پژوهشهای چینه نگاری و رسوب شناسی
سال بیست و هفتم - شماره پیاپی(۴۳)- شماره دوم - تابستان ۱۳۹۰
تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۲۹
صص ۱۶۲ - ۱۳۷

رسوب شناسی و زمین ریخت شناسی پلایای ساغند، ایران مرکزی، استان یزد

حبیب اله ترشیزیان، *استادیار، گروه زمین شناسی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد مشهد* *

چکیده

حوضه پلایای ساغند با مساحتی حدود ۲۲۰۰ کیلومتر مربع، در ایران مرکزی و در استان یزد واقع شده است. از نظر زمین شناسی، تشکیل این حوضه مربوط به فعالیت های زمین ساختی پلیوکواترنری است. تحت تاثیر این حرکات، یک چاله یا فروافتادگی بزرگ ساختمانی تشکیل و به تدریج هرز آب های سطحی موجود، درون آن جمع گردید. با تبخیرآب درون چاله حوضه پلایا تشکیل گردید. برون زدگی های سنگی با جنس و سن متفاوت، از پرکامبرین تا عهد حاضر، پیرامون حوضه پلایایی را در بر گرفته و تاثیر زیادی در جنس رسوبات، نوع رخساره های سنگی و نیز نوع واحدهای زمین ریختی حوضه داشته است. پس از پردازش اطلاعات رقومی خام ماهواره با رنگ های کاذب و تهیه نقشه دورسنجی منطقه مورد مطالعه، با انجام مطالعات صحرایی، ۳ واحد ۹ تیپ و۱۵ رخساره زمین ریختی تفکیک و نقشه زمین ریخت شناسی حوضه پلایا تهیه گردید. نمونه برداری سطحی و تحت الارضی از رسوبات حوضه پلایا انجام و مطالعات ساخت و بافت رسوبات در صحرا و در آزمایشگاه به انجام رسید. در نتیجه چهار مجموعه رخساره ای جریان خرده دار، رودخانه ای، بادی و دریاچه ای شامل۱۲ رخساره سنگی Gms, Gmg, Gt, Sp, St, Sh, Sr. Sl, Fsm, Fl, Fm, P در این رسوبات شناسایی شد.

واژه های کلیدی: پلایا، ایران مرکزی، رسوب شناسی، زمین ریخت شناسی، رخساره سنگی

* نویسنده: ۰۹۱۵۵۱۵۷۴۵۷ Email: h.torshizian@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

پلایاها تحت شرایط تبخیر شدید در یک حوضه دریاچه ای بسته، با رسوبگذاری رسوبات دانه ریز ناشی از سیلابهای فصلی، مشابه آنچه احمدی(۱۳۶۷)، ترشیزیان و موسوی حرمی (۱۳۷۳و۱۳۷۷)، ترشیزیان (۱۳۸۸) و ترشیزیان و همکاران (۲۰۰۹) از ایران و دراگام (۱۹۹۵) از آرژانتین و لست (a-۱۹۸۹) از کانادا، گزارش کرده اند تشکیل می شوند. تجمع رسوبات در پلایاها، در ارتباط با فرایندهای تبخیر و بارندگی های سطحی است. اگرچه بیشتر پلایاها در گودترین نقطه حوضه های بسته تشکیل می شوند، لیکن مواد جامد می تواند توسط فرآیندهای بادی، دوباره حرکت کرده و جابجا شوند(Last 1989- b) . پلایای ساغند با حدود ۴۷۳ کیلومتر مربع مساحت یکی از پلایا های مهم ایران مرکزی و متعلق به حوضه آبریز ساغند با مساحتی حدود۲۲۰۰ کیلومتر مربع مساحت است که در اواخر دوران سوم زمین شناسی در اثر فعالیت های ساختمانی تشکیل گردیده است (Torshizian et al. 2008). هدف از انجام این تحقیق بررسی رسوب شناسی و تفکیک رخساره های رسوبی رسوبات پلایای ساغند و سرزمین های پیرامونی آن بر اساس وضعیت زمین ریخت شناسی حوضه است. شناسایی ساخت و بافت رسوبات، همچنین شناسایی رخساره های سنگی رسوبات از مهمترین اهداف این تحقیق است. ضمن آنکه تفکیک واحدها، تیپ ها و رخساره های زمین ریختی حوضه پلایا و ارائه مدل زمین ریختی پلایا از دیگر اهداف مهم این تحقیق است.

روش مطالعه

به منظورمطالعه رسوب شناسی و زمین ریخت شناسی پلایای ساغند، نخست نقشه زمین شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ اردکان، نقشه های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ اله آباد و کویر ساغند و اطلاعات رقومی خام مربوط به ماهواره پژوهشی (Landsat-5) و نیز ۱۵ قطعه عکس هوایی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ مربوط به مناطق فوق جمع آوری و مورد بررسی قرار گرفتند. در نتیجه با پردازش داده های رقومی خام با رنگ های کاذب (قرمز-سبز-آبی RGB)، واحد های زمین ریختی گستره مورد مطالعه تفکیک و با تکمیل اطلاعات در برداشت های صحرایی، نقشه زمین ریخت شناسی پلایا و سرزمین های پیرامونی آن تهیه شد. مطالعات رسوب شناسی بر مبنای واحدهای زمین ریخت شناسی انجام گردید. با توجه به گسترش و وسعت واحدهای مختلف زمین ریختی پلایا، نمونه برداری ازنواحی مختلف آن انجام شد. در این پژوهش، تعداد ۱۲۵ نمونه از رسوبات سطحی مربوط به واحدهای مختلف زمین ریختی و ۲ برش عمودی (با عمق ۲متر) در واحد رسی پلایا (با ماسه کم و با ماسه زیاد) به منظورمطالعه توالی عمودی و جانبی رسوبات و رخساره های رسوبی، جمع آوری و موقعیت نمونه ها با استفاده از دستگاه GPS ثبت شد. رخساره های سنگی و عناصر ساختاری در صحرا شناسایی و تفکیک گردید و نامگذاری آنها به روش میال (۱۹۹۶) انجام شده است. دانه سنجی رسوبات و تعیین اندازه آنها توسط روش های الک و پی پت و شناسایی شکل و بافت رسوبات توسط میکروسکوپ باینوکلار نیکون در آزمایشگاه رسوب شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد انجام گردید. نامگذاری رسوبات بر اساس طبقه بندی فولک (۱۹۷۴) انجام و اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم افزارهای Spss, Surfer, Excel,... مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

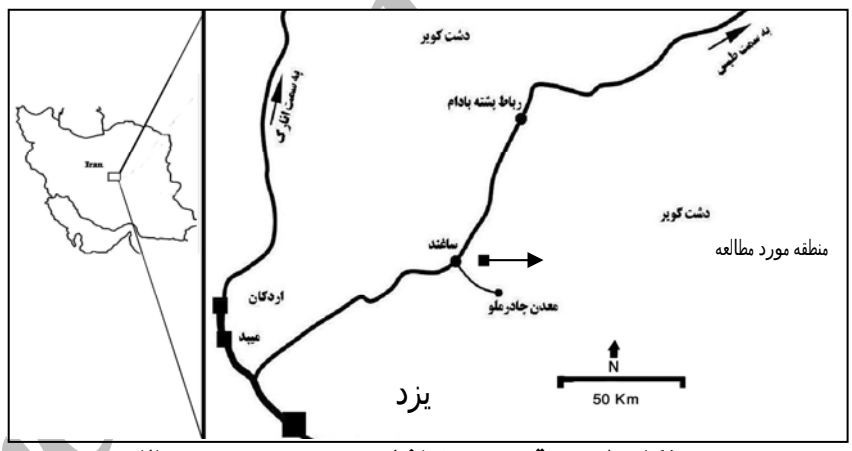
موقعیت جغرافیایی و وضعیت آب و هوایی پلایای ساغند

پلایای ساغند در ایران مرکزی، استان یزد و در نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰اردکان، در گستره عرض های جغرافیایی ۰۸ ° ۳۲ تا ۳۱ °۳۲ شمالی و طول های جغرافیایی ۰۲ °۵۵ تا ۳۱ °۵۵ خاوری جای می گیرد(شکل ۱). این گستره از شمال باختر به ساغند و از

Archive of SID

www.SID.ir

جنوب و جنوب خاور به معدن چادرملو محدود می گردد. این پلایا در فاصله حدود ۱۴۰ کیلومتری شمال خاوری یزد واقع است. نام این پلایا از روستایی به همین نام در منطقه اقتباس شده است. قسمت اعظم این دشت از کویر نمک و زمین های بدون پوشش گیاهی پوشیده شده است و فقط در پاره ای از نقاط در آن، پوشش گیاهی محدودی مشاهده می گردد. این گستره از نظر طبقه بندی آب و هوایی دارای اقلیم صحرایی گرم و خشک است، بطوریکه بیشینه درجه حرارت آن ۵۰ درجه سانتیگراد در ماههای تیر و مرداد و کمینه درجه حرارت آن حدود ۱۷ درجه سانتیگراد در ماههای دی و بهمن اندازه گیری شده است. میانگین بارندگی سالانه نیز در حدود ۴۰ میلیمتر و درجه رطوبت نسبی بین ۲۰ تا ۲۵ درصد و میزان تبخیر سالانه بیش از میزان بارندگی و حدود ۷۰ میلیمتر در سال است. منابع آبی منطقه را آبهای سطحی رودخانه ای و آبهای زیرزمینی تشکیل می دهد، اما در مجموع این گستره فاقد جریانهای دائمی است و رودخانه ها از نوع فصلی هستند (سالنامه آماری کشوری ۱۳۷۳).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه

زمین شناسی گستره مورد مطالعه

پلایای ساغند در پهنه ساختاری ایران مرکزی (بلوک پشت بادام) تشکیل شده است (نبوی ۱۳۵۵،۱۳۵۱). در اثر حرکت های زمین ساختی مرکز ایران در پلیوکواترنر، حوضه های بسته ای به صورت پلایا شکل گرفته اند (درویش زاده ۱۳۷۴). پلایای ساغند که در مرکز ایران به عنوان یک حوضه درون قاره ای محسوب می شود، تحت تاثیر گسل پشت بادام در یک فروافتادگی ساختمانی تشکیل شده است (نوگل سادات و هوشمند زاده ۱۳۷۲). گسل پشت بادام که در باختر پلایای ساغند و در حد باختری بلوک پشت بادام قرار گرفته، گسله ای قدیمی است که در نتیجه فاز کوهزایی پان آفریکن بوجود آمده است. این گسل همانند بسیاری از گسل های اصلی در ایران مرکزی دارای راستای شمالی- جنوبی بوده و ساز و کار آن راستالغز راست گرد است (Haghipour et al. 1977). گسل پشت بادام دارای دو مولفه جابجایی است، مولفه امتدادی آن راست گرد و مولفه شیبی آن از نوع

Archive of SID
www.SID.ir

معکوس است. از این گسل، گسل های شاخه ای ریدل و گسل های راندگی خاتمه دهنده (Terminate Fault) جدا می شوند که پایین افتادگی ها و بالا آمدگی هایی را در سطح زمین ایجاد می کنند. بسیاری از این گسل ها راستای باختری-خاوری داشته و در مرز کوه و دشت واقع گردیده اند (مثل گسل ساغند) که پیش از این در نقشه های زمین شناسی اشاره ای به آن نشده است. این گسل ها با دارا بودن مولفه شیبی، بالا آمدگی را در راستای گسل ایجاد کرده اند که در پای آن دشت سرها تشکیل شده اند. در حد فاصل دو برآمدگی نیز فروافتادگی بوجود آمده که محل مناسبی برای تشکیل پلایای ساغند با راستای باختری-خاوری بوده است. پیرامون این پلایا، سنگهائی از پرکامبرین تا کواترنر مشاهده می گردد. پلایای ساغند از شمال به کمپلکس بنه شورو و سازند تاشک به سن پرکامبرین، از جنوب علاوه بر این سنگ ها به گرانیت زریگان، از باختر به نهشته های نئوژن و شیل و سنگ آهک بیابانک و از خاور به دون های ماسه ای کواترنر محدود می شود (شکل ۲).

زمین ریخت شناسی حوضه پلایای ساغند

در این تحقیق زمین ریخت شناسی حوضه آبریز ساغند مورد مطالعه قرار گرفته است. در طی این مطالعات، واحدها، تیپ ها و رخساره های زمین ریخت شناسی منطقه در مقیاس کلی شناسایی و نقشه مربوطه نیز ترسیم گردیده است. از این اطلاعات در مطالعات رخساره های رسوبی رسوبات حوضه آبریز ساغند استفاده شده است. از نظر زمین ریخت شناسی، این حوضه واجد اکثر واحدهای ریختی مربوط به نواحی گرم و خشک است که مورد مطالعه قرار گرفته است.

واحدها، تیپ ها و رخساره های زمین ریختی حوضه آبریز ساغند

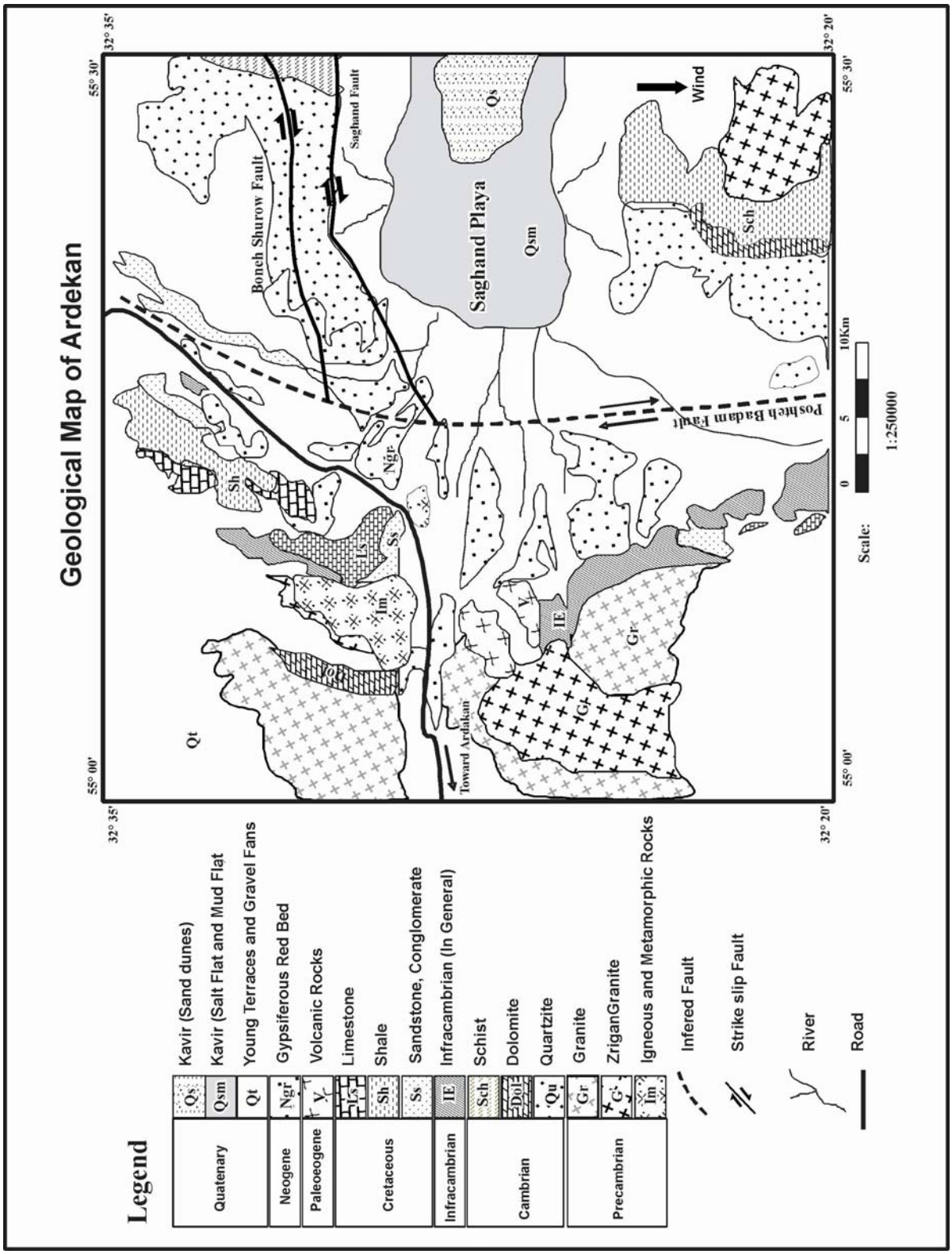
منطقه مورد مطالعه از نظر مرفوکلیماتیک، یک منطقه خشک است که در آن غلبه با عوامل فرسایشی مکانیکی است. این منطقه براساس شیب لیتولوژی و فرایندهای فرسایشی تاثیرگذار بر آن به ۳ واحد ۹ تیپ و۱۵ رخساره تقسیم گردیده است که مشخصات آن در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

۱- واحد کوهستان (Mountain)

جهت تعیین واحد کوهستان و تفکیک آن از دشت سر از منحنی عطف یا خط کنیک که به آن مرز دوران سوم و دوره چهارم نیز اطلاق می شود، استفاده شده است. تعیین این مرز در روی نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ منطقه مورد مطالعه براساس خطوط تراز و در نظر گرفتن زمین شناسی منطقه صورت گرفت. این واحد از دو تیپ کوه و تپه تشکیل شده است. بدلیل قرار گرفتن سنگ های با مقاومت بالا در این واحد اکثراً بیرون زدگی های سنگی با فرسایش مکانیکی، واریزه و فرسایش های انحلالی گسترش داشته و عمدتاً مناطق پرشیب را در بر می گیرند(جدول ۱، اشکال ۳و۴).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- نقشه زمین شناسی پلایای ساغند، اقتباس با تغییراتی از حقی پور و واله (۱۳۵۱)

www.SID.ir

۱-۱تیپ کوه

محدوده گسترش تیپ کوه از شمال به کوههای بنه شورو و تاشک و از جنوب به کوههای زریگان محدود می باشد. این تیپ شامل دو رخساره فرسایش مکانیکی و رخساره کارست است. رخساره فرسایش مکانیکی شامل سنگهای آذرین از جمله گرانیت ها و نیز سنگهای آتشفشانی و دگرگونی است که به صورت برونزدهای سنگی تقریباً بدون خاک یا با قشری بسیار نازک از خاک این رخساره را تشکیل داده اند. فرسایش های مکانیکی که سبب ایجاد واریزه هایی در گرانیت ها گردیده است، در این رخساره مشهود است. این رخساره ارتفاع حداقل ۱۲۰۰ و حداکثر ۱۴۵۰ متر از سطح دریا دارد. شیب آن از ۵ درصد تا بیش از ۱۲ درصد متغیر است و در نواحی شمالی و جنوبی حوضه برنزد دارند. رخساره کارست شامل سنگ آهک های مقاوم کرتاسه و سنگ دولومیت کامبرین است. ۲۵ تا ۵۰ درصد سطح این رخساره را خاک پوشانده و برونزدهای سنگی بصورت تیغه هایی، دامنه های نا منظم را تشکیل داده اند. این رخساره آهکی-دولومیتی دارای فرسایش های انحلالی و کارستیکی بوده و در نواحی خاوری و شمال خاوری حوضه برونزد دارند(جدول ۱، اشکال ۳و۴).

جدول۱- مشخصات واحدها ، تیپ ها و رخساره های زمین ریخت شناسی حوضه پلایای ساغند

کد واحد	نام واحد	کد تیپ	نام تیپ	کد رخساره	نام رخساره
۱	کوهستان	۱-۱	کوه	۱-۱-۱	فرسایش مکانیکی
				۱-۱-۲	کارست
		۱-۲	تپه	۱-۲-۱	فرسایش آبراهه ای
۲	دشت سر	۲-۱	دشت سر فرسایشی	۲-۱-۱	مخروط افکنه درشت دانه
		۲-۲	دشت سر آپانداژ	۲-۲-۱	فرسایش آبی
				۲-۲-۲	منطقه حمل
		۲-۳	دشت سر پوشیده	۲-۳-۱	تپه های ماسه ای
				۲-۳-۲	مسیل (دشت سیلابی)
۳	پلایا	۳-۱	کفه رسی	۳-۱-۱	سطوح پف کرده نمکی
				۳-۱-۲	سطوح خشک و سخت
				۳-۱-۳	ترکهای گلی
		۳-۲	زون مرطوب	۳-۲-۱	رس های خیس
		۳-۳	دریاچه فصلی	۳-۳-۱	دریاچه شور موقتی
		۳-۴	پوسته نمکی	۳-۴-۱	نمک های سخت شده
				۳-۴-۲	منطقه شوره زاریا شکوفه نمکی

Archive of SID

www.SID.ir

۱-۲ تیپ تپه

در دامنه ارتفاعات خاوری و باختری حوضه رخساره تپه ماهور مشاهده می گردد. جنس این تپه ها در نواحی باختری از جنس کنگلومرا و لایه های گچی نئوژن و در نواحی خاوری از نوع تپه های ماسه ای است. رخساره تپه ماهور در نواحی باختری بصورت یک رخساره فرسایش آبراهه ای تظاهر نموده است وفرسایش های آبی بصورت شیارهایی بر روی دامنه ها مشاهده می گردد. حداقل شیب این رخساره ۵ و حداکثر آن ۱۴ درصد است ضمن آنکه حداقل ارتفاع این رخساره ۱۰۰۰ متر و حداکثر ۱۱۵۰ متر از سطح دریا می باشد.

۲- واحد دشت سر(Pediment)

در دشت سرهای منطقه مورد مطالعه ضخامت زیادی از آبرفت شامل مواد تخریبی در ابعاد متفاوت دیده می شود. جریان های آبی که از مناطق کوهستانی سرچشمه میگیرند از طریق دشت سرهای منطقه وارد دق یا پلایای ساغند می گردند. این واحد شامل سه تیپ مختلف دشت سر فرسایشی، دشت سر انتهایی و دشت سر پوشیده است که بر اساس نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ و نقشه شیب مرز آنها از یکدیگر تفکیک گردید. دشت سر در منطقه مورد مطالعه شامل ۳ تیپ و مجموعاً ۵ رخساره می باشد که در ارتفاع بین ۱۰۰۰ تا ۱۲۰۰ متر از سطح دریا گسترده شده است.

۱-۲ تیپ دشت سر فرسایشی

رسوبات تیپ دشت سر فرسایشی ضخامت کمی داشته و در مقابل عوامل فرسایشی مقاومت چندانی ندارند. رسوبات آن اغلب شامل تخته سنگ، قلوه سنگ، و ریگ در بخش های پر شیب تر و بالادست و ریگ ، شن و ماسه و گاه سیلت در بخش های پائین دست می باشد. در این تیپ، رخساره مخروط افکنه های قدیمی و جوان در محل خروج آب از کوهستان که شیب کاهش یافته و رسوبگذاری انجام شده، تشکیل گردیده است. ذرات تشکیل دهنده این مخروط افکنه ها اغلب درشت دانه بوده و بیشتر در نواحی شمالی و جنوبی منطقه گسترش دارند (جدول ۱، اشکال ۳و۴).

۲-۲ تیپ دشت سر آپانداژ

دشت سر انتهایی شبکه آب یا آپانداژ که تفاوت چندانی با دشت سر فرسایشی ندارد ، در سطح شامل آثار فرسایش های آبی و بادی است. آبراهه های فصلی جاری بر آن دارای ابعاد متفاوتی بوده و با توجه به شیب، قدرت تخریبی آب متفاوت است. تفکیک دشت سر آپانداژ از دشت سر فرسایشی در بالادست و با دشت سر پوشیده در پائین دست بر اساس شیب صورت گرفته است. تیپ دارای دو رخساره فرسایش آبی و رخساره منطقه حمل است. رخساره فرسایش آبی شامل خشک رودهایی است که از ارتفاعات شمالی و جنوبی منطقه سرچشمه می گیرند. در بخش هایی از این رخساره آثار فرسایش بادی نیز مشهود است. در رخساره منطقه حمل، آثار حمل بصورت نبکاهای بسیار کوچکی که در حال انتقال و جابجایی هستند مشاهده می گردد. ضمن اینکه برداشت جزئی نیز توسط باد صورت می گیرد (جدول ۱، اشکال ۳و۴).

۳-۲ تیپ دشت سر پوشیده

تیپ دشت سر پوشیده دارای رسوبات با ضخامت زیاد است. این تیپ دارای خاک عمیق، بافت ریزدانه و سبک است و رخساره تپه های ماسه ای با اشکال مختلف بر روی این تیپ گسترش یافته است. بنابراین فرسایش بادی در این دشت سر فعال است. باد در این منطقه عامل اصلی فرسایش و شکل دهی آن است. شکل کلی منطقه متاثر از فرسایش های بادی است که اشکال مختلفی از تپه های ماسه ای را ایجاد نموده است. این منطقه که از نظر بارندگی بسیار فقیر است بدلیل

Archive of SID
www.SID.ir

کمبود مواد آلی و کلوئیدی در خاک در مقابل عوامل فرساینده بسیار آسیب پذیر بوده و باد منشاء برداشت رسوب و نهایتاً محل برجای گذاشتن آن می گردد که ناهمواری های ماسه ای را به وجود می آورد شکل گیری اشکال تپه های ماسه ای در منطقه ارتباط نزدیکی با ویژگی های باد داشته است. تپه های ماسه ای هلالی شکل در مرکز منطقه گسترش زیادی دارند. این تپه ها بسیار متحرک و حساس می باشند. بارخان ها از مهمترین اشکال ناهمواری های ماسه ای است که در نتیجه فرسایش بادی و تجمع ذرات ماسه به وجود می آید. بیشترین تمرکز تپه های ماسه ای مربوط به خاور تا جنوب خاوری پلایا است که در ارتفاع ۱۰۰۰ تا ۱۱۵۰ متر از سطح دریا گسترده شده اند. جهت طولی این تپه ها از شمال به جنوب است که به صورت خطوط موازی در کنار یکدیگر با بلندای متفاوت قرار گرفته اند. این تپه ها با شکل هلالی بر روی تصاویر ماهواره ای نمایان اند. از دیگر رخساره های این تیپ رخساره مسیل (دشت سیلابی) است. این رخساره شامل خشک رودهایی است که به چاله ها مرتبط می شوند و نهایتاً سیلاب و طغیان های رودخانه ای را به پلایا وارد می نمایند (جدول ۱، اشکال ۳و۴).

۳- واحد پلایا (Playa)

شکل و گسترش پلایاها به شرایط محیطی، آب و هوایی، شکل هندسی حوضه، فعالیتهای تکتونیکی، فرایندهای فرسایشی و سیستم زهکشی حوضه بستگی دارد (Isterkamp and Wood 1987). علاوه بر پارامترهای فوق، میزان و نوع آبهای زیرزمینی، میزان نمک و واکنشهای شیمیایی و بیولوژیکی از دیگر عوامل موثر در تغییر شکل سطح پلایاها است (Torgersen 1986). این واحد زمین ریختی شامل ۴ تیپ می باشد.

۳-۱ تیپ کفه رسی (Clay Zone)

کفه رسی با مساحتی در حدود ۴۱۸ کیلومتر مربع، حدود ۸۸ درصد از سطح پلایای ساغند را تشکیل داده و از سه رخساره سطوح پف کرده نمکی، رخساره سطوح خشک و سخت و رخساره ترکهای گلی تشکیل شده است. این تیپ در ارتفاع ۱۰۰۰ تا ۹۰۰ متر از سطح دریا قرار گرفته است. شکل سطح کفه رسی ممکن است به وسیله زهکشی آبهای سطحی و یا در اثر تبلور نمک به هم خورده شده و شکل زمین های شخم زده را به خود بگیرد. دلیل اصلی تشکیل این اشکال خاص بالا بودن سطح ایستایی و شوری زیاد شورابه ها است، زیرا حرکت و صعود شعریه شورابه ها در اثر تبخیر سطحی، موجب ته نشست نمک در بین رسوبات رسی می شود. در اثر تابش آفتاب و حرارت زیاد، قشر رسی زیرین به علت خشک شدن و جمع شدن رس ها ترک خورده و قشر نمک سطحی را به طرف بالا حرکت می دهد. این عمل باعث به وجود آمدن ناهمواریها و برجستگیهای با ارتفاع بین ۱۰ تا ۳۰ سانتیمتر در رسوبات رسی شده است که به نام زمین های پف کرده معروف است. به علت بالا بودن سفره آبی، گیاهان مقاوم به شوری در این منطقه توسعه یافته و در نتیجه رسوبات بادی در پای گیاهان تپه های کوچکی را نیز به وجود آورده اند. رخساره سطوح خشک و سخت در قسمتی از جلگه رسی که میزان املاح و به ویژه کربنات کلسیم فراوان است و معمولاً سطح خاک سخت و خشک است تشکیل می گردد. تشکیل این قشر سخت نتیجه طغیان های فصلی در منطقه است. بطور کلی شکل و وضعیت زمین ریختی تیپ زون رسی، بستگی به ترکیب و اندازه رسوبات از یک طرف و آب شناسی پلایا از طرف دیگر دارد. بطوری که پایین بودن سطح آب زیرزمینی و درجه شوری کم شورابه و رس زیاد (بیش از ۷۰٪) می تواند یک سطح سخت و هموار را ایجاد نماید. در صورتی که درجه شوری زیاد و بالا بودن سطح شورابه ها می تواند یک سطح نرم و پف کرده تولید نماید. این رخساره فاقد پوشش گیاهی است. رخساره سوم

Archive of SID

www.SID.ir

رخساره ترکهای گلی است. در این رخساره سطح گل ها توسط یک قشر نازک از نمک پوشیده می شود که با خشک شدن سطح گل ها، ترکهای چند وجهی در آنها به وجود می آید. این ترکها الگوی شکستگی های قشر نمکی که روی آنها را پوشانده است، فراهم می آورند و مجاری خوبی برای انتقال آبهای زیرزمینی می باشند، به طوری که شورابه ها از طریق آنها به سطح زمین راه می یابند و پس از تبخیر، نمک خود را در ترکهای موجود در بخش های گلی بر جای می گذارند. قطر این ترک های چند وجهی معمولاً کمتر از یک متر است ولی بعضی اوقات به ۶۰ متر نیز می رسد (جدول ۱، اشکال ۳و۴).

۳-۲ تیپ زون مرطوب (Wet Zone)

بعد از کفه رسی و به طرف مرکز پلایا، تیپ زون مرطوب قرار دارد. این تیپ دارای یک رخساره رس های خیس است. سطح آب زیرزمینی در رسوبات این زون بسیار بالا است، به طوریکه رس ها حالت خیس و چسبنده به خود گرفته اند. مساحت زون مرطوب و محل آن ممکن است در طی فصول و سالهای مختلف تغییر کند و در اثر گسترش پلایا و تغییر شرایط آب شناسی حوضه و یا تغییر شرایط آب و هوایی، پیشروی یا پسروی نماید. تیپ زون مرطوب پلایای ساغند حدود ۳٪ کل مساحت پلایا، یعنی حدود ۱۵ کیلومتر مربع را اشغال نموده و در ارتفاع حدود ۸۰۰ متر از سطح دریا واقع است (جدول ۱، اشکال ۳و۴).

۳-۳ تیپ دریاچه فصلی یا دریاچه پلایایی (Playa Lake)

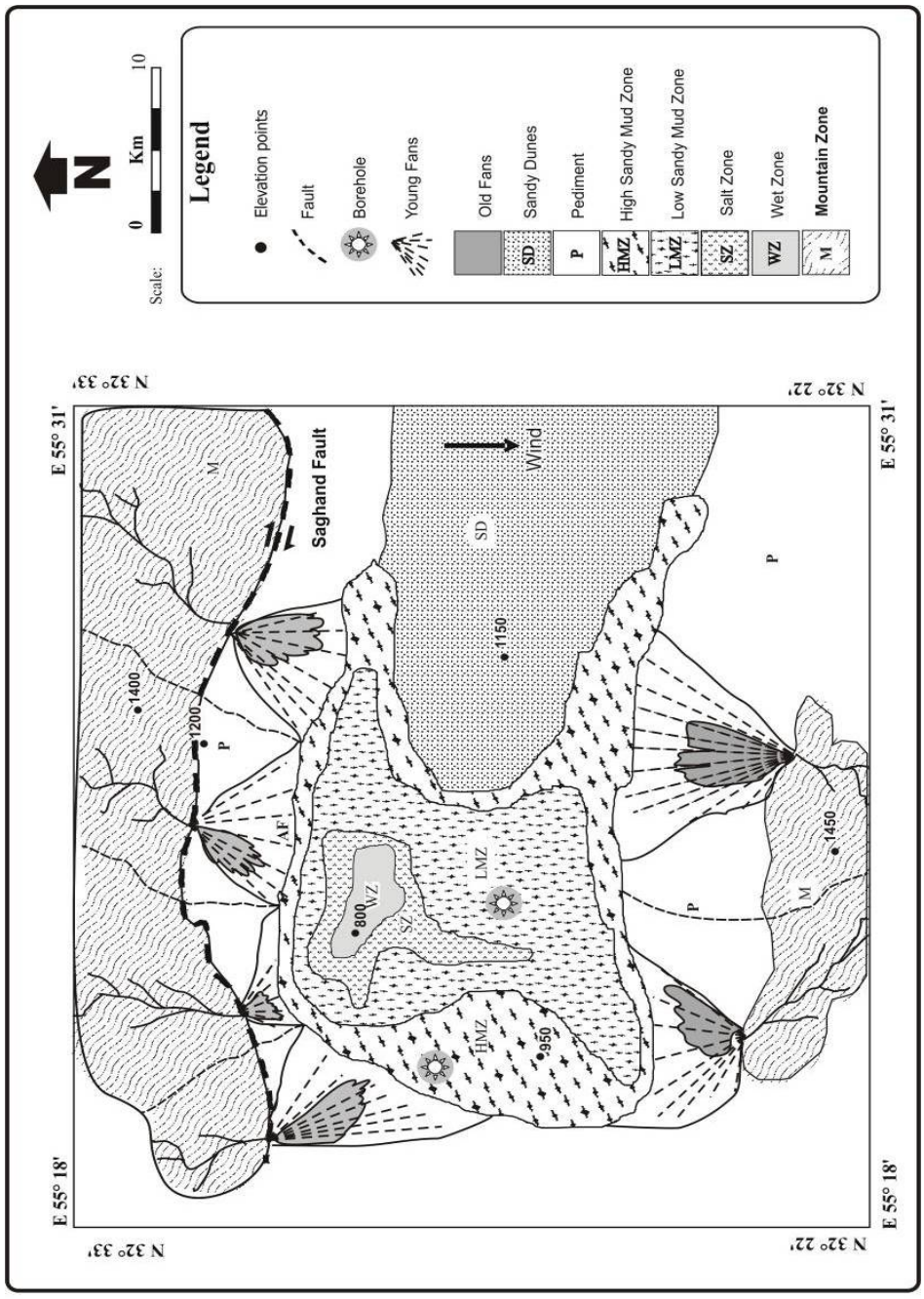
دریاچه های فصلی یا پلایایی محل تجمع هرز آبهای رودخانه های سطح و موقتی جاری در حوضه است که به داخل آن می ریزد. تیپ دریاچه فصلی پلایای ساغند دارای یک رخساره دریاچه شورفصلی یا موقتی است که در فصل زمستان و اوایل بهار در اثر تجمع آبهای سطحی در این منطقه تشکیل می گردد و همزمان با شروع فصل گرما در انتهای بهار و تابستان آب دریاچه فصلی پلایای ساغند تبخیر شده، از بین رفته و به تیپ پوسته های ضخیم نمک تبدیل می گردد (جدول ۱، اشکال ۳و۴).

۳-٤ تیپ پوسته نمکی (Salt Zone)

تیپ پوسته نمکی پلایای ساغند در گودترین قسمتهای پلایا تشکیل شده است(Torshizian et al. 2009). این تیپ دارای دو رخساره است. رخساره نمک های سخت شده که یک سطح سخت، هموار و نمناک است که رسوبات تبخیری در آن در اثر تبخیر شدید و خشک شدن دریاچه های شور کم عمق قدیمی، تشکیل شده اند. رخساره دیگر این تیپ رخساره شوره زار یا شکوفه های نمکی است. یکی دیگر از راههای تامین نمک در این تیپ، صعود شورابه های بسیار شور از منافذی است که به قطر ۲۰ الی ۲۰۰ سانتیمتر و به فاصله ۱۰۰ الی ۲۰۰ متر از یکدیگر در سطح این تیپ قرار دارند. در اثر تبخیر در اطراف هر منفذ به شعاع ۱۰ الی ۲۰ متر شکوفه های نمک با بین چند سانتیمتر تا نزدیک به یک متر متبلور می گردد. در مجموع پوسته های نمکی حدود ۴۰٪ از کل مساحت پلایاهای ایران را تشکیل داده است و بعد از کفه رسی بیشترین مساحت را دارد (Krinsely 1970). زون نمکی پلایای ساغند (دریاچه فصلی در فصول پر آب) با ۴۰ کیلومتر مربع مساحت، حدود ۸/۵ ٪ از کل مساحت پلایای ساغند را شامل می شود و در ارتفاع ۹۰۰ تا ۸۷۰ متر از سطح دریا واقع است. براساس اطلاعات حاصل از پردازش داده های رقومی خام ماهواره ای و انجام مطالعات صحرایی ، نقشه زمین ریخت شناسی پلایای ساغند و سرزمینهای پیرامون آن تهیه شد (جدول ۱، اشکال ۳و۴).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳ـ نقشه زمین ریخت شناسي حوضه پلاياي ساغند

تجزیه و تحلیل زمین ریخت شناسی پلایای ساغند

پلایای ساغند از نظر تکاملی یکی از پلایاهای تکامل یافته ایران است. آب و هوا و فعالیتهای تکتونیکی مهمترین نقش را در این زمینه برعهده دارند. شرایط

www.SID.ir

زمین ریخت شناسی منطقه وجود رسوبهای فراوان در زیر بخش هایی که امروزه بوسیله ماسه ها پوشیده شده است، از شرایط مساعدتر آب و هوای گذشته این منطقه حکایت می کند. وجود دره های آبرفتی وسیع در منطقه، اگرچه ممکن است از منشا گسلی نیز باشد، ولی انتشار جریان ها وسیلاب های وسیع تری را در گذشته نسبت به امروز نشان می دهد. وجود سفره های آب شیرین تر نسبت به سفره های آزاد فعلی در اعماق بیشترنشان داده شده است، همچنین تراکم ماسه ها در تالوک های امروزی با شیارهایی که بوسیله آب و یا عوامل دیگر در گذشته ای نزدیک حفر شده است. ساختار یک پلایا صرف نظر از شرایط کوه نگاری و آب و هوایی به میزان زیادی تحت تأثیر زمین ساخت و نیز عرض جغرافیایی منطقه است. همزمان با تشدید فعالیت گسلهای اصلی در کواترنر و با ایجاد گسلهای امتداد لغز که توصیف آن در بخشهای قبلی آمد، در پای دامنه ها و افزایش ارتفاعات و فرسایش شدید موجب ایجاد مخروط افکنه ها در مجرای خروجی رودخانه های سیلابی، شده است. رسوبات آبرفتی دانه ریز، بخش مرکزی چاله ایجاد شده در این گستره را پوشانده و رسوبات خیلی ظریف همراه با مواد تبخیری محلول به سوی پلایای ساغند روانه گردیده است. به این ترتیب با افزایش شرایط خشکی و نیز تشدید فعالیت گسل ها در کواترنر حوضه پلایای ساغند در مسیر تکاملی خود قرار گرفته و با افزایش اثر بادها، در مرکز حوضه، تراکم رسوبات بادی را به همراه داشته و تپه های ماسه ای را در روی سطح آبرفتی پلایایی قدیمی گسترده است. با توجه به نتایج مطالعات انجام شده ، نیمرخی از واحدهای مهم زمین ریختی حوضه پلایای ساغند در شکل ۴ ارائه شده است.

از نظر طبقه بندی زمین ریخت شناسی پلایاها، نظریات متفاوتی توسط صاحب نظران ارائه شده است. موتس(۱۹۶۵) پیشنهاد کرد که طبقه بندی زمین ریخت شناسی پلایاها بر اساس سطح آب دریاچه انجام گیرد و بر اساس سطح ایستایی و چگونگی کاهش آب در سطح پلایا، پنج نوع پلایا با مشخصات مختلف تشخیص داد، پلایای ساغند در نوع دوم طبقه بندی فوق قرار می گیرد یعنی زمین ریخت شناسی سطح پلایا، بستگی به میزان تبخیر و نیروی شعریه ای دارد که خود وابسته به میزان املاح موجود در پلایا است. در واقع تبخیر زیاد در سطح پلایا موجب ایجاد نواحی مختلف زمین ریختی با ویژگیهای متفاوت شده است. نیل (۱۹۶۹) با در نظر گرفتن وضعیت رسوبات و شرایط آب شناسی منطقه، سطح پلایاها را به انواع سخت، نرم، مرطوب، خشن، هموار یا ناهموار، نمک دار و یا بدون نمک تقسیم کرد. بر اساس این طبقه بندی پلایای ساغند از نوع پلایاهای هموار نرم و دارای نمک است. کرینسلی (۱۹۷۰) پلایا های ایران را بر اساس وجود و یا عدم وجود تیپ های مختلف زمین ریختی به انواع واجد تیپ زون رسی، زون خیس یا مرطوب، زون نمکی و یا ترکیبی از انواع آنها طبقه بندی نمود. بر این اساس پلایای ساغند واجد هر سه تیپ یعنی ازنوع پلایاهای (Wet, Clay Flat, Salt Crust Playa) است. از نظر منشاء، کزاو و بولر (۱۹۸۶) سه منشاء برای پلایاها عنوان کردند، با توجه به مطالعات انجام شده، پلایای ساغند از نوع دوم این طبقه بندی، یعنی پلایاهای ساختمانی است که تحت تاثیر فعالیتهای گسل ها و در یک فروافتادگی تکتونیکی بوجود آمده

Archive of SID

www.SID.ir

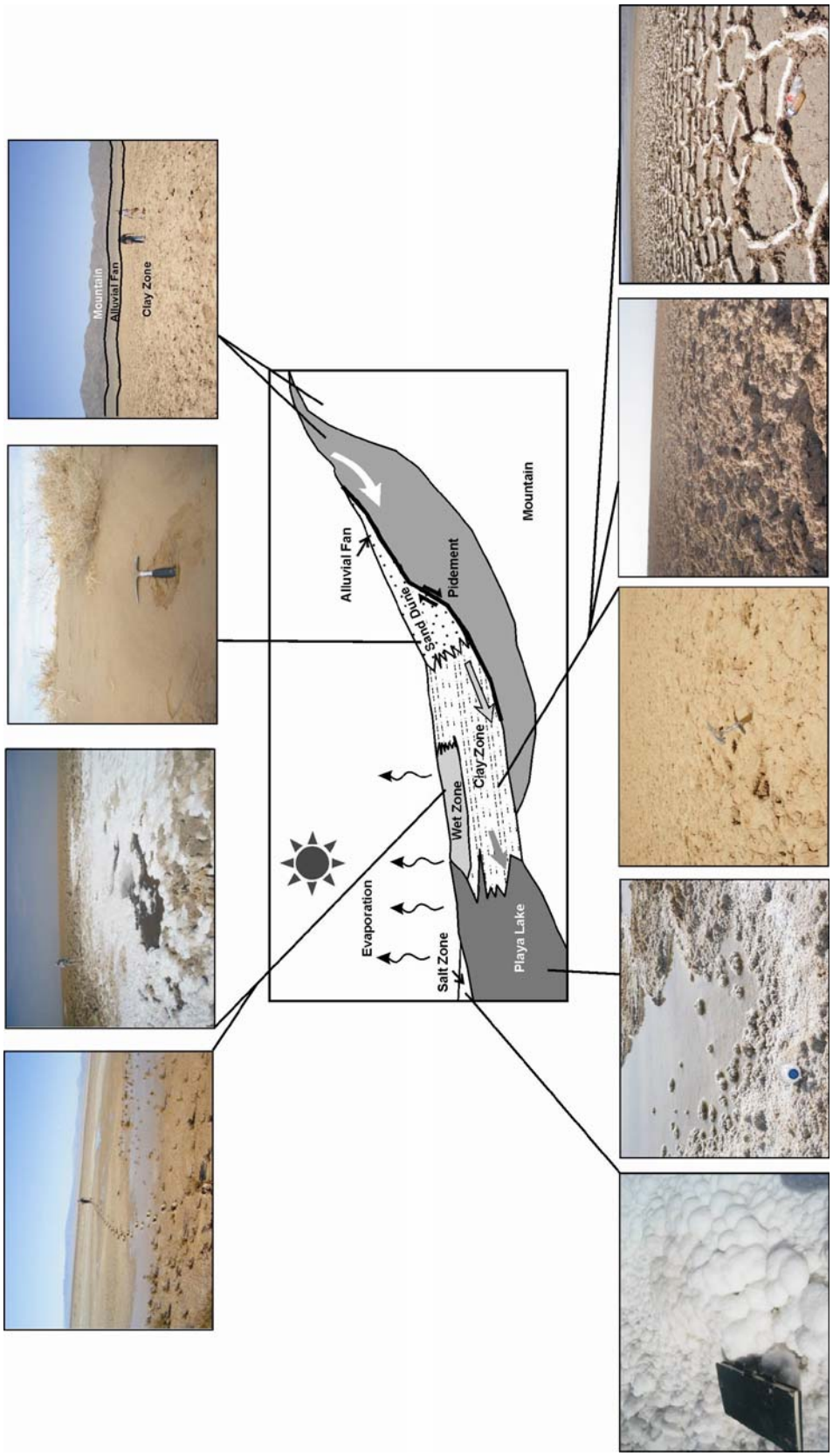
است. بولر(۱۹۸۶) پلایاها را بر اساس غالب بودن فرایندهای آبهای سطحی و یا آبهای زیرزمینی تقسیم بندی نمود. بر اساس این طبقه بندی، پلایای ساغند از نوع پلایاهایی است که فرآیند غالب در آن مربوط به تخلیه آبهای زیرزمینی شور(شورابه ها) از عمق به سطح زمین یا اصطلاحا از نوع تخلیه ای (Discharge) است. به طور کلی بررسی ها بر روی شکل شناسی مخروط‌های افکنه نشان دهنده موثر بودن سطح اساس در شکل ظاهری مخروط افکنه ها است. معمولا تغییر سطح اساس توسط عوامل مختلفی از جمله تکتونیک، تغییرات حوضه تخلیه ای و ... کنترل می شود. تغییرات سطح اساس باعث تفاوت در میزان رسوب وارده به حوضه شده و این امر باعث پیشروی یا پسروی مخروط ها و در نهایت ایجاد اشکال متفاوت مخروط می گردد (هاروی و همکاران ۲۰۰۵؛ هاروی و ولز ۲۰۰۳ و رایتر و همکاران ۲۰۰۰). بر اساس طبقه بندی انجام گرفته توسط هاروی و همکارن (۲۰۰۵) مخروط های شکل گرفته در پلایای ساغند از نوع اول و دوم می باشد که معمولا در فصول پر آبی به علت وجود دریاچه فصلی بیشتر از نوع دوم و در فصول خشک سالی تحت تاثیر سیلابهای موقتی و از نوع اول می باشد.

رسوب شناسی رخساره های رسوبی پلایای ساغند و سرزمین های پیرامون آن

با توجه به وضعیت زمین ریختی حوضه پلایای ساغند، ویژگی های رسوب شناسی و رخساره های رسوبی این نواحی مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تجزیه و تحلیل رحساره های سنگی و ساختمان های رسوبی در صحرا و مطالعه ویژگی های بافتی و نامگذاری رسوبات در آزمایشگاه های رسوب شناسی انجام گردید.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ٤- نیمرخ حوضه پلایای ساغند همراه با تصاویر صحرایی از تیپ های مختلف زمین ریختی

www.SID.ir

۱-رسوب شناسی و رخساره های رسوبی واحد زمین ریختی دشت سر

۱-۱ تیپ دشت سر فرسایشی (رخساره مخروط افکنه)

تعداد زیادی مخروط افکنه در حوضه ساغند تشکیل شده است که در نواحی شمالی و به میزان کمتر در نواحی جنوبی پلایای ساغند گسترش دارند. رسوبات مخروط افکنه ای بر اساس رخساره های سنگی موجود در آنها، به مجموعه های رخساره ای متنوعی تقسیم می شوند، مانند طبقه بندی که پاکزاد و امینی (۱۳۸۸) در مورد نهشته های مخروط افکنه ای بخش پایینی حوضه زاینده رود انجام دادند. رخساره های سنگی موجود در مخروط افکنه های حاشیه پلایای ساغند، به سه بخش نزدیک، میانی و دورتر از منشا تقسیم شده است. رخساره های سنگی موجود در مجموعه نزدیک به منشا مخروط ، بیشتر شامل رخساره‌های سنگی (Gmg, Gms) و نیز رخساره های گراول دانه پشتیبان با طبقه بندی مورب عدسی (Gt) است. این رخساره در طی شرایط جریان با انرژی بالا مشابه رخساره های سنگی (Gmg, Gms) نهشته شده است (شکل۶ ب). میانگین اندازه ذرات در حد ماسه درشت تا پبل با جورشدگی ضعیف است (شکل ۵ د). رخساره های بخش میانی مخروط ها شامل رخساره های ماسه ای با طبقه بندی مورب عدسی شکل (St) ، ماسه با لایه بندی مورب مسطح (Sp)، ماسه ریز تا درشت با لامیناسیون افقی (Sh) و سیلت و گل با لامیناسیون افقی تا توده ای (Fm)است. اندازه رسوبات نسبت به رسوبات نزدیک به منشا مخروط، کاهش می یابد و بیشتر در حد ماسه ریز تا گرانول با جورشدگی ضعیف تا متوسط است (جدول ۲). رخساره های سنگی دور از منشا مخروط شامل مقدار کمی رخساره های سنگی (Srو Sh) و نیز رخساره های سنگی (Fm, Fl) است. میانگین اندازه ذرات این بخش در حد ماسه درشت است (شکل ۵ د). جورشدگی در رسوبات این بخش بهتر از بخش های دیگر مخروط است. کج شدگی رسوبات در بخش نزدیک به منشا و نواحی میانی مخروط منفی و در نواحی دور از منشا مخروط متقارن است ضمن آنکه کشیدگی رسوبات نزدیک به منشا مخروط از نوع پهن و رسوبات نواحی میانی مخروط از نوع متوسط و رسوبات نواحی انتهائی مخروط از نوع کشیده است (جدول ۲). به طور کلی رسوبات این منطقه تحت تاثیر جریان های رودخانه ای خرده دار (بیشتر از نوع رودخانه های دونجک) رسوب کرده اند و شکل رسوبات، بیشتر تیغه ای شکل با ضخامت زیاد در طرف کوهستان است. این موضوع دلیلی بر فعال بودن منطقه از نظر زمین ساختی، در زمان پلیوکواترنر است.

۱-۲ تیپ دشت سر آپانداژ (رخساره فرسایش آبی و رخساره منطقه حمل)

سطح تراسهای آبرفتی در دشت سربه وسیله قطعات بزرگی در اندازه پبل و بولدر و یا رسوبات دانه ریزتر در اندازه ماسه پوشیده شده است (شکل ۵ب)، که موید رسوبگذاری در عهد کواترنری است. رخساره ماتریکس دار رسی بدون لایه بندی (Gms) از فراوان ترین رخساره های سنگی در این واحد زمین ریختی است(شکل ۶ و جدول ۲). ذرات این رسوبات، دانه درشت زاویه دار تا نیمه زاویه دار و از نظر شکل بیشتر تیغه ای شکل می باشند. رسوبات این منطقه دارای جورشدگی متوسط تا بد، کج شدگی متقارن تا مثبت، کشیدگی پهن تا بسیار پهن است (جدول ۲). این رخساره در نواحی شمالی و جنوبی پلایا دارای گسترش بیشتری است و از نظر ترکیب بیشتر شامل ذرات

Archive of SID

www.SID.ir

کوارتزیت و شیست در نواحی شمالی و کوارتزیت، شیست و گرانیت در نواحی جنوبی است. گراول دانه پشتیبان بدون لایه بندی یا با لایه بندی ضعیف (Gmg) از دیگر رخساره های دانه درشت این بخش است. این رخساره بیشتر شامل ذرات به اندازه پبل با تغییرات زیاد در بافت و ترکیب دانه ها است. در رسوبات آبرفتی نواحی باختری پلایا، دانه ها بیشتر شامل ذرات ژیپسی لایه های قرمز بالایی است. نهشته های گراولی دانه پشتیبان، رسوبگذاری بار بستر توسط جریان های رودخانه ای را نشان می دهد. فابریک بدون ماتریکس و جدایش ماسه از گراول، رسوبگذاری جریان های با بار بستر گراولی در طی سیلاب های غربال کننده را بیان می کند (Went 2005) . چنین رخساره ای از یک جریان با انرژی بالای حمل و نقل و بار بستر دانه درشت و بار معلق ماسه و ریزتر منشاء گرفته است (Reineck and Singh 1980). ضخامت این رخساره ها به طرف مرکز حوضه، یعنی به طرف قسمت های پلایایی، کاسته شده و به طور تدریجی و بین انگشتی به رسوبات دانه ریزتر(رخساره منطقه حمل) تبدیل می شود. این تراسهای آبرفتی بر اساس شیب و محل تشکیل آن به دو دسته، تراسهای آبرفتی قدیمه(Qt1) و تراسهای آبرفتی جوان (Qt2)، تقسیم می شود.

۳-۱ تیپ دشت سر پوشیده (رخساره تپه های ماسه ای و رخساره مسیل یا دشت سیلابی)

رسوبگذاری در تپه های ماسه ای پلایای ساغند در بخش با شیب کم و شیب زیاد انجام گردیده است. لایه بندی حاصل از رسوبگذاری در قسمت با شیب کم بیشتر به شکل لامیناسیون افقی است، ولی در قسمت پشتی بیشتر به شکل مورب مسطح است. رسوبگذاری در قسمتهای پشتی این ریپل ها موجب ایجاد لامیناسیون های مورب شده است. این ساختمان های رسوبی وابسته به رخساره ماسه سنگی با لامیناسیون مورب ریپلی (Sr) است که حرکت و رسوبگذاری ریپل ها در جریان پایین اتفاق افتاده است. علاوه بر رخساره ماسه سنگی با لایه های ریپلی(Sr)، رخساره های ماسه سنگی با طبقات مورب مسطح (Sp) و رخساره ماسه سنگی با طبقات مورب کم زاویه (Sl)، نیز در این رسوبات دیده می شود(شکل الف۶ و جدول ۲). طبقه بندی مورب مسطح می تواند در اثر حرکت ریپل های دو بعدی با خط الراس مستقیم تشکیل شود (Ghosh et al. 2006). رخساره های ماسه سنگی با طبقات مورب کم زاویه، در ماسه های دانه متوسط و در اثر حرکت و رسوبگذاری ریپل های کوچک در جریان پایین بوجود آمده است. بر اساس نامگذاری رسوبات (Folk 1974)، رسوبات تپه های ماسه ای در طبقه ماسه متوسط تا درشت قرار می گیرند(شکل ۵ الف). جورشدگی رسوبات از متوسط تا خوب در تغییر است و کج شدگی آنها بیشتر به طرف دانه درشت و کشیدگی رسوبات از پهن در رسوبات با جورشدگی ضعیف، تا بسیار کشیده، در رسوبات با جورشدگی خوب در تغییر است (جدول ۲). جورشدگی خوب و کشیدگی زیاد رسوبات، تاثیر باد را در حمل ذرات دانه ریز سیلتی و رسی و بر جای گذاشته شدن رسوبات ماسه ای درشت تر نشان میدهد . از رخساره های سنگی ریز دانه موجود در رخساره مسیل یا دشت سیلابی می توان به رخساره ماسه ای ریز دانه، سیلتی و گلی (شکل ۵) دارای لامیناسیون یا (Fl) و بدون لایه بندی یا (Fm) اشاره کرد(شکل ۶ ج). این رخساره ها در سرعت های بسیار پایین جریان آب و در اثر رسوبگذاری ذرات معلق حاصل می شوند. ترک های

Archive of SID

www.SID.ir

گلی از مهمترین ساختمان های رسوبی در این مجموعه رخساره ای است. رسوبات این منطقه از نظر اختصاصات بافتی دارای جورشدگی بد، کج شدگی متقارن و کشیدگی پهن است (جدول ۲).

جدول ۲ - ویژگیهای بافتی رسوبات پلایای ساغند و سرزمین های پیرامون

تیپ زمین ریختی	شماره نمونه	MZ	Md	KG	SKI	δI
تپه ماسه ای	1	2.4	2.5	1.1	-0.11	0.37
تپه ماسه ای	12	3.14	3.2	2.95	0.07	0.42
دشت سر آپانداژ	18	-1.9	-2	0.78	0.01	0.8
دشت سر آپانداژ	20	-1.5	-0.9	0.52	0.745	1.64
مسیل یا دشت سیلابی	35	4.5	4.5	0.8	-0.035	0.99
مسیل یا دشت سیلابی	39	4.1	4.3	0.86	-0.098	1.21
مخروط افکنه (نزدیک منشا)	43	-4.1	-3.8	0.74	-0.24	3.18
مخروط افکنه (میانی)	55	-2	-2.1	1	-0.24	0.75
مخروط افکنه (دور از منشا)	69	0.41	0.5	1.33	0.05	0.93
زون رسی (ماسه زیاد)	73	5.3	5.6	1.12	2.14	0.84
زون رسی (ماسه زیاد)	79	4.2	4	1.01	1.24	0.55
زون رسی (ماسه کم)	86	9	9.3	2.92	5.11	0.39
زون رسی (ماسه کم)	95	8	8.1	1.8	5.14	0.44

۲- رسوب شناسی و رخساره های رسوبی واحدهای زمین ریختی پلایا

۲-۱ تیپ کفه رسی

فرآیند رسوبی غالب در این نواحی، ته نشست مواد معلق همراه با ورود دوره ای ماسه هایی است که توسط جریان های موقتی به این مناطق حمل شده اند. رسوبگذاری ذرات دانه ریز معلق در آب تحت جریان پایین، رخساره های سنگی از نوع رسی را بوجود می آورد. رسوبات این زون در اندازه سیلت و رس همراه با کمی ماسه ریز و مقادیر مختلفی املاح تبخیری به شکل شکوفه های نمک در سطح است. این رسوبات بیشتر در بخش انتهایی رسوبات مخروط افکنه و در مجاورت زون مرطوب قرار می گیرند. رخساره های سنگی مهم این ناحیه شامل رخساره های گل قرمز توده ای (Fm) و رخساره گل با بین لایه های ماسه ای (Fsm) است (شکل ۶ ه و جدول ۲). در این زون میزان ماسه بین ۲۰ تا ۴۰ درصد در تغییر است. این ناحیه به دو بخش، زون رسی با ماسه کم (Low Sandy Mud Zone) و یا L.S.M و زون رسی با ماسه زیاد (High Sandy Mud Zone) یا H.S.M تقسیم می شود (اشکال ۵ ه و). رسوبات این زون بیشتر در نواحی حاشیه ای پلایا به ویژه در حاشیه خاوری و باختری پلایا قرار دارند و به

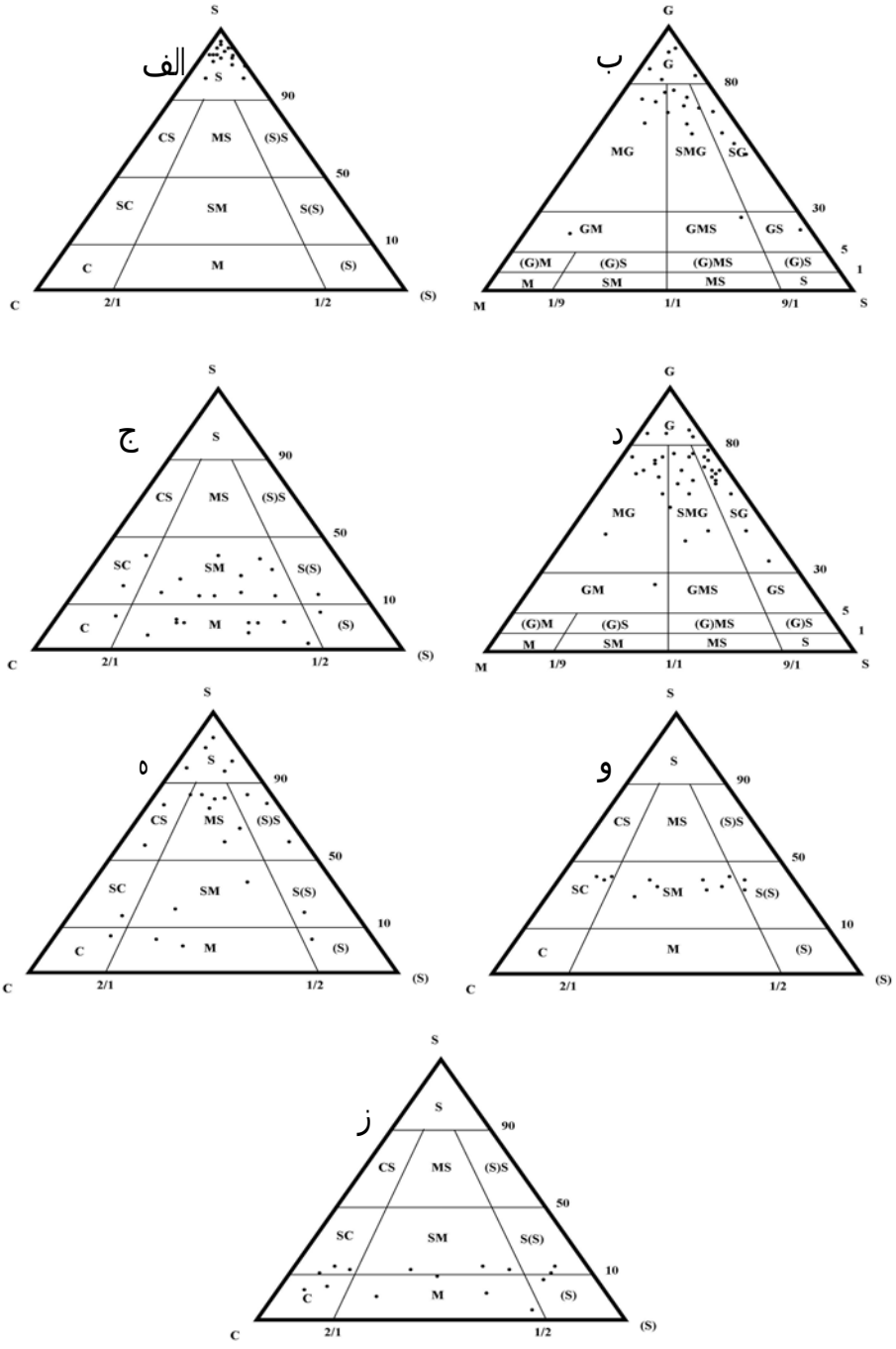
Archive of SID

www.SID.ir

صورت بین انگشتی با رسوبات آبرفتی مجاور در ارتباط اند (Torshizian et al. 2008) . رنگ رسوبات این زون بر اساس میزان اکسید آهن موجود در رسوبات، از زرد قهوه ای تا قهوه ای قرمز در تغییر است . جورشدگی رسوبات این زون از متوسط تا خوب، کج شدگی به شدت مثبت و کشیدگی رسوبات از نوع کشیده تا بی نهایت کشیده است (جدول ۲). میانگین اندازه دانه ها در رسوبات زون گل با ماسه زیاد نشان می دهد که دانه ها بیشتر در اندازه ماسه ریز تا سیلت می باشند و رخساره های سنگی (Fsm) فراوان تر است، در صورتیکه میانگین اندازه رسوبات زون گل با ماسه کم در اندازه سیلت ریز تا رس است و رخساره های سنگی بیشتر از نوع (Fsm, Fl) می باشد (شکل ۶ ه). به دلیل کمتر بودن میزان ماسه در رسوبات زون رس با ماسه کم، این زون نسبت به زون رس با ماسه زیاد، دارای رسوبات در اندازه کوچک تر با جورشدگی بهتر است و کج شدگی رسوبات بیشتر به طرف رسوبات دانه ریز است (جدول ۲). علاوه بر کمتر بودن رسوبات ماسه ای در رسوبات این زون، فراوانی ذرات دانه ریز معلق که با کاهش شدت جریان رسوب نموده اند، نیز از دلایل اصلی کج شدگی رسوبات دانه ریز است. به منظور مطالعه رسوبات تحت الارضی پلایا، ۲ گمانه با عمق ۲ متردر کفه رسی پلایا، در نواحی رس با ماسه کم و رس با ماسه زیاد حفر شد. موقعیت گمانه ها در شکل ۴ نشان داده شده است. نمونه برداری از سطح تا عمق ۲ متری در این گمانه ها انجام و ستون چینه شناسی این دو گمانه ترسیم گردید (اشکال ۷الف و ب). همانگونه که از ستون های چینه شناسی فوق مشخص است، سطح آب زیرزمینی در هر دو گمانه در عمق ۲۰۰ سانتیمتری قرار دارد، علاوه بر آن تا عمق حدود ۱۵۰ سانتیمتری رخساره های سنگی غالب در هر دو گمانه از نوع رخساره های رسی (Fl, Fsm) است. از طرفی تفاوت هایی نیز در توالی عمودی این دو ستون مشاهده می گردد. به عنوان نمونه، رخساره سنگی سطحی در گمانه واقع در زون گل با ماسه زیاد (شکل ۷ ب)، از نوع رخساره (Fl) یعنی رسوبات رس سیلتی با لایه بندی نازک است، در صورتی که رخساره سنگی سطحی در گمانه واقع در زون گل با ماسه کم (شکل ۷ الف)، از نوع رخساره های رسوبی شیمیایی تبخیری (P) نظیر گچ و نمک است. این رخساره در ناحیه رس با ماسه زیاد در عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتری زیر سطح قرار گرفته است. این موضوع نشان می دهد که در رسوبات از نوع رس با ماسه کم شرایط برای صعود شعریه آبهای شور در اثر تبخیر و حرکت شورابه ها به طرف سطح زمین، فراهم تر بوده است.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۵ - نامگذاری رسوبات پلایای ساغند و سرزمین های پیرامون بر اساس فولک (۱۹۷٤)
الف) تپه های ماسه ای ب) دشت سرآپانداژ ج) مسیل یا دشت سیلابی د) مخروط افکنه ه) زون رس با ماسه زیاد و) زون رس با ماسه کم

www.SID.ir

شکل ٦ - رخساره های سنگی موجود در نواحی مختلف پلایای ساغند

الف) تپه های ماسه ای ب) دشت سرآپانداژ ج) دشت سیلابی د) مخروط افکنه ه) زون رسی و)زون نمکی

www.SID.ir

۲-۲ تیپ زون مرطوب

اختصاصات رسوبات این زون شبیه به اختصاصات رسوبات زون رسی است، یعنی اندازه ذرات بیشتر در حد سیلت و رس و رخساره های سنگی از نوع (Fl, Fsmهمراه با لایه هایی از گچ و نمک در اعماق است و در موقعیت پایین تری نسبت به کفه رسی قرار گرفته است، به طوری که در فصول خشک سال، زون مرطوب زیر سطح ایستایی و کفه رسی در بالای سطح ایستایی قرار می گیرد. در پلایای ساغند، آب زون مرطوب از مخروط های افکنه اطراف پلایا تأمین می شود، به طوری که بخش اشباع از آب مخروط افکنه دراعماق واقع می شود. لیکن به طرف انتهای مخروط، به دلیل وجود لایه های محدود کننده و نفوذناپذیر رسی، شرایط آرتزین به وجود می آید و آب در عمق بسیار کم قرار می گیرد و سرانجام بر روی سطح پلایا سرریز شده و یک ناحیه مرطوب و خیس را به وجود می آورد. در بخش انتهایی زون مرطوب، گل های خیس توسط یک پوسته نازک از نمک با ضخامت چند میلیمتر پوشیده می شوند و در فصول خشک سال به پیروی از رس ها، در پوسته های نمکی نیز ترکهایی چند وجهی ایجاد می گردد. عرض زون مرطوب و محل آن ممکن است در فصول و سالهای مختلف تغییر کرده و در اثر گسترش پلایا و تغییر شرایط آب شناسی حوضه و یا تغییر شرایط آب و هوایی، پیشروی یا پسروی نماید.

۲-۳ تیپ دریاچه فصلی یا دریاچه پلایایی

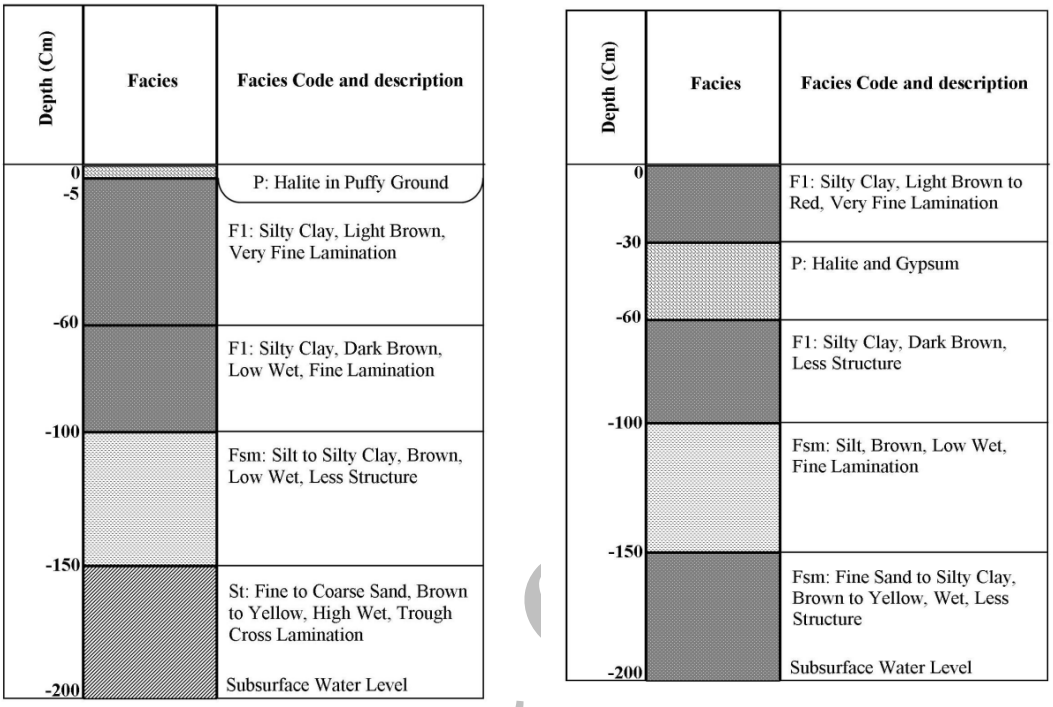
ترکیب شیمیایی شورابه های پلایایی ارتباط مستقیم با شیمی آب و جنس برونزدهای سنگی اطراف پلایا دارد. بر خلاف املاح تبخیری موجود در محیطهای دریایی که دارای ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابتی هستند، ترکیب شیمیایی املاح تبخیری و نیز شورابه‌های موجود در محیطهای پلایایی، بسیار متنوع است. در فصول گرم و خشک سال، در اثر تبخیر شدید، تمامی آب دریاچه های فصلی تبخیر و تبدیل به املاح تبخیری (زون نمکی پلایا) می گردد. ضخامت این املاح در پلایای ساغند به حدود نیم متر نیز می رسد و بیشتر شامل رخساره های سنگی از نوع (Fl, Fsm) و نیز رخساره (P) است.

۲-٤ تیپ زون یا پوسته نمکی

رسوبات تبخیری در اثر تبخیر شدید و خشک شدن دریاچه های شور کم عمق قدیمی، تشکیل شده اند رسوبات این زون در اندازه رس و رخساره های سنگی آن بیشتر شامل رخساره های P, Fm, Fsm است (اشکال ۵ د ۶ و جدول ۲). تشکیل این نمک ها در اثر صعود شعر یه شورابه ها و بر جای گذاشته شدن نمک ها، پس از تبخیر است. ساز و کار دیگر تشکیل نمک، شستشوی برونزدهای تبخیری حاشیه پلایا و تمرکز آنها توسط رودخانه های جاری در آنها می باشد. برونزدهای حاوی گچ و نمک با سن نئوژن در باختر پلایا یکی از منابع مهم تولید نمک در این پلایا می باشند. در زون نمکی چند وجهی های بزرگ نمکی که در حقیقت شکل خود را از چند وجهی های کفه رسی گرفته اند، دیده می شود. قطر این چند وجهی ها از ۱۰ سانتیمتر تا ۱۲۵ متر در تغییر است، ولی قطر میانگین آنها حدود ۱ الی ۲ متر است. تکرار آب گرفتگی از تجمع نمکها جلوگیری می کند و باعث ناپدید شدن ترکها می گردد. به طرف مرکز پلایا، این ترکها مقاوم تر بوده و نمک بیشتری در آنها جمع می شود، به طور کلی ضخامت قشر نمک در نتیجه به هم پیوستن و یکپارچه شدن ذرات نمک نهشته شده در طی هر دوره تبخیر، افزایش می یابد.

Archive of SID

www.SID.ir



ب الف

شکل ۷- ستون چینه شناسی رسوبات زون رس با ماسه کم (الف) و زون رس با ماسه زیاد(ب) درپلایای ساغند

تفسیرمجموعه های رخساره ای پلایای ساغند و سرزمین های پیرامون

مجموعه رخساره های سنگی موجب تفکیک عناصر ساختاری می شود (زند مقدم و همکاران ۱۳۸۸). عناصر ساختاری شامل اشکال فرسایش و رسوبگذاری می شود که بر اساس محیط رسوبی دسته بندی می شوند(Lowey 2007) . بطور کلی رخساره های سنگی رسوبات پلایای ساغند و سرزمین های پیرامون آن در سه دسته دانه درشت، متوسط دانه و ریز دانه قرار می‌گیرند که بر اساس کدهای رخساره ای میال (Mial 1996) نامگذاری شده و در چهار مجموعه رخساره ای: جریانی خرده دار، جریانی رودخانه ای، بادی و دریاچه‌ای شناسایی شدند(جدول ۳).

Archive
www.SID.ir

جدول ۳- رخساره های سنگی موجود در رسوبات پلایای ساغند و رسوبات سرزمین های پیرامون

مجموعه های رخساره ای	رخساره سنگی	اختصاصات	تفسیر
جریان خرده دار	Gms	گراول حاوی ماتریکس زیاد، بدون ساختمان رسوبی	رسوبگذاری سریع جریان های خرده دار با جریان های گلی
	Gmg	گراول با لایه بندی توده ای تا نیمه افقی با دانه های گراول	رسوبگذاری سریع و جریان های خرده دار
رودخانه ای	Gt	گراول با طبقه بندی مورب عدسی شکل	حرکت و رسوبگذاری مگاریپل های سه بعدی
	St	ماسه متوسط تا درشت با لایه بندی مورب عدسی شکل	حرکت و رسوبگذاری مگاریپل های سه بعدی در جریان پایین
بادی	Sp	ماسه متوسط تا درشت با لایه بندی مورب مسطح	حرکت و رسوبگذاری مگاریپل های دوبعدی در جریان پایین
	Sh	ماسه ریز تا درشت با لامیناسیون افقی	حرکت و رسوبگذاری مگاریپل های سه بعدی در جریان بالا
	Sr	ماسه خیلی ریز تا درشتبا لامیناسیون مورب ریپلی	حرکت و رسوبگذاری ریپل ها در جریان پایین
	Sl	ماسه ریز با لایه بندی مورب با زاویه کمتر از ۱۰ درجه	حرکت و رسوبگذاری ریپل های کوچک در جریان پایین
دریاچه ای	Fsm	ماسه ریز، سیلت و گل بدون ساخت رسوبی و توده ای	تبخیریرسوبگذاری ذرات دانه ریز معلق
	Fl	ماسه، سیلت و گل با لامیناسیون نازک	رسوبگذاری ذرات دانه ریز معلق
	Fm	سیلت و گل دارای لامیناسیون افقی تا توده ای	رسوبگذاری ذرات دانه ریز معلق
	P	رسوبات تبخیری	افزایش درجه شوری ورسوبگذاری رسوبات

مجموعه رخساره ای جریانی خرده دار(I):
مجموعه رخساره ای جریانی خرده دار در منطقه مورد مطالعه شامل دو رخساره گراولی ماتریکس پشتیبان (Gms) و گراول دانه پشتیبان توده ای (Gmg) می باشد که مربوط به نهشته های آبرفتی بویژه رسوبات مخروط افکنه ای نواحی شمالی و جنوبی پلایا است.

مجموعه رخساره ای جریانی رودخانه ای(II):
این مجموعه رخساره ای شامل سه رخساره گراول دانه

Archive of SID

www.SID.ir

پشتیبان توده ای(Gms) ، گراول با لایه بندی مورب عدسی (Gt) و رخساره ماسه با لایه بندی مورب عدسی (St) است.

مجموعه رخساره ای بادی (III) : این مجموعه رخساره ای شامل ۵ رخساره ماسه ای است. این رخساره ها شامل رخساره ماسه با لایه بندی مورب عدسی (St) ، رخساره ماسه با لایه بندی مورب مسطح (Sp) ، رخساره ماسه با لامیناسیون افقی (Sh) ، رخساره ماسه با لامیناسیون ریپلی(Sr) و رخساره ماسه با لایه بندی مورب کم زاویه (Sl) می باشد.

مجموعه رخساره ای دریاچه ای (IV) : این مجموعه رخساره ای شامل ۴ رخساره اصلی است. این رخساره ها شامل رخساره ماسه با لایه بندی مورب کم زاویه (Sl) ، رخساره ماسه ریز، سیلت و گل توده ای (Fsm) ، رخساره ماسه، سیلت و گل با لامیناسیون نازک (Fl) و رخساره رسوبات تبخیری (P) است(جدول ۳).

نتیجه گیری

در طی دوره پلیوکواترنری، پلایای ساغند تحت شرایط تبخیر شدید در یک حوضه فروافتاده ساختمانی، با رسوبگذاری رسوبات دانه ریز ناشی از سیلاب های فصلی تشکیل گردید. تنوع ریخت های موجود در پلایای ساغند، تحت تاثیر میزان تبخیر است، ضمن آن که از نظر هیدرولوژیکی، پلایای ساغند از نوع پلایاهای تخلیه ای است. مهمترین واحدهای زمین ریختی در حوضه آبریز پلایای ساغند شامل واحدهای زمین ریختی سرزمین های پیرامون پلایا (واحدهای کوهستان، تپه ماهور، دشت سر، دشت سیلابی، مخروط افکنه و تپه های ماسه ای) و واحدهای زمین ریختی پلایا (واحدهای زون رسی، زون خیس یا مرطوب، زون دریاچه یلایایی و زون نمکی) است. به طور کلی پلایای ساغند از نظر زمین ریخت شناسی از نوع پلایاهای دارای زون رسی، زون مرطوب، دریاچه فصلی و زون نمکی است که زون رسی بیشترین و دریاچه فصلی کمترین مساحت پلایا را در بر می گیرد. با توجه به مطالعات رسوب شناسی انجام شده بر روی رسوبات پلایای ساغند و رسوبات آبرفتی پیرامون آن، مجموعا" ۱۲ رخساره سنگی شامل رخساره های Gms, Gmg, Gt, Sp, St, Sh, Sr. Sl, Fsm. Fl. Fm, P در آن تشخیص داده شد که در چهار مجموعه رخساره ای شامل جریان خرده دار، رودخانه ای، دریاچه ای و بادی قرار می گیرند.

قدردانی

نگارنده مقاله بر خود واجب می داند ازمعاون محترم پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی مشهد، که بستر لازم جهت انجام این پژوهش را فراهم نمودند سپاسگزاری نماید. همچنین از همکاران محترم آقایان مهندس محمد جوانبخت، مهندس بهنام اماندار، مهندس محمد رضا کتابداری، مهندس رحیم دبیری و مهندس احسان شریفی به دلیل همکاری در انجام این پزوهش، قدردانی می شود. از استاد فرهیخته جناب آقای دکتر سید رضا موسوی حرمی برای ارائه راهنمایی های ارزشمندشان و از داوران محترم مجله پژوهشی های چینه نگاری و رسوب شناسی، برای دقت نظر در ارزیابی مقاله بی نهایت سپاسگزارم.

منابع

۱- احمدی، ح.، ۱۳۶۷، ژئومورفولوژی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۱۹۵۴، ۵۷۵ ص.

۲- پاکزاد، ح.ر.، و ع.، امینی، ۱۳۸۸، رخساره ها و فرایندهای رسوبگذاری نهشته های مخروط افکنه ای بخش پایینی حوضه رودخانه زاینده رود، جنوب شرق اصفهان: مجله پژوهشهای چینه نگاری و رسوب شناسی

www.SID.ir

دانشگاه اصفهان، سال بیست و پنجم، شماره پیاپی ۳۶، شماره اول، ص ۱۱۳ – ۱۳۲.

۳- ترشیزیان، ح.، و ر.، موسوی حرمی، ۱۳۷۳، تجزیه و تحلیل ژئومورفولوژی ورسوب شناسی مخروط افکنه قاسم آباد در پلایای بجستان واقع در استان خراسان : مجموعه مقالات نخستین سمپوزیوم بین المللی کواترنر، تهران، ص ۶۹- ۷۹.

۴- ترشیزیان، ح.، و ر.، موسوی حرمی، ۱۳۷۷، رسوب شناسی، ژئو شیمی و هیدروشیمی پلایای زرین در ایران مرکزی: فصلنامه عملی – پژوهشی علوم زمین ، پاییز و زمستان ۷۷، سال هفتم ، شماره ۲۹-۳۰ ، ص ۱۶ -۳۱.

۵- ترشیزیان، ح. ، و ر.، موسوی حرمی، ۱۳۷۸، تجزیه و تحلیل ریخت شناسی پلایای بجستان و اطراف آن در شمال خاوری ایران: فصلنامه تحقیقات علوم جغرافیایی، شماره ۵۲ و ۵۳، ص ۲۱۹ – ۲۴۰.

۶- ترشیزیان، ح.، ۱۳۸۸، تکامل شورابه ها و تشکیل کانیهای تبخیری در پلایای ساغند ایران مرکزی، و مقایسه آن با دریاچه بزرگ نمک و حوضه دره مرگ در ایالات متحده: مجله بلورشناسی و کانی شناسی ایران، سال ۱۷، شماره ۱، ص ۴۳ – ۵۴ .

۷- سالنامه آماری کشوری، (۱۳۷۳)، ۴۸۹ص.

۸- حقی پور، الف.، واله، ن.، ۱۳۵۱، نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ اردکان، انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

۹- درویش زاده، ع.، ۱۳۷۴، زمین شناسی ایران: انتشارات امیرکبیر، ۹۰۱ ص.

۱۰- زند مقدم، ح.، ر.، موسوی حرمی، ا.، محبوبی، ب.، رحیمی،۱۳۸۸، منشاء و تاریخچه رسوبگذاری نهشته های سیلیسی آواری سازند داهو(کامبرین پیشین) در شمال غرب کرمان، ایران: مجله پژوهشهای چینه نگاری و رسوب شناسی دانشگاه اصفهان، سال بیست و پنجم، شماره پیاپی ۳۶، شماره اول، ص ۱۷ – ۳۸.

۱۱- نبوی، م.، ۱۳۵۱، نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ یزد: انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.

۱۲- نبوی، م.، ۱۳۵۵، دیباچه ای بر زمین شناسی ایران: انتشارات سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۰۹ص.

۱۳- نوگل سادات، م.، ع.، هوشمند زاده، ۱۳۷۲، نقشه سایزموتکتونیک ایران مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ : انتشارات سازمان زمین شناسی کشور.

14 - Bowler, J.M., 1986, Spatial variability and hydrologic evolution of Australian lakes basins: Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology, **v.** 54, p.21-41.

15- Dragam, R.M., 1995, Geochemistry of waters and brines from the Salinas Grandes basin: Cordoba, Argentina, International Journal of Salt Lake Research, **v.** 3, p.137-158.

16- Dohrenwend, J. C., and A. J., Parsons, 2009, Pediments in Arid Environments: Springer, Netherlands, 411p.

17- Folk, R.L., 1974, Petrology of Sedimentary Rocks: Hemphill Publ. Co., Austin, TX, 182p.

18- Gosh, P., S. Sarkar, and P., MAULIK, 2006, Sedimentology of muddy alluvial deposits: Triassic Denwa Formation. India: Sedimentary Geology, **v.** 191, p.3-36.

19- Haghipour, A., W., Valleh, G., Pelissier, and M., Davoudzadeh, 1977, Explanatory text of the Ardekan Quadrangle Map, Scale: 1:250000, Geol. Survey of Iran, 114p.

20- Harvey, A.M., and S.G., Wells, 2003, Late Quaternary variation in alluvial fan sedimentologic and geomorphologic processes,

Archive of SID

www.SID.ir

28- Motts. W. S., 1965, Hydrologic types of playas and closed valleys and some relation of hydrology to playa geology, in Neal. J. T.(Ed.,) Geology, Mineralogy and Hydrology of U. S. Playas, Air force Research laboratory: Bedford Massachusetts: Environmental Research Papers, **v.** 96, p.73-105.

29- Neal, J. T., 1969, Playa variation, Iucson: University of Arizona Press, p.13-44.

30 -Reineck. H.E.., and I.B., Singh., 1980, Depositional Sedimentary Environments: Springer-Verlag, Berlin, 551p.

31- Ritter, J.B., J.R., Miller and J., Husek-Wulforst, 2000, Environmental controls on the evolution of alluvial fans in the Buena Vista Valley, North Central Nevada, during late Quaternary time: Geomorphology, **v.** 36, p. 63-87.

32- Torgersen, T., P., De Deckker, A.R., Chivas and J.M., Bowler, 1986, Salt lakes: A discussion of processes influencing palaeoenvironmental interpretation and recommendations for future study: Palaeogeography: Palaeoclimatology. Palaeoecology, **v.** 54: p.7-19.

33- Torshizian, H. A., M., Javanbkht, R., Sharifian Attar, and M., Aghabeigi, 2008, Geomorphologic Analysis of the Saghand Playa in Central Iran by Remote sensing: The 5 international conference on geographic information systems, Istanbul, Turkey, p.783-789.

34- Torshizian, H. A., H., Mollaei, M., Kalani and M., Javanbakht, 2009, Hydrogeochemical analysis of the Siyah-kuh district playa brines, Central Iran: Journal of Neues Jahrbuch Fur Soda Lake basin, eastern Mojave Desert, California. In: Enzel, Y., Wells, S.G. and Lancaster, N. (Eds.) paleoenvironments and paleohydrology of the Mojave and Southern Great Basin Deserts: Geological Society of America, Special Paper, 368, p.207-230.

21- Harvey, A.M., A.E., Mater and M., Stokes, 2005, Alluvial Fans: Geomorphology, Sedimentology, Dynamics, Geological Society, London, Special Publications, 251p.

22- Isterkamp, W.R., and W. W., Wood, 1987, Playa- lake basins on the southern High Plains of Texas and New Mexico, Part 1: hydrologic, geomorphic and geologic evidence for their development: Geological Society of America. Bulletin, **v.** 99, p.215-223.

23- Kezao, C., and J.M., Bowler, 1986, Late Pleistocene evolution of salt lakes in Qaidam basin, Qinghai provine, China: Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **v.** 54, p.87-104.

24- Krinsely, D. B., 1970, A Geomorphological and paleoclimatological study of the playas of Iran: Washington, U.S. Gov. Print.Off, 51 OP; H.T.4, 172 III US, 486p.

25- Last, W.M., 1989- a, Sedimentology of a saline playa in the Northern Great Plains, Canada: Sedimentology, **v.** 36, p.109-123.

26-Last, W.M., 1989- b, Continental brines and evaporates of the Northern Great Plains, Canada: Sedimentary Geology, **v.** 64, p.207-221.

27- Miall, A.D., 1996, The geology of fluvial deposits, sedimentary facies, Basin Analysis and petroleum Geology: Springer - Verlag, Berlin, 582p.

Archive of SID
www.SID.ir

Geologie Und Palaontologie – Abhandlungen, **v.** 253/2-3, p.281-292.

35- Wang, H., P., De Veris Frits and Y., Can Jing, 2002, A win – win technique of stabilizing sand dune and purifying paper mill blank – liquor: Journal of Environmental Science, **v.** 21, Issue 4, p. 488- 493.

36- Went, D.J., 2005, Pre-vegetation alluvial fan facies and processes an example from the Cambo-Ordovician Rozel Conglomerate Formation, Jersey, Channel Islands: Sedimentology. **v.** 52(4), p.693-713.

Archive of SID

www.SID.ir