورد بررسی قرار می دهیم.

<sup>1</sup> - Salt glacier

<sup>2</sup> - G.M. Lees



حوضه آبی رودخانه شور دهرم خود از پنج زیر حوضه با مساحت کل ۳۹۲۵ کیلومتر مربع تشکیل یافته است (جدول شماره ۳). برای رتبه بندی رودخانه شور دهرم، ابتدا از نقشه‌های ۱/۵۰۰۰۰ حوضه که شامل ۱۴ برگ نقشه می‌باشد، استفاده شده است. نتیجه رتبه‌بندی به روش استرالر انجام پذیرفته است. رتبه بندی حوضه رودخانه شور دهرم و زیر حوضه‌های آن در جدول شماره (۴) آمده است. رتبه رودخانه اصلی در نقطه تمرکز ۷ است. البته شاخه اصلی رودخانه تا نزدیکی دشت دهرم دارای رتبه ۶ است و قبل از ورود آن به دشت دهرم شاخه‌ای دیگر با رتبه ۶ به آن می‌پیوندد (جدول شماره ۴).

#### وضعیت آبدهی و میزان املاح خارج شده از حوضه

مطالعات آماری نشان می‌دهد که حجم کل آب خارج شده از حوضه رودخانه شور دهرم سالیانه و به طور متوسط ۰٫۷۲، ۱۳۹، ۱۹۴ متر مکعب است (جدول شماره ۵). آزمایشات و محاسبات نشان دهنده آن است که میزان کل املاح خارج شده از رودخانه در آخرین ایستگاه یعنی دهرم برابر ۱،۲۲۴،۱۱۰/۶ تن می‌باشد (جدول شماره ۶). البته میزان املاح تخلیه شده از بخش‌های بالادست حوضه رودخانه یعنی ایستگاه‌های حنیفقان، تنگ هلالو و تنگاب با ایستگاه‌های بخش پائین دست آن چندان قابل توجه نیست؛ به نحوی که میزان املاح تخلیه شده در این ایستگاه‌ها به ترتیب ۱،۷۰۵/۶، ۳۵،۶۱۶/۸ و ۳۹،۶۳۰/۵ تن در سال بوده که با افزایش ناگهانی در ایستگاه احمدآباد دهرم توأم شده است (جدول‌های شماره ۵ و ۶).

جدول ۳- برخی از خصوصیات فیزیوگرافی حوضه رودخانه شور دهرم

مشخصه	اندازه	علامت - فرمول
مساحت حوضه	۳۹۲۵	A(km) 2
محیط حوضه	۴۹۱	P(km)
طول شاخه اصلی	۲۷۰/۵	L(km)
رتبه در نقطه خروجی	۷	—
نسبت انشعاب	۳/۵	$BR = \left( \frac{n_1}{n_2} + \frac{n_2}{n_3} \dots \frac{n_{i-1}}{n_i} \right) \frac{1}{i-1}$
تراکم شبکه رودخانه‌ای	۱/۹	m = km/km 2
ضریب فشردگی	۲/۱۹	$C = \frac{0.28P}{\sqrt{A}}$
ضریب شکل	٪۷۵	$F = \frac{B}{L}$
طول مستطیل معادل	۲۲۷/۷	$L = \frac{C\sqrt{A} + \sqrt{C^2A - 1.2544A}}{1.12}$
عرض مستطیل معادل	۱۷/۲	$B = \frac{C\sqrt{A} - \sqrt{C^2A - 1.2544A}}{1.12}$
ارتفاع متوسط حوضه	۱۳۵۰	H (m)
ارتفاع بلندترین نقطه حوضه	۳۰۹۷	H max
ارتفاع نقطه خروجی	۲۵۰	H min

جدول ۴ - نتیجه رتبه بندی حوضه رودخانه شور دهرم و زیرحوضه های آن به روش استرالر

رتبه زیرحوضه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	نسبت انشعاب
حنیفقان	۱۷۷	۴۷	۷	۱	-	-	-	۵/۷
تنگ هلالو	۳۷۰	۹۵	۲۲	۶	۲	۱	-	۳/۳
تنگاب	۱۱۵	۲۳	۶	۱	-	-	-	۴/۸
خوراب	۱۴۳	۳۶	۹	۲	۱	-	-	۳/۶
دهرم و فیروزآباد	۱۴۸۲	۳۷۵	۹۷	۲۳	۴	۱	-	۴/۳۴
کل حوضه	۲۲۸۷	۵۷۶	۱۴۱	۳۳	۷	۲	۱	۳/۵

جدول ۵- حجم آب خارج شده از ایستگاه های پنج گانه رودخانه شور دهرم (متر مکعب)

ماهها ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
حنیفان	۳۱۱۰۴۰۰	۳۵۷۶۹۶۰	۶۲۲۰۸۰۰	۵۱۰۶۲۴۰	۵۸۳۲۰۰۰	۶۴۸۰۰۰۰	۶۴۲۸۱۶۰	۴۷۴۰۷۶۸	۴۰۹۷۹۵۲	۳۴۲۸۳۵۲	۳۱۳۳۷۲۸	۲۹۴۶۲۴۰	۵۵۱۰۱۶۰۰
تنگ هلالو	۴۸۷۲۹۶۰	۵۴۱۷۲۸۰	۱۴۳۰۷۸۴۰	۱۱۸۹۷۲۸۰	۱۷۶۵۱۵۲۰	۱۳۵۸۲۰۸۰	۱۲۵۰۸۱۲۸	۶۱۰۶۷۵۲	۴۹۸۱۸۲۴	۲۱۴۲۷۲۰	۲۷۳۱۹۶۸	۳۴۵۵۱۳۶	۱۰۳۱۱۰۶۲۴
تنگاب	۴۴۵۸۲۴۰	۵۳۶۵۴۴۰	۱۵۴۲۲۴۰۰	۱۵۲۹۲۸۰۰	۲۲۶۲۸۱۶۰	۱۷۱۰۷۲۰۰	۱۴۵۱۶۹۲۸	۷۳۱۲۰۳۲	۴۶۰۶۸۴۸	۱۹۲۸۴۴۸	۲۵۷۱۲۶۴	۲۷۸۵۵۳۶	۱۱۳۹۹۵۲۹۶
خوراب	۱۰۳۶۸۰	۲۵۹۲۰۰	۲۰۷۳۶۰	۲۵۹۲۰۰	۲۸۵۱۲۰	۲۰۷۳۶۰	۱۶۰۷۰۴	۱۳۳۹۲۰	۵۳۵۶۸	۲۳۰۳۴۲/۴	۸۰۳۵۲	۱۰۱۷۷۹/۲	۲۰۸۲۵۸۵/۶
احمدآباد هرم	۱۰۶۰۱۲۸۰	۱۲۳۱۲۰۰۰	۱۹۹۵۸۴۰۰	۱۹۶۹۹۲۰۰	۲۴۱۵۷۴۴۰	۲۶۳۰۸۸۰۰	۲۴۱۰۵۶۰۰	۱۷۸۶۴۹۲۸	۱۲۰۵۲۸۰۰	۹۸۲۹۷۲۸	۸۸۳۸۷۲۰	۸۴۱۰۱۷۶	۱۹۴۱۳۹۰۷۲

جدول ۶- حجم املاح تخلیه شده از ایستگاه های پنج گانه حوضه رودخانه شور دهرم (تن) ۱۳۶۰-۱۳۷۲

ماهها ایستگاه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	سالانه
حنیفان	۱۰۱۶/۱	۱۱۵۱/۷	۱۹۸۴/۴	۱۶۲۸/۹	۱۸۲۵/۴	۲۰۳۴/۷	۱۹۹۲/۷	۱۲۷۵/۲	۱۱۰۲/۳	۱۱۲۱	۱۰۵۶	۸۶۳/۲	۱۷۰۵۱/۶
تنگ هلالو	۱۹۵۴	۲۱۹۳/۹	۵۱۰۸	۴۲۱۱/۶	۵۹۴۸/۵	۴۷۵۳/۷	۳۹۹۶/۳	۲۲۴۷/۲	۱۶۹۸/۸	۸۴۸/۵	۱۱۱۱/۹	۱۵۴۴/۴	۳۵۶۱۶/۸
تنگاب	۱۸۱۴/۵	۱۹۷۹/۸	۵۹۶۸/۴	۵۹۹۴/۷	۸۵۹۸/۷	۶۱۵۸/۶	۵۱۶۸	۲۸۳۷	۱۷۶۹	۸۵۰/۴	۱۱۴۶/۷	۱۲۱۴/۴	۳۹۶۳۰/۵
خوراب	۶۱۷/۸	۱۴۹۵/۳	۱۱۵۱/۶	۱۳۹۳/۴	۱۳۹۷/۹	۱۰۴۵	۷۱۲/۸	۶۷۳/۶	۲۹۳/۸	۱۴۲۷/۲	۴۸۸/۷	۶۰۰/۷	۱۱۲۹۸
احمدآباد هرم	۷۸۴۰۷	۸۴۰۴۱/۷	۱۳۶۶۹۵	۱۰۶۶۷۱	۱۰۷۹۳۵/۴	۱۲۰۱۰۰	۱۲۱۵۸۸/۶	۱۱۱۳۶۹/۹	۱۰۰۸۰۹/۶	۱۰۱۲۵۶	۷۵۶۵۹/۴	۷۹۵۷۷	۱۲۲۴۱۱۰/۶

**نتیجه گیری و پیشنهادات:**

- ۱- عامل اصلی شوری آب رودخانه دهرم، گنبد‌های نمکی منطقه می‌باشد و در مرحله دوم، سازند گچساران می‌تواند تا اندازه‌ای بر مقدار شوری آب مؤثر باشد؛
- ۲- به دلیل آن که گنبد‌های نمکی در نیمه جنوبی حوضه پراکنده‌اند، بنابراین هیچ گونه تأثیری بر آب زیر حوضه‌های بالا دست ندارند؛
- ۳- حداکثر آبدهی رودخانه شور دهرم در زمستان، و حداقل شوری آن در ماه‌های همین فصل است؛
- ۴- با توجه به این که در زیر حوضه‌های بالا دست یعنی حنیفان، تنگ هلالو و تنگاب آب از کیفیت مناسبی برخوردار است، لذا باید حداکثر استفاده بهینه در جهت کشاورزی و شرب بعمل آید و از وارد شدن آب آنها در زیر حوضه‌های پایین دست و آلوده شدن توسط گنبد‌های نمکی جلوگیری نمود. همچنین با تغییر قسمتی از مسیر رودخانه که از گنبد نمکی دهرود عبور می‌کند، می‌توان تا حدودی از شدت شوری آب رودخانه کاست.

**منابع و مأخذ:**

- ۱- احمدزاده هروی، محمود و دیگران (۱۳۷۲)، مفاهیم جدیدی از چینه شناسی سازند هرمز، اولین سمپوزیم دی‌پایرسم با نگرشی ویژه به ایران، سازمان زمین شناسی کشور.
- ۲- احمدی، حسن (۱۳۶۷)، ژئومورفولوژی کاربردی، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۹۵۴.
- ۳- اسدیان، خدیجه (۱۳۶۵)، جغرافیای دیرینه، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۶۰۸، چاپ دوم.
- ۴- اطلس منابع آب (۱۳۶۹)، وزارت نیرو، مقیاس ۱/۱۰۰۰/۰۰۰.
- ۵- اهلرز، اکارت (۱۳۶۵)، ایران: مبانی یک کشور شناسی جغرافیایی، ترجمه دکتر محمدتقی رهنمایی، موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی سحاب، جلد اول، جغرافیای طبیعی.
- ۶- پور کرمانی، محسن (۱۳۷۷)، گنبد‌های نمکی ایران مرکزی، مجله علوم انسانی دانشگاه سیستان و بلوچستان، شماره سوم، بهار و تابستان.
- ۷- تاجداری، مرتضی (۱۳۷۵)، گنبد‌های نمکی و تأثیر آنها بر منابع آب در استان هرمزگان، مجموعه مقالات سومین سمینار علمی مطالعات منابع آب، سازمان تحقیقات منابع آب وزارت نیرو.
- ۸- ثروتی، محمدرضا (۱۳۸۱)، ژئومورفولوژی منطقه‌ای ایران، انتشارات سازمان جغرافیایی ...
- ۹- حجتی، حسین (۱۳۷۷)، پترولوژی و ژئوشیمی سنگ‌های آذرین دی‌پایرهای دشتک ... رساله کارشناسی ارشد، گروه زمین شناسی دانشگاه اصفهان.
- ۱۰- جداری عیوضی، جمشید (۱۳۷۴)، ژئومورفولوژی ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور.
- ۱۱- خسرو تهرانی، خسرو (۱۳۶۹)، چینه شناسی ایران، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۹۷۷.
- ۱۲- درویش زاده، علی (۱۳۷۰)، زمین شناسی ایران، نشر دانش امروز، تهران.
- ۱۳- درویش زاده، علی (۱۳۷۱)، گنبد‌های نمکی و زمین شناسی حوضه خلیج فارس، رشد آموزش زمین شناسی، شماره ۳۱، زمستان.

- ۱۴- سازمان زمین شناسی کشور (۱۳۷۲)، اولین سمپوزیوم دیپایریسم با نگرشی به ایران، تهران.
- ۱۵- سبزه‌یی، مسیب (۱۳۷۵)، واژه‌نامه زمین شناسی و علوم و فنون وابسته - مرکز نشر سمر - تهران.
- ۱۶- علوی نائینی، منصور (۱۳۷۲)، زمین شناسی ایران (چینه شناسی پالئوزوئیک ایران) سازمان زمین شناسی کشور.
- ۱۷- علیرزاده، امین (۱۳۶۶)، اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات آستان قدس رضوی.
- ۱۸- فورون، رمون - اشتوکلین، یوهان (۱۳۶۸)، فلات ایران، ترجمه صادق حدادزاده و حسن حسنعلیزاده، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، شماره ۲۴۵، چاپ اول.
- ۱۹- کردوانی، پرویز (۱۳۷۱)، منابع و مسائل آب در ایران، جلد دوم، نشر قومس، تهران.
- ۲۰- موحد دانش، علی اصغر (۱۳۷۳)، هیدرولوژی آبهای سطحی، انتشارات سمت.
- ۲۱- نقشه ژئومورفولوژی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۷۴)، چاپ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.
- 22- Ramberg, Hans(1981), Gravity, Deformation and the earths crust, Academic Press, Second Edition.
- 23- Geological Map of Iran (1985), 1:2,500.000, Ministry of Mines and Metals.