



مقدمه‌ای بر زمین‌شناسی لوت:

از احمد معتمد : دانشیار دانشگاه

بهمکاری: فرج‌الله محمودی
خدیجه اسدیان

صفحه	موضوع		
۱۰۳	مقدمه		
۱۰۴	موقعیت زمین‌شناسی دشت لوت		
۱۰۶	زمین‌شناسی جنوب غربی دشت لوت		
۱۱۱	سری هشتادان		
۱۱۴	آبرفت‌های جدید حاشیه جنوب غربی لوت		
	بررسی‌های زمین‌شناسی محلی در داخل حوضه لوت مرکزی		
۱۱۶	گوجار - فلات گندم بریان - چاله رود شور - پوزه کال		
۱۲۱	زمین‌شناسی شمال شرقی لوت مرکزی	الف : سنگ‌های آذرین	
۱۲۲			ب : توف‌ها
۱۲۳			ج : سنگ‌های دگرگونی
۱۲۴	حاشیه شرقی لوت		
۱۲۵	سابع		

مقدمه‌ای بر زمین‌شناسی دشت لوت

مقدمه

هیئت تحقیقاتی لوت شاید اولین دسته ایرانیست که با تجهیزات نسبتاً کامل و با برنامه‌ای درست رهسپار منطقه‌ای شد که برای غالب مردم و در شرایط عادی غیرقابل عبور و پر از مخاطرات فراوان است. دکتر مستوفی با پیش‌بینی و رهبری درست خود نشان داد که دانشگاه تهران قادر است با وجود مشکلات کار در انجام کارهای علمی و شناخت میهن خود کوشا باشد و کار خود را در سطحی قابل قبول بین‌المللی عرضه نماید.

وظیفه خود می‌دانم که از توجه و همکاری همه جانبه ریاست محترم دانشگاه و - آقای دکتر مستوفی تشکر کنم. کار زمین‌شناسی لوت وسیع و متنوع و جالب است: وسیع است چون باید منطقه‌ای را در طول ۴۰۰ کیلومتر و در عرض ۲۰۰ کیلومتر در نوردید. متنوع است چون در حاشیه آن از کوه‌های مرتفع ۴ تا ۴۰۰۰ متری با طبقات رسوبی از اعصار گذشته زمین از طبقات پیش از عهد اول تا دوران چهارم ویا از توده‌های آذرین بارنگهای تند، تاسنگهای دگرگونی و شیشه‌های استرویت دارو در داخله آن رسوبات تخریبی و نمک و گچ باشکله‌ها و حالت‌های مختلف می‌توان یافت و تأثیر همه عوامل تغییر دهنده سطح زمین، چه عوامل خارجی مانند باد، باران (اگرچه در داخل چاله مرکزی کم است) تا تغییرات شدید درجه حرارت شب و روز و چه عوامل داخلی مانند حرکات کوهزایی در جهت برافراشته شدن ارتفاعات یا پایین رفتن قسمتهایی از زمین، یا فورانهای آتشفشانی این دریچه‌های اطمینان کوره مذاب زمین را در آن می‌توان بررسی نمود.

کار زمین‌شناسی لوت جالب است چون شکل خاص حوضه آن که شاید منطقه مقاومی در فلات ایران باشد و با اشکال خاصی از تخریب و ساختمان، بادالانهای وسیع، برجهای افسانه‌ای و تپه‌های هلالی شکل ماسه‌ای منفرد و یا مجتمع که گاهی تا قله‌های بلند کوه‌نیز

دامن خود را می گستراند ، برای زمین شناس هزاران سؤال و گفته‌گو را مطرح می کند که در میان همه آنها ، تعیین سن این پدیده‌ها ارتباط این حوضه وسیع و عظیم با کناره‌های آن نقش شکستگیها ، فروریختگیها و آنچه که در زیر این توده مرکزی کویری می تواند باشد ، بیش از همه مشغول کننده است .

با این توضیح کار زمین شناسی در لوت ، کار هیئاتی است که باید مدتها با این سنگها و یا این دریای وسیع شکلها و پدیده‌ها آشنا گردد . مسافرت یکماه در کویر و بازدید ۱۰ روزه از مناطق کرمان و اطراف آن فقط امکان می دهد که خطوط اصلی زمین شناسی این ناحیه را رسم و بیش از پیش مشاهدات خود را که در ضلع جنوب غربی این منطقه ، یعنی از شهداد تا کشتیت متمرکز است ، بیان و نتایج این بررسی را با بازدیدهای قسمت غربی و شمال و شمال شرقی مقایسه نمائیم . بنابراین در این گزارش به ترتیب مسائل زیر را مورد توجه قرار می دهیم :

- ۱ - موقعیت زمین شناسی دشت لوت در مجموعه فلات ایران و زمین شناسی اطراف لوت .
- ۲ - بررسی زمین شناسی نواحی غرب و جنوب غربی دشت که شامل مناطق زیر است

الف - هشتادان

ب - اندوچرد

ج - جهر

د - چهار فرسخ و خرم آباد

۳ - بررسی زمین شناسی و مورفولوژی لوت مرکزی که شامل مقطع کلوتها ، گندم بریان ، پوزه کال و دشت شمالی و ماسه‌ها و چاله جنوبی است .

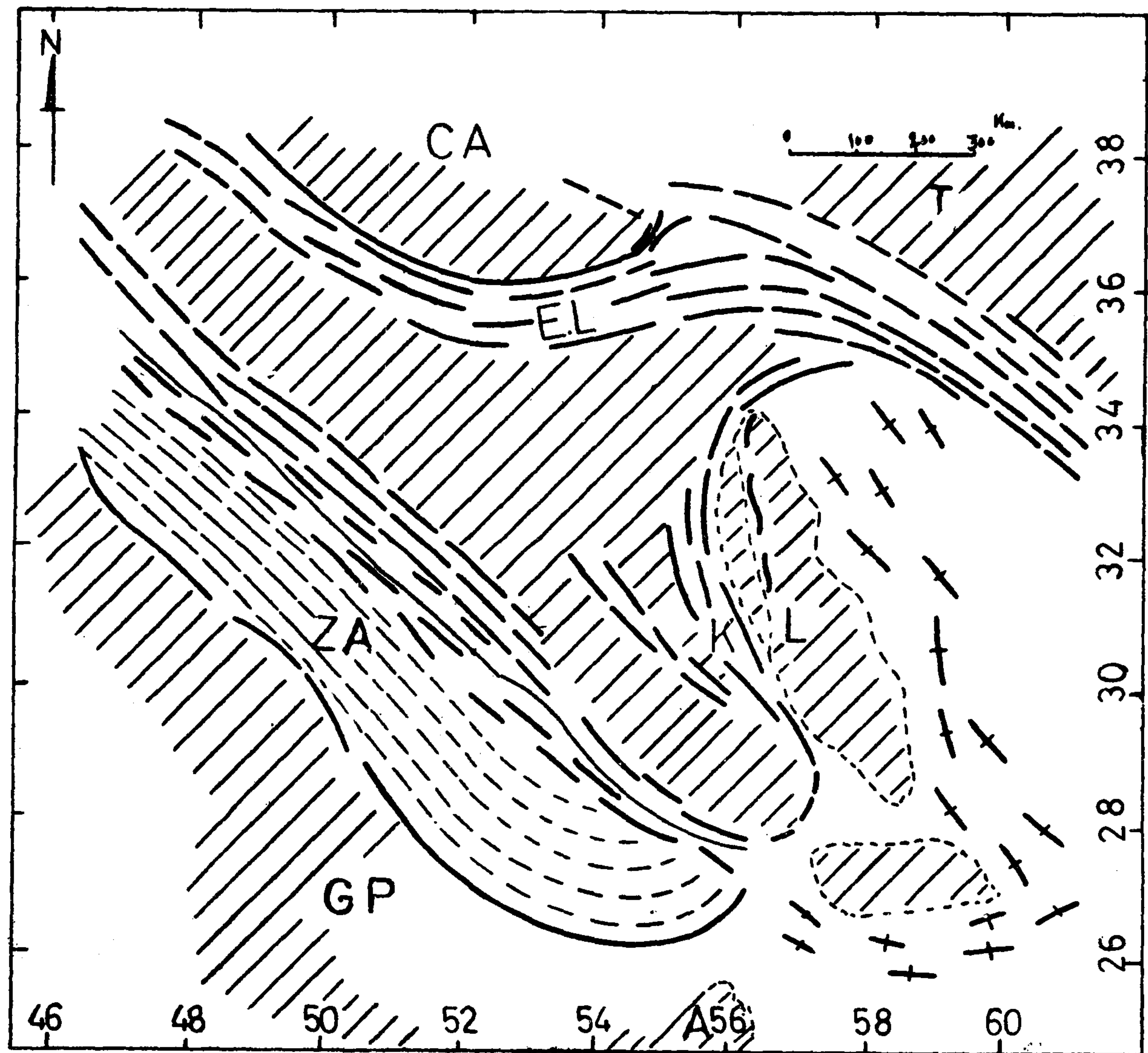
۴ - بررسی زمین شناسی شمال شرقی لوت

۵ - نتیجه

۱ - موقعیت زمین شناسی دشت لوت

برای فهم زمین شناسی لوت باید آنرا در مجموعه فلات ایران و آسیای مرکزی بررسی نمود . در فلات ایران از نظر زمین شناسی ۳ بخش عمده می توان تشخیص داد :

الف - بخشی شمالی که شامل چین خوردگی البرز بوده و از آذربایجان تا خراسان امتداد دارد . جهت اصلی این رشته کوهها ، شرقی غربی است و در نزدیکی گرگان با انحراف



نقشه شماتیک زمین ساخت ایران از: اشتوکلین و روتز و تیف

CA - دریای خزر

T - ترکستان

ZA - زاگرس

K - کرمان

A - عربستان

GP - خلیج فارس

- به شمال شرقی به کوههای کویه داغ خراسان می پیوندد .
- ب - بخش جنوبی شامل چین خوردگی زاگرس است که امتداد آن شمال غربی - جنوب شرقی می باشد. بر اثر برخورد این قسمت با توده های نمکی نواحی مجاور بندر عباس و پیشرفت دریا در این ناحیه ، امتداد چین هابسوی شرق منحرف شده و مجدداً در شرق - بندر عباس و در سواحل دریای عمان ، مسیر عادی خود را دنبال می کند .
- ج - بخش مرکزی شامل برونزدگی های آذرین مرکزی است که در جهت شمال غربی - جنوب شرقی ، از آذربایجان - به کوههای خدرزنده در جنوب شرقی بم ختم شده و در حد شمال آن ، در نزدیکی کرمان حوضه های رسوبی و از آن جمله ناو زمین بزرگ زغال دار کرمان ظاهر می شود که بتدریج از جهت جنوب شرقی - شمال غربی منحرف شده بسمت شمال می گرایند .
- د - کوههای شرق فلات ایران، در سرزافغانستان و پاکستان که از توده های آذرین توفهای ائوسن و به مقدار کم سازندهای رسوبی دوران دوم تشکیل شده است . توده های آذرین شمالی اگر جهت مشخصی را دنبال نمی کنند ، برعکس سازندهای توف و ائوسن و کرتاسه در آن تقریباً در جهت شمالی - جنوبی کشیده شده و ارتفاعات نه نصرت آباد تا خاش را ایجاد می نمایند . ارتفاعات دو بخش اخیر ، یعنی بخش مرکزی و شرقی و قسمتی از بخش شمالی ، حوضه هایی را در داخل فلات ایران محدود می کنند که اختصاص عمده آن خشکی بسیار زیاد هوا و تغییرات شدید درجه حرارت و کمبود آثار حیاتی (گیاهی و جانوری) و محیطی با تأثیر شدید باد و پیدایش نمک در حوضچه های مرکزی و یا در چاله های پراکنده اطراف می باشد (شکل ۱) . در این محیط تخریب و فرسایش شدید ارتفاعات کناری و پیدایش مخروط افکنه های وسیع در دامنه ها و یا رسوبات عظیم تخریبی و نمکهای مختلف در حوضه های مرکزی ، با نظم و ترتیب کم و بیش افقی این رسوبات را سبب میشود . دشت لوت که در حد جنوبی غربی این حوضه خشک مرکزی بزرگ فلات ایران قرار گرفته است ، سطحی را بوسعت 250×400 کیلومتر اشغال مینماید که از شمال به ارتفاعات آذرین و دگرگون و توفهای منطقه بیرجند ؛ از شرق به ارتفاعات نه - نصرت آباد ، از جنوب شامل قسمتی از ارتفاعات شاهسواران و زنده و در جنوب غرب و غرب به ارتفاعات ناو زمین کرمان محدود




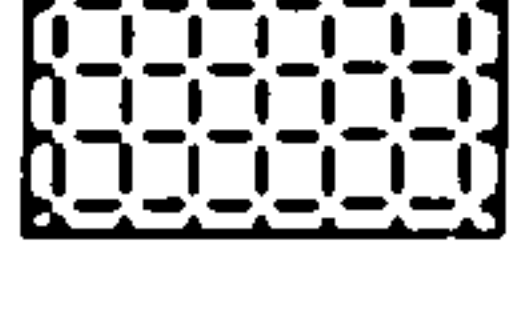
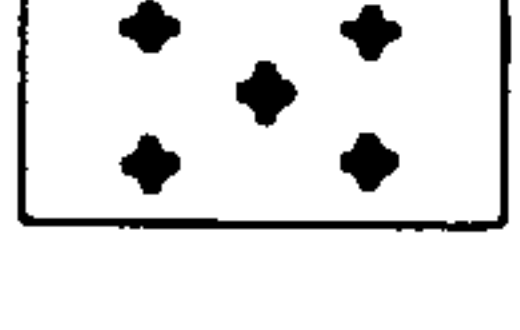

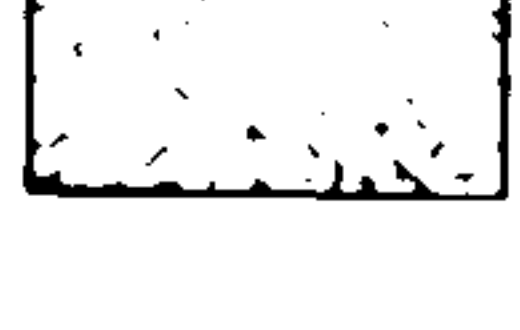
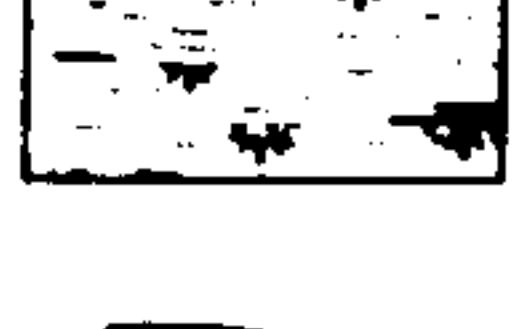

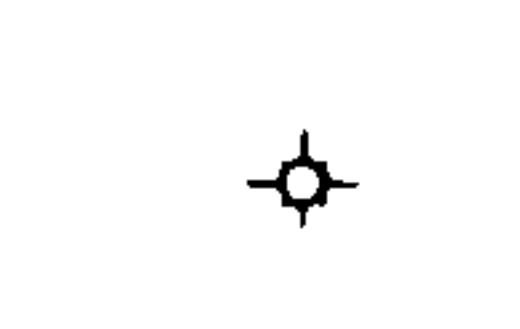


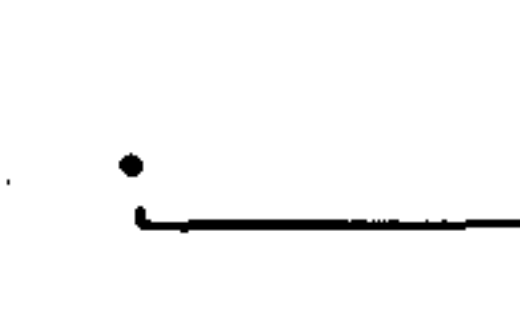


می‌شود و همین منطقه است که در سفر اخیر هیأت تحقیقاتی لوت مورد مطالعه قرار گرفته و بیشتر کار زمین‌شناسی، در حد جنوب غربی و مرکزی آن متمرکز شده و در حد شمالی و جنوبی و شرقی آن فقط امکان یک بازدید کوتاه و بررسی اجمالی میسر گردید.

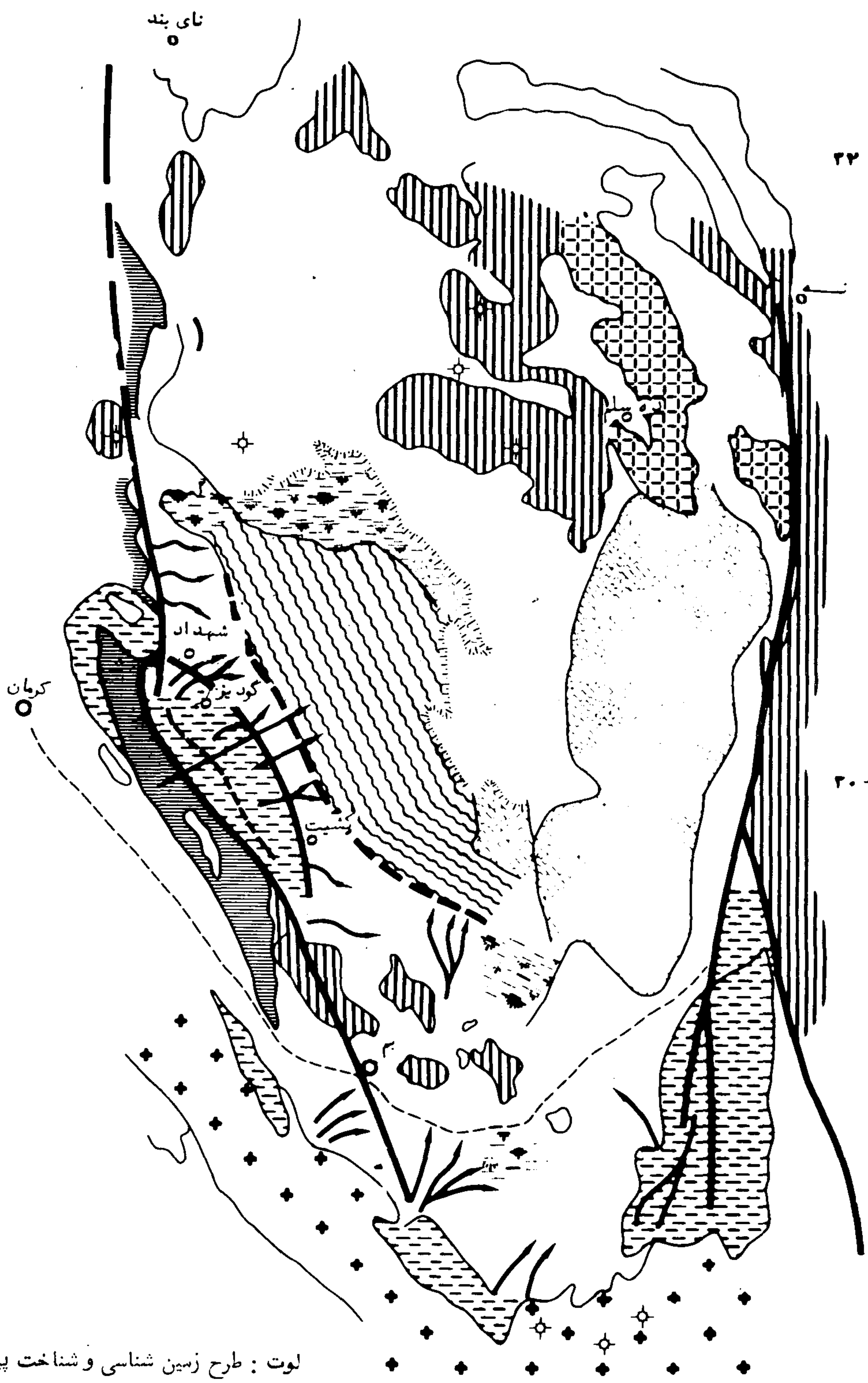
حوضه لوت از نظر زمین‌شناسی، حوضه هیدروگرافی بسته ایست که ارتفاع آن از شمال به جنوب کم شده و کم‌ترین ارتفاع آن در قسمت جنوب، در مرکز حوضه در حدود ۲۰۵ متر است و عمیقترین منطقه لوت را تشکیل می‌دهد. امتداد اصلی دو گسله (Faille) از شمال به جنوب، در شرق و غرب و خطوط شکستگی در جهت جنوب شرقی - شمال غربی و شرقی - غربی، در جنوب ارتباط این حوضه را با کوههای اطراف آن بصورت دامنه‌های تند و کاملاً مشخص درآورده است که اگر نظر آرگان (Argand) را در مورد ایجاد چین خوردگی در سطح زمین بر اثر فشارهای جانبی بپذیریم و ارتباط سپر عربستان را با سپر روسیه از راه لوت قبول داشته باشیم، می‌توانیم انحراف جهت کوههای کرمان را در برخورد با توده مرکز لوت تفسیر نمائیم چه به نظر فورن (Furon) لوت به عنوان یک هسته مقاوم مرکزی (noy au resistant) در فعالیت زمین‌ساخت ایران مؤثر بوده و در انحراف ارتفاعات حوضه مرکزی و پیدایش گسله‌هایی که بتدریج از جهت شمال غربی - جنوب شرقی به سمت شمالی - جنوبی می‌گرایند، تأثیر عمده داشته است.

امتداد ارتفاعات نایبند تا شهداد با امتداد کوههای اورال با پیشروی فلات عربی در عمان و انحراف کوههای جنوبی ایران در برخورد با تنگه هرمز می‌تواند مرتبط باشد. با این توضیح دشت لوت از نظر زمین‌شناسی موقعیت خاصی پیدا می‌نماید که نقش مختلف حرکات کوهزایی در آن بصورت گسله‌های متوالی در شرق و غرب و جنوب در پیدایش آتشفشانهایی که از ابتدای دوران سوم و شاید از اواخر دوران دوم تا به امروز در حد شمالی آن فعالیت داشته‌اند، جنبه‌های کلاسیک بررسی زمین‌شناسی را در آن پیچیده‌تر می‌سازد. (شکل ۲).

۲ - زمین‌شناسی جنوب غربی دشت لوت

توسعه سازند تخریبی و تبخیری دوران سوم، در حاشیه جنوب غربی لوت، در سطحی به وسعت تقریبی ۱۵۰ کیلو متر مربع و پیدایش چین خوردگیها و شکستگیها و فروریختگیهای

-  دوران سوم
 -  دوران دوم
 -  کلت
 -  رسوبی و دگرگونی
 -  آتش‌نشانی
 -  رسوبات آتش‌نشانی
 -  تپه ماسه ای
 -  گسترش کویر و باتلاق
 -  مسیل
 -  بریدگی دشت
 -  آتش‌نشان
 -  مسکن
 -  برش زمین شناسی
 -  گسله
 -  گسله فرضی
- ۱۰۰ کیلومتر



لوت : طرح زمین شناسی و شناخت پیکرزمین

متعدد ، این منطقه را کاملاً از قسمتهای دیگر حاشیة دشت لوت مشخص می نماید . در حاشیة شرقی و غربی لوت خط گسله های اصلی ، طبقات رسوبی دوران دوم یا طبقات پیرو کلاستیک (توفها) را مستقیماً با اختلاف ارتفاع زیاد در مجاورت دشت قرار داده و فقط مخروط افکنه سیلابها درپای دامنه ، شیب تند ارتفاعات را به حوضه مرکزی تعدیل مینماید در حالیکه در حاشیة جنوب غربی طبقات ضخیم ماسه سنگی جوش سنگ پایه ای و فوقانی شدت حرکات جدید کوهزائی را در این منطقه منعکس نموده و به صورت طبقات حدواسط و یا ارتفاعاتیکه به تدریج به طرف شمال و شمال شرقی کوچکتر میگردد ظاهر می سازد و در تشخیص طبقات اصلی تخریبی که ممکنست در امتداد رسوبات فعلی دشت لوت قرار گرفته باشد کمک مؤثری مینماید . از این رو برنامه هیأت زمین شناسی لوت ، بیشتر در این منطقه متمرکز میگردد .

خط تقسیم آبهای دو منطقه کرمان و دشت لوت قله مرتفع ارتفاعات کرمان می باشد این ارتفاعات که ناو زمین کرمان را تشکیل می دهند از شمال غربی بم در جهت جنوب شرقی - شمال غربی کشیده شده و در کرمان و شهداد ، جهت آن به طرف شمال بیشتر منحرف شده و از راه نای بند و مشرق طبس به کوههای خراسان می پیوندد . در شمال غربی کرمان این ارتفاعات در رسوبات ژوراسیک خود محتوی مقادیر زیادی ذخیره زغالی هستند که منبع اصلی سوخت کارخانه های ذوب آهن را تشکیل داده و هم اکنون در باب نیزو دره گرو پابدانا (تنگل راور) علمیات اکتشافی آن تقریباً پایان یافته و به مرحله استخراج آن نزدیک می شوند .

این ناودیس در حد کرمان شهداد نامتقارن و چین بطرف شمال شرقی خوابیده است . در دامنه جنوب غربی منطقه مورد مطالعه ، یعنی در حوضه کرمان رسوبات دیرین زیوی (۱) و میان زیوی (۲) کاملاً گسترده و رأس ارتفاعات از آهکهای کرتاسه پوشیده شده است که در ۱۰ کیلومتری کرمان مورد بهره برداری قرار می گیرد . چند شکست و گسله ، رسوبات پالئوزوئیک (دیرین زیوی) غالباً تخریبی و متشکل از جوش سنگ ، ماسه سنگ و ندرتا آهکی یادولومیتی را در مجاورت غیر عادی رسوبات جوانتر قرار داده است . (شکل ۲)

دیرین زیوی و میان زیوی (پالئوزوئیک-مزوزوئیک)

بنظر می آید که دریای منطقه کرمان در طول مدت دیرین زیوی دریای کم عمقی بوده است که رسوبات تخریبی بسیار مشخص نواحی کم عمق، نظیر جوش سنگ و ماسه سنگ های سرخ رنگ بارخساره سیدرولیتی برجای گذاشته است و لایه های آهکی ندرتاً در آن دیده می شود. این دریا در او اواخر دوران اول و اوایل دوران دوم نسبتاً عمیق شده و رسوبات آهکی این زمان مشخص عمق بیشتر آن می تواند باشد، ولی در دوره ژوراسیک، این حوضه رسوبی مجدداً حرکات و نوسانات شدیدی را متحمل و لایه های متناوب ماسه و شیست زغال داره لایه های محدود آهکی و از آن جمله آهک معروف بادامو (محتوی فسیلهای آمونیت مشخص) ختم می شود و در اوایل کرتاسه، حالت دریای عمیق و مشخصی بخود می گیرد. مقطع اصلی این تشکیلات در دره بلبلوئیه، در ۲۰ کیلومتری راه کرمان ماهان با استفاده از تزهو کرید و درسرسیو (نزدیک پابدانا) با کمک زمین شناسان سازمان ذوب آهن، مورد مطالعه این جانب قرار گرفته است.

در بلبلوئیه، مقطع از جهت جنوب غربی - شمال شرقی

- جوش سنگ با خمیره کاملاً سخت و عناصر مدور، همراه با ماسه سنگ های سرخ و

کوارتزیت و دولومی و سیلکس (کاسبرین تا پرموتریاس؟)

- طبقات آهکی و دولوبیتی تیره و بطور هم شیب بر روی جوش سنگ قرار گرفته است.

- لایه شیستی متورق سرخ فام یا آهک تیره رنگی که دارای چین خوردگیهای

محلی است. (گره های) آهن دار این لایه حد زیرین ژوراسیک را بنا به گفته هو کرید مشخص مینماید.

- بر روی این لایه شیستی لایه های ماسه سنگی و کوارتزیتی متناوب باشیست قرار

گرفته است که نوار آهکی خشن، هم ارز آهک بادامولایه مشخصی را در بالای آن ایجاد می نماید.

- بر روی این آهک رسوبهای ماسه سنگی ژوراسیک بالا (Dogger) که غالباً از

نوع آرکوزوشیست است ظاهر می شود در همین لایه است که در شمال غربی کرمان لایه های عظیم زغالی قرار دارد.

آهکهای کرتاسه بطور دگرشیب بر روی سازند ژوراسیک میانی قرار گرفته اند. این دگرشیبی در اکثر نقاط منطقه کرمان و از آن جمله در نزدیکی پابدانا نیز دیده می شود.

این مجموعه ناودیس که یال جنوب غربی آن با ترتیب مشخصی ظاهر شده است در امتداد شمال شرقی، فقط شامل ژوراسیک میانی (دوگر) است که در سیستم ناودیس دیگری در زیر پیشروی آهکهای کرتاسه محو در شمال شرقی، در نزدیکی شهداد (در دامنه شمال غربی) مجدداً ظاهر و ارتفاعات سیرچ^۱ را در شمال دره خرم آباد ایجاد می نماید.

در منطقه پابدانا و سرسیووباب نیز، سازند ژوراسیک بر روی پرسوتریاس متشکل از ماسه سنگ با رخساره سیدرولیتی و آهک زرد رنگ و ماسه سنگ نوع آرکوز قرار گرفته و سازند دلتایی ژوراسیک، بطور هم شیب روی آن را می پوشاند. ژوراسیک در این ناحیه شامل لایه های متناوب شیست و زغال و ماسه سنگ و ندرتاً آهک است که از آن جمله آهک معروف باداسو به عنوان طبقه شاخص (Keybed) برای زمین شناسان در این ناحیه مورد استفاده قرار می گیرد. در این نواحی نیز آهکهای کرتاسه بارنگ روشن و مشخص خود بطور دگر شیب بر روی طبقات چین خورده ژوراسیک قرار گرفته و این دگرشیبی زاویه دار کاملاً واضح و گاهی با ۶۰-۷۰ درجه بخصوص در نزدیکی پابدانا و دره گرپدیداری شود.

وجود نوارهای ماسه و حتی جوش سنگی در لابلای طبقات ژوراسیک، نوسان شدید عمق دریا را در طول دوره ژوراسیک نشان می دهد.

سازند دوران اول و دوم پس از پابدانا اور، در جهت شمالی سمت شده و حد غربی لوت جنوبی را مشخص می نمایند.

دوران سوم: (سنوزوئیک) - نوزیوی

بنظر می آید که فعالیت کوهزایی از اواخر کرتاسه حوضه کرمان را از حالت دریای عمیق خارج ساخته و مقدمه پیدایش کوهها را در آن ناحیه فراهم ساخت. وجود جوش سنگ در بالای سازند کرتاسه که در آن عناصر دوران دوم و اول در ماسه سنگها و آهکهای محتوی

اگزوژیروآرکوز و سیلکس مشخص شده است، نشان می دهد که دریای دوران دوم، بتدریج خود را از حوضه کرمان کنار کشیده و شاید در همین زمان است که بطرف دشت لوت متوجه می شود. زیرا بنظر می رسد این دشت که اکنون در ارتفاعی پایین تر از ارتفاعات مجاور است، در طول دوران دوم مانند یک سپر خشکی، در مجاورت دریای این زمان، نقش منطقه مرتفعی را داشته که بتدریج از تخریب و فرسایش آن، عناصر تخریبی عظیم این حوضه را فراهم و در مقابل ناورسین (Géosynclinal) بزرگ کرمان و حوضه مرکزی ایران نقش طاق زمین (Géanticlinal) را بازی می نموده است. این نظر از آنجا ناشی می شود که رسوبات تخریبی نوزیوی حاشیه لوت جنوبی با جوش سنگ پایه ای سرخ رنگ که در آن حتی جوش سنگ کرتاسه بالایی نیز بصورت قله های مجزا دیده می شود، ظاهر می گردد (شکل ۳) به عبارت دیگر دوره فرسایش، تغییر جهت داده و بابر افراشته شدن کوهها، آب حوضه مرکزی و همزمان بان، مواد فرسایشی کوههای جوان کرمان بطرف حوضه لوت سرازیر شده و رسوبات عظیم تخریبی بتدریج در حاشیه جنوب غربی لوت انباشته گردیده است.

خط شکست میان زیوی - نوزیوی که در طول حاشیه جنوب غربی از گوك پیدا است، امکان ظهور سواد آذرین و طبقات خیلی قدیمیتر که تشابهی با ردیفهای آتشفشانی دزو (۱) دارد فراهم ساخته و این مواد ملون بارنگهای کاملاً تند غالباً خورد شده و تخریب یافته و تشکیل نوار رنگین را در پای تشکیلات چین خورده دوران دوم و در حد فاصل رسوبات تخریبی دوران سوم داده است. در مسیر جاده کرمان - شهداد از راه گوك پس از گذشتن از آهکهای تیره رنگ ژوراسیک محتوی بلمنیت سری ولکانیک و دم های (۲) رنگین احتمالاً مربوط به سری دزو با ضخامت زیاد ظاهر و در ابتدای دره هشتادان رسوبات تخریبی سری هشتادان (Hashtadan Serie) که در ذیل از آن صحبت میکنیم بعنوان حد فاصل حوضه چین نخورده لوت و ارتفاعات جنوب غربی آن ظاهر میشود.

حوضه شهداد شهداد آبادیست در حاشیه جنوب غربی لوت که تقریباً در (NE ۲۰۰) کرمان قرار گرفته و ارتفاعات کرمان خط تقسیم آنها بین این دو ناحیه است. تنها راه قابل عبور از دره های گوك - زاینده رود و هشتادان است که از آبادی اندوچرد و سپس گودیز گذشته و به روستاهای

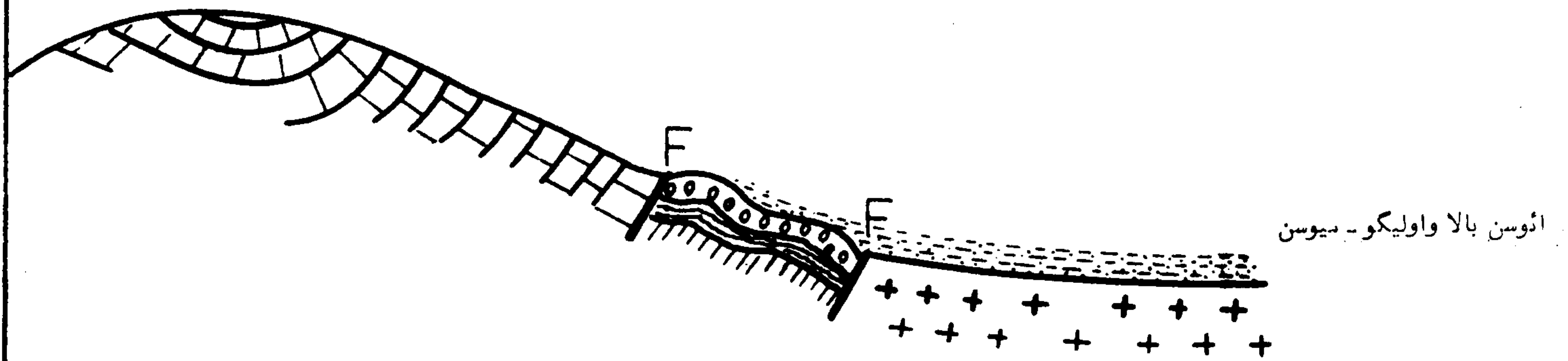
SW

NE

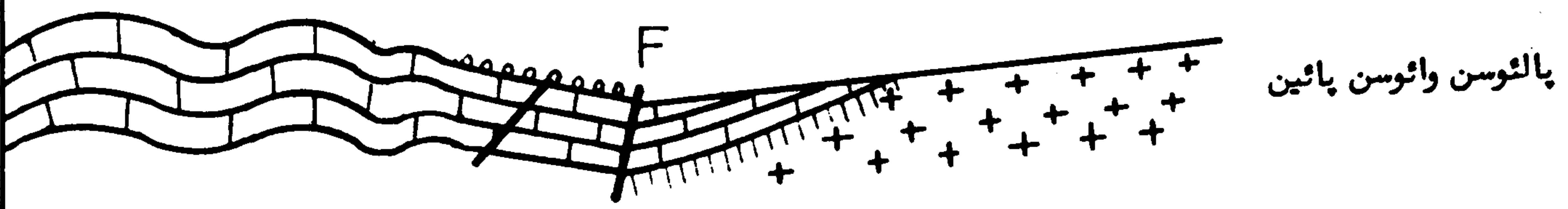
← کرمان

(۱)

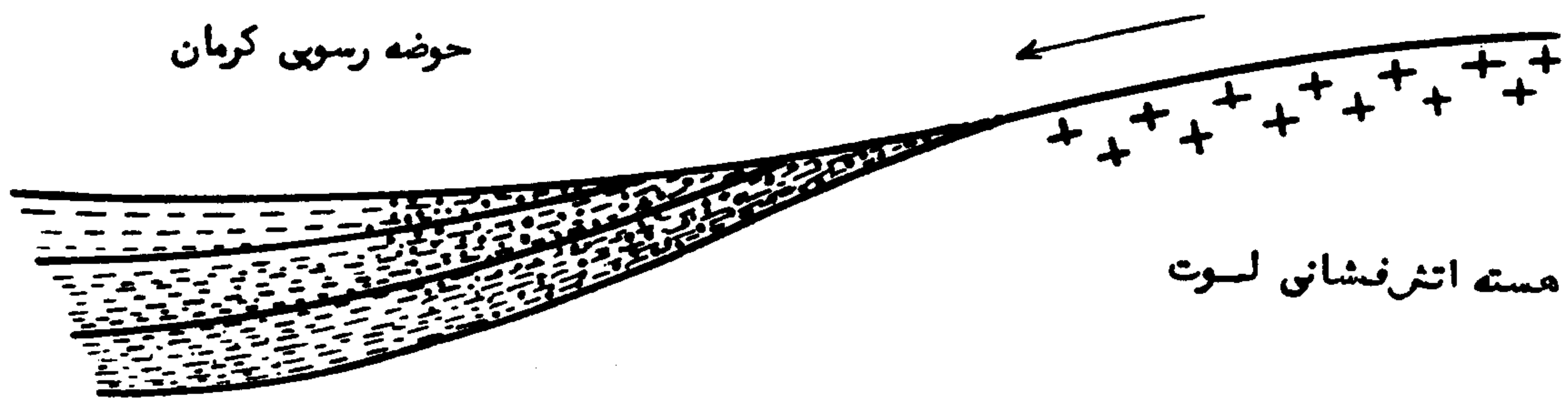
→ لوت



(۲)



(۳)



برش نا همواری منطقه لوت - کرمان درازمنه زمین شناسی

Sw
به سمت کرمان

NE
به سمت لوت سرکزی

A

A

F = گسله

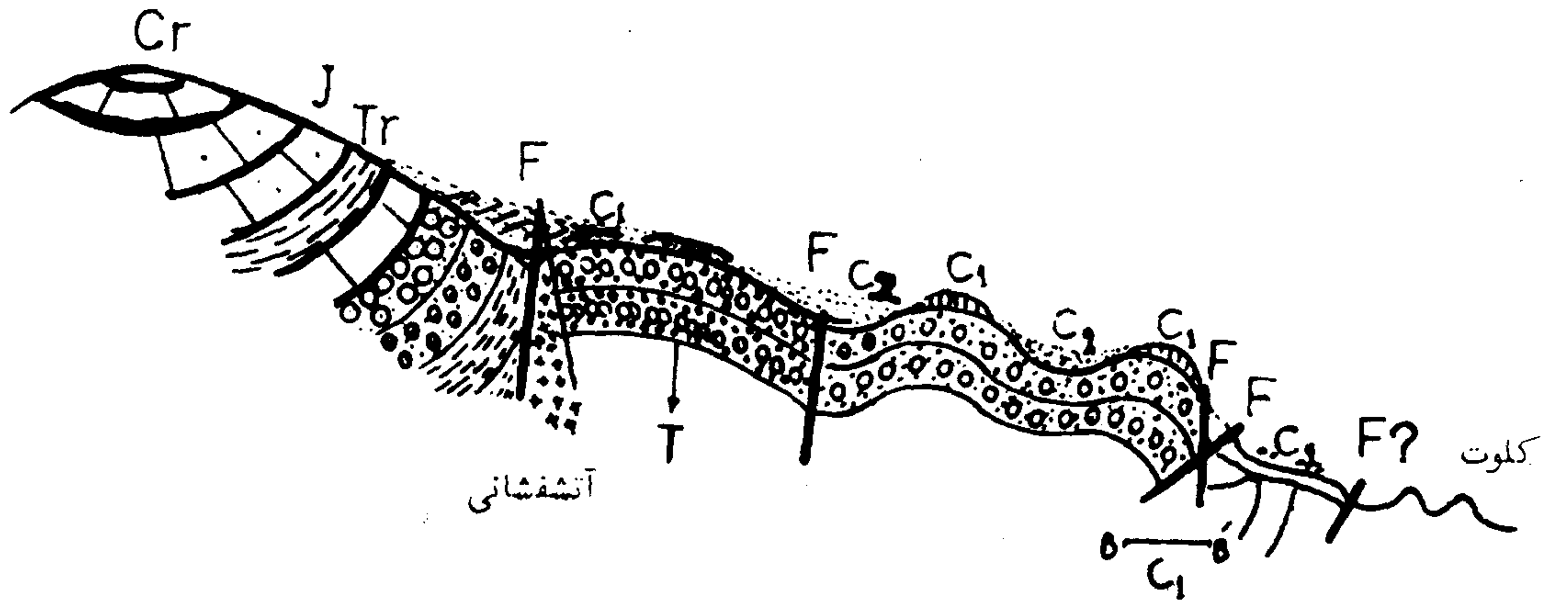
Cr = کرتاسه

J = ژوراسیک

C₁ = جوش سنگ ۱

C₂ = جوش سنگ ۲

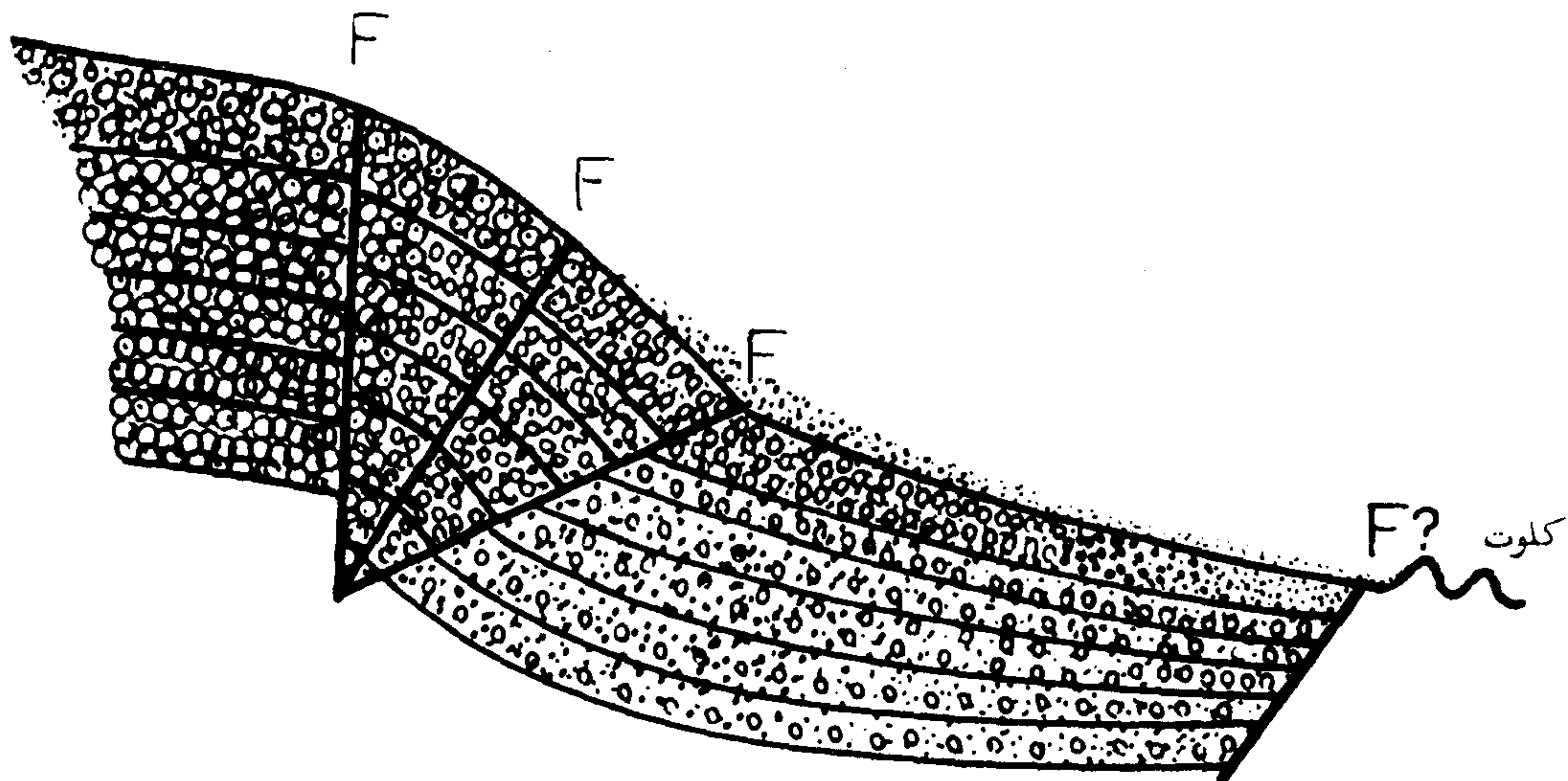
T = دوران سوم (جوش سنگهای قرمز)



برش زمین شناسی لوت - کرمان

B

B'



گسله درآبرفتنهای جدید حاشیه لوت شهداد

شکل شماره ۴



عکس شماره ۱

حاشیه لوت میرسد . قسمت اعظم این راه در آبراهه‌های سیلهایی است که در غالب فصول سال خشک و فقط در دره هشتادان آب مختصری در آن جریان دارد ماهمه حاشیه جنوب غربی لوت را تحت عنوان حوضه شهداد مورد بررسی قرار داده و نواحی مختلف آن را مورد بازدید قرار می‌دهیم .

اختصاص این حوضه در اینست که یک سری کامل از رسوبات تخریبی متشکل از - جوش سنگ پایه ، ساسه‌های کم و بیش پیوسته محتوی نوارهای گچ و نمک و غالباً آهن دار با رنگ سرخ در ابتدای داسنه وزرد کم رنگ در نزدیک دشت و با رنگ مات و کدر در حاشیه بلا فصل لوت و بالاخره کنگلومرای فوقانی سیاه رنگی است که باچین خورد گیها و شکستگیهای متوالی و فروریختگیها و گسلهائی ارتفاعات را بتدریج به دشت می‌پیوندد و مابدانها گسلهائی پیوندی یا (Faille de raccordement) نام می‌دهیم . (شکل ۴)

این سری را که اول بار باین ترتیب مورد مطالعه قرار می‌دهیم تحت عنوان سری - هشتادان «Hachatdan Serie» نام می‌بریم که واحد زمانی آنرا از الیگوسن تا پلیوسن حدس می‌زنیم چه غالب عناصر مزوزوئیک و کنگلومرا و آگلومراهای ائوسن در کنگلومرای قاعده‌ای این سری بصورت سیکل رسوبی وجود دارند و شباهت آنرا به ایران شمالی بدون مرحله دریائی عمیق نشان می‌دهد . شاید بررسی فسیل شناسی که توسط یکی از همکاران هیئت عمل میشود بتواند سن دقیق تری در آینده به آن بدهد .

۳ - سری هشتادان

سری هشتادان که در ابتدای دره هشتادان ، در سر راه کرمان به شهداد از راه گوك شروع شده دارای مجاورت غیر عادی و گسلی با سری ولکانیک و دوسهائی که در حاشیه شمالی ارتفاعات کرمان قرار دارد میباشد . (عکس شماره ۱)

این سری شامل کنگلومرای قاعده‌ای مایل بقرمز و یا خاکستری رنگی است که عناصر آن مدور و ذرات آن متجانس و از نظر جنس دارای عناصر آتشفشانی آهکهای کرتاسه آهک‌های دارای اگزوژیر (Calcaire à Exogyre) (در دره خرم‌آباد) آهکهای تیره فاقد فسیل ، کوارتزیت ، سیلیکس و در بسیاری از موارد در داخل این کنگلومرا ، کنگلومرای روشن تر دیگریست که در مجموع وجود یک کنگلومرای قدیمی تر را نشان می‌دهد

این کنگلوسرا با عناصر نسبتاً متوسط بتدریج در جهت شمال و بطرف دشت لوت بدل به ماسه سنگ درشت دانه میشود که سیمانی از آهن و گاهی گچ و نمک آنرا بیکدیگر محکم پیوند داده و مواد ریزدانه رسی آن بسیار کم و حتی اصلاً دیده نمیشود.

این ماسه سنگها بارنگ قرمزتند چین خورده و بصورت آنتی کلینالها و سنکلینالها برافراشته شده و گسل های متوالی دره های گسلی و شکستگیهای پی در پی در آنها ایجاد و بالاخره در حد جنوبی تر در حاشیه دشت، چین ها ارتفاع کمتر و دامنه وسیعتر پیدا مینماید. ذرات آنها ریزتر و رنگ آن از قرمز روشن تا زرد کم رنگ و خاکستری تغییر پیدا میکند و قطر ذرات در حد ماسه و سیلت محدود گشته و بتدریج رخساره لیمونی (سیلتی) در آن افزایش مییابد.

این تغییر قطر که مسیر عادی و طبیعی مواد تخریب یافته ارتفاعات را از دامنه شمالی مشخص مینماید در طول دره هشتادان و دراند و جرد، جهر، کشیت و ارتفاعات جنوب شرقی شهداد کاملاً مشخص است. یال شمالی آخرین قوس آنتی کلینال بطرف دشت لوت در اثر گسل عظیمی که مسیر حاشیه لوت را دنبال میکند در زیر رسوبات جدیدتر کنگلوسرائی مدفون میشود. این گسله عظیم در طول حاشیه جنوب غربی دگرگونی های فراوانی در شکل و وضع عادی رسوبات تخریبی ایجاد مینماید.

از آنجمله دیواره ای تند بین این رسوبات و دشت ایجاد میشود که در نزدیک کشیت در جنوب شرقی حوضه شهداد باقیمانده این دیواره بصورت تپه های شاهد دیده میشود.

در دره جهریال شمالی باشیب ملایم تری زیرواریزه ها و آبرفت های جدیدتر مدفون میشود و دراند و جرد این گسله مواد تخریبی جدید کوهها را که بتدریج از شمال غربی به جنوب شرقی کوچکتر و ریزتر میگرددند در روی رسوبات قدیمتر قرار میدهد.

در لایه های مختلف این ماسه لیمونی، سیمانی نمکی در حد جنوبی تر به آن اضافه میشود تا حدی که در دیواره های قائم آن جوشش نمکی و گاهی ژپس ثانوی در شکافها و درزهای افقی یا عمودی آن ظاهر میگردد. در این دیواره ها قشر سطحی نمک دار آنچنان سخت میشود که تخریب این ماسه ها را با وسایل معمولی (چکش)



غیر ممکن میسازد اما این قشر سخت فقط چند سانتیمتر بیشتر نیست و در عمق ماسه نرم تر و قابل فرسایش می شود .

این پدیده که در روی تمام رسوبهای تخریبی منطقه کویری دیده می شود نه تنها در نقاط مسطح بلکه در دیواره های عمودی هم ظاهر می شود در داخل خاکها غالباً قشرهای سخت تر تقریباً مجزا از خاک با تراکم نمکهای مختلف ایجاد میکنند ولی در حد دیواره ها و سطح بریدگیها قشر سخت از چسبیدن عناصر ماسه توسط این نمکها حاصل می شود .

ماسه های سری هشتادان را در تمام این ناحیه کنگلومرای سیاه رنگ مشخص نامتجانس پوشانده است . بنظر می آید که این ماسه ها پس از چین خوردگی تحت تاثیر فرسایش قرار گرفته و کنگلومرای فوقانی سری هشتادان تضاریس و فرورفتگیهای سطح تخریب یافته آن را پوشانیده است . این کنگلومرا که با کنگلومرای بختیاری حوضه مرکزی ایران ممکنست هم سن باشد بطوریکه نواخت سطح ماسه های چین خورده را پوشانیده و در غالب موارد بطور دگرشیب روی ماسه های قرمز رنگ پائین قرار گرفته است . عکس شماره ۲

این کنگلومرای سیاه رنگ گاهی متناوباً بالایه های شن دار و ماسه ای دیده می شود و عناصر تشکیل دهنده آن آهکی روشن دولومیتی، آهکهای تیره عناصر آتشفشانی پورفیریک و سیلکس می باشد و گاهی تنه سیلیسی شده درختان فسیل در آن بطور پراکنده مشاهده می گردد . سری هشتادان با شرح فوق تحت تاثیر تکنونیک شکننده ای قرار گرفته است که بتدریج بشرح زیر میتواند از نظر قدمت پدیده های آن خلاصه گردد .

۱ - رسوبات اولیه سری، هشتادان کنگلومرا و ماسه ها که در محیطی با عمق کم بر روی زیر بنای اصلی لوت شاید بصورت دلتائی و یا حوضه ای بسته لب شورته نشین شده اند تحت تاثیر حرکات بعدی (Mouvement Posthum) کوهزائی ناحیه کرمان چین خورده اند .

۲ - چین خوردگی و خروج از آب با پیدایش فرسایش ارتفاعات توام بوده است

۳ - کنگلومرای سیاه رنگ بر روی سطح فرسایش یافته این رسوبات چین خورده گذاشته میشوند و باتوجه به وضع این کنگلومرا اولاً وجود یک گم شدگی زمانی یا هیاتوس - (Hyathus) زمان لازم بین تخریب سطح ماسه ها و رسوبات کنگلومرا مشخص می شود .

ثانیاً نشان میدهد که سطح ارتفاعات جنوبی نسبت به ارتفاعات شمالی بلندتر بوده و امکان حمل مواد را از آن به این سطح چین خورده ممکن میساخته است .

۴ - مجموعه سری هشتادان یعنی کنگلومرای قاعده‌ای با ماسه‌های نمک و آهن‌دار و کنگلومرای فوقانی مجدداً چین خورده است این چین خوردگی نوعی تکنونیک شکننده‌ای است که فروریختگیها و گسلهای فراوانی در همه نقاط غالباً موازی با کناره‌های لوت ایجاد نموده و این گسلها در برخورد با دیوار غربی لوت متدرجاً بسمت شمال منحرف شده‌اند.

در دره جهرو کشیت بنظر می‌آید که فعالیت تکنونیکی در جهت راندن طبقات بطرف شمال اثر کرده و در نتیجه چین‌ها در این جهت تحت تاثیر فشار شکسته شده‌اند شکل .

(۴) همین حرکت درچین‌های ناحیه اندوچردو کناره‌های شهاداد دیده میشود و در دره کناران پدیده فروریختگی یا افوندرمان (Effondrement) کاملاً مشخص بوده و قسمتی از دره خرم‌آباد سرراه ناحیه بیلاقی سیرج به شهاداد بنظر میرسد دره‌ای فروریخته است چه دیواره‌های قائم دره و وجود تپه‌های شاهد در داخل دره پوشیده از کنگلومرای سیاه‌رنگ و کف تقریباً مسطح که در آن راس تپه‌های شاهد در سطحی پائین‌تر از دو طرف دره قرار گرفته همه نشان از فروریختگی این ناحیه و تشکیل دره فروریخته است.

۴ - آبرفت‌های جدید حاشیه جنوب غربی لوت

مواد حاصل از تخریب ارتفاعات درپای دامنه بصورت مخروط افکنه‌های گسترده‌ای با شیب ملایم ، بسمت دشت کشیده شده است که در آن ترتیب عادی رسوبات تخریبی با کم شدن تدریجی قطر ذرات از جنوب شرقی بسمت حوضه مرکزی دیده میشود . یک بررسی اجمالی در طول دامنه از غرب بشرق نقصان تدریجی قطر ذرات را در همین جهت نشان میدهد . شاید بتوان دلیل آنرا نزدیکی کوههای مزوزوئیک در غرب منطقه و گسترش زیاد ارتفاعات تخریبی سینوزوئیک در شرق دانست که اولاً در تعدیل ارتفاعات این منطقه موثر بوده و ثانیاً با داشتن مواد تخریبی دانه ریز مخروط افکنه این ناحیه را فاقد عناصر درشت مانند آنچه که در شرق شهاداد دیده میشود نموده است . بنظر میرسد که تکنونیک نیز در غرب فعال‌تر از شرق بوده است . عکس شماره ۳

این آبرفتها غالباً تحت تاثیر آب شستگی و حتی تخریب بادی سواد ریز خود را از دست



عکس شماره ۲

داده و مواد درشت در سطح مخروط افکنه و درپای کوه باقی مانده است و سطح رگ (Rcg) ماندی بخود گرفته است با اینهمه آب و باد قادر نیستند تا عمق خیلی زیاد اثر کنند و در نتیجه عناصر ریزتر در سطح زیرین این قشر درشت‌تر متراکم شده غالباً در اثر نمکهای محلول کاملاً سیمانی گشته و قشری به وجود می‌آورند این امر در مقاطعی که آبراهه‌های جدید در پای کوه ایجاد نموده کاملاً پیداست. سطح داخل این آبراهه‌ها از رسوبهای رس دار پوشیده و پدیده ترکهای گلی (Mud Cracks یا Fente deretraite) آنرا بصورت شش گوشهای کم و بیش منظم در آورده است گوشه این بشقابهای شش گوش گلی، غالباً بالا آمده و در زیر خود ذرات با قطر درشت را نمایان و در سطح بشقاب اثر قطرات بارانی که بلافاصله پس از رسیدن بسطح زمین تبخیر شده، بصورت حفره‌های کوچک ظاهر میسازید. کمی باران و آبهای نمک‌دار در فرسایش خاص این منطقه تاثیر عمده دارند. چه باران اگر چه بصورت خیلی کم در حاشیه است در ارتفاعات بصورت رگبار دیده میشود که غالباً رطوبت را در خود نگاه داشته مانع رسیدن آن بحوضه مرکزی میگردد. اما همین رگبارهای ارتفاعات و بارانهای کم حاشیه آن هرچند سال یکبار زمین خشک و لیمونی را یکباره بحرکت در آورده و جریانهای گلی و سفره‌ای (Flood Sheet flood - Mud) با قدرت حرکت زیاد که میتواند قطعه سنگهای بزرگ را بحرکت در آورد بصورت سفره‌های گل آلودی درپای دامنه بحرکت درآمده و سطح قدیم مخروط افکنه را از یک لایه رسوبات جدیدتر میپوشاند نتیجه این امر در حاشیه کویر پیدایش لایه‌های متناوب ذرات درشت و ریز غالباً نمک دار است که سطوح قابل کشت اهالی را پوشانیده و از تکامل کم خاک‌های آن جلوگیری و دهانه قناتها را که تنها وسیله استفاده از آبهای ذخیره شده در این آب‌رفتهاست می‌بندد. خاکهای تکامل نیافته یا کم تکامل یافته غالباً لیتوسل بدون پوشش ارگانیک است. دره‌های پهن و خشک پوشیده از رس‌های نمک‌دار و ترک خورده است. چاههای متوالی قناتها رسوبات قدیم‌تر و عمیق‌تر را بصورت دیواره‌های اطراف دهانه گرد آنها متمرکز مینماید و بالاخره پدیده ایجاد شمارها و تضاریس طولی در حاشیه ماسه‌ای و لیمونی بصورت زمینهای بدلند (Badland) از اختصاصات مورفولوژی خاص حاشیه کویری است که در آن باید اثر باد را با ایجاد تپه‌های ماسه‌ای بصورت برخان (Barkhan) یا

انباشتگی ماسه‌هایی در کنار دیوارهای قائم‌مسیل یا آبراهه‌ها و یاتک درخت‌های گز سرگردانی که در این حاشیه بزجمت آب خود را از زمین بدست می‌آورند افزود این ماسه‌ها بتدریج این درختها را در برمیگیرند و رشد بیشتر درختها در توده‌های ماسه انباشته شده منظره یکنواخت این صحرای بزرگ را بصورت ایجاد اشکال نبکا (Nebka) های محدود و باتناوبی از ماسه و ریشه‌های هوموس شده از بین میبرد .

کاوشهای باستانشناسی منطقه شهداد نشان میدهد که این حاشیه غیر مسکون فعلی مدت‌ها در زمانهای پیش مسکون بوده و وجود کاد استر یا حدود مزارعی که امروزه سطح رگ ما نندی یافته‌اند نشان میدهد که فعالیت ساختمانی آب و سیلابهای گذشته بصورت موادی که سطح زمین را پوشانیده و فعالیت حفر و تخریب آبهای جاری که بنظر میآید باید با شرایط تکتونیکی محیط هم ارتباط نزدیک داشته باشد بقدری شدید بوده است که شاید بتوان در مناطق خشک اشل‌های جدیدی برای نمایش زمان اثر پدیده‌های عوامل موثر در تغییر شکل سطح زمین یافت . مزارع در ۰ کیلومتری منطقه شهداد یا قنات‌هایی که تا ۰ ه سال پیش قابل استفاده بودند امروزه دیگر غیر قابل استفاده بوده و خشکی و حرارت باد و ماسه و گرد و غبار و همراه آن سیلابها بتدریج حاشیه کویر را تا حد نزدیک ارتفاعات غیر مسکونی و کویر را در جهات مختلف گسترش میدهد .

۵ - بررسی‌های زمین شناسی محلی در داخل چاله لوت مرکزی

۱ - فلات بازالتی شمالی - گندم بریان - چاله رود شور و منطقه گوجاروپوزه کال — راه بیرجند — شهداد در ۸۰ کیلومتری شمال شهداد رود خانه دائمی با آب تلخ و شوری زیاد را که از جهت غرب بشرق جاریست قطع میکند . این رود خانه که تنها رود دائمی دشت لوت بشمار میآید از کوه‌های شمال و شمال غربی لوت سرچشمه گرفته و با گذشتن

۱ - اطلاعات شفاهی زمانی توسط استاد محترم دکتر مستوفی در محل داده و نظریات ایشان در این نتیجه گیری منعکس است .



لبه دشت گندم بریان در شمال رود شور

از زمینهای شور و کویری غرب در منطقه گدار باروت دره عظیمی حفرینماید که بستر آن پوشیده از نمکهای گل کلمی و تراسهای جدید کنار آن در سطوح پائینتر پوشیده از نمک و تراسهای میانی آن از قلوه سنگها و ریگهای سیاه بازالتی و بالاخره سطح فوقانی یا تراس علیای آن از بازالتی ضخیم در سطح گندم بریان پوشیده شده است. شکل الف

درهای فلات گندم بریان رود خانه شور با تشکیل مئاندرهای متعدد انشعابات زیادتر یافته و بتدریج بطرف جنوب شرقی متوجه میگردد. در حد جنوبی تر آثار آن فقط بصورت نوار جوشش های نمکی سفید رنگ در متن کلی کویر باقی مانده و آبراهه خشک شده آنرا که فقط در مواقع طغیانی ممکنست محل عبور آب باشد نشان میدهد.

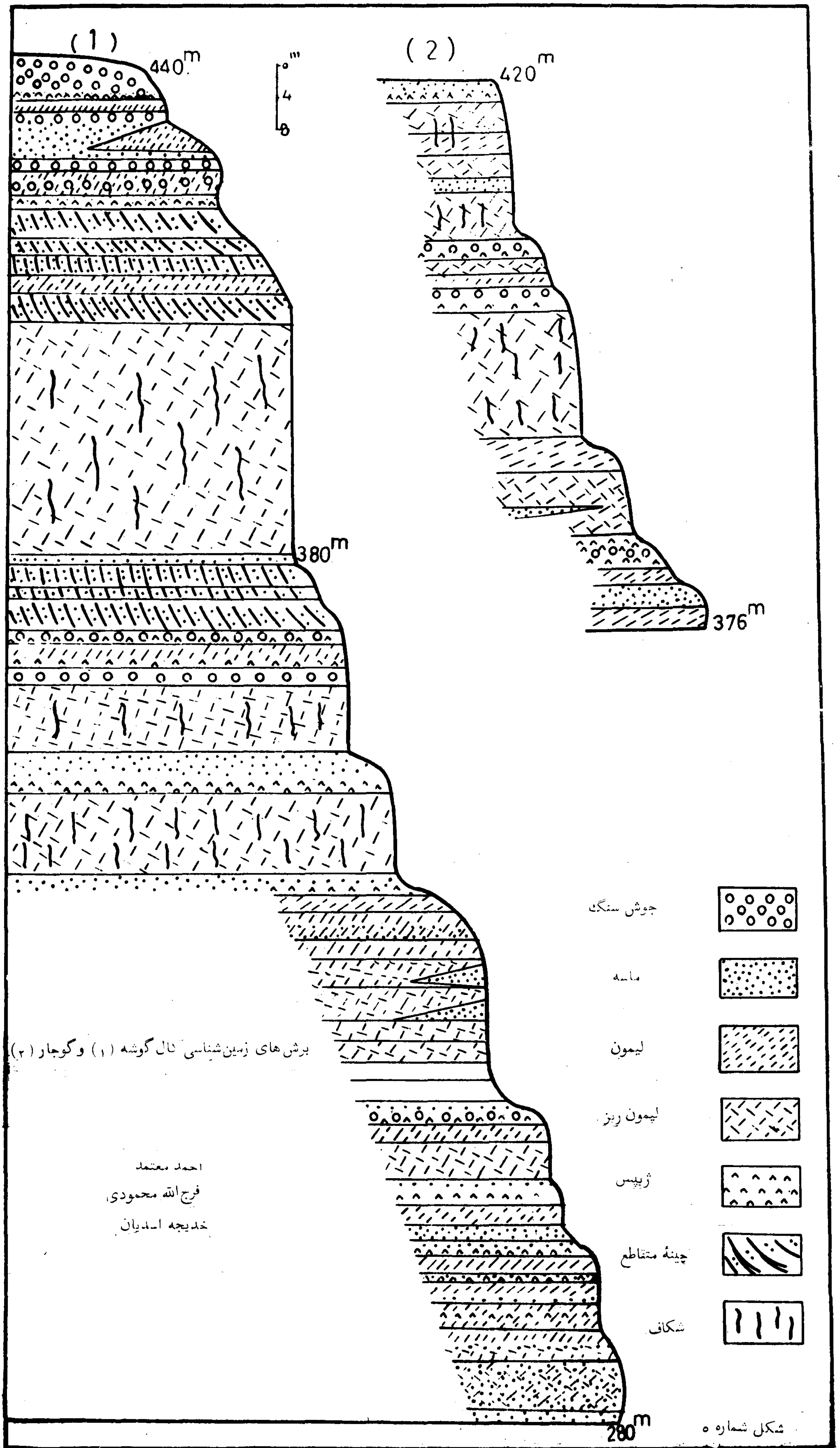
در سطح تراس میانی این رودخانه تراکم عناصر بازالتی سیاه رنگ بقدری زیاد است که در اصطلاح مسافرین معدود و کاروانها این قسمت به گدار باروت موسوم است این سطح همدا (Hamada) مانند در اثر تخریب بادی عناصر زیر خود را از دست داده و فقط در زیر قلوه سنگهای سیاه رنگ عناصر ریزتر جمع شده اند.

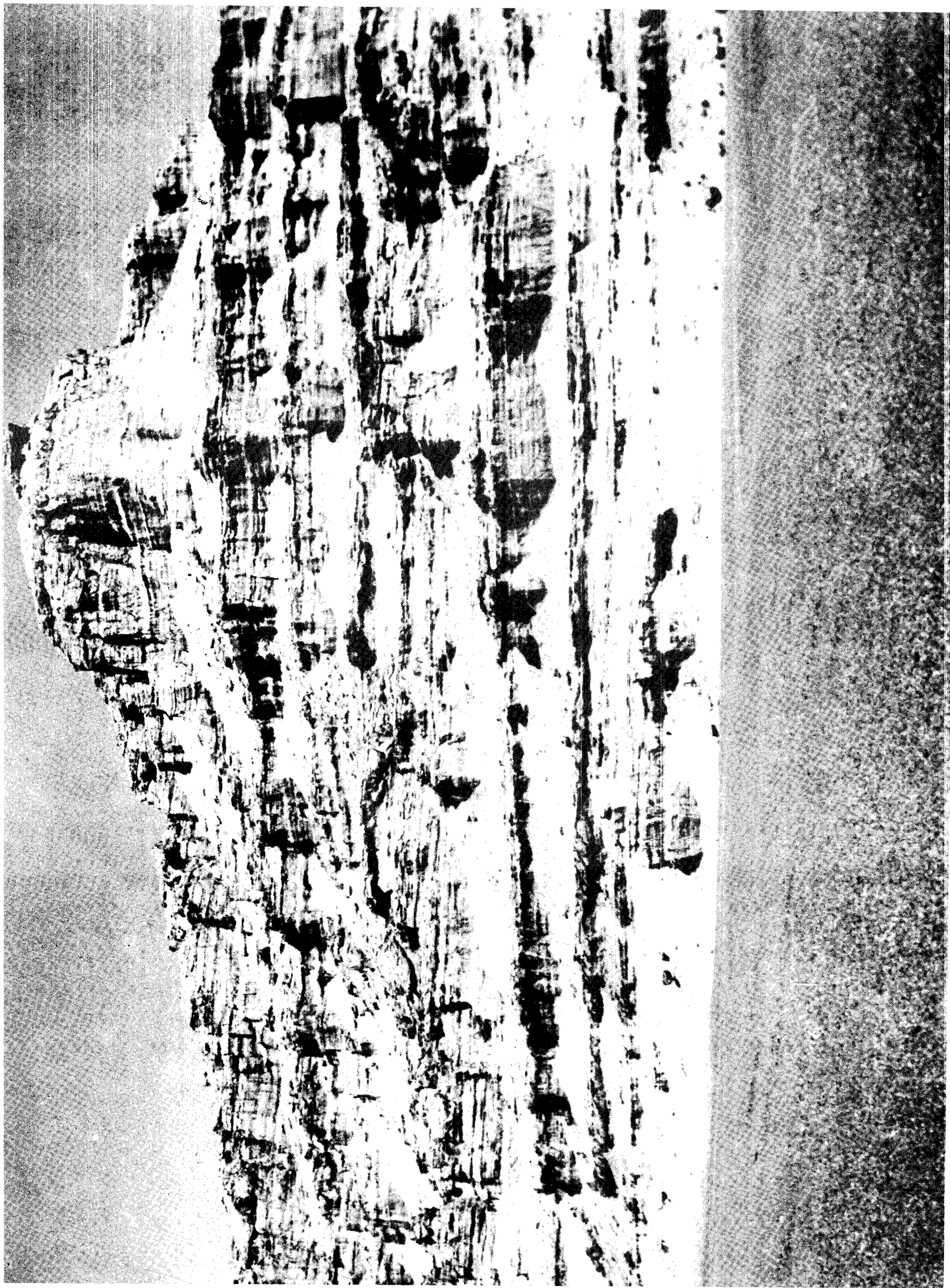
مسئله حفر طولی در لوت و پیدایش شیارهای طولی عمیق و ممتد بنام کلوتها و ارتباط آن با سطح تراسهای فعلی رود شور مسلماً تا تعیین نقشه دقیق توپوگرافی منطقه که توسط مؤسسه جغرافیا در دست تهیه است بنحو واضحی روشن نخواهد شد. چه سطح فوقانی کلوتها کمی بالاتر از تراس میانی و سطح چاله داخل کلوتها پائینتر از آن قرار دارد. بنابراین تعیین کروئولوژی دقیق بین تراسها و کلوتها کمی با اشکال مواجه میشود. و ما بدون اینکه بخواهیم زیاد این مسئله را دنبال کنیم فقط مشاهدات و مقطع رسوبات منطقه گندم بریان را که تقریباً در حوضه لوت مرکزی مرتفع ترین قسمت داخل حوضه لوت را تشکیل میدهد و دارای ارتفاعی برابر ۸۰ متر از سطح دریاست شرح میدهم و دو مقطع از دو ناحیه مجاور را رسم مینمائیم. سطح فلات مانند گندم بریان از قشری سیاه رنگ و ضخیم و حفره دار از روانه بازالتی پوشیده شده است که ضخامت آن در بعضی نقاط به ۱۲ متر و در کمترین مقدار ضخامت آن به ۳ متر میرسد.

سطح این بازالت بشدت متلاشی شده قطعات درشت از آن جدا و غالباً در اثر باد صیقلی و صاف شده اند.

این اختلاف ارتفاع در سطح فلات مشخص نیست چه بنظر میآید که گدازه بازالتی در سطح فرسایشی ناهموار اولیه گذاشته شده و ضخامت آن در مکانهای گود و فرورفته این سطح زیادتر از نقاط بلندتر بوده است .

فرسایش سطح اولیه رسوبی بصورت های طولی یا حفره ای و غالباً در جهت مشخصی (بیشتر از غرب به شرق) بوده و سطح مواجی را ایجاد نموده و گاهی اوقات حفره های باجدار دایره ای یا بیضی شکل را درست سینموده است . شکل ظاهری این گدازه هانشان میدهد که جریان روانه یکسان نبوده و حتی شاید متناوب باشد چه نه تنها اشکال پیلو — لاوا (Pillow . Lava) در آن دیده میشود بلکه در مواردی رسوبات تخریبی در حدفاصلهای افقی آن جای گرفته و شکافهای و درزهای حاصل از سرد شدن بازالت و یا ترکهای حاصل از حرکات کنوکسیونی آنها پر کرده اند . در زیر این توده بازالتی ضخامت عظیمی از رسوبات تخریبی غالباً بصورت بریدگی قائم دیده میشود این شکل قائم خاص که از اختصاصات تخریبی مناطق خشک و در رسوبات تخریبی دانه ای غالباً ماسه ای و نمک دار (ژپسیفر) است عکس معلول وجود ترکهای طولی متعددی است که بتدریج کناره های این مقطع را در می نوردد و توده های ستون مانند را از آن جدا مینماید . از این نظر واریزه های برج مانند در دامنه ، غالباً در سطح خود کلاهی از بازالت را هنوز حفظ کرده بودند . این توده های رسوبی متشکل از نوارهای متناوب ماسه لیمون غالباً باچینه بندی متقاطع نمک دار و بلورهای ژپس فراوان در آن است که چند باند کنگلومرانی با عناصر درشت تر با مقاومت بیشتر شیب تند یکنواخت دامنه را بهم زده و برجستگیهای کوچکی درست مینماید . این کنگلو سراها یکی در سطح ۲۰ متری و دیگری در سطح ۴۰۰ متری و بالاخره یکی دیگر در سطح پائین تر تقریباً برابر سطح دشت و تراس میانی رودخانه شور قرار دارد که مشخص ترین آن یعنی کنگلومرای ۴۰۰ متری تقریباً با سطح کنگلومرانی پوزه کال که در پائین شرح و — مقطع آن خواهد آمد ، هم ارز بوده و عناصر سیاه رنگ آن در هر دو مقطع بیشتر متشکل از بازالت میباشد در لایه های ماسه ای و لیمونی آن نیز میتوان پدیده تغییر تدریجی قطر از ذرات درشت به ذرات ریز تر و افزایش نمک را در لایه های رسی و لیمونی نسبت به لایه های





بوزه کال (کال گوشه)

شکل ب

ماسه‌ای مشاهده و نتیجه گرفت که سیکل‌های متعدد و کوچک رسوبی هر بار و به احتمال زیاد متناسب با تغییرات فصل یا دوره‌های بارندگی و خشک رسوبهای غیر یکنواخت و شاید منقطع ایجاد سینمود چه نه تنها پیدایش سطح فرسایش و میکروتوپوگرافی با کمی دقت در سطح ماسه‌ها مشخص میشود بلکه تغییرات شدید جانبی لایه‌های عدسی شکل رسها و لایمونها و تغییر ضخامت لایه‌های کنگلومرانی سوید اینست که نوسان‌های دوره‌ای یا سیکلی در هنگام ته نشینی این سواد خیلی شدید بوده و چون ضخامت لایه‌ها با تغییرات شدید تکنونیکی قابل تفسیر نیست میتوان پدیده تغییرجوی را برای تفسیر آن کامل دانست. شکل کناره‌های منطقه گندم بریان با اشکال عادی کلوته‌ها و ارتفاعاتی نظیر پوزه کال در داخل کویر بر اثر وجود این پوشش ضخیم بازالتی کمی فرق میکند. در حقیقت این پوشش بازالتی از فرسایش شدید فوقانی جلوگیری نموده و اشکال بریده بریده برج و قصر مانند که در ارتفاعات دیگر دیده میشود در آن کم است با اینهمه میتوان نشان داد که مقاطع ذرات لیمونی و رسی قائم و تنداست و مقطع ماسه‌ای دیواره‌ای با شیب کم و بالاخره مقطع کنگلومرها دیواره‌های با شیب کند ایجاد مینماید. تغییر در نسبت ترکیب این سواد در یک دیواره، اشکال متنوعی ایجاد مینماید (شکل ه) و (شکل ب) انشعابات رودشوردریای دامنه گندم بریان سسیل ها و آبراهه‌های مشخصی درست نموده است که امروزه کاملاً خشک و رودخانه آنها را رها کرده است.

این آبراهه‌ها در کناره‌های خود به پادگانه سطح گذار باروت پوشیده از قلوه سنگهای بازالتی سیاه رنگ ختم میشود که در سطوح پائین به باطلاقیهای گذشته فسیل می‌پیوندند که امروزه با پوششی از گچ و نمک ضخیم غالباً همراه بارسهای شور و با تضاریس و برآمدگیهای فراوان و یا با سطح شش گوش ترك خورده که لبه آن کمی بالاتر از سطح معمولی است و جوشش نمکی حد فاصلهای آنها پوشانده است محیط ناساعدی برای حرکت وسائط نقلیه لندرور فراهم مینماید.

در ارتفاعی پائین تر از این سطح و در امتداد همین آبراهه نزدیکی سفره آب زیر زمینی شور و فراوانی رسهای نمک دار، زمینی کفه‌ای و ناهموار همانند زمین شخم زده‌ای درست مینماید که نمکها و شورکهای سفید و گاهی اوقات کاملاً تخم مرغی شکل با فضای خالی و

یالوله‌ای و بالاخره قشری که بصورت ورقه‌های نازک ۱ سانتی متر متشکل از ماسه‌های بهم پیوسته از آن جدا میشود سطح آنرا میپوشاند. اصطلاح کویر را جغرافی دانان بر این مناظر باد کرده زمینهای لیمونی نمک‌دار اطلاق مینمایند هر قدر سفره آب زیر زمینی نزدیکتر و زمین رس‌دارتر باشد سختی سطح آن کمتر میشود و زمین بشکل کفه‌هائی با اندازه پای شتر بارنگهای خاکستری یا زرد درمیآید که به آسانی زیر پا فرو رفته و سطح آن حالت گرد و خاک (Pulverisé) بخود میگیرد و در همین حالت شاید باعاسل باد از جای کنده شود.

پدیده کاپاریا شعریه و تبخیر سطحی در هر یک از این حالتها بنحو خاصی ظاهر شده و قشر سطحی گاهی ضخیم و گاهی کاملاً ناپدید شده و بالاخره گاهی در اعماق ۱۰ سانتیمتر سطح زمین ظاهر میشود. مثلاً در شرق فلات گندم بریان یک نمونه خاک که همراه آقای کردوانی مطالعه شد دارای نیمرخ زیر است:

سطح خاک را ماسه و شن نرم پوشانده است.

در عمق ۸ سانتیمتر لیمون و ماسه نرم با رنگ کرم تا سرخ روشن دیده میشود که کاملاً خشک است از عمق ۸ تا ۱۸ سانتیمتری قشری نمکی غیر قابل نفوذ سخت و کمی ماسه‌دار ارتباط قسمت فوقانی و تحتانی را از بین میبرد.

در عمق ۱۸ تا ۳۵ سانتیمتر ماسه نرم و مرطوبی ظاهر میشود که بتدریج رطوبت آن در عمق زیادتر و در عمق ۵۳ سانتیمتر رگه‌های روشن گچ در آن پدیدار میگردد.

۶ - زمین شناسی شمال و شرق لوت مرکزی

شمال لوت را توده‌ای آذرین باقله‌های آتشفشانی قدیم و جدید و توف‌های ولکانیک که شباهت زیادی به توفهای سبز البرز دارند میپوشاند و بالاخره در حد شمال شرقی در نزدیک ده سلم و گودنه (Neh) تشکیلات دگرگونی شده شیست‌های استرویت و گرونادار و کوارتزیت در زیر تشکیلات کنگلوسرائی و تخریبی پالئوزوئیک که شاید هم‌ارز لالون منطقه البرز و احتمالاً مربوط به سری داهو (Dahu série) منطقه کرمان میباشد پوشانیده است.

الف - سنگهای آذرین -

جنس سنگهای آذرین در این منطقه تنوع زیادی دارد و از سنگهای آذرین اسید که در نزدیکی ده سلم قسمتی از آن در مجاورت آهکهای کرتاسه با اربیتولین کنکاو و قسمتی از آن در زیر کوارتزیت و شیستهای متامرفیک در نزدیکی شاه کوه (شمال غربی - ده سلم) قرار دارد تا عناصر آذرین قلیائی از نوع گابر و باحدفاصل های دیوریت سینیت و گرونو دیوریت و بالاخره از انواع سواد خروجی از قبیل بازالت و تراکیت در آن یافته میشود .

بنظر میآید که عناصر آذرین اسیدتر و غالباً نفوذی (Intrusive) متعلق به دوره های قدیمتر و عناصر قلیائی تر متعلق به دوره های جدیدتر باشند چه مخروطهای آتشفشانی جدید غالباً بازالتی و روی سربهای تخریبی جدیدتر را میپوشانند مثلاً "درگندم بریان در ارتفاع ۴۸۰ متر روی تشکیلات خاص لوت از بازالت های سیاه رنگ بضمخاست ۳ تا ۱۲ متر پوشیده شده و وجود کنگلوسراهای بازالتی سنگهای آذرین در حد فاصلهای طبقات کلوت نشان از فعالیت مداوم و تدریجی آتشفشان در طول دوران سوم و شاید اواخر دوران دوم بوده است .

تعیین سن دقیق این سنگهای آذرین با این توضیح مشکل است چه در حد شمالی تر این سنگها طبقات ائوسن آهکی نوسولیت دار روی این طبقات قرار گرفته (اطلاعات شفاهی آقای اشتوکلین زمین شناس (G.S.I) و همان سنگها مجدداً در حد شمال لوت ظاهر میشوند و از طرفی وجود گنبد های آتشفشانی و دهانه هائی که طبقات رسوبی خیلی جدید را قطع کرده اند و نشان میدهد که حتی در ابتدای دوران چهارم نیز فعالیت سواد خروجی ادامه داشته و مثلاً "درگدار باروت و گندم بریان که باید اسم آن را از روی قلوه سنگها و ریگهای سیاه بازالتی فراوان انتخاب کرده باشند روی پادگانه جدید رودخانه معروف شور که تنها رودخانه با جریان دائم آب در سیستم ئیدروگرافی آندورئیک لوت است میتوان آثار این آتشفشانها را یافت .

شاید بتوان از یک تفریق ماگمائی (Differentiation magmatique) در زمان و یا از شرق بغرب در منطقه شمال لوت صحبت نمود . اما بدون آنکه بخواهیم روی این مسئله

تکیه نمائیم یاد آوری میکنیم که تغییرات ترکیب این سنگها خیلی سریع و در حدفاصلهای کاملاً محدود تپه‌هایی که دارای رنگهای متنوع فراوان است زمین ناحیه شمال لوت را در عرض ۳۱ تا ۳۲ درجه شمالی کاملاً رنگین و تلون رنگها، این منطقه را کاملاً از سطح مات و کدر جنوبی ترلوت مشخص میسازد. بنظر میآید که مواد تخریبی این منطقه در عرضهای جغرافیائی پائین سطح لوت را پوشانده و حد شمالی و قسمت مرکزی لوت بارنگها و مواد رنگین که غالباً تحت اثر عمل باد سطح صاف و صیقلی شده پیدا کرده و به شکل منشورهای سه وجهی (دریکانتر Dreikanter) درآمده است کمتر در معرض تخریب فراوان بادی مانند آنچه که در غرب حوضه لوت باد الانهای بزرگ و ممتد خود یعنی منطقه کلوت‌ها، قرار گرفته است. عکس؛

بنظر میآید که ذرات تخریبی و تجزیه همین سنگهای شمالی در ایجاد قسمتی از رسوبهای تخریبی عظیم لوت و شاید در ایجاد تپه‌های ماسه‌ای شرق لوت مؤثر باشند. عکس ه

ب - توفها

یک قسمت از شمال لوت را توفهای ولکانیک با مواد پیروکلاستیک (Pyroclastique) یا کمپلکس آذرین رسوبی شبیه توفهای سبز البرز پوشانیده است. این توفها که هم ارز آن در جنوبی‌ترین حد حوضه مرکزی ایران یعنی در جنوب کرمان نیز یافت میشوند، مسئله خاصی را از نظر زمین شناسی مطرح مینمایند چه قطع نظر از مسئله تشکیل آنها که وجود محیطی رسوبی دریائی با فعالیت آتشفشانی در عمق آن که این مواد آذرین در آن بتوانند بصورت مطبق رسوب نمایند لازم مینماید، بلکه از نظر سن نیز تردید در آن فراوان است. در مذاکره شفاهی با متخصصین یوگسلاوی و روسی که در منطقه کرمان مشغول فعالیتند بنظر میآید که این مجموعه و همراه آن سنگهای آذرین پیوسته آن سنی قدیمتر از آنچه که تا کنون به آن داده‌اند یعنی ائوسن دارند این زمین شناسان به این مجموعه توف نام (Complexe Sedimento - volcanique) داده‌اند که در طول جاده سیرجان- کرمان تا بندرعباس ظاهر میشود و در شرق لوت نیز قسمت عمده ارتفاعات را در طول جاده زاهدان



عکس شماره ۴



عکس شماره ۵

مشهد تشکیل میدهد در ده سلم در سری توفهای منطقه معادن هیدروترمال که در گذشته مورد استفاده قرار میگرفته وجود داشت .

ج. سنگهای دگرگونی - سنگهای دگرگونی این ناحیه در منطقه شمال کویر در

شمال ده سلم و در طول گودنه ظرهر میشود .

توده خارائی زیر در دگرگونی این سنگها با ایجاد ارتول یا حاشیه دگرگونی مشخص میشود . شیستهای دگرگونی شده در این ناحیه با داشتن بلورهای مختلف گرونا- و استرویت (ماکل های صلیبی) و یا فقدان این کانیها درجات مختلف دگرگونی را مشخص میسازند بعلاوه وجود کوارتزیت (پارا کوارتزیت) نشان میدهد که تأثیر دگرگونی مجاورتی محدود نبوده و پیدایش گنیس در زیر این توده ستامرفیک میتواند معرف یک دگرگونی ناحیه ای در این قسمت باشد .

بیرون زدگی کوارتزیت و فرسایش مکانیکی شدید در شیستها و کوارتزیت ، سطح دره های وسیع را غالباً از خرده سنگهای کوارتزیت پوشانیده و بصورت یک سطح سفید که در عکسهای هوائی منطقه نیز کاملاً مشخص است در آورده است .

کوارتزیت در این منطقه در نزدیکی شاه کوه ده سلم زیر کنگلومرای سیاه و مترا کمی قرار دارد که احتمالاً کنگلومرای قاعده ای سریهای تخریبی ماسه سنگی قرمز رنگ ضخیم مشابه با سری لالون البرز و یا سری داهوی منطقه کرمان را تشکیل میدهد . در جنوب غربی ده سلم طبقات آهکی چرت دار بطور دگر شیب روی یک توده توفی شکل سبزرنگ را میپوشاند که در آن لایه های مس دارد دیده شده و جود اسکوری نشان میدهد که این منطقه در گذشته بنحو ابتدائی مورد استفاده قرار میگرفته است . بنظر میرسد که در منطقه شمال لوت خروج مواد درونی و یا پیدایش یک توده باتولیت با ایجاد شکستگیهای فراونی توام بوده و خط شکست شمال غربی جنوب شرقی غرب ده سلم توده باتولیت گرانیتی را از یکطرف مجاور با کرتاسه و در طرف دیگری مجاور با توده های تخریبی احتمالاً پرکامبرین قرار داده است و در امتداد همین شکست است که نگارنده برشهای تکتونیکی با عناصر زاویه دار از کنگلومرای کرتاسه اریتولین دار پیدا نموده است .

حاشیه شرقی لوت

شرق لوت را ماسه پوشانیده است. ماسه‌ها بشکل تپه‌های ماسه‌ای منفرد یا مجتمع بصورت هلالی (بارخان) یا کشیده: از ارتفاع ۱۱۰۰ متر حاشیه شرقی شروع شده و بتدریج در نزدیک چاله مرکزی لوت و نزدیک کوه سلک محمد تا ارتفاع ۲۵۰ متر سطح کشیده میشود. ارتفاع تپه‌های ماسه‌ای زیادو گاهی تا ۲۰۰ متر هم بحساب آمده است تراکم وسیع ماسه‌ها در شرق لوت مسئله منشأ آنها و نحوه اثر بادهای دائمی را در لوت به پیش میکشاند که باتوجه به مسیر و حفر طولی کلوت‌ها در امتداد شمال غربی جنوب شرقی بنظر میرسد که مسیر باد برای بحرکت در آوردن این ماسه‌ها جهتی کاملاً جنوبی شمالی داشته است و حوضه اثر آن به حاشیه شرقی لوت محدود میشده است. عده‌ای حرکت چرخشی باد را از مسیر شهداد - کشیت که در تغییر جهت کلوتهای جنوب لوت مرکزی مؤثر بوده است در ایجاد این تپه‌ها مؤثر میدانند و معتقدند که جهت باد اصلی از مناطق شمال غربی لوت ابتداء در امتداد شمالی جنوبی در جهت نای بند -- شهداد بوده و سپس در برخورد با ارتفاعات غربی بسمت شرق منحرف و بالاخره به سمت شمال هدایت میشود.

قبول این مسیر برای حوضه وسیع لوت کمی مشکل است چه حد جنوبی لوت مرکزی بطرف لوت جنوبی باز بوده و پیدایش ماسه‌های متعلق به سنگهای آذرین که ممکنست از کوههای جنوبی حوضه یعنی کوههای بم - بزمان باشد وجود یک جریان جنوبی را تقریباً مسلم میسازد. بعلاوه هیچ دلیلی برای عدم وجود جریان باد از شمال به جنوب منطقه شرقی لوت در دست نیست با اینهمه مطالعه ماسه‌ها و تشخیص منشأ آنها و اطلاعات متئورولوژی در آینده میتواند کمک مؤثری به فهم چگونگی اثر باد و تشکیل این تپه‌ها بنماید.

پایان تهران ۱۳۴۸

منابع

Bobek - 1968, Carte Géomorphologique. du Lût 1 : 600000

Dresch J. - Réconnaissance dans le Lût (Iran) Communication orale
Bulletin de L'Association de Géographie Française N 362-363, 1968

Huckriede R., Kursten M., Wenzlaff 1962 Zur Geologie des Gebietes
Zwischen Kerman und Sagand Bech Géol. J. b. 51.

Mostofi A. - 1070, Le Lut Zangui Ahmad. Bul, Inst. Géog. de
L'Université de Teheran. En Langue persane.

Pouquet J. - 1951, Les déserts. coll- "Que Sais - Je ?" Presses Univer-
sitaires de France.

Thiel v. o. 1967, Bermerkungen Zur Tektonischen Karte von Iran.
Geologischen Bundesanstalt. Heft 1/2. Service Géographique de L'Armée
de L'Empire d'Iran - carte topographique $\frac{1}{600,000}$ et Photos aériennes

$\frac{1}{50,000}$

National Iranian oil company Geologic Map of Iran (1959) $\frac{1}{2,500,000}$