

## تحول ناهمواریهای ایران در کوتاه‌ترین

دکتر فرج الله محمودی

گروه جغرافیا — دانشگاه تهران

### مقدمه

کشور ایران سرزمین کوهستانی وسیعی است که قسمت اعظم فلاتی را به همین نام می‌پوشاند. فلات ایران واحد جغرافیایی مشخصی است که متعاقب حرکات زمین‌زا و کوه‌زای آلپی در ادوار مختلف زمین‌شناسی و به‌ویژه در اواخر دوران سوم شکل گرفته و ارتباط طبیعی فلات آن طولی را در شمال غربی با فلات‌های پامیر و تبت به ترتیب در شمال شرقی و مشرق آن فراهم می‌سازد.

کشور ایران در جنوب غربی آسیا و در قلمرو کمربند بیابانی نیمکره شمالی واقع شده است. مساحت آن در محدودهٔ سیاسی کنونی در حدود ۱/۶۴۸/۰۰۰ کیلومتر مربع است.

فلات ایران را حصارهای کوهستانی مشخصی از هر طرف فرا گرفته و با استثنای گره‌های ارتباطی با فلاتهای مجاور در همه جا به دریاها و سرزمین‌های پست بصورت دشت‌ها و جلگه‌های وسیع آبرفتی مسلط است. وجود این عوارض، استقلال جغرافیایی فلات را فراهم ساخته و سرزمینی مرتفع و ناهموار با ویژگیهای خاص جغرافیایی بوجود آورده است.

دسترسی به این فلات در محدودهٔ سیاسی فعلی جز از طریق گرده‌نه‌هایی صعب‌العبور میسر نیست. تنها در مرزهای شرقی بعلت روند شرقی - غربی ساختمان ناهمواری، نفوذ به داخل آن آسانتر است. هر چند که کم‌آبی در این گذرگاه‌های بیابانی مشکلات جدیدی بوجود می‌آورد.

حصار کوهستانی فلات به سمت داخل، ناهمواریهای متنوعی را شامل است که واحدهای جغرافیایی مستقلی بوجود آورده‌اند. مشخص‌ترین این عوارض رشته‌کوه‌های چین‌خورده و شکسته یا توده‌های منفرد یا پیوستهٔ آتشفشانی است که دشت‌های ساختمانی و پست داخلی را در بر گرفته‌اند. پست‌ترین نقطهٔ چاله‌های داخلی در دشت لوت مرکزی در حاشیه

شمالشرقی کلوتهها در یک حفره، بسته آبی - بادی در حدود ۵۶ متر است (۱).  
 روندناهمواریهای داخلی و گسترش ایران در امتداد عرض جغرافیایی از یک طرف  
 و عامل ارتفاع از طرف دیگر واحدهای ساختمانی و اقلیمی متفاوت و مستقلی بوجود آورده  
 که ضمن مشابهت در بسیاری از ویژگیهای طبیعی و انسانی، منشاء تفاوتهای چشمگیری  
 نیز می‌باشند. بطوریکه گاهی دو حوضه، مجاور را کاملا " از هم متمایز می‌سازند. سسند  
 کوهستانی البرز در جبهه شمالی، جلگه‌های سرسبز و حاصلخیز گیلان و مازندران و  
 گرگان را دربر گرفته در حالیکه دریای دامنه‌های جنوبی بیابان وسیعی از تهران تا خراسان  
 گسترده شده است. گاهی در فاصله ای بسیار کم دو دنیای متضاد اقلیمی و در نتیجه گیاهی  
 را در مجاور هم قرار داده (شهادت در حاشیه غربی دشت لوت و وسیع در داخل کوههای  
 کرمان) و زمانی در فاصله صدها کیلومتر مشابهت عجیبی از نظر محیط طبیعی و انسانی  
 بچشم می‌خورد (دشت کویر - دشت لوت - سایر چاله‌های ایران مرکزی).  
 عرض جغرافیایی و عامل ارتفاع شرایط اقلیمی متفاوتی را به دنبال دارند. بطوریکه  
 در فصل تابستان که سواحل جنوب در شرایط بسیار گرمی قرار دارند ارتفاعات خراسان  
 و البرز و آذربایجان از ملایمت اقلیمی خاصی برخوردار می‌باشند. یا در اثنای زمستان که  
 قسمت اعظم کوههای شمالی و غربی و مرکزی و حتی زاگرس پوشیده از برف است، مسابقات  
 شنا در سواحل جنوب از تفریحات رایج فصل می‌باشد. شاید در کمتر کشوری از دنیا چنین  
 شرایط متنوع و حتی متضادی همزمان وجود داشته باشند.

هرچند قسمتی از نواحی کوهستانی بدلائل مختلف (ارتفاع زیاد، عریان بودن  
 سنگ، شیب زیاد و...) از لحاظ زندگی نامساعد است اما اساس زندگی و تنوع آن در ایران  
 در ارتباط مستقیم با این عارضه است، چه در غیر این صورت تقریباً " همان شرایطی  
 بر این سرزمین حکمفرما می‌باشد که در حال حاضر بر بیابانهای ترکستان یا عربستان مستولی  
 است (نقشه ۱).

#### مواریث اقلیمی

از اواسط نیمه اول قرن بیستم بتدریج پژوهشگران خارجی مطالعاتی در زمینه  
 محیط طبیعی ایران بعمل آورده‌اند که اغلب بصورت کتابهای مقالاتی انتشار یافته است.  
 از چند دهه اخیر مطالعات تخصصی درباره علوم زمینی افزایش یافته و پژوهشگران ایرانی  
 نیز در این راه تلاشهایی بعمل آورده‌اند.

۱ - نقشه ۱ - ۵۰۰۰۰۰ - توپوگرافی سری ۷۵۲ K برگ ۷۶۵۰ با مشخصات ۵۸ درجه و  
 ۳۰ دقیقه و ۳۰ درجه و ۲۴ دقیقه.

از جمله این تلاش‌ها مطالعات ژئومرفولوژی است که متأسفانه در مقیاسی محدودتر و بصورتی پراکنده تر انجام گرفته و نظریاتی متفاوت و حتی گاهی متضاد نیز عرضه شده است. اولین اظهار نظر کلی از طرف ه. بوبک<sup>۱</sup> (۱۹۵۵) بعمل آمده و سپس محققین بعدی به نتایجی غالباً "برخلاف نظریه" او دست یافته‌اند.

شواهد محلی ژئومرفولوژی گویای هر دو نظریه است. عبارت دیگر هر دو نظریه برای اثبات عقاید خود به شواهد و دلایلی متکی هستند که در محیط طبیعی واقعیت دارند. اما اشکال در این است که هر گروه از این پژوهشگران تنها به شواهدی استناد جستند که مؤید نظریات خود آنان باشد. به عقیده اهلرز<sup>۲</sup> (۱۹۸۵) این دو نظریه نه تنها در تضاد نیستند بلکه هر دو گویای نتایج و شرایطی است که در طول زمان بر این سرزمین گذشته‌اند. نکته‌ای که هنوز درباره آن اظهار نظر قطعی نشده این است که چه زمانی و کجا و چگونه تغییرات شرایط اقلیم، حاکمیت عوامل متفاوت فرسایش را فراهم ساخته است.

قبل از پرداختن به این موضوع بهتر است جهت آگاهی بیشتر، پراکندگی آن دسته از موارد اقلیمی که به استناد آنها نظریاتی متفاوت ارائه شده معرفی شوند.

بر اساس مطالعات انجام شده می‌دانیم که دوره پلیستوسن<sup>۳</sup> به زمانهای یخچالی و بین یخچالی تقسیم شده است. در هر زمان بر اساس شرایط خاص اقلیمی آن، گروهی از عوامل فرسایش حاکمیت داشته و در کار تغییر شکل ناهمواریها مؤثر افتاده‌اند. از طرف دیگر آثار و عوارض ناشی از هر عامل فرسایش در حال حاضر بخوبی شناخته شده و از مشاهده آنها در هر محل می‌توان عامل یا عوامل مؤثر در پیدایش آنها را بازشناخت. با زهم می‌دانیم که سرزمین ایران بعلت موقع جغرافیائی و شکل ناهمواریها دقیقاً "تحت تاثیر همان شرایطی که مثلاً "براروپا یا آمریکای شمالی حاکم بوده، قرار نداشته اما از نوسانات شدید اقلیمی آن نیز مصون نمانده است.

### شواهد دوره‌های خشک

در حال حاضر قسمت وسیعی از داخل فلات تحت‌تاثیر اقلیم خشک و نیمه خشک قرار دارد و عوامل فرسایش بادی و آبی - بادی در سطحی وسیع نقش تعیین کننده‌ای در کنترل شکل ناهمواریها دارند. از مطالعه تفصیلی در بیابانهای متعدد ایران چنین استنباط می‌شود که این شرایط فقط مربوط به زمان حال نبوده بلکه شواهدی مسلم، تکرار آنرا در گذشته نیز نشان می‌دهد.

1- H. BOBEK

2- ECKART EHLERS

3- FLEISTOCENE

تهه‌های تشبیت شده ماسه‌ای در پناه کوهستانهای حاشیه‌ای چاله‌های داخلی (بافق دشت کویر ، بیرجند ، اهوژیدآباد و...) و کویرهای مطبق یا فسیل ( دشت لوت ، دشت کویر ، چاله دامغان و...) و بالاخره اختلاف در جهت تهه‌های ماسه‌ای در یک ریگ ( ریگ لوت ، ریگ جن ، بندریگ ، ریگ زرین و...) نمونه‌هایی از تناوب تسلط فرسایش بیابانی در فلات داخلی ایران است . شواهد دیگری گویای تغییر حدود بیابانها در پلیستوسن می‌باشند . بعبارت دیگر محدوده‌های قطعی بیابانهای کنونی همیشه ثابت نبوده بلکه در ارتباط با شدت و میزان خشکی و توالی زمانهای خشک و بارانی داخل فلات در نوسان بوده است . با توجه به ویژگی زمین‌شناسی رسوبات تخریری و تخریبی که با ضخامت زیاد در قسمت اعظم چاله‌های داخلی انباشته شده‌اند ، در دوره‌های بارانی عارضه کویرها گسترش فراوانی یافته و فرسایش بادی احتمالاً " یا از بین رفته و یا به حداقل ممکن به نقاط مشخصی محدود شده است . برعکس در زمانهای خشک کویرها به حوضه انتهایی شبکه‌های دائمی یا فصلی و محدوده گنبد‌های نمکی محدود شده و قلمرو فرسایش بادی در بیابانها توسعه یافته است . تناوب لایه‌های ماسه‌بادی و رسوبات رسی - سیلابی یا دریاچه‌ای در انباشت‌های بیشتر چاله‌های داخلی ایران ( دشت لوت ، چاله دامغان ، بندریگ و...) نشانه مشخصی از تغییرات شرایط اقلیمی در این نواحی است .

### شواهد دوره‌های بارانی

لازم به تذکر است که آثار فرسایش آب در اشکال مختلف فیزیکی در طول کوتاه‌تر از در سراسر ایران به چشم می‌خورد . در اینجا فقط وسعت‌هایی از داخل فلات مورد نظر است که در حال حاضر تحت تسلط فرسایش بیابانی یا مجاور بیابانی قرار دارند . این شواهد بسیار متنوع و تقریباً "در سراسر نواحی خشک ایران گسترش دارند . برای جلوگیری از اطاله کلام فهرست وار به مهمترین این آثار اشاره می‌شود .

- کاوش شدیدآبهای جاری در خشک‌ترین بیابان کنونی ایران ؛ رودخانه‌هایی بنام کوچه در شمال و جنوب شرقی دشت لوت مرکزی ، دره رود شور بیرجند یا مانند رهای متروک در حاشیه غربی مرغابکوه (دشت لوت شمال) و...

- مخروط افکنه‌های عظیم در داخل یا حاشیه بیشتر بیابانهای ایران مرکزی که کاوش بعدی آنها نشانه‌ای از تکرار دوره‌های بارانی در این نواحی است : کوه عبداللهی ؛ و کوه بختودر لوت شمالی ، مخروط افکنه عظیم کال شور در شمال شرقی دشت کویر ، مخروط افکنه‌های متعدد و وسیع قمرود و قره‌چای ورود شور در مشرق حوض سلطان و ...

— پادگان‌های وسیع مطبق یا متداخل آبرفتی در خشک‌ترین نواحی داخلی یا جنوب شرقی ایران (بلوچستان) که گاهی وسعت کیلومتری دارند؛ نیکو جهان در جنوب نیک شهر در بلوچستان کم ارتفاع و درختگان در شمال شهداد در مغرب دشت لوت و...  
 — سطوح مطبق فرسایشی در رسوبات تراکمی یا پیکه‌ها که اغلب بصورت نوارهای ممتدی در امتداد خط الراء سهای فرعی ارتباط بین دامنه و دشتهای پایکوهی را فراهم ساخته‌اند. تفتان در بلوچستان، شیرکوه در یزد، جوپار در کرمان هزارولاله زار در راین و...  
 — رسوبات سیلابی یا دریاچه‌ای که گاهی با ضخامت چندین ده متر در کف چاله‌های کنونی انباشته شده است؛ این رسوبات زمانی بصورت رسی — لیمونی کف ریگهای کنونی را تشکیل می‌دهند (بندرگ، ریگ یزد، ریگ زرین و...) و یا اغلب محتوی سنگواره موجودات آبرزی می‌باشند. کرمان روتنر<sup>۱</sup>  
 — گسترش دشت سرهای آکاشی (شمال دشت بیارجمند، کشیت در مشرق دشت لوت و...) یا تراکمی (در بیشتر نواحی خشک و نیمه خشک ایران) به سود توسعه دشتهای عقب نشینی کوهستانهای حاشیه‌ای و سطوح وسیع و هموار فرسایشی رسوبات تخریبی و تبخیری و چین خورده میوسن در دشت کویر.  
 — وجود بقایای فسیل شده پوسته تخم‌پرنده‌گانی از خانواده شتر مرغ بر سطوح مطبق حفره‌های آبی — بادی لوت مرکزی که در حال حاضر خشک‌ترین ناحیه داخلی ایران است و عاری از هر نوع حیات گیاهی و جانوری می‌باشند.  
 — شواهد متعدد دیگری بطور پراکنده در نواحی خشک و نیمه خشک و حتی کوهستانهای مرکزی و جنوبی ایران وجود دارند که از آن جمله می‌توان به پوشش گلی کلوتهای و کاوش دالانهای همین عوارض (دالانهای مرگ) و ناهمواریهای زیربنای ریگ‌لوت در لوت مرکزی و پهنه‌های وسیع و ضخیم تر اورتن بطور پراکنده در ایران مرکزی (جنوب شرقی کرکس و...) و ناودیس‌های معلق در زاگرس فارس و... اشاره نمود.

### شواهد دوره‌های سرد

در حال حاضر همه پژوهشگران داخلی و خارجی در مورد وجود یخچالهای کوهستانی پلیستوسن متفق القول هستند. تراکم آثار این یخچالها در نیمه شمالی ایران بیش از سایر نواحی است. پژوهشهای اخیر آثار کلاسیک یخچالهای پلیستوسن را حتی در کوههای مرکزی ایران نشان داده است. اهمیت آن در مجموع از غرب به شرق و از شمال به جنوب

کاهش می‌یابد. موقع جغرافیایی زاگرس بویژه دیواره، مرتفع شمالشرقی آن از کردستان تا فارس تا حدودی نظم فوق را بر هم زده است. متراکم ترین نواحی ایران از لحاظ آشکار یخچالهای قدیمی البرزطالش، آذربایجان شرقی و کردستان شمالی است. متاسفانه بعضی از آنها بکلی ناشناس مانده‌اند ( دره، علیای کرگانرود در طالش و . . . . . )

یکی دیگر از پدیده‌های ناشناخته تسلط دوره‌های سرد، پراکندگی رسوبات مجاور یخچالی است که باستثنای چاله‌های داخلی و بلوچستان و نواحی کم ارتفاع زاگرس تقریباً " در سراسر نواحی کوهستانی ایران گسترش داشته است. همراهی و همزمانی این پدیده با توسعه یخچالهای کوهستانی قطعی است. رسوبات برجای مانده بویژه در دوره‌های فوئی قدیمی و قسمتی از پایکومها هنوز در سطحی نسبتاً " وسیع به چشم می‌خورد. در البرز - طالش - آذربایجان - زردکوه و بویژه کردستان نمونه‌های مشخصی از این پدیده دربریدگی جاده‌های ارتباطی مشاهده می‌شوند. توالی توده‌های گلی و سنگریزه و اغلب لایه‌های تراورتن دربرش این دره‌ها گویای تکرار دوره‌های خشک و سرد از یک طرف و دوره‌های بارانی از طرف دیگر بوده است. نتایج مطالعه رسوبات دریاچه‌ای زره وار ( درمریوان ) نیز شاهد دیگری از تسلط دوره‌های سرد در ۱۸ تا ۲۰ هزار سال قبل بر نواحی کردستان در مرز غربی کشور می‌باشد.

#### واحدهای مهم مرفوتکتونیک ایران

کشور ایران در مجموع سرزمینی مرتفع و کوهستانی است. متعاقب حرکات متعدد زمین ساخت آلپی و دخالت عوامل جنبی ناشی از عوارض زمین شناسی (هسته‌های سخت و نیمه سخت و حوضه‌های مختلف رسوبی) که نقشی تعیین کننده بر روند تحولی ناهمواریهای ایران داشته‌اند، پراکندگی ناهمواریها و امتداد محور کوهستانهای اصلی مشابه و یکنواخت نیست. هر چند بر اساس عوامل بنیانی مؤثر در پیدایش و شکل گیری ناهمواریها می‌بایست محور اصلی تغییر شکلها شمالغربی جنوبشرقی باشد (همانگونه که دروسعت زیادی از ایران چنین است) باشد، اما تراکم و حجم و معماری وجهت غالب کوهستانها بویژه در شمال و مشرق ایران از جمله البرز و کوههای خراسان (باستثنای کپت داغ) و سیستان و بلوچستان و . . . . . از این روند تبعیت ننموده است. علاوه بر اختلاف شدید در امتداد محور عوارض، گاهی واحدهای چین خورده و شکسته و توده‌های آذرین خروجی و نفوذی بسیار فشرده هستند (محور گیلان - مریوان) و زمانی بصورت پراکنده دشتهای وسیع ساختمانی بویژه در ایران مرکزی و شرقی را در برگرفته‌اند.

شکل ناهمواریها و عوامل مؤثر در پیدایش آنها هر چه باشند از نظر ساختمانی بویژه ژئومورفولژی می‌توان آنها را به دو قلمرو متمایز . واحدهای کوهستانی و چاله‌های ساختمانی تقسیم نمود . هر یک از این دو قلمرو در ارتباط با موقع جغرافیایی و عامل ارتفاع ناشی از حرکات تکتونیک و جهت مخور تغییر شکلها از یک طرف و مسیر حرکت و جابجایی توده‌های پرفشار و کم فشار جهانی و محلی از طرف دیگر از زمان پیدایش تا کنون تحت تاثیر تحولات متنوع و اغلب متضادی قرار گرفته‌اند . هر یک از این قلمروها نیز متعاقب نقش عوامل بیرونی مؤثر در تغییر شکل آنها خود به محدوده‌های کوچکتری قابل تقسیم می‌باشند که مشخصات پیکر شناسی زمین در آنها از محلی به محل دیگر متفاوت می‌باشند و واحدهای مهم مرفوکلیماتیک ایران را بوجود می‌آورند .

تفاوت نقش دینامیک بیرونی بویژه در نحوه تحول چاله‌های ساختمانی مبنای تقسیماتی در این عوارض خواهند بود که در سطور آینده از آن یاد خواهد شد . در قلمرو کوهستانها در ارتباط با موقع جغرافیایی ، تقسیمات بر اساس طبقات اقلیمی مورد توجه می‌باشند . به عبارت دیگر نقش عناصر اقلیمی بطور جداگانه یا مشترک در ستونهای ارتفاعی متفاوت بصورت عامل یا عوامل مسلط فرسایش ملاک تقسیم بندی خواهند بود .

### الف - قلمرو کوهستانی

قبلا " اشاره شد که ایران سرزمینی مرتفع و کوهستانی است . مسلما " عکس العمل نواحی مرتفع و کوهستانی در برابر عناصر اقلیمی یکسان نیست . در این زمینه ارتفاع و حجم و ساختمان و بویژه جهت کوهستانها دخالت فراوانی دارند . مثلا " کوههای کردستان شمالی با جهت شمال - شمال غربی ، جنوب - جنوب شرقی و البرز بصورت قوسی غربی - شرقی صرفنظر از مجاورت با دریای خزر در برابر پرفشارهای قطبی و یا کم فشارهای غربی به یک صورت متاثر نشده‌اند . به همین ترتیب شرایط حاکم بر کوهستانهای وسیع زاگرس ورشته‌ها و کوهستانهای پراکنده مرکزی و بالاخره ارتفاعات شرقی و جنوب شرقی ایران متفاوت می‌بوده است .

در نواحی کوهستانی ایران مواریث اقلیمی در طول کواترنر گویای تسلط فرسایش یخچالی ، فرسایش مجاور یخچالی و فرسایش آبهای جاری است . تسلط این عوامل بر حسب موقع جغرافیایی در برابر ایران در یک محل ، تقارن زمانی نداشته است . مثلا " در دوره‌های سرد هنگامی که در غرب و شمال ایران تحت تسلط کامل فرسایش یخچالی و مجاور یخچالی بوده کوهستانهای مرکزی و شرقی و قسمتی از زاگرس در سطحی وسیع برابر دخالت آبهای

جاری دستکاری می شده اند ، هر چند که در قتل مرتفع و محدود نواحی اخیر به توجه به شواهد موجود ، فرسایش یخچالی و مجاور یخچالی نیز کارساز بوده اند .

چون تعیین محدوده های اقلیمی در نواحی کوهستانی بصورت سطوح ارتفاعی مورد توجه است ، بنابراین تلاش محققین در دست یابی به ارقام ارتفاعی است که گویای مرز مشخص تسلط عوامل متفاوت فرسایشی باشند . عبارت دیگر تلاش در زمینه تعیین حدی است که از طرفین بلا فصل آن ، آثار عوامل فرسایش بصورتی متفاوت در محیط ظاهر شده باشند . بهمین دلیل برای مطالعه تحول پیکرشناسی نواحی کوهستانی پژوهشگران سعی می کنند مرز برفهای دائمی و یا حد بالا و پایین سولی فلوکسیون در دورهای یخچالی و بین یخچالی را تعیین کنند .

نتیجه چنین پژوهشهایی بویژه در مورد مرز برفهای دائمی و مخصوصاً "دردوره های سرد ارقام متفاوتی است . اختلاف نظر در دوره های سرد در ایران مرکزی و جنوبی بیشتر است . بنابه عقیده این محققین مرز برفهای دائمی در حال حاضر در ایران شمالی (البرز) از ۴۰۰۰ متر ( Schweizer - Bobek ) تا ۴۲۰۰ متر ( Dresch ) و در دوره های سرد از ۳۴۰۰ متر ( Bobek ) تا ۳۶۰۰ متر ( Dresch ) متفاوت است .

در ایران غربی مرز برفهای دائمی در حال حاضر ۴۲۰۰ متر ( Schweizer ) و در دوره های سرد ۱۸۰۰ متر ( Wright ) تشخیص داده شده و بالاخره در ایران مرکزی مرز برفهای دائمی در حال حاضر از ۴۶۰۰ متر ( Gruner ) تا ۵۰۰۰ متر ( Schweizer ) و در دوره های سرد از ۳۲۰۰ متر ( Kuhle ) ، ۳۵۰۰ متر ( Hagedorn ) ، ۳۷۰۰ متر ( Dresch ) ، ۳۸۰۰ متر ( Gruner ) ، ۴۰۰۰ متر ( Schweizer ) متفاوت بوده است .

در مورد مرز پایین سولی فلوکسیون اختلاف زیادی وجود ندارد ، بطوریکه "هاگه درون" این مرز را در ایران مرکزی در حال حاضر ۳۰۰۰ متر و در دوره های سرد ۱۹۰۰ متر ( شوایزر ، کوهله ) و در ایران شمالی نیز ارقام مشابهی می دانند ( هورمن - درش ) ( Hovermann ) Dresch - معمولاً اشکال کلاسیک فرسایش یخچالی در مناطق مرتفعی از کوهستان مشاهده می شوند که قتل آنها حداقل ۳۰۰ تا ۴۰۰ متر بالاتر از حد برفهای دائمی در دوره های یخچالی باشند . هر چند کیفیت اقلیم و جهت کوهستانها و نامتقارن بودن آنها و بالاخره سایر شرایط توپوگرافی می توانند در یک ناحیه تشکیل سیرکهای یخچالی در ارتفاعات متفاوت راسبب گردند ، اما حضور سیرکهای یخچالی قدیمی در حال حاضر می توانند ما را در تشخیص ارتفاع مناسب حد برفهای دائمی کمک نمایند . باین ترتیب



می‌توان چنین اظهار نظر نمود که مرز برفهای دائمی در شمال ایران در حال حاضر در حدود ۴۲۰۰ متر و در دوره‌های یخچالی در حدود ۳۶۰۰ متر بوده است. در ایران غربی در دوره‌های سرد مرز برفهای دائمی در حدود ۱۸۰۰ متر و در ایران مرکزی ۳۷۰۰ متر می‌باشد<sup>۱</sup>. چون حداکثر ارتفاع کوههای غربی ۳۶۰۸ متر (کردستان شمالی) و مرتفع‌ترین قله کوههای مرکزی و جنوبی به ترتیب کوه هزار ۴۴۶۵ متر و کوه دنا ۴۴۰۹ متر به مرز برفهای دائمی در حال حاضر نمی‌رسند، نمی‌توان رقم مشخصی در این مورد ذکر نمود. شواپرز (۱۹۷۲) مرز برفهای دائمی را در مرکز و جنوب ایران ۴۸۰۰ تا ۵۰۰۰ متر و در مغرب حدود ۴۰۰۰ تا ۴۲۰۰ متر می‌داند<sup>۲</sup>.

#### نواحی کوهستانی در دوره‌های یخچالی.

با توجه به توضیحات فوق در طول پلیستوسن وسعت قابل توجهی از نواحی مرتفع کوهستانی ایران تحت تسلط اقلیم سرد بر اثر عامل یخچال‌های کوهستانی دستکاری می‌شده است. در ارتباط با موقع جغرافیایی، قلمرو گسترش و عملکرد یخچالها در واحدهای مختلف کوهستانی نه تنها بین دوره‌های یخچالی و بین یخچالی بلکه در طول دوره‌های مختلف یخچالی نیز متفاوت بوده است. بهمین جهت محدوده‌های تسلط این عامل را در ارتباط با زمان، جداگانه مورد بررسی قرار می‌دهیم.

#### نواحی مرتفع کوهستانی

از آنجا که مرز برفهای دائمی در دوره‌های یخچالی در نواحی مختلف ایران یکسان نبوده بنابراین قلمرو عملکرد یخچالها نیز بسطوح ارتفاعی مشخصی محدود نمی‌شده است (نقشه شماره ۲). دامنه تغییرات ارتفاعی پدیده‌های یخچالی یا حتی مجاور یخچالی مثلا " در مراکش به ۵۰۰ متر و در قلمرو مدیترانه شرقی تا ۱۵۰۰ متر نیز می‌رسیده است درش - یخچالهای سنگی (۱۹۸۰).

- ۱- با وجود این در طالش (گرگانرود) در البرز (کلک چال در توچال) و در ایران مرکزی (جوپار) سیرکهای یخچالی در ارتفاعات پایین‌تری شناخته شده‌اند.
- ۲- ایران - مبنای یک کشور شناسی جغرافیایی، جلد اول، جغرافیای طبیعی، نگارش اکارت اهلرز، ترجمه دکتر محمد تقی رهنمائی، تهران ۱۳۶۵

در غرب ایران تقریباً "از مدار ۳۵ درجه به بالا تمام ارتفاعات بالاتر از ۱۸۰۰ متر شامل کردستان و آذربایجان غربی تا حوالی اشنویه، در آذربایجان و شمال ایران ارتفاعات بالاتر از ۳۶۰۰ متر شامل: سلان ۴۸۱۱ متر، سهند ۳۷۰۷ متر، بکروداغ در طالش و بالاخره البرز شامل: حدافل دماوند ۵۶۷۱ متر - علم کوه و تخت سلیمان ۴۸۵۰ متر و در ایران مرکزی قسل کوهستانهای مرتفع: پلوار ۴۲۳۳ متر - جوپار ۴۱۳۵ متر - هزار ۴۴۶۵ متر و لاله‌زار ۴۳۷۴ متر و ... در اطراف کرمان، شیرکوه ۴۰۵۵ متر دریزد و سرانجام جبهه شکسته شمال شرقی زاگرس از کوه سالان در کردستان تا اشترانکوه ۴۰۵۰ متر در لرستان - دنا ۴۴۰۹ متر و زردکوه ۴۲۲۱ متر، در قلمرو فرسایش یخچالهای کوهستانی قرار داشته‌اند. آن دسته از زبانه‌های یخچالی که از نواحی مرتفع کوهستانی خوب تغذیه شده باشند، توانایی آنرا داشته‌اند که تا پایکوهها پایین بیایند و نفوذ خود را در تمام دره اعمال کنند. این مسئله در مورد در ایران مرکزی وسیله‌ها که درون "۱۹۷۴" و "مایتاس کوهله" ۱۹۷۶ مطالعه و ادعا شده است. در هر دو مورد یخرفت‌ها تا پای کوه و مدخل خروجی دره‌ها رسیده و بنظر آنان حتی وسعت قابل توجهی از دشت را در ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۲۲۰۰ متری اشغال کرده‌اند. نظیر این مسئله در سایر نواحی ایران نیز مشاهده می‌شود. در دامنه شمالی توجال یخرفت‌ها تا کف دره شهرستانک (۲۲۰۰ متر) پایین آمده‌اند. در طالش یخچالهای بزرگی که در شرق و غرب قله بکروداغ وجود داشته و یخرفت‌های آن هنوز وسعت زیادی از نواحی اطراف را می‌پوشاند در دره گرگانرود تا حوالی ارتفاع ۱۲۰۰ متری پایین آمده است. این یخرفت‌ها دره اصلی گرگانرود را مسدود نموده و به صورت پرتگاهی با چندین ده متر ارتفاع برپایین رود گرگانرود مسلط است. البته مجاورت بادیای خزر و بالا بودن دمای متوسط آن در دوره یخچالی سبب ذوب زبانه‌های یخی شده است. در غیر این صورت شاید می‌توانسته نفوذ خود را تا حوالی جلگه ساحلی اعمال نماید.

البته در کوهستانهای مناطق خشک تشخیص فرآورده‌های یخچالی و مجاور یخچالی مخصوصاً "تمیز یخرفت‌های یخچالی از مصالح یخ برفی (NEVE)" مشکل است. بهمین دلیل در کوهستانهای مرتفع یعنی جاییکه این پدیده‌ها بطور متوالی در ارتفاعات متفاوت و در دوره‌های مختلف پلیستوسن رخ داده است، امکان اشتباه در تشخیص آثار ناشی از آنها زیاد است. بنابراین همانطور که (J. Dresch) نیز باور داشته: "اشکال یخچالی و مجاور یخچالی از اشکال حاصل از فرآیندهای تخریبی و یا سایر تحولات دامنه‌ها و یا حتی جو بیابانهای خاص مناطق خشک به آسانی قابل تشخیص نیستند".

### سایر نواحی کوهستانی

می‌توان گفت که در طول کوتاه‌تر دامنه کوهستانهای مرتفع از بالا به پایین تحت تاثیر تغییرات ارتفاعی حدود پدیده‌های یخچالی و مجاور یخچالی بوده است. مسلم است که در دوره‌های سرد با گسترش یخچالهای کوهستانی مرز فوقانی پدیده‌های مجاور یخچالی مورد تجاوز یخچالها قرار گرفته اما مرز تحتانی آن گسترش بیشتری یافته است. نوسان ارتفاعی این پدیده با توسعه یا محدودیت سرما از یکطرف و با موقع جغرافیایی کوهستانها از طرف دیگر ارتباط داشته است. بر اساس حاکمیت عناصر اقلیمی در دوره‌های سرد، فضای این بخش از کوهستانهای ایران به دو محدوده متمایز در ارتباط با ویژگی فیزیکی سنگها تقسیم می‌شوند که مجدداً "بشرح آن خواهیم پرداخت.

### قلمرو فرسایش مجاور یخچالی

بلافاصله در زیر قلمرو یخچالهای کوهستانی، محدوده حاکمیت فرسایش مجاور یخچالی آغاز می‌شود. بنابراین مرز فوقانی این پدیده در نواحی مختلف ایران متفاوت خواهد بود. در آذربایجان شرقی و البرز و خراسان بین ۳۴۰۰ تا ۳۶۰۰ متر، در کردستان و آذربایجان غربی در حدود ۱۸۰۰ متر و در ایران مرکزی و جنوبی در حدود ۳۷۰۰ متر برآورد می‌شود. مرز پایین سولی فلوکسیون همانطور که قبلاً "نیز یادآوری شد در نیمه شمالی ایران حدود ۱۸۰۰ متر و در ایران مرکزی ۱۹۰۰ متر شناسایی شده است. لازم به یادآوری است که حد پایین سولی فلوکسیون در کردستان و قسمتی از آذربایجان غربی بسیار پایین‌تر از نواحی شمالی ایران است و آثار آن تقریباً "همه جا مشاهده می‌شود. به عبارت دیگر می‌توان چنین گفت که در طول دوره‌های سرد سراسر کردستان و قسمت وسیعی از آذربایجان تحت تسلط فرسایش یخچالی و مجاور یخچالی بوده است. همانطور که در مورد تعیین حدود یخچالهای کوهستانی به آثار کلاسیک آن استناد شده، در مورد سولی فلوکسیون نیز میراث‌های انگارنا پذیر این پدیده، حیظه عملکرد آنرا مشخص می‌سازد (نقشه شماره ۲).

در ارتباط با میزان مقاومت و بافت سنگها آثار آن در دو وجهه مشخص باقی مانده است. در سنگهای سخت و یکپارچه بصورت خط‌الراءس‌های مضرس و با ایجاد ستونها و پرتگاه‌های متلاشی شده بر سطح دامنه‌ها ظاهر می‌شود. (البرز- زاگرس و...) در سنگهای منفصل و سست به شکل تراکم توده‌های گلی مملو از قطعات مختلف الاندازه که در دوره‌های قدیمی یا پای بعضی از دامنه‌ها انباشته شده‌اند (نیمه شمالی ایران- کوهستانهای مرتفع رشته مرکزی و زاگرس مرتفع).

قابل دسترس ترین نمونه‌های کلاسیک نوع اخیر در آذربایجان و کردستان به چشم می‌خورد. به احتمال زیاد روانه‌های گلی ناشی از این پدیده در ارتباط با نیروی جاذبه درزهکش‌های اصلی بر رویهم متراکم شده‌اند. سپس در زمانهای بارانی بدلیل تغییر شرایط اقلیم و حاکمیت آبهای جاری تقریباً "قسمت اعظم آنها از محل خارج و به حوضه انتهائی شبکه‌ها انتقال یافته‌اند. تراکم عظیم رسوبات تخریبی در دشتهای داخلی ایران در حد زیادی مدیون تخلیه فرآورده‌های ناشی از سولی فلوکسیون از نواحی کوهستانی است. بنابراین آن قسمت از این رسوبات که در دره‌های قدیمی بر سطح دامنه‌های حاشیه زهکش‌های اصلی انباشته شده و از دسترس آبهای جاری دور مانده‌اند بعنوان شواهد بازمانده، مورد استناد قرار می‌گیرند. تعداد زیادی از این انباشتگی‌ها میان آبهای دره‌های جدید را تشکیل می‌دهند، نمونه‌های مشخص این پدیده در برش جاده‌های ارتباطی غرب ایران، در پای کوهستانها (سهند و...) و یا در حاشیه دره‌های اصلی (گاورود و...) به فراوانی به چشم می‌خورند. در یک برش کلاسیک در حاشیه جاده کامیاران - سنج در دره گاورود بین گردنه‌های مروراید و درکه از طریق اختلاف بافت و رنگ و ساختمان انباشتگی‌ها حداقل سه مرحله تراکم وجود دارد. در همین محل و حداقل در دو مورد در فاصله دو تراکم متوالی یک لایه تراورتن با ضخامت ۱۰ تا ۵۰ سانتیمتر دیده می‌شود. احتمالاً "حضور تراورتن ناشی از یک دوره مرطوب بین دو مرحله تسلط دوره‌های سرد است که بعداً" در اثنای بررسی قلمرو نواحی بارانی به آن اشاره خواهد شد.

مورد دیگری که توالی دوره‌های مجاور یخچالی و بارانی را در این محل تاءید می‌کند، انباشتگی‌هایی از قلوه سنگها و تخته سنگهای مختلف الاندازه و زاویه دارد در همین دره‌های قدیمی است. این قطعه سنگها در واقع بقایای درشت دانه محتوای سولی فلوکسیون‌هایی است که پس از انباشتگی در دوره‌های بارانی وسیله آبهای روان شسته شده و مواد ریزدانه آن خارج گردیده است. ( ساختمان این نهشته‌ها از ساختمان واریزه‌های دامنه‌ای کاملاً متفایز است ).

قلمرو سولی فلوکسیون در ایران مرکزی و زاگرس مرتفع محدودتر بوده است. زیرا بعلت مجاورت با پرفشار مجاور مداری هر اندازه به جنوب ایران نزدیکتر شویم مرز تحتانی سولی فلوکسیون به ارتفاع بالاتری رانده شده بطوریکه در زاگرس کم ارتفاع بندرت می‌توان آثار محدودی از آنرا باز شناخت.

### قلمرو فرسایش آب‌های جاری

سایر نواحی کوهستانی خارج از قلمرو یخچالی و مجاور یخچالی در مرکز، مشرق، جنوب‌شرقی و جنوب ایران در دوره‌های سرد، در حیظه تسلط فرسایش آب‌های جاری قرار داشته‌اند (نقشه شماره ۲). سطح دامنه‌های مرتفع و اطراف قلل کوهستانها مخصوصاً در فصول سرد سال تحت تأثیر تخریب مکانیکی قرار داشته و در خط‌القعرها فرسایش آب‌های جاری تسلط کامل داشته‌است. همان‌طور که در مورد گسترش پدیده‌های یخچالی و مجاور یخچالی به پراکندگی شواهد فرآیندهای مربوطه استناد شد در این زمینه نیز آثار فراوانی از بقایای عملکرد آب‌های جاری بدو صورت کاوشی و تراکمی تقریباً "در سراسر این محدوده پراکنده‌است. دره‌های عمیق فرسایشی در سراسر کوهستانهای خشک و نیمه خشک کنونی که بطور اتفاقی در حال حاضر شبکه موقت وضعی در آنها جریان دارد. (بلوچستان - خراسان جنوبی - زاگرس کم ارتفاع و ... ) ارتفاعات مغکوس یا ناودیس‌ها معلق در قسمت وسیعی از زاگرس چهره‌هایی از تسلط فرسایش آب‌های جاری را نمایان می‌سازند. مخروط افکنه‌های عظیم در داخل نواحی کوهستانی و یا در حاشیه چاله‌های داخلی و دریای کوهستانها که در حال حاضر در طغیان‌ترین لحظات، سیلابهای آن بندرت به حوضه انتهایی می‌رسند (حاشیه مسیله - حاشیه دشت کویر - لوت مرکزی - لوت زنگی احمد و ... ) گسترش پادگانه‌های وسیع آبرفتی در خشکترین نواحی کوهستانی ایران (بلوچستان - ایران مرکزی و خراسان جنوبی) مظاهر دیگری از این فرآیند می‌باشند.

وجود بقایای فرسوده و متلاشی شده رسوبات آهکی آب‌های شیرین در حاشیه دره‌ها و برسینه دامنه‌های کوهستانهای رشته مرکزی ایران که در عکسهای هوایی بصورت جزایری پراکنده بارنگ روشن در متن تیره سنگهای رسوبی یا درونی نمایان است (مقطع نطنز - مورچه خورت - دره ابیان و ... ) ضخامت آنها گاهی به چندین ده متر می‌رسد. وجود این آثار دلیل دیگری بر افزایش میزان بارندگی در نواحی خشک کنونی است.

---

اسان تراورتن‌ها با تراورتن‌هایی که در کردستان در بین لایه‌های سولی فلوکسیون مشاهده می‌شوند همزمان نیستند. تراورتن‌های نواحی غرب بیشتر در دوره‌های بین یخچالی رسوب داده‌اند همانگونه که در حال حاضر هنوز در تخت سلیمان افشار و در آذر شهر آذربایجان و در قروه کردستان و ... در حال تشکیل می‌باشند.

### قلمرو خزری

در آخرین دوره سردبعقیده<sup>۱</sup> بعضی از پژوهشگران ( W.C. Brice ۱۹۷۸ Cf. ) .  
 ( P. ROGNON ۱۹۸۵ ) سطح دریای خزر ۵۵-۵۵ متر بالاتر از سطح فعلی بوده است .  
 بنابراین با توجه به هموار بودن سواحل شمالی و شرقی و وسعت آن بسیار بیشتر از امروز بوده  
 و در نتیجه احتمالا " شرایط لازم برای ایجاد یک کم فشار محلی را دارا بوده است . لذا  
 دامنه کوهستانهای مسلط به این دریا در شرایطی متفاوت از دامنههای داخلی تحول  
 می یافته است . چون ارتفاعات مرکزی البرز و طالش از یکطرف و دامنههای مسلط به دریای  
 خزر از طرف دیگر همزمان تحت تاثیر یک شرایط اقلیمی مشابه قرار نداشته اند ، بنابراین تحولات  
 آنها یکسان انجام نگرفته است . همانطور که قبلا " یادآوری شد قله مرتفع کوهستانهای  
 البرز و طالش تحت تاثیر فرسایش یخچالی قرار داشته و قلمرو سولی فلوکسیون به سمت دریای  
 خزر بصورت نواری بدنبال آن گسترده می شده است . این نوار در کوهستانهای داخلی که  
 تا حدودی از اثرات تعدیل کننده دریای خزر محروم مانده اند گسترش بیشتری داشته است .  
 بعلاوه مجاورت بادریای خزر مرز تحتانی سولی فلوکسیون از دامنههای جنوبی  
 البرز و ایران مرکزی بالاتر است و در حدود ۲۲۰۰ متری قرار داشته است . آثار آن  
 در مراتع فعلی بر سطح دامنههای مسلط به جنگلها مشاهد می شود . مرز فوقانی جنگلهای  
 کنونی در طالش در حدود ۲۰۰۰ متری است . توپوگرافی زیربنای جنگل بصورت دره های متعدد و  
 نسبتا " متراکم و فرعی و اغلب عمیق ، دخالت قاطع آبهای جاری در پیدایش آنها را مسجل  
 می نماید . در بالاتر از حد جنگل های فعلی بویژه در سنگهای سخت ، تراکم دره های ناشی از  
 فرسایش آبهای جاری همچنان چشمگیر است . بهمین علت و با توجه به میراث های بازمانده  
 می توان اظهار نظر نمود که در دوره های یخچالی قسمت اعظم دامنه های مسلط به دریا  
 متاثر از کم فشار محلی دریای خزر و تحت تاثیر فرسایش آبهای روان قرار داشته است . چون  
 در نواحی جنگلی بعلاوه تراکم پوشش نباتی در حال حاضر دخالت عوامل فرسایشی بسیار  
 ناچیز است ، می توان اظهار نظر نمود که جنگل های کنونی احتمالا " در سطحی وسیع پس  
 از پایان آخرین دوره یخچالی به تدریج گسترش یافته و تثبیت شده اند . بنابراین می توان  
 گفت که در دوره های یخچالی دامنه های شمالی البرز و شرقی طالش در ارتباط با عامل ارتفاع  
 از یکطرف و تسلط پرفشار سیبری در بالا و کم فشار محلی خزر در پایین از طرف دیگر  
 به ترتیب از قله کوهستانها به سمت ساحل تحت تاثیر فرسایش یخچالی و مجاور یخچالی و  
 آبهای جاری قرار داشته و عامل اخیر تا سواحل دریا حاکمیت داشته است .

### نواحی کوهستانی در دوره‌های بین یخچالی

شرایط حاکم بر نواحی کوهستانی در دوره‌های بین یخچالی کم و بیش مشابه شرایط کنونی بوده است. بنابراین شناسایی ویژگیهای ژئومورفولوژی در حال حاضر ما را در جریان نحوه تحول ناهمواریها در دوره‌های بین یخچالی قرار می‌دهد.

قبلاً "باتوجه به اظهار نظر پژوهشگران در مورد مرز تحتانی برفهای دائمی در زمان حال اشارتی رفته است. این مرز در ایران شمالی در حدود ۴۲۰۰ متری و در ایران مرکزی و جنوبی در حدود ۴۸۰۰ تا ۵۰۰۰ متر است، لذا قلمرو گسترش یخچالهای کوهستانی بسیار کاهش یافته و به قله مرتفع کوهستانهای سبلان و البرز محدود می‌شود. لازم به یادآوری است که در این نواحی با وجود یک قله متعدد و مرتفع تری از مرز برفهای دائمی وجود دارند، اما همه جا امکان پیدایش و عملکرد یخچالهای کوهستانی وجود نداشته‌اند.

تنها در دو مورد دماوند و تخت سلیمان و علم کوه در البرز یخچالهای کوهستانی با عوارض کلاسیک شامل سیرکها و بازوهای یخی امکان پیدایش و فعالیت یافته‌اند. در سایر نواحی البرز و ویژه در سبلان به صورت توده‌های یخ برفی در چاله‌ها و یادمانه‌های نسا به رویهم انباشته شده و سطح و حجم آن از سالی به سال دیگر در ارتباط با میزان دمای متوسط سالیانه محلی تغییر می‌کند و میزان تغذیه آنها توانایی ایجاد یخچالهای کلاسیک را ندارند (نقشه شماره ۳).

یخچالهای کوهستانی البرز مورد توجه بسیاری از علاقمندان قرار گرفته و ویژگی آنها از نزدیک مطالعه شده است. (ه. بوبک ۱۹۵۴ - ش. پ. پگی<sup>۱</sup> ۱۹۵۹ - ب. بو<sup>۲</sup> م. ۰ در یو<sup>۳</sup> - ژ. دوش. ش. پ. پگی ۱۹۶۱) و مجدداً (ژ. دوش. ۱۹۸۲) یخچالهای کنونی تخت سلیمان و دماوند را مطالعه و درباره آنها اظهار نظر نموده‌اند. این مطالعات در مجموع شامل بررسی سیرکهای قدیمی و پراکندگی یخرفت‌ها و بالاخره ویژگی یخچالهای فعال کنونی است. در علم کوه سیرکهای فعال کنونی در حدود ۴۲۰۰ متری قرار دارند و زبانه‌های یخی آنها در ارتفاع ۳۹۰۰ متری بهم اتصال می‌یابند. قسمت زیادی از سطح زبانه‌ها پوشیده از قطعات متلاشی شده سنگهای دامنه‌های مسلط به آنها است (یخچال سنگی). گاهی نیز سطح زبانه‌های یخی بدون هیچ پوششی آشکار است. شیب‌های تند و جریان سنگی از ارتفاع ۳۴۰۰ متری بیابین تحت تاءثیر متلاشی شدن بر اثر یخبندان قرار دارند.

1- Ch. P. Peguy

2- P. Bout

3- M. Derruau

در دماوند با توجه به تغییر شرایط توپوگرافی گسترش و پراکندگی یخچالها متفاوت است. توسعه برفهای دائمی بردامنه‌های نسابیشتر است. بر سطح دامنه شمالی در ارتفاع ۴۸۰۰ متری یخچالهای کله قندی (پنی تانت‌ها) مستقیماً "بر روی سنگها بغراوانی مشاهده می‌شوند. اندکی بالاتر بین ارتفاعات ۵۱۰۰ تا ۵۶۰۰ متری یک یخچال دامنه‌ای در وسعتی بیش از ۲ کیلومتر مربع گسترده شده است. تقریباً تمام سطح یخچال پوشیده از یخهای کله قندی است که گاهی ارتفاع آنها به چند متر می‌رسد. قله تمام یخهای کله قندی به سمت خورشید یعنی به جنوب خم نشده‌اند. شکافهایی بر سطح یخچال معرف حرکت تدریجی آنست. بالاخره بر سطح قله و داخل دهانه آتشفشان دماوند یخچال کم ضخامتی وجود دارد که سطح آن نیز از یخهای کله قندی ۷۰ تا ۸۰ سانتیمتری پوشیده شده است.

یخهای کله قندی از تبخیر مستقیم یخ و انجماد مجدد آن حاصل می‌شوند. به احتمال زیاد از لحاظ عرض جغرافیایی در آسیای جنوبغربی، دماوند جنوبی‌ترین ناحیه‌ای است که امکان ایجاد و رشد این پدیده یخچالی در آن بچشم می‌خورد.

چون در هیچ نقطه‌ای از ایران مرکزی و جنوبی ارتفاع کوهستانها به مرز برفهای دائمی در حال حاضر نمی‌رسند (۴۸۰۰ - ۵۰۰۰ متر) بنابراین هیچ اثری از عملکرد یخچالهای کوهستانی در این نواحی بچشم نمی‌خورد. این امکان وجود دارد که در ارتباط با شرایط توپوگرافی بعضی از کوهستانهای زاگرس مرتفع مانند زردکوه و دنا بعلت تغذیه نسبتاً فراوان در فصل سرد برفهای چندساله درته دره‌های فرعی حاشیه قلل باقی بماند. در چنین شرایطی این برفهای یخی (نه وه) نقش چندانی در تحول ناهمواریها ندارند. در البرز و زاگرس در حفره‌های کارستی که ارتباط عمودی مستقیمی با خارج دارند و امکان سقوط آزاد برف به داخل آنها وجود دارد برفهای چندین ده ساله و بیشتر نیز شناخته شده‌اند. در بعضی از غارهای آهکی بعلت منافذ متعدد خروجی جریان هوا بصورت کورانی دائمی برقرار است. علاوه بر اینکه قسمتی از آبهای کف و جدار غار یخ می‌بندد، قندیل‌های سقفی یخ نیز فراوان است. آب محتوی کلسیم در خروج از سقف غار قبل از چکیدن بعلت سرمای زیاد یخ‌بسته و بتدریج قندیل‌های یخی را ایجاد می‌کنند. می‌دانیم که قسمت وسیعی از نواحی کوهستانی ایران و حتی بعضی از دشتهای داخلی در غرب و شمالشرق در زمستان از برف پوشیده می‌شوند. اما دوام برف همهجا یک اندازه نیست و در بسیاری از نواحی کم ارتفاع مخصوصاً "به سمت جنوب و مشرق حداکثر از چند روز تا چند هفته تجاوز نمی‌کند. وسعت قلمرو نواحی برفگیر نیز از سالی به سال



دیگر متفاوت است. بنابراین به منظور شناسایی قلمرو تسلط یخبندان و ذوب یخ و فعالیت تخریب مکانیکی ناشی از آن می‌توان از پراکندگی خطوط هم دمای صفر درجه در ماههای سرد سال کمک گرفت. برای اینکه پدیده متلاشی شدن بر اثر یخبندان بتواند نقشی در تغییر چهره ناهمواریها اعمال نماید، نیاز به زمان و نوسان دما در حوالی صفر درجه دارد. بدین ترتیب که ذوب قشر برفی، آب مورد نیاز را در اثنای بالا رفتن دما فراهم ساخته و پس از نفوذ قسمتی از این آب، پایین رفتن دما و یخ بستن مجدد آبهای نفوذی را فراهم سازد. تاثیر این پدیده بویژه میزان پایین رفتن دما و طول مدت یخبندان مخصوصاً به تکرار این اعمال بستگی دارد. در نتیجه سرزمین‌هایی که پوشش برفی آنها از حداقل یکماه بیشتر دوام دارند می‌توانند تحت تاثیر متلاشی شدن بر اثر یخبندان و ذوب یخ قرار گیرند.

هر اندازه که متوسط دمای روزانه در ارتباط با زمان افزایش یابد، قلمرو عملکرد این پدیده محدود تر می‌شود و بنابراین تاثیر آن در ارتباط با عامل ارتفاع تغییر می‌کند. در اینصورت کوهستانهای مرتفع مدت زمان بیشتری تحت تاثیر این عامل قرار دارند. اثر این پدیده بسته به نواحی مختلف از چند روز تا چند ماه و حداکثر از ۵ الی ۶ ماه از اواخر زمستان تا اوایل تابستان آنهم در نواحی بالاتر از ۳۰۰۰ متر در انیمه شمالی و ۳۵۰۰ متر در ایران مرکزی و جنوبی است.

دامنه‌های کم شیب یا شیب متوسط در هر ارتفاع که پوششی از رسوبات تخریبی دارند از دخالت این پدیده تقریباً در امان می‌باشند. اما اثر تعیین کننده آنرا بر چهره پرتگاهها و دامنه‌های عریان سنگی تقریباً در بیشتر نواحی کوهستانی می‌توان باز شناخت. بطوریکه بندرت می‌توان چهره ظاهری یک سنگ درجا و اصلی را سالم یافت.

تراکم قطعات مختلف الاندازه سنگهای متلاشی شده در پای پرتگاهها و پراکندگی آنها در پای دامنه‌های عریان اهمیت دخالت این پدیده را روشن می‌کند. در اثنای بالا رفتن دما فرسایش آب به تدریج جانشین تخریب مکانیکی شده و غالباً مواد ریز دانه آنها را از محل خارج می‌سازد. بنابراین در حیطه تسلط این عامل همه جا جز قطعات درشت دانه تراکم یابراکنده بر سطح زمین مشاهده نمی‌شود و اغلب مانع بزرگی در راه صعود بر این دامنه‌ها است. اثرات این عامل، البرز جنوبی، آذربایجان، کردستان، خراسان و در کوهستانهای مرکزی و زاگرس مرتفع تا حاشیه دشتهای داخلی را دربر گرفته‌اند.

کوهستانهای خراسان جنوبی ، سیستان و بلوچستان و زاگرس کم ارتفاع و سایر کوهستانهای مرکزی در دوره های بین یخچالی بیشتر تحت تاثیر فرسایش آب قرار داشته اند (نقشه شماره ۳). نفوذ پرفشار مجاور مداری اثرات کم فشارهای غربی را در مرکز و جنوب ایران کاهش داده و حضور ناهمواریهای ویژگی خاصی به آن بخشیده است. به نحوی که نقش فرسایشی آب، اغلب بصورت آشفته گی های محلی و ناحیه ای ظاهر شده و بصورت سیلابهای ناگهانی و نیرومند و خطرناک عمل می کنند. بارانهای مداوم و ریزش اغلب در مشرق و جنوب شرقی و جنوب ایران گاهی تا چند روز پیاپی نازل می شود و شبکه های اصلی حالت طفیانی بخود می گیرند. ولی معمولاً "ریزشهای جوی شامل بارانهای سیل آسایی است که متعاقب آن طفیانی شدیدی ناحیه "نسبتاً" وسیعی را در برمی گیرد. این وضع بیشتر در اوایل بهار و گاهی نیز در اواخر زمستان بروز می کند. هنگامی که این ریزشها با ذوب برفهای نواحی مرتفع کوهستانی همراه باشند، نتیجه آن فاجعه آمیز خواهد بود. از ویژگی نواحی خشک و نیمه خشک ایران آنست که گاهی در مدت چند ساعت حجم بارندگی از نصف متوسط سالیانه تجاوز می کند (سواحل عمان و سواحل شرقی خلیج فارس). در چنین شرایطی نزولات جوی شستشوی فوق العاده ای در میان آنها اعمال نموده و سیلابها در خط القعرها تغییرات سریع و فوق العاده ای بوجود می آورند. این سیلابهای ناگهانی نه تنها مراکز انسانی و مزارع آنها را به نابودی می کشانند، بلکه بار جامد سیلاب بسرعت در دشتهای پایکوهی تخلیه شده و همه نوع آثار فعالیت انسان را در زیر خود مدفون می سازد (سیلابهای زمستان و بهار ۱۳۶۵ بویژه در ایران جنوبی). این رگبارها گاهی بسیار محدود و محلی است و وسعت عملکرد آن حداکثر چندین کیلومتر مربع را می پوشاند و در مدت اغلب کمتر از یک ساعت اثرات فرسایشی و تخریبی قابل توجهی از خود بجای می گذارد. در حالیکه در نواحی اطراف این آشفته گی، هیچ تغییری حاصل نشده است. اگر این رگبارهای شدید و ناگهانی در محدوده هایی بوقوع بپیوندد که سنگهای سست و رسوبات سطحی ریز دانه فراوان باشند، نتیجه فرسایشی آن طفیانیهای وحشتناک گلی است که کلیه عوارض طبیعی و انسانی مسیر خود را مدفون می سازد (خراسان جنوبی ۱۳۵۹)

هنوز میزان نقش بارانهای موسمی بویژه در بلوچستان کم ارتفاع شناخته نشده است. به احتمال قریب به یقین حوضه عملکرد آن در دوره های یخچالی و بین یخچالی متغیر بوده و در هر مرحله ولو به صورت محدود در تحول ناهمواریهای بلوچستان دخالت داشته است. در حال حاضر اغلب بطور پراکنده رگبارهای تابستانی شدیدی را در پاره ای از نواحی سبب می شود. اسم کوه بیرگ (برق) در بلوچستان از دخالت بارانهای موسمی حکایت می کند.

در محدوده تسلط اقلیم خزری و در زیر قلمرو گسترش یخچالهای کوهستانی، پدیده تخریب مکانیکی در سنگهای عریان کوهستانها برتری دارد، اما چون رسوبات فرسایشی با ضخامت نسبتاً زیاد قسمت وسیعی از دامنه‌ها را پوشانیده‌اند لذا محدوده عملکرد آن زیاد وسیع نیست. در دامنه‌های نسبتاً پرشیبی که متعاقب هوازدگی و تخریب ناشی از رطوبت خزری از خاک نرمی پوشیده شده‌اند، پدیده سولی فلوکسیون‌های زیر جلدی و لغزشهای محلی فراوان است. بعلت چرای بیش از حد در مراتع کوهستانی و تخریب شدید آن این پدیده‌ها در زمان حاضر در حال افزایش است و آثار آن در بیلاکات طالش و البرزیه سرعت در حال گسترش می‌باشد. از ارتفاع ۲۰۰۰ متری (مرز فوقانی جنگلها) به پایین که پوشش نباتی متراکمی دامنه‌های مسلط به دریای خزر را پوشانیده اثر فرسایش آب در میان آنها به حداقل ممکن کاهش یافته است. پوشش نسبتاً ممتدی از تخته برگ‌ها از یکطرف وریشه گیاهان و درختان از طرف دیگر جابجایی سطحی رسوبات راحتی در پرباران ترین ایام سال محدود نموده است. پدیده خزش و شستشوی مواد بسیار ریز دانه و انحلال و تجزیه، احتمالاً عوامل مؤثر در تغییر بسیار کند و تدریجی این دامنه‌ها می‌باشند.

یکی دیگر از پدیده‌های فعال در البرز شمالی، خواه در محدوده گسترش جنگلها و خواه در سایر دامنه‌های داخلی، بهمین است. هنگامیکه طبیعت سنگ و ساختمان تکتونیک نیز مساعد انجام آن باشند در وسعت زیادی بویژه در زمینهای عریان، دامنه‌ها راتحت تاثیر قرار می‌دهد (بالا رود و میان رود دره هراز). در نواحی جنگلی بطور پراکنده و برشیب‌های تند فعالیت دائمی دالانهای بهمین خیز امکان رشد پوشش گیاهی را از بین برده و مداخله سایر عوامل فرسایش بویژه پدیده شستشو و ریزش خشک را فراهم می‌سازد. اثر محسوس آبهای جاری فقط در دره‌های اصلی مشهود است که مازاد آب را به سوی حوضه خزر تخلیه می‌نمایند. در صفحات بعد به نقش این زهکش‌های اصلی در ایجاد و توسعه جلگه‌های ساحلی اشاره خواهیم نمود.

### ب - چاله‌های ساختمانی

پس از آخرین و مهمترین حرکات تکتونیک در پایان دوران سوم و بویژه در پلیستوسن و تثبیت نسبی ناهمواریهای ایران، چاله‌های داخلی محدود یا وسیع بصورت عوارضی پست و مشخص در برابر نواحی کوهستانی شکل گرفتند. تحول این چاله‌ها در طول پلیستوسن با دخالت عوامل مختلف فرسایش بصورت کاوشی (دشت کویر و دشت

لوت) یا به شکل تراکمی (ماهیدشت - جاژموریان - ابرقو - مسیله و . . . . .) دشتهای داخلی ایران را بوجود آوردند. عوارض خاص ناهمواری و اشکال متفاوت ناشی از دخالت عوامل مختلف فرسایش گویای سرنوشتی است که در پلیستوسن بر این چاله‌ها گذشته است. این دشت‌ها هر چند جزء نواحی پست داخلی ایران بشمار می‌روند اختلاف ارتفاع شدیدی دارند (از ۵۶ متر در لوت مرکزی تا ۲۲۰۰ متر در هوه‌توی کردستان). بنابراین در ارتباط با دخالت و تاءثیر اقلیم های متفاوت ناشی از اختلاف موقع و شکل و جهت ناهمواریها معرف چهره‌های گوناگونی می‌باشند. رویهمرفته می‌توان از این نقطه نظرها، دشتهای داخلی را به دو گروه غربی - شمالی و شرقی تقسیم نمود.

دشت‌های غربی - شمالی: این گروه شامل دشتهای داخلی البرز، آذربایجان، کردستان، باختران (کرمانشاهان)، لرستان، فارس و خراسان شمالی می‌باشند که تحت تاثیر اقلیم مساعد در پلیستوسن بطور موضعی بصورت حوضه‌های تراکمی ناشی از آبرفتیهای نواحی کوهستانی مجاور یارس‌های آهک زدایی شده (دشت‌های باختران و فارس) در آمده و سرزمینهای حاصلخیزی شده‌اند. توالی دوره‌های یخچالی و بین یخچالی در رابطه با عرض جغرافیایی بصورت متفاوت در تحول آنها نقش فراوان داشته‌اند.

در اثنای دوره‌های یخچالی قسمتی از دشتهای غربی و شمالی تقریباً "از مدار ۳۵ درجه به بالا تحت تاثیر سرمای نسبتاً شدید قرار داشته‌اند. بنابراین بصورت بیابانهای سرد از طریق تسلط فرسایش مجاور یخچالی (اختلاف قدر مطلق‌های فصل سرد و گرم) در حال تحول بوده‌اند برعکس در نیمه جنوبی این دشتهای بویژه در باختران و قسمتی از لرستان و فارس در همین زمان فرسایش تراکمی آبهای جاری کارساز بوده است. (نقشه‌های شماره ۲ و ۳)

در دوره‌های بین یخچالی فرسایش آبهای روان مجدداً بر سراسر این پهنه‌ها از شمال تا جنوب بطور نسبی مستولی شده است. بنابراین ضمن تخلیه قسمت زیادی از بار رسوبی وسیله زهکش‌های اصلی، ضخامت معتدله‌ای از رسوبات تخریبی ناشی از فرسایش مجاور یخچالی در این چاله‌ها انباشته شده است. این رسوبات نه تنها زمینهای مساعدی از نظر توسعه کشاورزی بوجود آورده‌اند بلکه ذخایر فراوانی از سفره‌های آبهای زیرزمینی

۱- استثناء در قسمتی از دشتهای آذربایجان بویژه پایین رود قطور و حوضه آجسی‌چای بادخالت عامل زمین‌شناسی (رسوبات تهخیری) چهره‌ای شبه بیابانی و عوارض ناشی از آن ظاهر می‌شوند.

۲- به علت تشابه در تحول ناهمواریها قسمتی از دشت‌های داخلی فارس، جزء این قلمرو ذکر شده است.

را نیز در خود جای داده است. باستثنای چاله‌های بسته، تقریباً "همیشه شبکه‌های دائمی آب از آنها می‌گذرند و بنابراین در مجاور این شبکه‌ها آثار کاوشی و تراکمی تکرار دوره‌های فرسایش بصورت پادگانه‌های آبرفتی مشاهده می‌شوند.

#### دشت‌های شرقی .

اکثر این دشتها همانند دشتهای غربی، چاله‌های زمین ساختی‌ای می‌باشند که در فاصله کوهستانهای شمالی و مرکزی و شرقی و جنوب شرقی پراکنده شده‌اند. تفاوت این عوارض با دشت‌های غربی-شمالی در این است که اکثر آنها بصورت چاله‌های بسته، حوضه انتهای شبکه آبها می‌باشند و ناچار در بسیاری از موارد اشکال ناهمواری داخلی آنها بادشتهای غربی متفاوت می‌باشند. اکثر این چاله‌های مستقل یا نیمه مستقل تحت تاثیر اقلیم نامساعد بتدریج بصورت بیابانهای وسیعی درآمده‌اند (نقشه شماره ۳).

البته تغییر تدریجی شرایط اقلیمی از غرب به شرق، دشتهای حد واسطی بین سرزمینهای هموار و حاصلخیز در غرب و بیابانهای وسیع در مرکز و شرق ایران بوجود آورده است که آثار عوامل فرسایش نواحی نیمه مرطوب و نیمه خشک را بوضوح می‌توان در آنها مشاهده کرد. در بیابانهای ایران عوارض دو عامل متضاد فرسایشی بصورت پادگانه‌های آبرفتی و مخروط افکنه‌های وسیع و دره‌های گودازیک طرف و آثار کاوشی و تراکمی فرسایش بادی یا آبی - بادی به صورت کلوته‌ها، کلوته‌ها، پیکرها و هرم‌های ماسه‌ای (ریگها) از طرف دیگر و پهلو به پهلو مشاهده می‌شوند.

اصولاً "حضور آب مانعی در برابر توسعه فرسایش بادی است. بعبارت دیگر جز در شرایط خشک یا نیمه خشک امکان توسعه فرسایش بادی وجود ندارد. چگونگی این دو پدیده متضاد در یک محل از طریق توالی دوره‌های خشک و مرطوب توجیه می‌شود و حاکمیت خود این شرایط نیز ناشی از جابجایی مراکز کم فشار و پر فشار دائمی در محدوده فلات ایران است که بعداً به بررسی چگونگی آن می‌پردازیم.

در دوره‌های یخچالی قسمت اعظم دشتهای داخلی ایران تحت تاثیر فرسایش آبهای روان تحول می‌یافته است. بنابراین پراکندگی و حضور آثار و عوارض ناشی از این عامل مربوط به همین زمان و سپس تناوب شرایط مشابه در طول پلیستوسن بوده است. در دوره‌های بین یخچالی بدلیل تسلط اقلیم خشک یا نیمه خشک و کاهش میزان بارندگی در این دشتهای فرسایش بیابانی حاکمیت یافته و همانند شرایط فعلی در کنار عوارض آبرفتی آثار فرسایش بادی نیز توسعه یافته است. شواهد زیادی بر تسلط این دو شرایط متضاد در زمان‌های متفاوت و بطور متناوب در بیابانهای ایران بچشم می‌خورد.

موضوع مهمی که اشاره به آن ضروری است توسعه دشت‌های داخلی در دوره‌های یخچالی و در سراسر ایران بزیان نواحی کوهستانی در طول پلیستوسن است (وایزه ۱۹۷۴). عامل این پدیده بارندگیهای مداوم بصورت جریان‌سفره‌های روان است. این جریانهای سفره‌ای مسلح به پارامدوتا حدودی درشت دانه حاصل از تخریب وهوازگی بوده‌اند. جابجایی آنها سطح میاناتاها را تراش داده و با تخلیه رسوبات تخریبی به دشتهای مجاور، پسروی تدریجی دامنه کوهستانها را سبب شده‌اند. این شرایط بطورمتناوب تقریباً "برحاشیه" چاله‌های داخلی در سراسر ایران حکمفرما بوده است. آثار عملکرد این پدیده، دشت‌سره‌های (گلاسی) وسیعی است که همه‌جا از آذربایجان و کردستان تا ایران مرکزی و شرقی و حتی بلوچستان گسترده شده و حدفاصل پایکوهها و دشتهای دربرمی‌گیرد. تقریباً همه جا، این دشت‌سرها با پوشش نازکی از آبرفت پوشیده شده و دامنه کوهستانها را با شیب بسیار ملایمی با دشت‌ها ارتباط می‌دهند. دره‌هایی که بعدها فرسایش آبهای جاری مخصوصاً در دوره‌های بین یخچالی بر سطح این دشت‌سرها حفر کرده‌اند، حضور غیر قابل انکار این عارضه را در پایکوهها تایید می‌کند. در حال حاضر تحول این دشت‌سرها بکندی در نواحی مرطوب و نیمه مرطوب ایران ادامه دارد و در سایر نواحی خشک و نیمه خشک بصورت فسیل در زیر لایه نازکی از آبرفتها تقریباً تثبیت شده است. هرچند تخریب وهوازگی دامنه‌های مسلط به دشت‌ها را بشدت تحت‌تأثیر قرار داده است اما جریانهای سطحی قادر به جابجایی آنها نیستند.

تحول دشت‌های بیابانی در ارتباط با ساختمان زمین‌شناسی و موقع آنها نسبت به کوههای مرتفع ازهم متمایزاند. براساس این تفاوتها می‌توان به سه نوع مشخص از آنها اشاره نمود.

اول، چاله‌های جنوبی البرز که رسوبات تخریبی و تبخیری نغوژن با ضخامت قابل توجهی در آنها انباشته شده و سپس این رسوبات در پایان دوران سوم در بعضی از چاله‌ها تحت‌تأثیر حرکات زمین‌ساخت چین‌خورده و براساس اظهار نظر بعضی از زمین‌شناسان از طریق بازسازی ساختمان زمین، چین‌خوردگی‌هایی با ارتفاع نسبی ۲۰۰۰ متر در آنها بوجود آمده است.

این ناهمواریها در پلیستوسن بر اثر فرسایش آبی - بادی تقریباً در قسمت اعظم چاله شرقی بکلی از بین رفته و سطوح فرسایشی کاملاً همواری از آن بجای مانده است که دشت کویر نمونه مشخص آنست.

دوم ، چاله‌هایی که همانند دشت کویر در نیمه دوم دوران سوم از رسوبات ضخیم تخریبی و تبخیری انباشته شده اما بدلیل وجود مقاومت نسبی توده‌های نیمه سخت در زیر این رسوبات، حرکات زمین ساخت اواخر دوران سوم جز انعکاسهای فوق العاده محدود بصورت گسل‌های محلی و یا تغییر شکل‌هایی با انحنا بسیار وسیع ، تغییر دیگری در آنها بوجود نیآورده است و بصورت یک دشت ساختمانی گسترده تحت تاثیر اقلیم‌های متفاوت به شکل بیابانهای وسیعی درآمده‌اند . از نمونه‌ی مشخص این نوع دشتها می‌توان به دشت طهس و دشت لوت اشاره نمود .<sup>۱</sup>

سوم ، چاله‌هایی که پس از تراکم رسوبات نئوژن خواه تحت تاثیر حرکات زمین ساخت قرار گرفته‌ویا قرار نگرفته باشند ، بر اثر دخالت عوامل مختلف فرسایش از رسوبات تخریبی پلیستوسن، نیز انباشته شده و بصورت حوضه‌های تراکمی سایر دشت‌های بیابانی نسبتاً "هموار کتونی" را بوجود آورده‌اند . شرایط متفاوت ساختمانی و اختلاف عناصر اقلیمی تفاوت‌هایی در اشکال ناهمواری این دشتها فراهم ساخته و گاهی به آنها ویژگیهای خاص محلی داده است ( جازموریان - ابرقو - عقداو . . . . . )

جلگه‌های ساحلی نیز عوارضی مشابه سرزمینهای هموار داخلی است اما بدلیل اختلاف عوامل موثر در شکل ناهمواری ، با آنها تفاوت‌های محسوسی دارند . اصولاً این جلگه‌ها بر اثر دخالت ساختمان تکتونیک ( خوزستان ) یا اختلاف ساختمان زمین شناسی (مقاومت و جنس رسوبات ) مانند سواحل عمان و قسمتی از سواحل خزر بنیان نهاده شده‌اند . از طریق مطالعه عکسهای هوایی و یا نقشه‌های توپوگرافی و زمین شناسی دخالت مهم یک عامل سوم نیز در توسعه جلگه‌های ساحلی هویدا می‌شود . تقریباً " همه جا در خط ساحلی در محل پیوستن رودها به دریا توسعه چشمگیر جلگه‌ها مشهود است . هر اندازه حوضه آبگیر رودی وسیعتر و ساختمان زمین شناسی تاثیر پذیرتر و میزان آب آن بیشتر باشد گسترش جلگه زیادتر است . بعبارت دیگر آبرفت‌هایی که رودهای مهم به حوضه انتهای خود حمل می‌کنند توسعه بیش از پیش جلگه را سبب می‌شوند . بهمین دلیل در محل دلتاها همیشه خشکی به

---

۱ - چاله‌ی جازموریان نیز در شرایط زمین شناسی مشابهی قرار داشته اما تفاوت عملکرد عوامل فرسایش در طول پلیستوسن، چهره‌ی دیگری به آن بخشیده است . دشت لوت دشتی کاوشی و جازموریان دشتی تراکمی است .

به داخل دریا پیشرفته و برعرض جلگه‌های ساحلی افزوده است. اگر در چنین شبکه‌هایی طغیانهای متعدد نیز اتفاق بیافتد، نقش بیشتری در توسعه سواحل خواهند داشت. بهترین نمونه این شبکه‌ها سفید رود در گیلان و کارون در خوزستان است. درگسترش نیمه شمالی جلگه خوزستان توسعه دشت سرها بطور محلی نقش قابل توجهی داشته‌اند. بالاخره در پیدایش و تحول جلگه‌های ساحلی نوسان سطح آب دریاها در پلئیسوسن، نیز قابل ذکر است. جلگه‌های ساحلی نیز همانند دشت‌های داخلی بزیان کوهستانهای مجاور توسعه یافته‌اند. تفاوت ویژگیهای کنونی سواحل دریای خزر با سواحل خلیج فارس و دریای عمان نتیجه اختلاف عوامل مسلط فرسایش در طول پلئیسوسن می‌باشد. بدین ترتیب که سواحل جنوب از تناوب اقلیمی خشک و نیمه مرطوب بهره‌مند بوده و سطح آب در ارتباط با دوره‌های یخچالی و بین یخچالی نوسان شدید داشته است. (خلیج فارس چندین بار کاملاً خشک شده است) «درحالیکه سواحل دریای خزر ایران علاوه بر نوسان سطح آب بدلائل اقلیمی و زمین‌شناسی تقریباً از شرایط اقلیم مرطوب و نیمه مرطوب بهره‌مند بوده است.

### مشخصات عمومی اقلیم ایران در کواترنر

چون موضوع بحث تحول پیکرشناسی زمین براساس دخالت اقلیم در کواترنراست ناچار برای توجیه مشخصات ناهمواریها که قبلاً بطور مختصر مورد بحث قرار گرفته، باید ویژگیهای کلی اقلیم گذشته ایران مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند، تا بدین وسیله شرایط پیدایش پدیده‌های متفاوت موضعی و سیستم‌های برتر شکل زایی در سراسر ایران در طول پلئیسوسن روشن شود. اکنون مسلم گردیده است که موقع جغرافیایی قاره‌ها در سطح کره زمین از ابتدای کواترنر تقریباً تغییری ننموده و موقع ایران در آسیای جنوبغربی نسبت بسایر قاره‌های مجاور ثابت بوده است. تغییرات سطح آب اقیانوسها بر اثر تناوب دوره‌های سرد و گرم مسلماً در پراکندگی خشکیها و آبها موثر بوده اما تاثیر چندانی در موقع جغرافیایی ایران در برابر جریانهای دائمی هوانداشته است. غرض از چنین توضیحی بیان این مطلب است که سرزمین ایران از ابتدای کواترنر همانند حال حاضر تحت تاثیر مراکز پرفشار قطبی و مجاور مداری و مراکز کم فشارها از غرب و شمال غرب بوده است. بعبارت دیگر بادهای یاران زای ابتدای پلئیسوسن همان بادهای باصطلاح غربی بوده که امروز هم سرزمین ما را در فصول سرد تحت تأثیر قرار می‌دهند.



از مدت‌ها قبل پژوهشگران باتوجه به مشخصات پیکر شناسی عوارض مختلف زمین در نیمکره شمالی نه تنها عوامل موثر در پیدایش این عوارض را شناسایی نموده بلکه قلمرو گسترش و زمان تسلط آنها را نیز مطالعه و شناسایی نموده و در نهایت پلیستوسن را براساس حضور و پراکندگی آثار این عوامل بدوره‌های یخچالی تقسیم نموده‌اند. تعداد دوره‌های مهم یخچالی را به چهار و گاهی حتی به پنج دوره تقسیم نموده و در فاصله هر دو دوره یخچالی، متعاقب افزایش متوسط دما یکدوره بین یخچالی نیز قائل شده‌اند. ایران در نیمکره شمالی نیز تحت تاثیر تناوب دوره‌های سرد و گرم قرار گرفته اما باتوجه به موقع جغرافیایی و شکل و پراکندگی ناهمواریها، شرایطی که بر آن گذشته دقیقاً همانند اروپا یا آمریکا شمالی نبوده است، بلکه با توجه به آثار بازمانده از نوسانات اقلیم مسلط بر عوارض ناهمواری، از ویژگیهای خاص خود برخوردار شده است. در ارتباط با این ویژگیها که فشرده آن در بخش نخست این نوشته بازگو شده است به بررسی مشخصات کلی اقلیم ایران در کواترنر می‌پردازیم.

در حال حاضر ما در یکی از دوره‌های بین یخچالی بصرمی بریم و علی‌الظاهر براساس مطالعات انجام شده (A. CAILLEUX 1967). بیلان یخچالهای قاره‌ای موجود در حدود صفر است. عبارت دیگر میزان تغییر شکل برف به یخ بلوری برابر با میزان ذوب آن بصورگونگون است. در این شرایط مشخصات کنونی اقلیم ایران تحت تاثیر پرفشار قطبی از شمال - کم فشارهای مدیترانه‌ای از شمالغرب و مغرب و کم فشارهای عربستان و آفریقای شمالی از جنوب و جنوبغربی و بالاخره بادهای موسمی از جنوبشرقی، شکل می‌گیرد. تغییرات شرایط اقلیمی از شمال به جنوب و از مغرب به مشرق - ادخالته. شکل و پراکندگی ناهمواریها و عامل ارتفاع کاملاً محسوس است. در این شرایط، نیمه شمالی ایران بویژه نواحی کوهستانی در فصل سرد زیر پوششی از برف مستور است. در نواحی مرتفع کوهستانی، نیمه جنوبی ایران نیز همین شرایط با اهمیت کمتری حاکم است. منشاء ایجاد نزولات جوی، بادهای غربی است که در نواحی کم ارتفاع داخلی و جنوبی به شکل ریزش باران ظاهر می‌شوند.

چاله‌های کم ارتفاع داخلی براساس ویژگیهای خاص خود از حداقل ریزش بصورت باران برخوردار است. گاهی حتی ممکن است در پاره‌ای از این چاله‌ها مثلاً "مرکز دشت لوت در طول یکسال بارندگی به وقوع نیبوند یا اگر چند میلیمتر باران پراکنده‌ای هم که بیارد بر اثر بالا بودن متوسط دما بلافاصله تبخیر شود و یا حداکثر اثر قطرات ضعیف باران فقط چهره رسوبات رسی - لیمونی کف بعضی از حفره‌های بسته را آبله گون سازد.

با احتمال زیاد این شرایط با اختلاف اندکی در تمام دوره‌های بین یخچالی-پلیستوسن بر این سرزمین حاکمیت داشته و بنابراین عوامل مسلط فرسایش ناشی از چنین شرایطی همان عواملی بوده‌اند که در حال حاضر نیز دست اندرکار تغییر تدریجی چهره ناهمواری می‌باشند. در نتیجه تمام نواحی پرفکر کنونی (چند ماه در سال) تحت تأثیر فرسایش برفی و آب‌ناشی از ذوب آن قرار داشته است. سایر نواحی کوهستانی ایران در فصول سرد تحت تأثیر مستقیم فرسایش آبهای جاری بوده‌اند. همزمان با ذوب تدریجی برف و نفوذ قسمتی از آن در زمین، سرمای حاکم بر محیط انجماد مجدد آنرا در درز شکاف سنگها و لایه‌های نازک سطحی سبب شده و بنابراین تخریب مکانیکی حاصل از آن یکی دیگر از عوامل همزمان تغییر چهره ناهمواریها در این قلمرو بحساب می‌آید در محدوده‌هایی که ریزشهای جوی بصورت باران ظاهر می‌شده‌اند عامل اصلی فرسایش آبهای روان و شستشوی تدریجی مواد ریزدانه دامنه‌ها بوده است.

در بیابانهای ایران غیر از حواشی کوهستانی و قلمرو نفوذ آبهای جاری در مجاور این کوهستانها، همه جا باد بعنوان مهمترین عامل فرسایش آثار مشخص و فراوانی بصورت کاوشی یا تراکمی از خود بجای گذاشته است.

حال باید دید که در دوره‌های سرد پلیستوسن، که یخچالهای قاره‌ای قسمت وسیعی از شمال نیمکره شمالی را پوشانده بود، سرزمین ایران در چه شرایطی قرار داشته است. بمنظور رسیدن به این هدف، مجدداً به پاره‌ای از ویژگیهای کنونی اقلیم ایران باز می‌گردیم تا آن دسته از خصوصیات که در کارتجزیه و تحلیل عوارض پیکرشناسی زمین مورد توجه‌اند عمیق‌تر بررسی شوند. *گروه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی*

در حال حاضر هنگامی که بهر دلیل پرفشار قطبی در زمستان تقویت و گسترش یابد، قسمت وسیعی از اروپا و آسیای شمالی و غربی را در بر می‌گیرد. با توجه بویژگی پرفشارها، اغلب با آسمانی صاف یا نسبتاً بی‌ابر روبرو خواهیم بود. این مسئله هر سال در زمستان بارها در نیمه شمالی ایران اتفاق می‌افتد. در چنین شرایطی هوا سرد و آسمان صاف یا نسبتاً صاف و بنابراین ریزشهای جوی در قلمرو این پرفشار یا اتفاق نیفتاده و یا بصورت برف بحد اقل ممکن می‌رسند.

در همین زمان در مرکز و جنوب ایران اغلب ریزش بارانهای مداوم ناشی از عبور کم فشارها بوقوع می‌پیوندد که گاهی بر اثر دخالت عوامل ناهمواری بصورت رگبارهایی ظاهر می‌شوند. اغلب در چنین شرایطی وقتی نیمه شمالی ایران کم بارش یا بدون بارش است نواحی جنوبی و مرکزی از باران مداوم و ریزی برخوردار می‌باشد.

از زمانی که انسان با بهره‌وری از اقمار مصنوعی بر فضا مسلط شده آگاهیه‌های بیشتری از فعل و انفعالات جوی حاصل نموده است. هر روز عکسهای متعددی از مراکز تشکیل اختلالات جوی از طریق اقمار فضایی به ایستگاههای زمینی مخابره می‌شوند. در حال حاضر در کشورهای پیشرفته صنعتی بمنظور تفسیر و پیش‌بینی آب و هوا هر روز چند بار عکسهای ماهواره‌ای در فرستنده‌های تلویزیونی بنمایش گذاشته می‌شوند. تراکم ابرها در کم فشارها و پراکندگی و ضعف آن در پرفشارها در مقیاسهای قاره‌ای بروشنی روی عکسهای ماهواره‌ای منعکس است. در زمستان ۱۳۶۳ که سرمای فوق‌العاده‌ای بر اروپا حاکم شده بود پرفشار قطبی با آسمانی نسبتاً " صاف تقریباً " سراسر اروپا را در بر می‌گرفت و کم فشارهای متراکم از ابر بسمت مدیترانه و شمال آفریقا رانده شده بودند. در همین زمان بر اساس آمار ایستگاههای هواشناسی میزان باران در شمال آفریقا بدلیل رانده شدن کم فشارها به جنوب بطور محسوسی افزایش یافته بود.

دردوره‌های سرد، پلئستوسن که بعلت حضور توده‌های عظیم یخچالهای قاره‌ای هوا بشدت سرد بوده پرفشار قطبی به حداکثر گسترش خود می‌رسیده و مناطق وسیعی از نیمکره شمالی را در بر می‌گرفته است. توضیح فوق نمونه‌ای از چنین شرایط مشابهی است که بصورتی پایدارتر و احتمالاً " شدیدتر در پله ایستوسن اتفاق افتاده است. این سرمانه تنها حضور گسترش یخچالهای قاره‌ای و کوهستانی را توجیه می‌کند بلکه عامل اصلی رانده شدن کم فشارهای غربی به عرضهای جنوبی‌تر یعنی حداقل به قسمتی از شمال آفریقا بوده است. همین شرایط بطریق اولی در سرزمین ایران نیز بوقوع می‌پیوسته زیرا هیچ مانعی در مسیر گسترش جنوبی پرفشار قطبی تا ایران وجود نداشته است. بنابراین هنگامی که پرفشار قطبی، نیمه شمالی ایران را می‌پوشانید، کم فشارهای غربی به مرکز و جنوب ایران رانده شده و در بیابانها و نواحی کوهستانی جنوب بارشهای مداوم و مفصل‌تری نسبت به زمان حال نازل شده است.

پ. رونیون (۱۹۸۵) با جمع‌آوری و تلفیق نظریات مختلف پژوهشی در مورد صحرای آفریقا و خاورمیانه به نتایج مشابهی رسیده است. وی معتقد است که در خاورمیانه همانند صحرا مدت و شدت خشکی در ارتباط تنگاتنگی با جایگزینی و جابجایی فصلی پرفشارهای مجاور مداری و جت‌های ارتفاعی می‌باشند. در پلئستوسن همانند عصر حاضر این مکانیسم‌های اقلیمی از مرکز بیابانها بصورت نوارهای متوالی کم‌آب - نیمه کم‌آب و نیمه مرطوب و . . . . نقش داشته‌اند. با شناسایی آثار مشخص هر یک از این مایشهادر حدود ۱۸ تا ۲۰ هزار سال قبل، این امکان وجود دارد تا قلمرو تسلط این پرفشارها را که بطور دائمی

در جریان سال مستقر بوده‌اند، باز شناخت.

"پ. رونیون معتقد است که از حدود ۱۸ تا ۲۰ هزار سال قبل سلول‌های پرفشار قطبی بطور مورب از جنوب‌غربی به سمت شمال‌شرقی از اقیانوس اطلس تا ایران استقرار می‌یافته‌اند. بنابراین در سمت مشرق، جبهه قطبی و پرفشارهای مداری وحتى احتمالاً" و اگر ای بین حاره‌ای<sup>۱</sup> به عرض‌های جغرافیایی بالاتری کشیده شده‌اند. چنین اظهار نظری متکی به گسترش بیشتر یخچالهای قاره‌ای در اروپای غربی و اختلاف دمای آب اقیانوس‌های اطلس و هند و بالاخره مدیترانه غربی و شرقی است. وی اعتقاد دارد بین ۱۲ تا ۲۰ هزار سال قبل قلمرو تسلط پرفشارهای مداری بطور قابل ملاحظه‌ای به سمت شمال‌غربی گسترش یافته و وسعت بیابانها در حدود ۱۲ هزار سال قبل مساوی و یا حتی بیشتر از وسعت بیابانهای کنونی بوده است.

از این مسئله چنین نتیجه می‌گیرد که گسترش حداکثر بیابان در اثنای حداکثر یخچالی و یا حداکثر بین یخچالی اتفاق نیفتاده است، بلکه در دوره‌های حد واسط (۱۲ هزار سال قبل) یعنی موقعیکه این پرفشارهای دینامیکی هم از منطقه قطبی وهم از منطقه استوایی بغراوانی تغذیه می‌شده‌اند، عملی شده است.

بالاخره به استناد داده‌های اقلیمی منتج از شناسایی محیط طبیعی، در حدود ۱۸ تا ۲۰ هزار سال قبل پراکندگی توده‌های مختلف دائمی یا محلی هوا را در افریقا و خاورمیانه بشرح زیر تصویر می‌نماید.

- از شمال دریای سیاه تا یونان یک پرفشار حرارتی<sup>۱</sup>.
- از نواحی غربی ایران تا بیابانهای جنوب‌الجزیره یک پرفشار دینامیکی<sup>۲</sup>.
- از دریاچه آرال تا مرز دریایی پرتقال در اقیانوس اطلس یک جبهه قطبی<sup>۴</sup> که از آسیای صغیر و تونس و الجزیره می‌گذشته است.
- از جبل الطارق تا لبنان از طریق مدیترانه شرقی یک کانون سیکلون‌زایی<sup>۵</sup>.

- و بالاخره از دریای عرب تا چاد یک همگرای میان حاره‌ای که از یمن و اریتره عبور می‌کرده است. مطالعات رونیون با توجه به نتایج داده‌های آزمایشگاهی ممکن است برای آفریقا وحتى عربستان صادق باشد، اما چون فلات ایران از نظر جغرافیایی تفاوت‌های اساسی با شمال آفریقا دارد و پژوهشهای مشابهی نیز در آن انجام نشده ظاهراً " نمی‌توان نتایج چنین

- 
- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1- Divergence Intertropicale | 2- Anticyclone Termique       |
| 3- Anticyclone Dynamique     | 4- Front Polaire              |
| 5- Centre de cyclogenese     | 6- Convergence Intertropicale |

پژوهشهایی را عیناً "در مورد ایران تعمیم داد. البته مکانیسم عملکرد توده‌های هوا بویژه جابجایی آنها در دوره‌های یخچالی و بین یخچالی فوق‌العاده حائز اهمیت است، اما محل استقرار و حوزه نفوذ آنها نمی‌تواند تابع شرایطی باشد که آن محقق برای افریقا ترسیم می‌کند.

افریقای شمالی از اقیانوس اطلس تا بحرا حمر بصورت سرزمین همواری است که در طول هزاران کیلومتر گسترده شده است. باستانهای چند برجستگی کم اهمیت محلی هیچ عامل ارتفاعی قابل توجهی وجود ندارد تا در شرایط اقلیمی آن کمترین تغییری ایجاد کند. تنها اختلاف بین غرب و شرق آفریقا در حد ببری بودن بیشتر نواحی شرقی، از مراکز ایجاد بادهای باران زا است. همین شرایط در عربستان نیز وجود دارد. بنابراین تقریباً "در امتداد نوار بسیار وسیعی در حوالی مدار راس السرطان بین اقیانوس اطلس و اقیانوس هند سد یا مانع کوهستانی مهمی بچشم نمی‌خورد. نتیجتاً "نمی‌توان شرایط اقلیمی حاکم بر چنین توپوگرافی ساده‌ای را بر سرزمین کوهستانی وسیع و مرتفعی تعمیم داد که ارتفاع متوسط مجموعه آن بلندتر از ۱۰۰۰ متر است. از طرف دیگر در هر عرض جغرافیایی ارتفاع بعنوان عامل مهمی در تغییر شرایط اقلیمی مورد توجه است و این تغییر در جهت کاهش دما و تبخیر و افزایش میزان بارش نقش مستقیم دارد. بنابراین در ارتباط با مشخصات جغرافیایی فلات ایران به تجزیه و تحلیل آن دسته از نتایج تلاشهای تحقیقی می‌پردازیم که مستقیم یا غیر مستقیم در شناسایی اقلیم گذشته نه چندان دور ایران دخالت داشته‌اند.

برداشتی که پ رونوین از نتایج تحقیقات وان زایست<sup>۱</sup> و س. بوتما<sup>۲</sup> ۱۹۸۰ در مورد رسوبات دریاچه زره‌وار (در مریوان) بعمل آورده (۱۸ تا ۲۰ هزار سال قبل) و آنرا به نقش پرفشارهای مجاور مداری ارتباط می‌دهد احتمالاً "نمی‌تواند صحیح باشد، زیرا اگر این پرفشارها در دوره‌های یخچالی در غرب ایران تا چنین عرضی بالا آمده باشند، ناچار کم‌فشارهای غربی می‌بایست به عرض‌های بالاتری رانده شده باشند. اولاً "در ترکیه قفقاز و سایر جمهوری‌های آسیایی اتحاد جماهیر شوروی اثر این کم‌فشارها در دوره‌های سرد ضبط نشده است. ثانیاً "در همین دوره‌های سرد، جبهه قطبی در حداکثر گسترش خود بوده و امکان پس راندن آن وسیله کم‌فشارهای ضعیف غربی وجود نداشته است. س. ارنج ۱۹۷۸ در همین دوره به تشکیل سیکلون‌هایی بر روی مدیترانه شرقی معتقد است که فقط کوهستانهای حاشیه‌ای و نزدیک خود را تحت تاثیر قرار می‌داده و برفراز آن یک پرفشار حرارتی نیز قائل بوده است. ک. بریس<sup>۳</sup> ۱۹۷۸ نیز متعاقب تحقیقات خود چنین اظهار نظر کرده که سطح دریای خزر ۵۵ - ۵۰ متر بالاتر از سطح فعلی بوده

1- W. Van Zeist

2- S. Bottema

3- CF. W. C. BRICE

و احتمالا " مرکز کم فشار مشابهی نیز بر روی آن بوجود می‌آمده و بنظر رونیون " جبهه" قطبی را به سمت شمال به عقب می‌رانده است . "

کوهستانهای نیمه‌شمالی ایران چنین استنباطی را تایید نمی‌کند . گسترش نسبی یخچالهای کوهستانی در کردستان ، آذربایجان ، طالش و البرز تسلط کامل جبهه " قطبی را بر این نواحی گواهی می‌دهد . بنابراین مسئله را می‌توان چنین تایید نمود که کم فشار محلی دریای خزر همانند آنچه که ارینچ در مورد مدیترانه شرقی باور داشته فقط کوهستانهای مسلط بد دریای خزر را تحت تاثیر قرار داده و پرفشار قطبی که در حداکثر گسترش و توانایی خود بوده بر فراز کم فشار خزری ، شمال ایران را نیز در برمی‌گرفته است . از طرف دیگر تراکم کوهستانهای مرتفع شمال ایران در توسعه هر چه بیشتر پرفشار قطبی تاثیر قاطعی داشته است . لذا نتایج فقر پوشش نباتی و خشکی نسبی اقلیم حوضه دریایچه زره وارد در آخرین دوره " یخچالی برخلاف نظر رونیون می‌تواند دلیلی بر تسلط پرفشار قطبی بر این ناحیه باشد .

نتیجتا " جبهه" مورب جنوبغربی - شمالشرقی که رونیون از اقیانوس اطلس تا دریایچه آرال تصویر نموده نمی‌تواند در مجموع صحیح باشد ، هر چند که امکان صحت نسبی آن ممکن است حداکثر تا شرق دریای مدیترانه وجود داشته باشد . لذا از مدیترانه شرقی به بعد بعلت حضور فلاتهای وسیع و مرتفع و سرمازا ، خط جبهه" قطبی به سمت مشرق و جنوبشرقی برگشته و قسمت شمالی فلات ایران را نیز پوشانیده است .

یکی دیگر از کانونهای موثر در ایجاد اقلیم خشک ، پرفشارهای مجاور مداری است که استقرار یا جابجایی آنها در هر محل نقش تعیین کننده‌ای در تغییرات شرایط اقلیمی مجاور خود بعهده دارد . این پرفشار در حال حاضر مسلط بر عربستان است و بیابانهای وسیع این سرزمین نتیجه مستقیم آن می‌باشند . شواهدی در دست است که این پرفشار دائمی همیشه ثابت نبوده بلکه در طول پلیستوسن بکرات جابجا شده است . بالا آمدن پرفشار مداری در امتداد عرض جغرافیایی ، کمی قبل از دوره " حداکثر یخچالی ( پ . رونیون ) پیشرفت بارانهای حاره‌ای را بر روی جنوب عربستان امکان پذیر ساخته است . شواهد دوره بارانی را در عربستان از توسعه دریایچه‌ای وسیع در حوالی مدار ۲۰ درجه شمالی در پای کیوستای العریدو دروسعتی بیش از ۱۵۰ کیلومتر مربع و دریایچه‌های

دیگر در حفره‌های حدواسط و یگزاوربع الحالی نشانه، بالا آمدن سفره‌های آبزا در مناطقی است که در حال حاضر بسیار کم آب است. در داخل خلیج فارس نزدیک سواحل مسقط حداکثر خشکی که از روی آزمایش مواد آلی تعیین شده، زمانی حدود ۱۸ هزار سال قبل را نشان می‌دهد. ک. کاراتینی و آل<sup>۱</sup> ۱۹۸۵. گسترش خشکی در جنوب خلیج فارس نشانه تسلط پر فشار مجاور مداری در آخرین دوره یخچالی می‌باشد. نتیجه‌ای که از موقع جغرافیایی پرفشارهای قطبی و مجاور مداری در شمال و جنوب ایران می‌توان گرفت اینست که در دوره یخچالی هر دو پر فشار بخوبی تغذیه شده و نیرومند بوده‌اند. جابجایی و نوسان این دو کانون نیرومند، الزاما " کم فشار غربی بین آنها را تحت تاثیر قرارداده و در امتداد عرض جغرافیایی در داخل ایران جابجا نموده است. تسلط اقلیم خشک و نیمه خشک بر ایران مرکزی در دوره بین یخچالی و افزایش میزان بارش در بیابانهای داخلی در دوره یخچالی انعکاس مستقیم گسترش یا محدودیت پرفشارها و جابجایی آنها بوده است. شواهد ژئومرفولوژی متنوعی که در ایران مرکزی دوش به دوش یکدیگر وجود دارند در چنین شرایطی ایجاد شده‌اند.

براساس تحقیقات مفصل ب. ه. پارسر<sup>۲</sup> ۱۹۷۳ در حوضه خلیج فارس، آب این خلیج حداقل سه بار به ترتیب قدمت در ۱۲۵ و ۶۵ و ۲۵ هزار سال قبل بکلی خشکیده است. خشک شدن خلیج فارس نتیجه کاهش سطح آب اقیانوسها می‌باشد. این کاهش نیز به نوبه خود نتیجه مستقیم گسترش یخچالهای قاره‌ای در نیمکره شمالی بوده است. بنابراین خشکیدن خلیج فارس همزمان با دوره‌های یخچالی پلیستوسن صورت می‌گرفته است. از طرف دیگر پراکندگی نسبتا " فراوان تپه‌های جدید ماسه بادی در کف خلیج فارس نشانگر این مطلب است که همزمان با خشک شدن خلیج بعلت تسلط پرفشار مجاور مداری شرایط بیابانی در محدوده آن حاکمیت داشته است.

مروری مجدد بر موقع پرفشارها حداقل در آخرین دوره یخچالی ( ۱۸ تا ۲۵ هزار سال قبل) نشان می‌دهد که: نیمه شمالی ایران در قلمرو پرفشار قطبی و خلیج فارس تحت تسلط پرفشار مجاور مداری و بنابراین ایران مرکزی و جنوبی در همین دوره جولانگاه کم فشارهای غربی بوده است. آثار فوق العاده فرسایش آب در ایران مرکزی و شرقی و زاگرس نتیجه مستقیم آن می‌باشد.

1- C. Caratini, AL

2- B. H. Purser

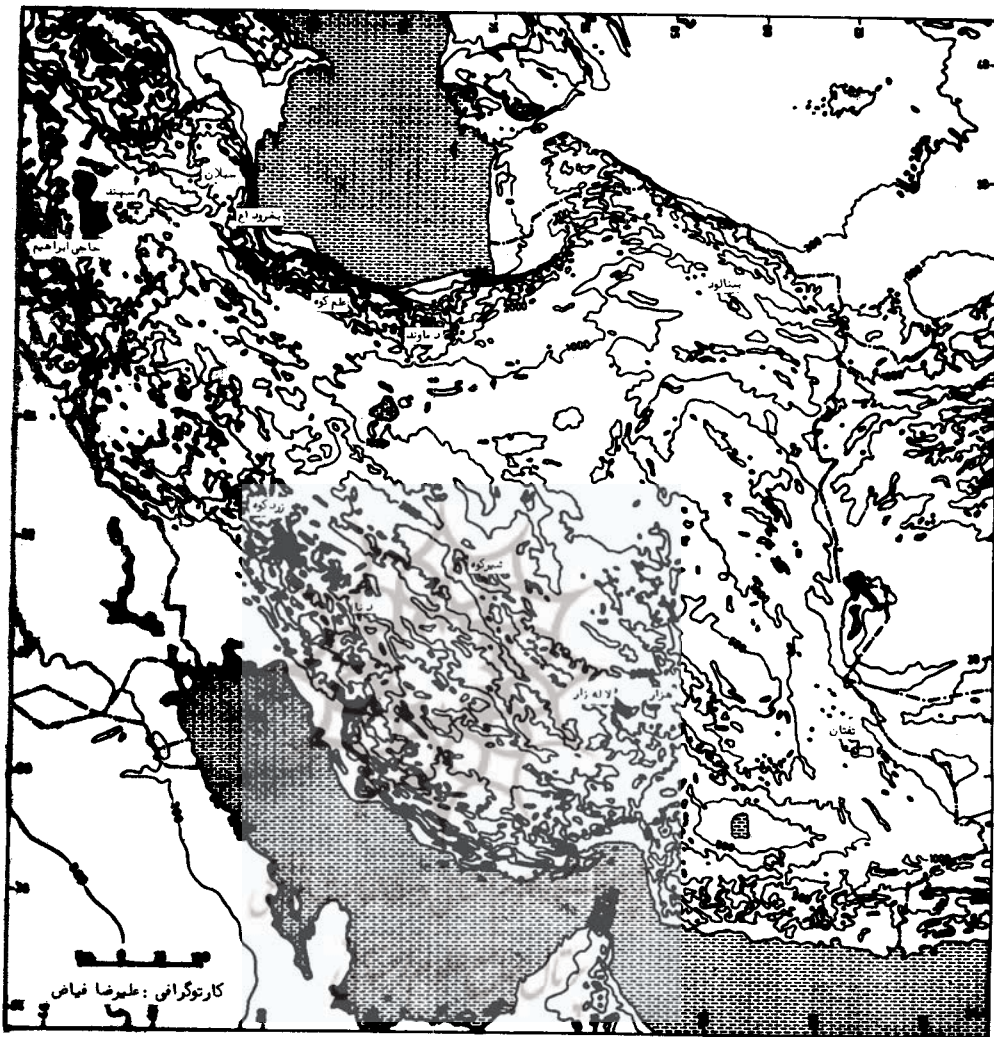
از مجموعه بررسی‌ها در زمینه اقلیم گذشته ایران در کواترنر می‌توان چنین نتیجه گرفت که :

— در اثنای دوره یخچالی ، نیمه شمالی ایران تحت تاثیر پرفشار قطبی دارای اقلیمی سرد اما نسبتاً " کم آب بوده است . ریزشهای جوی بیشتر بصورت برف نازل می‌شده است . با وجود تسلط سرما تنها کمبود نسبی رطوبت مانع گسترش وسیع یخچالهای کوهستانی در نواحی مرتفع شمال و شمال‌شرقی و شمال‌غربی ایران شده است . میزان رطوبت از غرب به شرق کاهش می‌یافته چون آثار بازمانده از یخچالهای قدیمی و پراکندگی نامتعادل آنها مؤید این مسئله است .

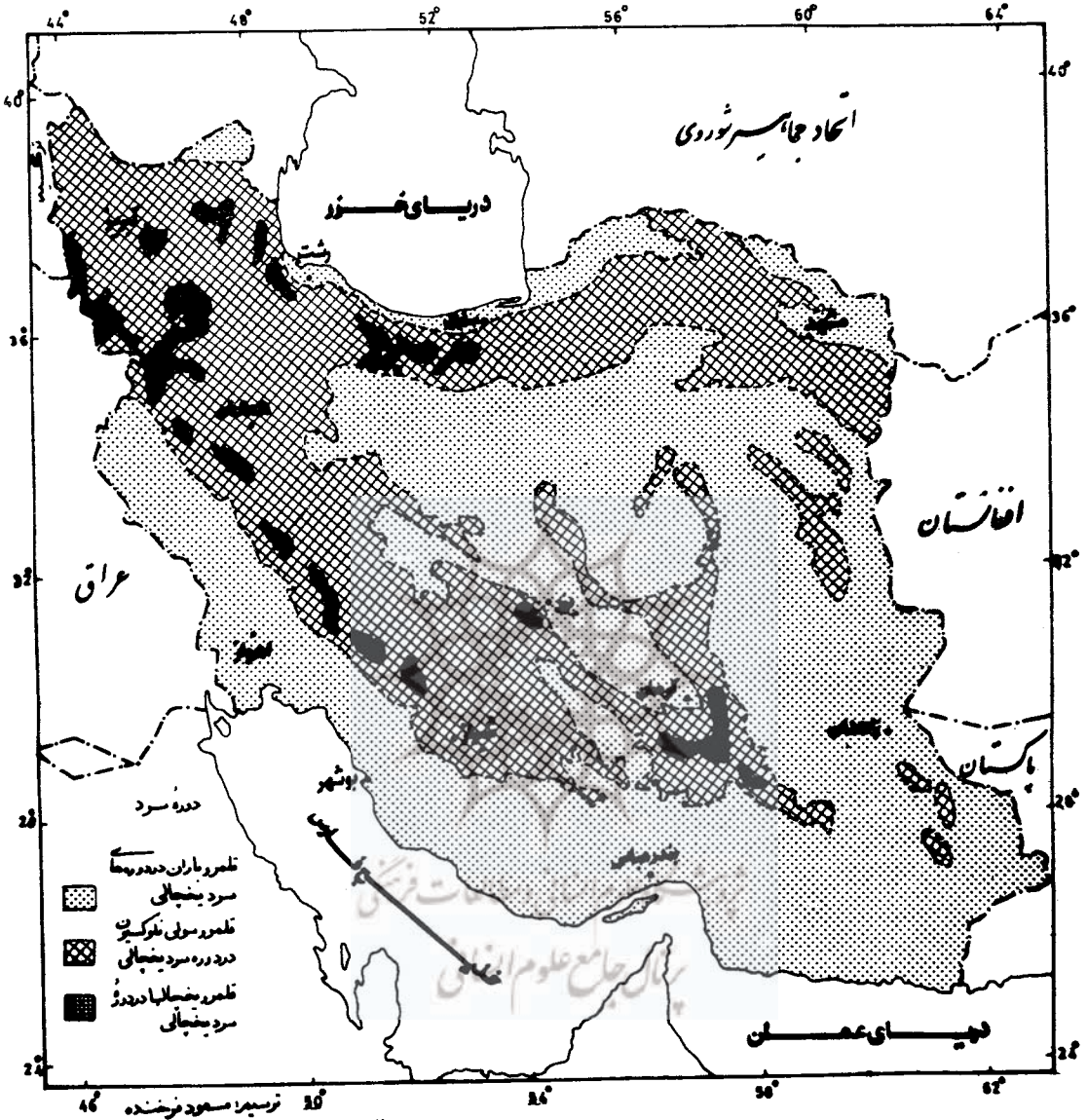
در همین زمان در مرکز و جنوب ایران اقلیمی نسبتاً " مرطوب حاکم بوده است و برودت هوا در ارتباط با عامل ارتفاع افزایش می‌یافته است ( یخچالهای کوهستانی ایران مرکزی و جنوبی ) . فرسایش آبهای روان تقریباً " همه جا عامل مسلط در دستکاری ناهمواری بوده‌اند . پوششهای نسبتاً " متراکم جنگلی نواحی جنوبی و کوههای مرکزی و تاحدی شرقی ایران که در نوشته‌های تاریخی نیز مکرر به آنها اشارت رفته است ، میراث چنین شرایطی بوده‌اند . مخروط افکنه‌های گسترده و دره‌های گود بویژه در خشکترین بیابان کنونی ایران ( دشت لوت ) و پادگانه‌های آبرفتی وسیع و مطبق و منظم در حاشیه دره‌های خشک و نسبتاً " کم آب بلوچستان کم ارتفاع و بالاخره برداشت هزاران متر از رسوبات زاگرس دلایلی دیگر بر تسلط اقلیمی مرطوب در دوره‌های سرد بر ایران مرکزی و جنوبی و شرقی می‌باشند .

— در دوره‌های بین یخچالی ، شرایط اقلیم با اختلافی اندک مشابهت زیادی با زمان حال داشته است . بدلیل کاهش قدرت و پسروی پرفشار قطبی و حاکمیت کم فشارهای غربی و دخالت کم فشارهای عربستان و آفریقا و بالاخره دخالت احتمالی جریانهای موسمی از طریق بلوچستان ، اقلیم متنوعی در ارتباط با پراکندگی ناهمواریها و جهات کوهستانهای مهم ایران بر این سرزمین مستولی شده است . تقسیم بندی آنها از نظر مشخصات کلی اقلیم کنونی و شناسایی واحدهای مرفوکلیماتیک مسائل مهمی است که باید جداگانه مورد مطالعه قرار گیرند .





نقشه شماره ۱- پراکنندگی ناهمواریهای ایران



نقشه شماره ۲ - قلمرو عوامل فرسایش در دوره های یخچالی



## منابع

- ۱- ایران - مبانى يك کشور شناسى جغرافيايى ، جلد اول - جغرافياى طبيعى  
نگارش اکارت اهلرز ترجمه دکتري محمدتقى رهنمايى - موسسه جغرافيايى و کارتوگرافى  
سحاب تهران ۱۳۶۵
- 2- H. BOBEK: Klima and Landschaft IRAN...  
Wien 1953-54.
- 3- P. BOUT, M. DERRUAU, J. DRESCH et CH. P. PEGUY: observation  
de Geographie Phys. en IRAN Septentrional Mem. et  
Docu. C.N.R.S. PARIS 1961.
- 4- A. CAILLEUX: L'Antarctique, Que Sais-Je, N° 1249  
Press Univers. de Fr. PARIS 1967.
- 5- J. DRESCH: A Propos des glaciers rocheux en Pays  
Mediterraneen aride, recherches geographiques a  
Strasbourg, Strasbourg N° 16-17 1982.
- 6- M. DERRUAU: Sur Lamorphologie du DAMAVEND Bull. de  
P'ASS. de geog. de Fr. PARIS N° 284-285 1959.
- 7- H. HAGEDORN, W. HAARS, D. BUSCHE: Pleistozane  
Vergletscherungsspuren in Zentral Iran Zeitschrift  
Fur Geomorphologie Berlin 1975.
- 8- M. KUHLE: Vorlaufige Ausfuehrungen Morphologischer  
Feldarbeitsergebnisse aus dem S/E Iranischen  
Hochgebirge am beispiel Kuh-I-JUPAR. Zeitschrift fur  
Geomorphologie BERLIN N° 4 1974.
- 9- M. KUHLE: uber Solifluktion and Strukturboden in  
S.E. Iranischen Hochgebirgen Bull. Perigl. Lodz 1978.
- 10- Ch. P. PEGUY: Les glaciers de l'Elbourz Bull. de l'ASS.  
de geoy de Fr. PARIS 1959 N° 284-285.

- 11- B.H. PURSER: The Persian Gulf, Holocene carbonate Sedimentation and Diagenesis in a Shallow Epicontinental Sea. Berlin. Heidelberg. New York 1973.
- 12- P. ROGON: une extension des deserts (Sahara et moyen orient) au Cours du Tardiglaciaire (18000-20000 and B.P.) .revue de geolo. Dyna. et géog. Phys. N°4-5. PARIS 1980.
- 13- O.R. WEISE: MORPHODYNAMIC and Morphogenesis or Pediments in the deserts of IRAN. Geographical Journal. LONDON N°3 1978.



## L'évolution des reliefs pendant le

## Quaternaire en IRAN

Par: Faradjollah Mohmudi

Sommaire: L'Iran, appartenant au plateau Iranien, constitue un pays montagneux. Les traits essentiels de ses reliefs sont soumis aux mouvements Alpines.

Dès la fin du tertiaire, les dynamiques externes, changeant suivant le temps, ont transformé profondément la physionomie du pays.

La répartition des indices géomorphologiques font voir les traces des périodes glaciaires et pluviales, ainsi que des périodes sèches, parfois juxtaposées.

Le pays se partage en deux domaines distincts: Les chaînes de montagnes et les cuvettes intérieures, ainsi que les côtes.

Dans les montagnes, suivant les étages climatiques et l'alternance des périodes froides et chaudes, on a étudié la répartition des régions glaciaires, périglaciaires et le domaine pluvial.

L'ensemble de cuvettes intérieures a été partagé en deux groupes: à l'Ouest, on ne rencontre que des traces périglaciaires et pluviales; tandis qu'au centre et à l'EST du pays les cuvettes se présentent sous forme de nombreux déserts.

Pour pouvoir expliquer la modalité de changements climatiques et sa répartition géographique dans le temps, nous avons étudié la paléoclimat de l'Iran durant le quaternaire.

Pour aboutir à un certain résultat, nous avons étudié et comparé brièvement les conditions qui dominaient dans une région beaucoup plus vaste, de SAHARA jusqu'à l'ARABIE SAOUDITE et de la Méditerranée jusqu'à la mer CASPIENNE.

Nous avons étudié le rôle du relief concernant l'Iran et son influence qui s'exerce sur les conditions atmosphériques.

Finalement on a abouti à une datation relative des phénomènes atmosphériques durant les périodes glaciaires et interglaciaires et la répartition des agents de l'érosion pendant ces périodes-là.

پروفسور شکار علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی