پژوهشهای چینه نگاری و رسوب شناسی سال بیست و هفتم – شماره پیاپی (۴۴)– شماره سوم – پاییز ۱۳۹۰ تاریخ وصول: ۸۹/۱۱/۲ صص ۳۵–۱۷

# لیتوفاسیس وپتروفاسیس نهشته های الیگوسن در زون بینالود با تأکید برموقعیت تکتونیکی منشاء رسوبات در برش باغشن گچ در شمال نیشابور

داود دهنوی کارشناس ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد رضا موسوی حرمی، استاد، گروه زمین شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد\* محمد حسین محمودی قرائی، استادیار، گروه زمین شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد فرزین قائمی، استادیار، گروه زمین شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد فرخ قائمی، کارشناس ارشد، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی

## چکیدہ

در این مطالعه آنالیز رخساره های سنگی به منظور تفسیر محیط رسوبی و موقعیت تکتونیکی منشا نهشته های سیلیسی-آواری الیگوسن زون بینالود در برش باغشن گچ واقع در شمال نیشابور انجام گرفته است. مطالعات انجام شده منجر به شناسایی ۱۴ رخساره سنگی و ۴ عنصر ساختاری در ضخامتی حدود ۱۶۰ متر شده اند. رخساره های سنگی در ۳ گروه دانه درشت (Gmg,Gcm,Gmm,Gh,Gp,Gt)، دانه متوسط (Sh,Sp,ST,Sr,Sm,Sl) و دانه ریز (FI,Fm) دسته بندی شده اند. عناصر ساختاری شناسایی شده شامل SB, LV می باشند. بر مبنای شواهد موجود، محیط تشکیل این نهشته ها محیط رودخانه بریده بریده می باشد. آنالیز پتروفاسیس های ماسه سنگی نشان می دهد که این رسوبات از منشایی با موقعیت تکتونیکی کمان ماگمایی در آب و هوای گرم و خشک سرچشمه گرفته اند. آنالیز جهت جریان قدیمه نشان دهنده جهت جریان شمال شرقی به جنوب غربی برای این نهشته ها می باشد.

واژه های کلیدی: رخساره های سنگی، عناصر ساختاری، بینالود، کمان ماگمایی

Email: harami2004@yahoo.com

www.SID.ir

<sup>7</sup> نویسنده مسئول: ۰۹۱۵۱۱۰۰۹۳۷

حدود ۱۶۰ متر بوده و متشکل از توالی ضخیمی از کنگلومرا، ماسه سنگ و سیلت استون می باشد که به طور متناوب تا انتهای توالی تکرار می شود (شکل۳). نهشته های الیگوسن زون بینالود تاکنون به طور دقیق مورد مطالعه قرار نگرفته است. در این مطالعه محیط تشکیل وموقعیت تکتونیکی نهشته های الیگوسن براساس ویژگیهای رسوبشناسی و پتروگرافی، مورد بحث و بررسی قرار خواهد گرفت. بدیهی است که این نتایج می تواند به درک بهتری از محیط تشکیل این رسوبات در زون بینالود

# روش مطالعه

در این مطالعه، برش چینه شناسی باغشن گچ، واقع در شمال نیشابور، انتخاب و اندازه گیری و تعداد ۵۰ نمونه سنگی جهت مطالعات صحرایی برداشت شد. از این تعداد نمونه، ۲۵ عدد برش ناز ک ماسه سنگ به طوری که تمامی توالی را پوشش دهد انتخاب شده و آنالیز نقطه شماری به روش گزی-دیکینسون (Ingesoll et al. 1984) برروی آنها انجام شده است. همچنین براساس اندازه ذرات، ضخامت، شکل هندسی، بافت، ساخت های رسوبی، سطوح محدود کننده، جهت جریان های قدیمه و با استفاده از طبقه بندی ارائه شده توسط میال (۲۰۰۶) رخسارههای سنگی و عناصر ساختاری تعیین گردید (جدول۳و۲و۲). همچنین با استفاده از داده های برداشت شده، جهت جریان قدیمه این نهشته ها محاسبه شد و با توجه به این اطلاعات، محیط رسوبی این نهشته ها مشخص شد. در این مطالعه براساس شواهد پتروگرافی و داده های حاصل از نقطه شماري و با استفاده از نمودار فولک

مطالعه رخساره های سنگی، به ویژه در رسوبات سیلیسی آواری، از این نظر که این رخسارهها توسط آن دسته از فرایندهای رسوبی کنترل می شود که در مناطق خاصی از محیط رسوبگذاری عمل مي كنند اهميت دارند (Miall 2006). به همین علت شناخت رخساره های سنگی به تفسیر فرایندهای همزمان با رسوبگذاری کمک شایانی می کند و همچنین تشخیص مجموعه رخساره ها می تواند کمک زیادی به بازسازی محیط رسوبی ديرينه نمايد ((Catuneanu 2006; Miall 2006). آنالیز پتروفاسیس ها از روشهای اصلی در تعیین موقعیت تکتونیکی نهشته های سیلیسی آواری است (Hossain et al. 2010). رشته کوه بينالود ارتفاعاتی منحنی شکل با روند شرقی-غربی و تحدب به سمت شمال بوده و در شمال شرقی ایران قرار دارد. این رشته کوه از سمت غرب به سلسله جبال البرز، از شرق به کوه های پاراپامیسوس در شمال افغانستان، از شمال به دشت مشهد – قوچان و از جنوب به دشت نیشابور- سبزوار محدود شده است و همچنین خط درز پالئوتتیس در شمال این ارتفاعات قرار دارد (Alavi 1992). این ناحیه عمدتا از سنگ های پالئوزوييک پايينی، ژوراسیک، کرتاسه و سنوزوئیک تشکیل شده است. ارتباط بین واحدهای پالئوزوییک و واحدهای سنگی جوان تر غالبا گسله بوده به طوری که این رسوبات بر روی رسوبات سنوزوییک رانده

مده اند (قائمی و همکاران 1999). سنگهای شده اند (قائمی و همکاران 1999). سنگهای سیلیسی آواری الیگوسن در شمال نیشابور و در رشته کوه های بینالود برونزد دارد (شکل ۲و۱). دربرش باغشن گچ، این نهشته ها دارای ضخامتی در

#### مقدمه

۱۸

www.SID.ir

ليتوفاسيس وپتروفاسيس نهشته هاي اليگوسن در زون بينالود با تأكيد برموقعيت تكتونيكي.....

(۱۹۸۰)، سنگ ها نامگذاری شد. همچنین موقعیت 💦 (۱۹۸۰) و نمودارهای ارائه شده توسط ساتنر و همکاران (۱۹۸۱) و ساتنر و دوتا (۱۹۸۶) تعیین گرديد.

تکتونیکی و آب و هوای غالب منشاء با استفاده از نمودارهای Qt,F,L و Qm,F,L ( Dickinson Ingersoll and Suczek ) Lv,Ls,Lm , (1985



شکل ۱- نقشه راه های دسترسی به منطقه مورد مطالعه



شکل۲- رخنمون رسوبات سیلیسی آواری الیگوسن در برش باغشن گچ. مرز زیرین به صورت گسلی با تبخیری های میوسن و مرز بالائی به صورت تدریجی با نهشته های آواری نئوژن است.

بندی شدهاند. رخساره های اصلی تشکیل دهنده توالی مورد مطالعه، عمدتا رخساره های دانه درشت (کنگلومرایی) بوده و در مجموع بر اساس اندازه ذرات، شکل هندسی و ساخت های رسوبی مشاهده شده در توالی مورد مطالعه، ۱۴ رخساره سنگی شناسایی و مورد مطالعه قرار گرفت (جدول ۱).

تشکیل رخساره های سنگی مختلف تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله اندازه دانه، عمق جریان، سرعت جریان، ویسکوزیته جریان و درجه حرارت است (Tucker 2001). در برش مورد مطالعه رخسارههای سنگی براساس اندازه ذرات در سه گروه دانه درشت، دانه متوسط و دانه ریز تقسیم

جدول ۱ – رخساره های شناسایی شده در نهشته های الیگوسن زون بینالود، بر مبنای تقسیم بندی ارائه شده توسط میال (۲۰۰۶)، با تغییر ات

Code	Lithofacies	Lithology	Interpretation
Gmg	Matrix supported graded Conglomerate		جريانهاي با بار رسوبي زياد در مناطق نزديك منشاء
Gcm	Clast supported massive Conglomerate	还在些	جريانهاي خرد دار با پلاستسينه کاذب و بار رسوبي بالا
Gmm	Matrix supported massive Conglomerate	0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.0	جريان هاي خرده دار با نرخ رسوبگذاري بالا در نواحي نزديك منشاء
Gh	Horizontally bedded Conglomerate		مهاجرت جانبي سدهاي طولي و يا به شکل رسوبات باقي مانده در کف کانال
Gp	Planar cross bedded Conglomerate		مهاجرت سدهاي طولي و زبانه اي در بخش هاي عميق كانال
Gt	Trough cross bedded Conglomerate		مهاجرت دونهاي متقاطع سه بعدي و مهاجرت سدهاي طولي
Sh	Horizontally bedded Sandstone		ورقه هاي ماسه اي مسطح در رژيم بالا و پايين جريان در بالاي پشته ها و يا داخل کانال
Sp	Planar Planar cross bedded Sandstone		مهاجرت دونهاي دو بعدي با خط الرأس موجي در رژيم پايين جريان
St	Trough cross bedded Sandstone		مهاجرت ريپلها ومگاريپلهاي سه بعدي با خط الرأس سينوسي
sı	Low angel cross bedded Sandstone		شسته شدن دونها و آنتي دونها در رژيم بالا وپايين جريان و بار رسوبي کم
Sr	Ripple cross Laminated Sandstone	1111111111	مهاجرت به طرف پایین دست ریپل هاي سینوسي در رژیم پایین جریان
Sm	Massive Sandstone		رسوبگذاري سريع ، ريزش ديواره، فرايندهاي دياژنز و اشفتگي زيستي
FI	Laminted mudstone and siltstone		ته نشست ذرات معلق در اثر كاهش سرعت جریان در منطقه (over bank) خارج کانال و بالاي پشته هاي ماسه اي
Fm	Massive mudstone and siltstone		كاهش انرژي جريان در كانال هاي جدا شده و پهنه هاي سيلابي

۲۰

بحث

رخساره Gcm را می توان جزء عنصر ساختاری کانالی(CH) به حساب اورد (جدول۲). رخساره Gmm، رخساره کنگلومرایی زمینه پشتیبان و توده ای است (شکل۴B) و به طور پراکنده در طول توالى مشاهده مى شود. ضخامت اين رخساره معمولا بیش از یک متر بوده و حالت تودهای، هندسه عدسی شکل دارد. وجود ماتریکس فراوان نشان مي دهد که وجود گل فراوان، کمبود سيال انتقال دهنده و تاثیر نیروی ثقلی در حرکت توده باعث تشكيل اين رخساره شده است. براساس شواهد موجود این رخساره توسط جریانهای خرده دار با نرخ رسوب گذاری بالا در مناطق نزدیک به منشاء تشكيل شده است (Miall 2006). رخساره Gmm با توجه به تشکیل در محیط کانال، جزء عنصر ساختاری کانالی (CH) محسوب می شود (جدول۲). رخساره Gmg، رخساره کنگلومرایی و زمينه پشتيبان همراه با دانه بندي تدريجي است و از پایین به طرف بالا از اندازه ذرات کاسته می شود و بر مقدار زمینه افزوده می شود (شکل°C). این رخساره یکی از فراوان ترین رخساره های دانه درشت است.این رخساره در طول توالی مورد مطالعه به فراوانی مشاهده می شود و دارای ضخامت متغییر بین چند سانتی متر تا چندین متر است. با توجه به کاهش اندازه ذرات به طرف بالا در این رخساره، تشکیل ان را می توان به محیط داخل کانالی نسبت داد (Miall 2006) و جزء عنصر ساختاری کانالی (CH) به حساب اورد (جدول۲). رخساره Gp، رخساره کنگلومرایی دارای طبقه بندی مورب مسطح، زمینه پشتیبان و دارای قاعده فرسایشی است(شکل۴E). این رخساره به صورت

شود (Miall 2006; Nalpas et al. 2008).

مجموعه رخساره های دانه درشت این مجموعه دارای لایهبندی ضخیم بوده و بخش اصلی برش باغشن گچ را تشکیل می دهد (شکل۳). اندازه دانه ها بین گرانول تا کابل متغییر بوده و قطعات تشکیل دهنده این مجموعه شامل قطعات ولکانیکی (بیش از ۷۰٪) و رسوبی (کمتر از ۳۰٪) با جورشدگی متوسط تا ضعیف و نیمه گردشده تا نیمه زاویه دار هستند (حداکثر قطر ذرات ۱۵cm و متوسط قطر ذرات ۴cm است). این مجموعه متشکل از رخساره گراولی ماتریکس یشتیان همراه با دانه بندی تدريجي (Gmg)، رخساره گراولي ماتريكس یشتیبان توده ای (Gmm)، رخساره گراولی دانه یشتیبان توده ای (Gcm)، رخساره گراولی دارای طبقه بندی مورب عدسی شکل (Gt)، رخساره گراولی دارای طبقه بندی مورب مسطح (Gp)، رخساره گراولی دارای طبقه بندی افقی (Gh) است (جدول۱). رخسارههای سنگی Gmm,Gcm عمدتا حاوی زمینه ریز دانه بوده و فاقد لایهبندی و ساختمان رسوبی هستند. قطعات و زمینه دانه ریز موجود در این رخسارهها از جورشدگی ضعیفی برخوردار است. رخساره Gcm، رخساره کنگلومرایی دانه پشتیبان توده ای بوده و به طور يراكنده در قسمت ابتدايي و مياني توالي با ضخامت چند سانتي متر تا بيش از يک متر ديده مي شود. اين رخساره داراي جورشدگي ضعيف، قاعده فرسايشي و فاقد لايه بندي و ساختمان رسوبي است (شکل۴A) شواهد موجود در این رخساره نشان دهنده تشکیل این رخساره توسط جریان های با بار رسوبی بالا بوده و این احتمال وجود دارد که در نزدیکی در نزدیکی منشاء تشکیل شده باشد و می تواند جزء رخسارههای پرکننده کانال محسوب

مطالعات شهید قاضی و مانتنی(۲۰۰۹) رخساره Gt از رخساره های شاخص محیط کانالی می باشد و میتوان ان را جزء عنصر ساختاری کانالی محسوب کرد. رخساره Gh، رخساره کنگلومرایی، دارای طبقه بندی افقی و قطعات با جورشدگی و گردشدگی متوسط است (شکل۴F). آثار جهت یافتگی در پبل.ها به فراوانی دیده می شود. این فابریک بیشتر در بخش های پایینی برش باغشن گچ دیده می شود و می تواند در ارتباط با مهاجرت سدهای طولی و یا حاصل رسوبات باقی مانده در كف كانال باشد (Kim et al. 2009). يوشيده شدن این رخساره در بعضی مواقع توسط رخساره Gp، که نشان دهنده مهاجرت سدهای طولی به طرف پايين دست است، مؤيد اين موضوع مي باشد. بر همین اساس می توان این رخساره را جزء عنصر ساختاری کانالی (CH) به حساب اورد (جدول۲).

پراکنده در برش باغشن گچ با ضخامت کمتر از یک متر مشاهده شده است. این رخساره ممکن است بر اثر مهاجرت سدهای طولی در بخش های عمیق تر کانال رودخانه های بریده بریده و یا در کف کانالهای باقی مانده، در اثر ریزش رسوبات در قسمت جلویی سدها تشکیل شود ( Kim et al. 2009) بر همين اساس رخساره Gp را مي توان جزء عنصر ساختاری کانالی (CH) در نظر گرفت. رخساره Gt، رخساره کنگلومرایی، دارای طبقه بندی مورب عدسی شکل، مرز زیرین فرسایشی و گسترش جانبی کم میباشد (شکلfD) و با فراوانی و ضخامت کم در برش باغشن گچ دیده می شود (شکل۳). این رخساره می تواند در اثر مهاجرت به طرف پایین دست دون های متقاطع سه بعدی و سدهای گراولی طولی در قسمتهای کم عمق با سرعت بالای جریان و بار رسوبی متوسط تشکیل شده باشد (Fielding et al. 2007).بر مبنای

Architectural element	Code	Geometry	Facies association	Interpretation
Channel	сн		Gcm, Gmm, Gmg, Gt, Gp, St	مهاجرت و پرشدگي کانال – رسوبات پرکننده به صورت چند طبقه (multistory) نشان دهنده مهاجرت مجدد جريان روي رسوبات قبلي
Sandy bedforms	SB		St, Sp, Sh, Sl, Sr Sm	مهاجرت دون ها در سدهاي مياني کانال ويا در کناره هاي پوينت بارها
Levee	LV		Fl, Fm, Sh	نهشته شدن در منطقه بين كانال و پهنه سيلابي در اثر شكسته شدن كناره كانال در زمان طوفان

(2006)
· /

دست دون های دو بعدی با خط الراس موجی در رژيم پايين جريان و در قسمت داخلي کانال نسبت داد (Ghosh et al. 2006). این رخساره را میتوان جزء عناصر ساختاري لايه هاي ماسه اي(SB) و خاکریزی(LV) در نظر گرفت. رخساره St، رخساره ماسه سنگی دارای طبقه بندی مورب عدسي شكل بوده و عمدتا به طور كامل حفظ نشده است (شکل ۴G). این رخساره را می توان در ارتباط با برافزایی سدهای طولی و متقاطع تجمع یافته و یا در اثر مهاجرت ریپل مارکها یا مگاریپل مارک،های سهبعدی با خط الراس سینوسی در نظر گرفت (Therrien 2006; Kim et al. 2009). رخسارہ St با توجه به شرایط تشکیلش می تواند جز عنصر ساختاري لايه هاي ماسه اي (SB) و خاکریزی(LV) باشد (جدول۲). رخساره Sr، رخساره ماسه سنگی دارای لایههای ماسهای همراه بارييل مارك است (شكل۴H)، اين رخساره در توالى مورد مطالعه اغلب به طور متناوب با رخساره Sh در قسمت ابتدایی و بالایی توالی دیده می شود و نشان دهنده نهشته شدن در منطقه بین سدی و یا منطقه خارج کانالی است. رخساره Sr می توانـد بر اثر مهاجرت به طرف پایین دست ریپل مارک های نامتقارن در رژیم پایین جریان تشکیل شود ( Miall 2006). رخسارہ Sr را می توان جزء عناصر ساختاری لایه های ماسه ای (SB) و خاکریزی (LV)در نظر گرفت. رخساره Sm، رخساره ماسه سنگی و فاقد هر گونه ساختمان رسوبی است و به طور پراکنده در برش باغشن گچ با ضخامت چند سانتی متر تا بیش از یک متر دیدہ می شود

مجموعه رخساردهاي دانه متوسط ایـن مجموعـه در بـرش باغشـن گـچ، نسـبت بـه رخساره های دانه درشت دارای ضخامت کمتری است (شکل۳). این مجموعه متشکل از ۶ رخساره (Sh,Sp,St,Sr,Sm,Sl) بوده و دارای ساختمان های رسوبي متنوع و فراواني از جمله طبقه بنـدى مـورب تراف، لامیناسیون مورب، لامیناسیون موازی و ریپل مارک است (جدول۱). رخساره Sh، رخساره ماسه سنگی دارای لامیناسیون،های موازی و مسطح بوده و فراوان ترین رخساره ماسهای در برش باغشن گچ است (شکل ۴i). اندازه ذرات تشکیل دهنده این رخساره در حد ماسه متوسط تا ریز است. با توجه به اندازه ذرات در این رخساره و با در نظر گرفتن اینکه در ماسهسنگ های ریز دانه، لامیناسیون افقی در ارتباط با فعالیت جریان های پرانر ژی است، تشکیل این رخساره را می توان به سرعت های بالای جريان آب نسبت داد (Miall 2006). اين رخساره ممکن است در قسمت های بالای پشته های کانالی و یا در داخل کانال تشکیل شده باشد ( Khalifa and Catuneanu 2008) همچنين قرار گرقتن ايس رخساره در بعضی مناطق برروی ذرات دانه ریز گلی باعث ایجاد ساخت های وزنی در قسمت زیرین این لایه های نیز شده است.با توجه به شواهد موجود این رخساره را مي توان جزء عنصر ساختاري لايـه هـاي ماسه ای (SB) و خاکریزی(LV) دانست (جدول۲). رخساره Sp، رخساره ماسه سنگی دارای طبقهبنـدی مورب مسطح است و معمولا دارای ضخامت در حد چند سانتی متر می باشد (شکل ۴k). تشکیل این رخساره را می توان به مهاجرت به طرف پایین

رخساره های گلی با مقادیر بالای سیلت دیده می شود (موسوی حرمی و همکاران، ۱۳۸۷)، می توان نتیجه گرفت که در این رخساره مقدار سیلت نسبت به رس فراوانتر است. این رخساره می تواند در منطقه خارج کانال و بخشهای بالایی پشتههای ماسهای در پهنههای سیلابی تشکیل شده باشد (Miall 2006). این رخساره را با توجه به شواهد موجود، می توان جزء عنصر ساختاری خاکریزی (LV) در نظر گرفت. رخساره Fm، رخساره گلی و توده ای است (شکل 6 ۴) که به طور گسترده و با ضخامت چند سانتیمتر تا چندین متر در برش باغشن گچ دیده می شود(شکل۳) و به رنگ قرمز و بطور پراکنده دارای ساخت ترک های گلی است. این رخساره را با توجه به رنگ قرمز و ساخت ترکهای گلی می توان به تشکیل در پهنه های سیلابی در آب وهوای خشک و نیمه خشک نسبت داد و جزء عنصر ساختری خاکریزی (LV) دانست. در مجموع رخساره های Fl و Fm جزء رخساره های خارج کانالی و داخل کانال محسوب شده و كمك شاياني به تفسير چينه نگاري سكانسي مي کنند، زیرا این رسوبات به عنوان شاخصی در شناخت دسته رخساره های پیشروی در رسوباتی که در ارتباط مستقیم با آب دریاها نیستند، می باشد .(Catuneanu 2006)

(شکل ۳و N ۴). تشکیل این رخساره را می توان به رسوبگذاري سريع جريان هاي با بار رسوبي بالا و احتمالا جریان های گراویته ای نسبت داد ( Miall 2006) و جـزء عنصر سـاختاري لايـه هـاي ماسـه ای(SB) در نظر گرفت. رخساره SI متشکل از لایه های ماسه سنگی حاوی طبقه بندی مورب بازاویـه شيب كمتر از ۱۰ درجه بوده (شكل ۴) و مشابه رخساره Sh است و معمولا با یکدیگر همراه هستند. در توالی مورد مطالعه با فراوانی کم و فقط در قسمت های ابتدایی مشاهده شده است. این رخساره به طور عمده در سرعت هاي بالاي جريان وقتي كه بار رسوبي نسبتا كم است تشكيل مي شود ( Miall 2000). گاهي اوقات تشکيل اين رخساره به شيب بستر در زمان رسوبگذاری نسبت داده می شود (موسوی حرمی وهمکاران ۱۳۸۷). این رخساره رسوبي را نيز مي توان جزء عنصر ساختاري لايه های ماسه ای (SB) و خاکریزی (LV) در نظر گرفت (جدول۲).

مجموعه رخساره های گلی این رخساره ها به طور متناوب با رخساره های ماسه سنگی مشاهده می شود (شکل۳) و متشکل از رخساره های Fm و Fl می باشد. رخساره Fl رخساره گلی و دارای لامیناسیون مسطح است (شکل۴M). با توجه به اینکه این ساخت بیشتر در Archive of SID

۲۵

لیتوفاسیس وپتروفاسیس نهشته های الیگوسن در زون بینالود با تأکید برموقعیت تکتونیکی......



شکل۳- ستون چینه شناسی نهشته های الیگوسن همراه با جهت جریان قدیمه در برش باغشن گچ



۲۷



شکل ٤- رخساره های سنگی شناسایی شده در نهشته های الیگوسن.، A- رخساره گراولی دانه پشتیبان D- تودهای، B- رخساره گراولی ماتریکس پشتیبان، D- تودهای، B- رخساره گراولی ماتریکس پشتیبان، D- رخساره گراولی با طبقه بندی مورب مسطح، F- رخساره گراولی با طبقه بندی مورب مسطح، F- رخساره گراولی با طبقه بندی مورب مسطح، F- رخساره رخساره گراولی با طبقه بندی مورب مسطح، F- رخساره رخساره گراولی با طبقه بندی مورب مسطح، F- رخساره رخساره ما به سنگی با طبقه بندی مورب مسطح، F- رخساره رخساره R- رخساره ما به منهی با مسطح، F- رخساره ما به منه بندی مورب تراف، H- رخساره راولی با طبقه بندی مورب مسطح، F- رخساره R- رخساره ما به منگی با طبقه بندی مورب تراف، H- رخساره ما به منگی با R- رخساره ما به منگی از R- رخساره ما به منگی از R- رخساره ما به منگی از R- رخساره ما به منگی دارای ای ما



شکل۵- تصویر صحرایی از عناصر ساختاری کانالی (CH) و خاکریزی (LV) به همراه گسترش جانبی و ارتباط انها با یکدیگر

رخساره Gmm توسط جریان های خردهدار با بار رسوبی بالا و رخساره های Gt ،Gp و Gcm با قاعده فرسایشی به عنوان رخسارههای پرکننده کانال، به تشکیل در قسمت داخلی کانال در رودخانه های نزدیک به منشا نسبت داد ( Miall 2006). همچنین وجود توالیهای ماسه سنگی و سیلتاستونی که در قسمت میانی و انتهایی برش مورد مطالعه دیده می شود را می توان در ارتباط با تشکیل در پهنههای سیلابی و مناطق خارج کانال در شرایط آشفته جریان ، ریزش اب در مواقع سیلابی به خارج از کانال و سرازیر شدن رسوبات دانه درشت تر به این مناطق در نظر گرفت. وجود قطعات تشکیل دهنده آذرین با توجه به پایداری کم این قطعات در طی حمل ونقل و فراوانی آنها در نهشتههای مورد مطالعه، دلیل دیگری بر تشکیل در مناطق نزدیک به منشاء این نهشتهها است. با در نظر گرفتن شواهد ذکر شده در بالا و وجود رخساره های Gmm,Gcm,Gmg,Gt و Gp می توان محیط تشکیل، رودخانه بریده بریده در مناطق

محيط رسوبگذاري شناسايي رخسارەھاي سنگي، بررسي تغييرات جانبي و عمودی آنها منجر به تفسیر محیط رسوبی دیرینه می شود (موسوی حرمی و همکاران ۱۳۸۷). بر همين اساس از اين دادهها جهت تحليل شرايط تشکیل سنگهای سیلیسی آواری الیگوسن در برش باغشن گچ استفاده شده است. وجود توالی های به طرف بالا ریزشونده با قاعده فرسایشی، گسترش محدود رخساره های سنگی، وجود ساختمان های رسوبی مربوط به مناطق خشک همچون ترکهای گلی و ریپل مارک های نامتقارن، نبود فسیل و رنگ قرمز رسوبات که همگی از ویژگی های محیط های قاره ای می باشند(Roberts 2007)، در توالی مورد مطالعه (شکل۶)، نشان دهنده تشکیل نهشتههای سیلیسی آواری مورد مطالعه در سیستم رودخانه ای است. توالی کنگلومرایی درشت دانه با ضخامت زیاد همراه با میان لایه های ماسه سنگی که در قسمت ابتدایی و میانی برش دیده شده و متشکل از رخسارههای Gcm, Gmm, Gmg, Gt و Gp مي باشد، را مي توان با توجه به تشكيل ليتوفاسيس وپتروفاسيس نهشته هاى اليگوسن در زون بينالود با تأكيد برموقعيت تكتونيكي......

آنالیز جهت جریان قدیمه نشان دهنده چرخش به سمت غرب جهت جریان از پایین به طرف بالای توالی است (شکل۸). نزدیک به منشا را برای نهشتههای الیگوسن در برش باغشن گچ پیشنهاد کرد (شکل۷). آنالیز جهت جریان قدیمه با استفاده از ۷۶ داده برداشت شده از طبقه بندی مورب، ریپل مارک، پبل های جهت یافته (جدول۳) و تصحیحات انجام شده برروی آنها نشان دهنده جهت جریان شمال شرقی به جنوب غربی برای این نهشته ها در زمان تشکیل می باشد.



شکل3- تصاویر ساخت های مشاهده شده در نهشته های الیگوسن.، A- قاعده فرسایشی کانال، B-توالی ماسهسنگ و سیلتاستون تشکیل شده در منطقه خاکریز (Levee)، C- کاهش انرژی به طرف بالا، D- تکرار رسوبات کانالی، E- ترکهای گلی، F- پبلهای جهت یافته، G- تمرکز کانیهای اپک، H-آثار وزنی در قسمت زیرین لایه



شکل۲- A- مدل رسوبی رودخانه بریده بریده، ارایه شده برای محیط تشکیل نهشتههای الیگوسن در برش باغشن گچ، B- توالی ماسه سنگ و سیلت استون تشکیل شده در خارج از کانال، C- رخساره کنگلومرایی با طبقه بندی مورب مسطح،D- پبلهای جهت یافته در قسمت داخلی کانال، E- رخساره ماسه سنگی با لایه بندی افقی، F- رخساره کنگلومرایی با دانه بندی تدریجی، G- کانالهای باقی مانده.



شکل۸- دیاگرام های گل سرخی مربوط به جهت جریان قدیمه، از پایین به طرف بالای توالی (دیاگرام های A تا D) دیاگرام های گل سرخی نشان دهنده چرخش جهت جریان به سمت غرب می باشند (داده های کمی در جدول ۲ می باشد).

# جدول۳- داده های برداشت شده از ریپل مارک ، طبقه بندی مورب و پبل های جهت یافته جهت تعیین جهت جریان قدیمه

No	Layer	Imbrication	Imbrication) No		Layer	Imbrication (	Imbrication)		
		(Modified)	(Initial)			Modified)	(Initial)		
1	585E,255W	\$15W,30	520W,30	31	585E,325W	533W,28	538W,28		
2	S85E,255W	520W,40	\$25W,40	32	585E,325W	528W,25	\$33W,25		
3	585E,255W	516W,40	520W,50	33	585E,325W	543W,30	548W,30		
4	585E,255W	520W,30	525W,30	34	585E,325W	555W,35	560W,35		
5	585E,255W	519W,35	524W,35	35	585E,325W	550W,40	555W,40		
6	585E,255W	525W,45	530W,45	36	585E,325W	525W,45	530W,45		
7	585E,255W	510W,47	\$15W,47	37	585E,325W	520W,50	525W,50		
8	585E,255W	\$12W,25	517W,25	38	585E,325W	530W,52	535W,52		
9	585E,255W	523W,28	528W,28	39	S85E,385W	560W,38	565W,38		
10	585E,255W	527W,40	532W,40	40	585W,385W	523W,40	528W,40		
11	585E,255W	517W,30	522W,30	41	585W,385W	525W,40	530W,40		
12	\$85E,255W	\$9W,50	514W,50	42	585E,385W	535W,30	540W,30		
13	585E,255W	528W,52	\$35W,52	43	585E,385W	540W,40	\$45W,40		
14	585E,255W	\$35W,45	540W,45	45	S85E,385W	552W,40	557W,40		
15	585E,255W	\$45W,35	550W,35	46	585E,385W	552W,43	557W,43		
16	585E,255W	540W,40	545W,40	47	585E,385W	540W,35	\$45W,35		
17	\$85E,255W	\$55W,50	560W,50	48	585E,385W	\$45W,55	\$50W,55		
18	585E,255W	\$25W,25	530W,30	49	585E,385W	\$38W,45	\$43W,45		
19	585E,255W	\$15W,30	520W,30	50	585E,385W	530W,35	\$35W,35		
20	585E,255W	520W,45	525W,45	51	585E,385W	533W,30	538W,30		
21	\$85E,255W	\$25W,35	530W,35	52	585E,385W	555W,35	560W,35		
22	585E,255W	525W,40	530W,40	53	585E,385W	\$25W,42	530W,42		
23	585E,255W	535W,30	540W,30	54	585E,385W	550W,40	555W,40		
24	585E,255W	540W,35	545W,40	No	Layer		Ripple		
25	585E,255W	\$42W,30	547W,30	55	585E,405W	S44E,25NE	550E,25NE		
26	585E,325W	553W,50	558W,50	56	585E,405W	549E,12NE	555E,12NE		
27	585E,325W	\$45W,55	550W,55	57	585E,405W	541E,17NE	547E,17NE		
28	585E,325W	538W,45	543W,45	58	585E,405W	544E,10NE	550E,10NE		
29	585E,325W	548W,48	553W,48	59	585E,405W	542E,9NE	548E,9NE		
30	585E,325W	\$30W,35	\$35W,35	60	585E,405W	546E,12NE	\$52E,12NE		

No	Layer	Cross- Lamination (Modified)	Cross- Lamination (Initial)	69	585E,285W	534E,15NE	540E,15NE
61	585E,285W	536E,10NE	542E,10NE	70	585E,285W	549E,10NE	555E,10NE
62	585E,285W	524E,10NE	530E,10NE	71	585E,355W	524E,10NE	530E,10NE
63	585E,285W	547E,15NE	543E,15NE	72	585E,355W	519E,15NE	525E,15NE
64	585E,285W	534E,15NE	540E,15NE	73	585E,355W	521E,10NE	527E,10NE
65	585E,285W	539E,10NE	545E,10NE	74	585E,355W	529E,12NE	535E,12NE
66	585E,285W	549E,8NE	555E,8NE	75	585E,355W	529E,18NE	535E,18NE
67	585E,285W	554NE,12NE	560E,12NE	76	585E,355W	531E,15NE	537E,15NE
68	585E,285W	544E,10NE	550E,10NE				

# پتروفاسیس ها

مهمترین ویژگی سنگهای رسوبی که در شناسایی و طبقهبندی آنها مورد استفاده قرار میگیرد، اندازه قطعات و جنس ذرات تشکیل دهنده آنهاست که تحت عنوان ترکیب کانی شناسی سنگهای رسوبی مورد بررسی قرار میگیرد (Tucker 2001). ذرات تشکیل دهنده رسوبات سیلیسی اواری دارای ترکیب متفاوتی هستند که از تخریب و فرسایش مواد خارج از محیط رسوبی سرچشمه گرفتهاند(Tucker 2001).

پتروفاسیس گراولی (کنگلومرا): کنگلومراها براساس طبقه بندی پتی جان (1975) به دو نوع مونو میکتیک و پلی میکتیک تقسیم شده اند. در برش مورد مطالعه با توجه به اینکه قطعات تشکیل دهنده کنگلومراها اکثرا از جنس ولکانیکی (بیش از ۷۰ درصد) بوده و به مقدار کمتر قطعات رسوبی (کمتر از ۳۰ درصد) نیز وجود دارد، این کنگلومرا ها را می توان از نوع پلی میکتیک در نظر گرفت. اندازه قطعات کنگلومراها از گرانول تا کابل در تغییر بوده و از جورشدگی متوسط تا ضعیف همراه با حالت نیمه گردشده تا نیمه زاویه دار برخوردار هستند.

یتروفاسیس ماسه ای: در برش مورد مطالعه دو یتروفاسیس، لیت آرنایت (برای ۴۰٪ نمونه ها) و ليتيك آركوز (براى ۶۰٪ نمونه ها) براساس طبقه بندى فولك (1980) شناسايى شد (شكلI۰). يتروفاسيس هاى فلدسياتيك ليت آرنايت و ليتيك آرکوز دارای نسبت های متفاوتی از خرده سنگ و فلدسیات هستند. کوارتز در این پتروفاسیس ها عمدتا بی شکل و منو کریستالین بوده و به مقدار کمی کوارتز یلی کریستالین نیز مشاهده می شود. خرده سنگ های تشکیل دهنده ماسه سنگ ها شامل چرت (کمتر از ۲ درصد)، خرده های آهکی (کمتر از ۵ درصد ) ،فیلیت (کمتر از یک درصد) (شکل۹F) و به مقدار فراوان خرده های ولکانیکی (بین ۱۵ تا ۴۰ درصد) است (شکل ۹ و جدول۴). درصد فراوانی چرت در نامگذاری ترکیبی به روش فولک (۱۹۸۰) در قطب خرده سنگ در نظر گرفته شده و در تحلیل منشاء رسوبات سیلیسی آواری به روش دیکینسون (۱۹۸۵) در قطب مجموعه کوارتز در نظر گرفته شده است. قطعات فلدسیات یکی از اجزای اصلی تشکیل دهنده ماسه سنگ های الیگوسن در برش باغشن گچ هستند (جدول۴)، فراواني فلدسيات ها به ترتيب شامل يلاژيو كلاز،

ليتوفاسيس وپتروفاسيس نهشته هاي اليگوسن در زون بينالود با تأكيد برموقعيت تكتونيكي......

به شواهد دگرسانی فلدسپات ها احتمالا بخشی از این رسها منشاء دیاژنزی دارند (Tucker 2001). از لحاظ مچوریتی بافتی این ماسه سنگ ها ساب مچور می باشند. ارتوکلاز و میکروکلین می باشد. از کانی های فرعی می توان به مسکویت، هورنبلند، هماتیت و مگنتیت (شکلع,۹C) اشاره کرد. زمینه در ماسه سنگ ها شامل سیمان آهکی، هماتیتی و در بعضی مناطق ماتریکس رسی است (شکل۹) که با توجه



شکل ۱۰- تصاویر میکروسکوپی ماسه سنگهای نهشته های الیگوسن زون بینالود، Q: کوارتز، F: فلدسپات، Lv: خرده های اذرین، Ls: خرده های رسوبی، Ch: خرده های چرتی، Ho: هورنبلند، Bi: بیوتیت.، – تصویر میکروسکوپی از قطعات لوزی شکل مگنتیت، F- تصویر میکروسکوپی از خرده دگر گونی (فیلیت) (Lm) که در آن جهت یافتگی داخلی کاملا مشخص است.

جدول٤- داده های به دست آمده از نقطه شماری ۲۵ نمونه ماسه سنگی نهشته های الیگوسن زون

يينالود.،

Qm non = Non unduluse monocrystalline quartz ., Qm un = Unduluse monocrystalline quartz., Qpq>3 = Qp>3 crystal unites per grain., Qpq 2-3 = Qp 2-3 crystal unites per grain., Cht = Chert., Qt = Qm+Qpq., P = Plagioclase feldspar., K = Potassium feldspar., F = Total feldspatic grains (P+K)., Lv = Volcanic rock fragments., Ls = Sedimentary rock fragments., Lc = Carbonate rock fragments., Acc = Accessory minerals., Lt = Unstable lithic fragment (Lv+Ls+Lc)., RF = Total unstable rock fragments and chert used for Folk(1980) classification

			~													
S.N	Qm	Qm	Qpq	Qpq	к	Р	Lv	Ls	Lc	cht	Acc	Lt	RF	F	Qpq	Qm
	non	un	2-3	>3												
B1	22	75	1	8	19	140	44	4	2	9	23	50	59	159	9	97
B2	22	47	7	5	20	80	167	3	6	15	1	170	185	100	12	69
B3	15	40	0	20	30	118	112	0	15	0	0	127	127	148	20	55
B4	35	44	2	15	15	70	120	4	0	40	5	124	164	85	17	79
B5	32	86	4	24	8	100	69	2	6	22	3	79	101	108	28	118
B6	26	50	2	10	30	110	112	0	0	20	0	112	132	140	12	76
B7	20	53	0	40	25	90	110	0	2	10	0	112	122	115	40	73
B8	30	65	5	15	32	130	63	0	3	7	0	66	73	162	20	95
B9	25	55	3	10	23	90	130	0	0	14	0	130	144	113	13	80
B10	20	45	2	15	25	128	100	0	2	10	0	102	112	153	17	65
B11	30	50	5	20	35	85	110	12	0	15	0	122	137	120	25	80
B12	15	40	3	17	40	120	90	0	10	15	0	100	115	160	20	55
B13	10	60	5	15	50	93	110	0	2	5	0	112	117	143	20	70
B14	24	50	2	10	40	100	115	0	2	3	0	117	120	140	12	74
B15	18	62	0	30	30	68	95	0	0	10	0	95	105	98	30	80
B16	32	73	3	20	35	74	120	0	2	3	1	124	127	109	23	91
B17	40	60	0	20	20	87	115	0	1	4	0	116	120	107	20	100
B18	25	68	3	9	25	75	107	0	3	4	1	110	114	100	12	93
B19	22	42	2	15	22	98	120	0	5	2	3	125	128	113	17	64
B20	43	60	6	10	30	103	86	0	2	0	1	88	88	133	16	103
B21	20	57	4	16	24	94	93	0	4	2	0	97	99	118	20	77
B22	18	65	0	14	23	100	105	0	0	1	2	105	106	123	14	83
B23	30	70	3	13	22	83	109	0	2	3	1	111	114	105	16	100
B24	12	60	3	20	16	90	113	0	0	0	2	113	113	106	23	72
B25	24	74	0	18	21	78	99	0	2	1	3	102	103	99	18	98

سنگ منشاء ىاشند، دارا ١, مے Ingersoll and Suczek ) Lm,Lv,Ls نمو دارهای (1979) نيز مورد استفاده قرار گرفت (شکل ۱۰**C**). یس از قرار دادن در صد اجزاء اصلی ماسه سنگ، منشاء كمان ماگمایی با فراوانی نسبت پلوتونیک به ولكانيك در تمامي نمودارها مشاهده شد. همچنين براساس ديگرام چهارتايي باسو و همكاران (1975) که از دانه های کوارتز با خاموشی موجی و مستقیم و کوارتز های چند بلوری و تک بلوری در تفسیر منشاء ماسه سنگ ها استفاده می شود، منشاء يلوتونيک تا دگرگونی درجه متوسط برای اين نهشته ها تعيين گرديد (شکل١١٨). با توجه به تاثير

### بررسی خاستگاه

به طورکلی ترکیب ماسه سنگ ها به خصوصیات منشاء، فاصله حمل و نقل و تغییرات بعد از رسوبگذاری بستگی دارد و رابطه اصلی بین منشاء و حوضه رسوبگذاری توسط فرایند های تکتونیکی کنترل می شود (Jin et al 2006) ، که با قرار دادن اجزای اصلی ماسه سنگ ها (کوارتز، فلدسپات و خرده سنگ) بر روی نمودارهای منشا می توان ارتباط بین جایگاه تکتونیکی و رسوبگذاری را مشخص کرد. در این مطالعه از دیاگرام های مشخص کرد. در این مطالعه از دیاگرام های (۱۹۸۵) وQm,F,L دیکینسون (۱۹۸۵) (شکل (۱۰۸٫D) استفاده شد و همچنین با توجه به اینکه خرده سنگ ها خصوصیات قابل تشخیصی از ليتوفاسيس وپتروفاسيس نهشته هاي اليگوسن در زون بينالود با تأكيد برموقعيت تكتونيكي.....

ساتنر و همکاران (Suttner et al. 1981) ونمودار ساتنر و دوتا (Suttner and Dutta 1986) استفاده شد، که قراردادن داده ها نشان دهنده آب وهوای

وضعیت آب و هوا در زمان رسوبگذاری بر ترکیب ماسه سنگها، استفاده از ترکیب ماسه سنگ ها در تعیین آب و هوای منشاء امری متداول می باشد. بر این اساس جهت تعیین آب و هوای منشاء نهشته 🛛 خشک برای ماسه سنگ های الیگوسن زون بینالود، های الیگوسن در برش مورد نظر از نمودارهای در زمان رسوبگذاری است (شکل ۱۱B,C).



شکل A,C - ۱۱- نمودار های Qt,F,L و Qm,F,L دیکنسون (Dikinson 1985) برای تعیین موقعیت تکتونیکی ماسه سنگ ها.، B- نمودار فولک (Folk 1980) برای نامگذاری ماسه سنگ.، D- نمودار Ingersoll & Suczek 1979) Lm,Lv,Ls) براي تعيين موقعيت تكتونيكي منشاء ماسه سنگ ها.



•

(Dutta & Suttner 1986)

٣٧

۱- قائمی، ف.، ف.، قائمی، ف.، حسینی، 1999، نقشه زمین شناسی نیشابور (۱۱۰۰۰۰۰): انتشارات سازمان زمین شناسی کشور.
۲- موسوی حرمی، ر.، ۱.، محبوبی، ع.، خردمند، ح.، زندمقدم، ۱۳۸۷، آنالیز رخساره های سنگی و سیکلهای به طرف بالا ریز شونده در نهشته های سیلیسی آواری. سازند داهو(کامبرین پیشین)، واقع در شرق و جنوب شرق زرند، شمال غرب کرمان: فصلنامه شرق بین شناسی ایران، ش.۶ می. ۵۰۸

3-Alavi, M., 1992, Thrust tectonics of the Binalood region, NE Iran: Tectonics, v. 11, p. 360-370.

4-Basu, A., S. Young, L. Suttner, W. James, and G.H. Mack, 1975, Re-evaluation of the use of undulatory extinction and crystallinity in detrital quartz for provenance interpretation: Journal of Sedimentary Petrology, **v**. 45, p. 873–882.

5-Bordy, E.M., O. Catuneanu., 2002, Sedimentology of the lower Karoo Supergroup fluvstratain the Tuli Basin,South Africa: African Earth Sci, **v.** 35, p. 503–521.

6-Catuneanu, O., 2006, Principles of Sequence Stratigraphy (First Edition): Elsevier-Amsterdam, p. 375.

7-Catuneanu, O., and H.N. Elango, 2001, Tectonic control on fluvial styles: the Balfour Formation of the Karoo Basin, South Africa: Sedimentary Geology, **v.** 140, p. 291- 313.

8-Dickinson, W.R., 1985, Interpreting provenance relation from detrital modes of sandstones. In: Zuffa, G.G. (Ed.), Provenance of Arenites, Reidel, Dordrecht, p. 333–363.

9-Fielding, C.R., H.E. La Garry, L.A. La Garry, B.E. Bailey, and J.B. Swinehart, 2007, Sedimentology of the whiteclay Gravel Beds (Ogallala Group) in northwestern Nebraska, USA: Structurally controlled drainage promoted by Early Miocene uplift of the Black Hills Dome: Sedimentary Geology, v. 202, p. 58-71.

10- Folk, R.L., 1980, Petrology of sedimentary rocks. Hemphill, Austin, Texas, v. 159.

11- Ghosh, P., S. Sarkar, and P ,Maulik, 2006, Sedimentology of a muddy alluvial deposit: Triassic Denwa Formation, India: Sedimentary Geology, **v.** 191, p. 3–36. نتيجه گيري

با توجه به مطالعات انجام شده برروی نهشته های سیلیسی آواری الیگوسن زون بینالود (مطالعه رخساره های سنگی، عناصر ساختاری و پتروگرافی) نتایج زیر بدست آمده است.

مطالعات رخسارهای نهشتههای سیلیسی آواری الیگوسن در زون بینالود سبب تشخیص ۱۴ رخساره سنگی شد که در ۳ گروه گروه دانه درشت (Gmg,Gcm,Gmm,Gh,Gp,Gt)، دانه متوسط (Sh,Sp,ST,Sp,Sm,Sm) و دانه ریز(Fl,Fm) دسته بندی شده است. با توجه به رخساره های سنگی و ارتباط آنها با یکدیگر،۳ عنصر ساختاری CH , SB و CH و CH

وجود سیکلهای به طرف بالا ریز شونده با قاعده فرسایشی، وجود ساختارهای مربوط به محیطهای قارهای از قبیل ترکهای گلی، ساختارهای رسوبی یک جهتی مانند ریپل مارک، طبقه بندی مورب، مشخصات بافتی ( جهت یافتگی در پبل ها، جورشدگی متوسط تا ضعیف و ذرات نیمه گرد شده تا زاویه دار)، فقدان فسیل، رنگ قرمز رسوبات همگی مؤید محیط رسوبی آنالیز پتروگرافی نشان دهنده موقعیت تکتونیکی کمان ماگمایی و آب و هوای گرم وخشک برای این نهشته ها است. آنالیز جهت جریان قدیمه نشاندهنده جهت جریان شمال شرقی به جنوب غربی برای نهشته های الیگوسن در زمان تشکیل می باشد.

منابع

fluvial succession: The Permian Warchha Sandstone, SaltRange, Pakistan: Sedimentary Geology, v. 221, p. 99–126.

25- Shanely, K.W., P.J. McCab, 1998, Relative role of eustasy, climate and tectonism in continental rocks. SEPM (Society of Sedimentary Geology) Special Publication, **v.** 59, 234.

26- Therrien, F., 2006, Depositional environments and fluvial system changes in the dinosaur-bearing Sânpetru Formation (Late Cretaceous, Romania): Post-orogenic sedimentation in an active extensional basin: Sedimentary Geology, **v.** 192, p. 183–205.

27- Tucker, M.E., 2001, Sedimentary Petrology(Third Edition): Blackwell-Oxford, p. 260. 12- Hossain, H.M.Z., B.P. Roser., J.I.Kimura, 2010, Petrography and whole-rock geochemistry of the Tertiary Sylhet succession, northeastern Bengal Basin, Bangladesh: Provenance and source area weathering: Sedimantary Geology, v. 228, p. 171-183.

13- Ingersoll, R.V., C.A. Suczek, 1979, Petrology and provenance of Neogene sand from Nicobar and Bengal fans. DSDP sites 211 and 218: Journal of Sedimentary Petrology, v. 49, p. 1217-1228.

14- Jin, Z., F. Li, J. Cao, S. Wang, and J.Yu, 2006, Geochemistry of Daihai Lake sediments, Inner Mongolia, north China: Implications for provenance, sedimentary sorting and catchment weathering: Geomorphology, v. 80, p. 147–163.

15- Khalifa, M., Q. Catuneanu, 2008, Sedimentary of the bahariya Formation (Early Cenomanian), Bahariya Oasis, Western Desert, Egypt: Journal of African Earth Sciences, v. 51, p. 89-103.

16- Kim, S.B., Y.G. Kim, H.R. Jo, K.S. Jeang, and S.K. Cjough, 2009, Depositional facies, architecture and environments of the Sihwa Formation (Lower Cretaceous), mid-west Korea with special refrence to dinosaur eggs: Cretaceous Research, **v.** 30, p. 100- 126.

17- Miall, A.D., 2006, The Geology of Fluvial Deposits: Sedimentary Facies, Basin Analysis and Petroleum Geology: Springer-Verlag, p. 582

18- Miall, A.D., 2000. Principle of Sedimentary Basin Analysis: Springer-Verlag, New York, p. 668.

19- Nalpas, T., M.P. Dabard, G. Ruffet, A. Vernon, C. Mpodozis, A. Loi, and G. Heralli, 2008, Sedimentation and preservation of the Miocene Atecama Gravels in the pedernales-Chararal Area, Northern Chile: Climatic or tectonic control: Tectonophysics, **v.** 459, p. 161-173.

20- Pettijohn, F.J., 1975, Sedimentary Rocks: Harper and Row, New York, p. 628.

21- Roberts, E., 2007, Facies architecture and depositional environments of the Upper Cretaceous Kaiparowits Formation, southern Utah: Sedimentary Geology, v. 197, p. 207–233.

22- Suttner, L.J., P.K. Dutta, 1986, Alluvial sandstone composition and paleoclimate, I. Framework mineralogy: Journal of Sedimentary Petrology, v. 56, p. 329- 345.

23- Suttner, L.J., A. Basu, and G.H. Mack, 1981, Climate and the origin of quartz arenites: Journal of Sedimentary Petrology, v. 51, v. 1235- 1246.

24- Shahidghazi, N., P. Mountney, 2009, Facies and architectural elementan alysis of a meandering