دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی

سال شانزدهم، شماره‌ی ۵۳
بهار ۱۳۹۵، صفحات ۵۶-۳۹

رضا خوش رفتار[۱]
جلیل الدین سرور[۲]
نیما فرید مجتهدی[۳]

بررسی اشکال کارستی در توده کوهستانی درفک-گیلان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۱٤ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۳/۱۹

چکیده

توده کوهستانی درفک یکی از مهم‌ترین عوارض البرز غربی در استان گیلان است که علاوه بر ارزش‌های زیست‌محیطی و گردشگری، به دلیل وجود اشکال کارستی، برای ژئومورفولوگ‌ها و پژوهشگران از لحاظ علمی-آموزشی نیز دارای اهمیت است. در این مقاله، نخست، جغرافیای طبیعی و زمین‌شناسی کوه درفک بررسی و سپس اشکال کارستی منطقه بر پایه بازدیدهای میدانی، تشریح گردید. اشکال کارست سطحی در توده کوهستانی درفک را می‌توان به دو بخش: اشکال کارستی موجود در محدوده جنگلی و مرتعی و دیگری در اراضی بدون پوشش‌گیاهی، تقسیم‌بندی کرد. در دامنه‌های شمالی درفک، اشکالی نظیر دولین سبز و کارن (لاپیه) با خاک و گیاهان، پوشیده شده است. در مناطق بالاتر از درخت‌مرز، اشکال کارست شامل، دو دولین بزرگ، تعداد زیادی دولین کوچک و حفره‌های بلعنده آب است ولی کارن‌ها، گستردگی بیش‌تر و چشم‌گیرتری دارند. بر روی دامنه

۱- استادیار دانشگاه زنجان. E-mail: khoshraftar@znu.ac.
۲- استادیار بازنشسته گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رشت.
۳- دانشجوی دکتری آب و هوا شناسی، دانشگاه تهران.

Archive of SID
www.SID.ir

جنوبی و ارتفاعات بالا، علاوه بر غار رشی، چند دره کانیونی کوچک در اطراف روستای سی‌دشت، یک دره کانیونی بزرگ و شاخص نیز، شکل گرفته است.

کلید واژه‌ها: ژئومورفولوژی، کارست سطحی، دولین، کوه درفک، گیلان.

مقدمه

کارست عمدتاً در سنگ‌های قابل انحلال، به‌ویژه سنگ‌آهک، مرمر و دولومیت (سنگ‌های کربناته) شکل می‌گیرد اما در سنگ‌های ژیپس و نمک (سنگ‌های تبخیری) هم دیده می‌شود. رخنمون سنگ‌های کربناته در حدود ۱۵ میلیون کیلومترمربع از نواحی قاره‌ای بدون یخ کره زمین را شامل می‌شود (ویلیامز، ۲۰۰۵: ۱۸). اشکال کارست ایجاد شده در سنگ‌های کربناته محصول عملکرد متقابل عناصر آب‌وهوایی و شرایط زمین‌شناسی در پهنه‌های آهکی است (زنگنه اسدی و همکاران، ۱۳۸۱: ۸۱). چشم‌اندازهای کارست با رودهای فرورو، غارها، چاله‌های بسته، دره‌های خشک، دره‌های عمیق، پل‌های طبیعی، چشمه‌های بزرگ و سنگ‌های شیاردار (انواع کارن) شناخته می‌شوند (ویلیامز، ۲۰۰۵: ۱۹). این اشکال را می‌توان به صورت‌های متفاوت تقسیم‌بندی کرد. یکی از رایج‌ترین آن‌ها، اشکال کارست سطحی و زیرسطحی است. در مناطق کارست، با توجه به نحوه شکل‌گیری و حساسیت ویژه به فرآیند انحلال، اشکال منحصربه‌فردی شکل می‌گیرد و مسایل و مشکلات زیست‌محیطی ویژه‌ای بروز می‌کند. مسایل کارست از جنبه‌های متفاوت حائز اهمیت است. به‌عنوان مثال، مناطق آهکی، منابع غنی از سفره‌های زیرزمینی را جهت استفاده پایدار از این منابع ممکن می‌سازد. رابطه میان ژئومورفولوژی و هیدروژئولوژی و ارتباط مستقیم و نزدیک این دو با تکامل آبخوان‌ها در مناطق کارستی، نشانگر اهمیت بررسی کارست در مسایل هیدرولوژیکی و هیدروژئولوژیکی است (مقصودی و همکاران، ۱۳۹۰: ۵۱). با توجه به سازوکار فرونشست که در مناطق آهکی اتفاق می‌افتد، این مناطق از جنبه مخاطرات محیطی نیز اهمیت زیادی دارند (Goudie, 2004: 1085 ,Selley et al, 2005: 551, Bryant, 2005: 267). علاوه بر این، با توجه به ماهیت انحلال، اشکال ژئوموفولوژیک منحصربه‌فرد کارستی شکل می‌گیرند که از جاذبه‌های زمین گردشگری محسوب می‌شوند (Yilmaz, 2012: 805). تعدادی از آن‌ها مانند برج‌های کارستی جنوب چین، پارک ملی مولا[4] در ساراواک اندونزی و غار ماموت در ایالات‌متحده، قبلاً در فهرست سایت‌های میراث جهانی یونسکو قرار گرفته‌اند (ویلیامز، ۲۰۰۸: ۲۰).

4- Mulu

Archive of SID

www.SID.ir

از آنجا که در مقایسه با سایر مناطق کشور، مناطق کارستی شمال ایران به‌ویژه در جنگل‌ها، کم‌تر مورد بررسی قرارگرفته‌اند، مطالعه پدیده‌های کارستی درفک گیلان، علاوه بر جنبه‌های ژئومورفولوژیکی و هیدرولوژیکی، می‌تواند در بخش زمین‌گردشگری و دستیابی به منابع آب کارست هم مورد توجه قرار گیرد. لذا برای تقویت مطالعات ژئومورفولوژی کارست در شمال ایران و استفاده از آن‌ها در زمینه‌های متفاوت، این پژوهش انجام شده است.

پیشینه پژوهش

شاید بتوان گفت، با شکل‌گیری مرکز ملی پژوهش‌ها و مطالعات کارست در وزارت نیرو (طی دهه ۷۰)، مطالعات کارست در ایران به‌صورت مدون و منظم آغاز شد و متعاقب آن، در ارتباط با موضوعات کارست، همایش‌هایی تشکیل شد. مجموعه مقالات دومین همایش جهانی آب در سازندهای کارستی (۱۳۷۷) که در تهران و کرمانشاه برگزار شد یکی از این نمونه‌هاست. علاوه بر این، در اکثر همایش‌های زمین‌شناسی و گردهم‌آیی‌های سازمان زمین‌شناسی کشور، بخشی هم به مطالعات کارست اختصاص یافته است. در کنار زمین‌شناسان، ژئومورفولوژیست‌ها نیز به بررسی اشکال کارست و مسایل مربوطه پرداخته‌اند. زنگنه‌اسدی و همکاران (۱۳۸۱: ۸۱)، در بررسی چشم‌اندازهای کارستی حوضه اخملد خراسان، عوامل موثر بر پیدایش این اشکال و سامانه‌های شکل‌زایی حاکم بر منطقه را شناسایی کرده که عبارتند از: انواع کارن، دولین، پونور، دره‌های کارستی (خشک و کانیون) و چشمه‌های کارستی. صدیق قربانی و اونق (۱۳۹۱: ۱۹)، به مطالعه فرو چاله‌های کارستی و نقش تغییرات آب‌وهوایی کواترنری در توسعه این اشکال در ناهمواری‌های شاهو پرداخته‌اند. طبق یافته‌های این پژوهش، در بخش‌های عمده‌ای از منطقه شرایط سنگ‌شناسی، زمین‌شناسی و شیب برای توسعه کارست فراهم شده، وجود فروچاله‌های کارستی از ارتفاع ۱۹۰۰ متر به بالا، نشان‌دهنده این مسئله است که در دوره‌های سرد پلئیستوسن از ارتفاع ۱۸۰۰ متر (مرز برف دائمی) به بالا، شرایط برای توسعه انحلال فروچاله‌های کارستی فراهم بوده است. جباری و شیرزادی (۱۳۹۱: ۱)، در مقاله تاثیر خزه‌ها بر ایجاد و توسعه لاپیه‌های حفره‌ای در سنگ‌های کربناته، با استفاده از آزمون‌های آماری و همبستگی به بررسی نقش خزه‌ها در دو نوع سنگ کارستی در گردنه چهارزبر کرمانشاه پرداختند. یکی از نتایج این بررسی نشان داد که تعداد حفره‌های تولید شده در سنگ‌آهک نسبت به دولومیت بیش‌تر است. مقصودی و همکاران (۱۳۸۸: ٦۳)، با استفاده از ضرایب فرود و زمان حذف چشمه‌ها، به بررسی توسعه کارست در توده پروآ-بیستون پرداختند. بررسی مقادیر ایزوتوپی چشمه‌ها و فشار گازکربنیک نشان‌دهنده کارستی بودن منطقه است. رضایی مقدم و قدری (۱۳۹۰: ۱۱۳) نیز به مورفومتری دولین‌های منطقه تخت سلیمان تکاب پرداخته و نتیجه گرفتند که نوع دولین‌های منطقه از

Archive of SID

www.SID.ir

لحاظ زایشی، شرایط و زمان شکل‌گیری باهم تفاوت دارند. عطاپور و آفتابی[۵] (۲۰۰۲: ۷۸۳) با بررسی فرآیند کارستی‌شدن[۶] در شهر کرمان، دریافتند که در منطقه اشکال کارست دیرینه و فعال وجود دارد. کارست دیرینه توسعه یافته در آهک کرتاسه بالائی در طی دوره‌های سرد و مرطوب کرتاسه و احتمالاً اوایل کواترنر و شامل اشکال لانه زنبوری، شیارهای انحلالی، کارن، غارها و دولین‌های ریزشی، انحلالی می‌شود. ورای[۷] (۲۰۱۰: ۷۹)، به معرفی اشکال ویژه کارستی گران‌ساباناً[۸] در مناطق حاره‌ای ونزوئلا، به‌عنوان یکی از چشم‌اندازهای تماشایی جهان پرداخت. این اشکال شامل غارها، برج‌ها و کارن‌هایی است که در کوارتزیت شکل گرفته‌اند. از دیگر مطالعات می‌توان از کار وانگ[۹] (۲۰۱۰: ۲۹۰) در چین، تاجیل[۱۰] (۲۰۰۸: ۹۱۰) مطالعه پولیه یازورن[۱۱] در ترکیه نام برد. بسیاری از مطالعات در زمینه اشکال کارستی مرتبط با میراث‌های زمین‌شناسی، ژئوتوریسم و پارک‌های ملی می‌باشند. برای مثال، ییلماز[۱۲](۲۰۱۲: ۸۰۵) اشکال کارستی حوضه سیواس[۱۳] ترکیه به ویژه دولین‌های آن را به عنوان میراث زمین‌شناسی معرفی کرده است. درباره اشکال کارست کوه درفک مطالعه مستقلی تاکنون صورت نگرفته است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به‌منظور شناخت اشکال کارست در توده کوهستانی درفک استان گیلان انجام شده و از نوع توصیفی-تحلیلی می‌باشد. پس از تحدید محدوده مورد بررسی، مشاهدات میدانی، اصلی‌ترین ابزار این پژوهش بوده است. در مطالعات اولیه و بازدیدهای میدانی، از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری، ۱:۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیای نیروهای مسلح و نقشه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین‌شناسی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، استفاده شد. در بازدیدهای میدانی به‌منظور فهرست‌برداری و بررسی اولیه سایت‌های کارستی، از سیستم مختصات یاب جهانی (چی چی اس)، به همراه راهنمایان محلی، در چهار نوبت، از مسیرهای مختلف دامنه شمالی و جنوبی کوه درفک، بازدید انجام شد. مختصات سایت‌های برداشت شده بر روی نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی رقومی منتقل گردید تا روابط فضایی بین توپوگرافی، زمین‌شناسی و لندفرم‌های کارست تجزیه‌وتحلیل شود. با توجه به اهمیت داده‌های آب‌وهوایی، در تجزیه تحلیل لندفرم‌های کارست، داده‌های بارش ایستگاه‌های

5- Atapour and Aftabi
6- Karstification
7- Wray
8- Gran Sabana
9- Wang
10- Tagil
11- Yazoren
12- Yilmaz
13- Sivas

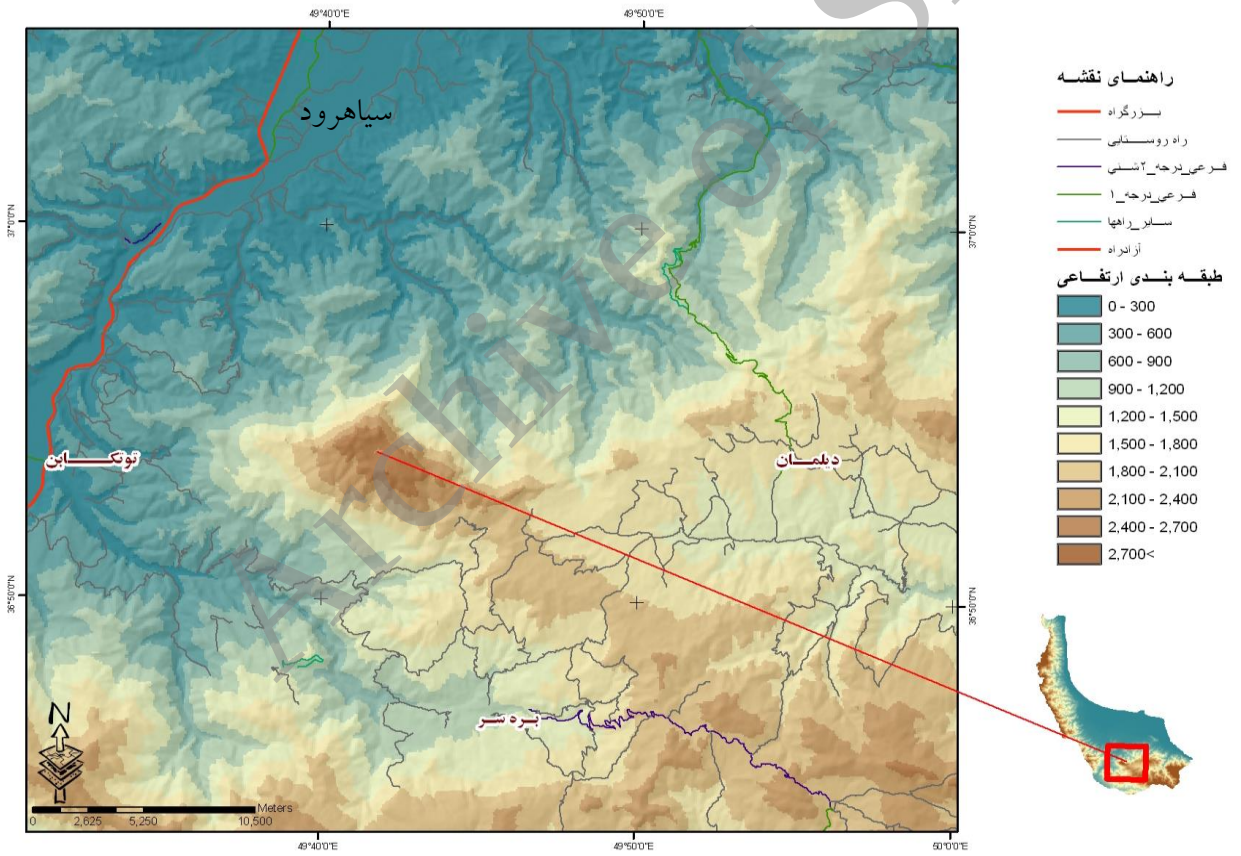
Archive of SID

www.SID.ir

منطقه (طی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۰) نیز مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت با تلفیق داده‌های میدانی با نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی منطقه، نقشه ژئومورفولوژی اشکال کارست کوه درفک ترسیم گردید و لندفرم‌ها طبقه‌بندی شدند.

ویژگی‌های طبیعی منطقه

کوه درفک با ارتفاع ۲۷۱٤ متر، "۲۵ ´۵۳ °۳٦ عرض شمالی و "۵۷ ´٤۲ ° ٤۹ طول شرقی در جنوب بخش مرکزی استان گیلان در محدوده شهرستان رودبار قرار دارد (شکل ۱). دامنه‌های شمالی، غربی و جنوبی این کوه، حوضه آبریز رودخانه‌های زیلکی، دوآب، فرارود، خرشکه‌رود و سیاه‌رود (زیرحوضه رود سپیدرود) و دامنه‌های شرقی این کوه حوضه آبریز رود چاک‌رود است (زیرحوضه پل‌رود، دومین رود پرآب گیلان).

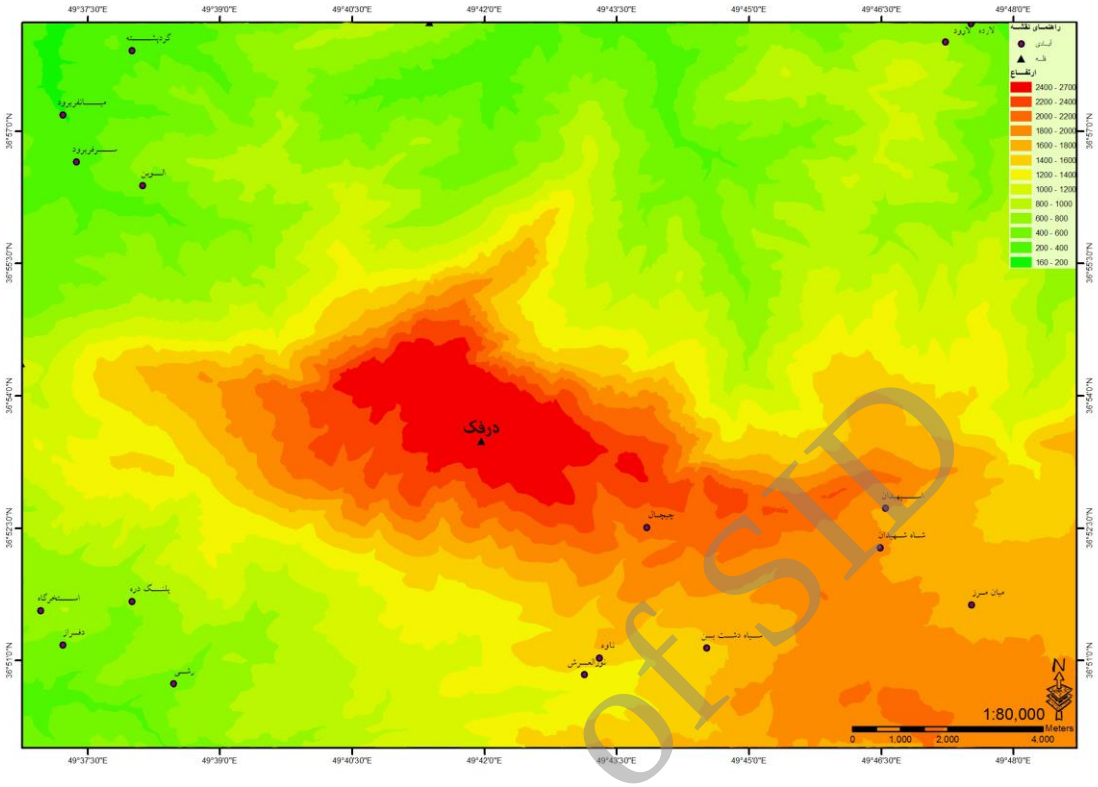


شکل ۱: توده کوهستانی درفک در البرز غربی، استان گیلان (طبقات ارتفاعی به متر)

از سکونتگاه‌هایی که در دامنه‌ها و پیرامون این کوه قرار دارند، می‌توان به روستاهای شهران، حلیمه‌جان، براگور، شهربیجار، موش‌بیجار، شاه شهیدان، رشی، دشت‌ویل، اسطلخ جان و شیرکوه نام برد. تعدادی از مناطق ییلاقی معروف آن عبارتند از: تی‌تی‌سرا، کبترخانی، اشتنیف، لارنه (فریدمجتهدی، ۱۳۸۷: ۱۲۲).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲: نقشه طبقات ارتفاعی توده کوهستانی درفک و پیرامون (طبقات ارتفاعی به متر)

عملکرد نیروهای زمین‌ساختی و عامل سنگ‌شناسی (سنگ‌آهک) نقش مهمی در توپوگرافی این توده کوهستانی ایفا کرده است. عملکرد دو گسل راندگی بزرگ، در شمال و جنوب این توده کوهستانی، سبب بالاآمدن توده کوهستانی شده است. گسل راندگی شمال درفک از شمال‌شرقی کوه شاه‌نشین در جنوب روستای لاریخانی (جاده سیاهکل– دیلمان) شروع شده و با جهت شمال‌شرقی–جنوب‌غربی، دیواره شمال‌غربی–شمالی توده درفک را به وجود آورده و کوه‌های شاه‌نشین، کَش‌کوه، اسپا بزرگ تا محل ریزش کوه درفک در زلزله سال ۱۳۶۹ را در برگرفته است. در توده اصلی درفک، قوسی ایجاد شده و در ادامه با جهت جنوب‌شرقی–شمال‌غربی تا نزدیکی رودخانه سپیدرود در شرق روستای اسطلخ‌جان، کشیده شده است (شکل ۲). گسل راندگی دیگری که سبب بالاآمدگی بخش‌های جنوبی توده درفک و شکل‌گیری پرتگاه‌های سنگی و شیب‌های تند شده، با امتداد عمومی جنوب‌شرقی– شمال‌غربی از شمال ییلاق ناوه تا کوه لارنه کشیده شده است (شکل ۳ و ٤). عملکرد نیروهای درونی در ایجاد گسل، شکاف و درزه، شرایط لازم برای نفوذ آب برای انحلال آهکی فراهم کرده و همین مسئله نقش و اهمیت آن‌ها را در توسعه کارست این منطقه، نمایان می‌سازد. به دلیل نقش عامل زمین‌ساخت و آب‌و هوا، به‌صورت فرسایش و انحلال، دو چهره متفاوت را در دامنه‌های درفک، می‌توان مشاهده کرد. در دیواره‌های جنوبی درفک،

Archive of SID

www.SID.ir

شیب کلی، ۲۵ تا ۳۵ درصد و در دامنه‌های شمالی از ۳۵ تا ۷۰ درصد، متغیر می‌باشد که بیش‌ترین آن مربوط به طبقه شیب ۵۰ تا ۷۰ درصد است. به دلیل آهکی بودن تشکیلات و عملکرد فرسایش کارستی، اشکال کارست یکی دیگر از عوامل مهم در توپوگرافی این کوه است.

شکل ۳: دولین بزرگ درفک و محل ریزش قله درفک در زلزله سال ۱۳۶۹ رودبار-تارم

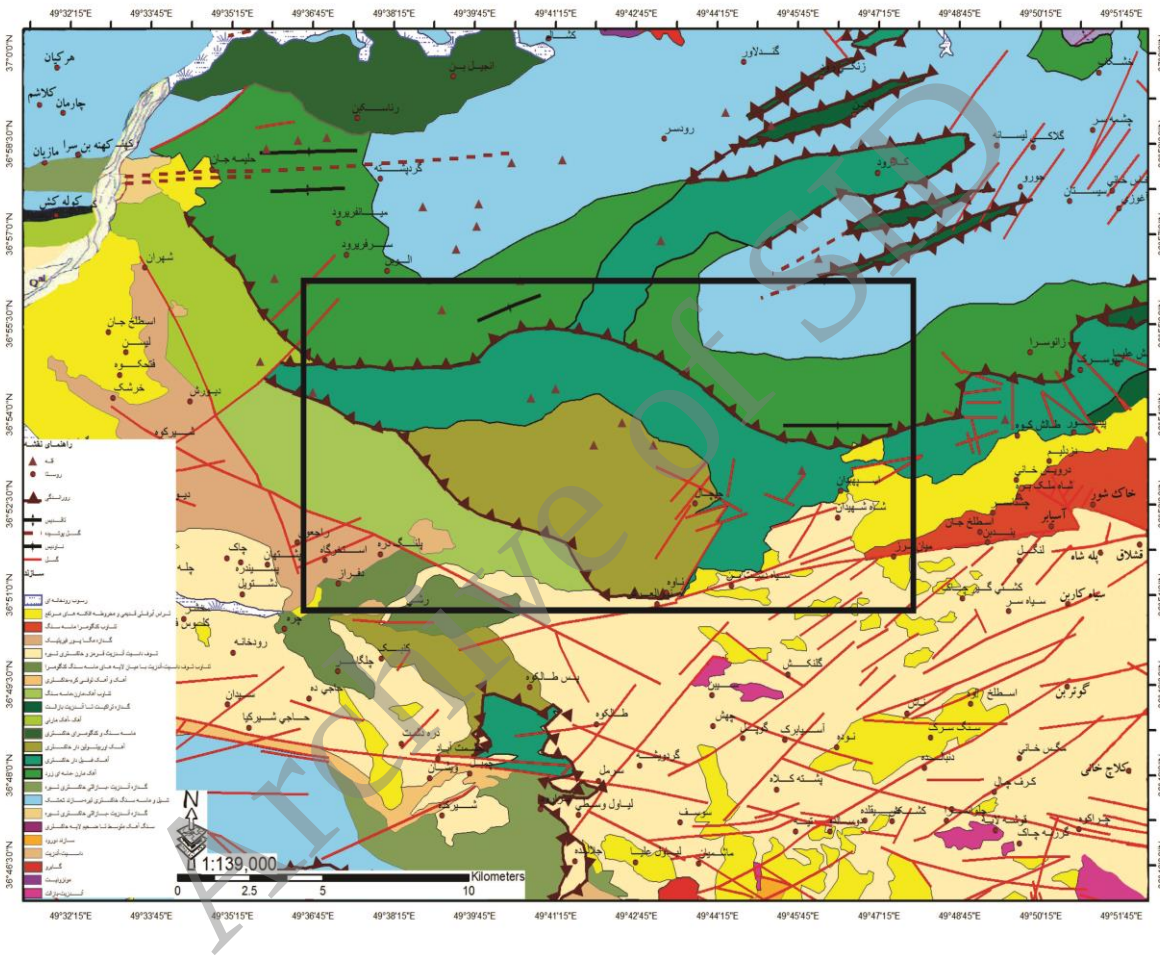
شکل ٤: دیواره شمالی درفک و میان آب رودهای دوآب و زیلکی

مهم‌ترین عارضه توپوگرافی درفک، دولین بزرگ آن است. میزان شیب در کف دولین حدود صفر و در کناره‌ها تا ۱۵ درصد، متغییر است. بر اساس نقشه‌های سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، سازندهای کوه درفک تماماً متعلق به دوره مزوئیک هستند. بخش مهمی از حوضه آبریز رودهای زیلکی، دوآب و فرارود به‌ویژه در بخش‌های

Archive of SID

www.SID.ir

شمالی از سازند شمشک تشکیل شده است. این واحد تناوبی از ماسه‌سنگ‌های میکادار و شیل را در بردارد و به‌طور محلی در آن میان لایه‌های از کنگلومرا با قطعات سیلیسی و سنگ‌های آتشفشانی وجود دارند. زمان تشکیل آن به تریاس‌پایانی_ژوراسیک آغازی نسبت داده شده است. دیواره و پرتگاه گسلی دامنه شمال‌غربی، شمالی و شمال‌شرقی کوه درفک که توسط گسل راندگی شمال درفک ایجاد شده، از سازند Jk_1 تشکیل شده است (شکل ۵).



شکل ۵: نقشه زمین‌شناسی توده کوهستانی درفک حدود تقریبی منطقه مورد مطالعه با مستطیل مشخص شده است (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۱، با تغییرات جزیی)

این سازند با سن ژوراسیک پایانی_کرتاسه آغازی، شامل سنگ‌های آهکی متوسط تا ضخیم لایه و توده‌ای به رنگ خاکستری تیره است. در پای دیواره درفک به سمت شمال و در راستا و موازی آن، شامل تناوبی از سنگ آهک‌های مارنی-ماسه‌ای، مارن، ماسه‌سنگ و سیلتستون متعلق به ژوراسیک پایانی_کرتاسه آغازی است. بخش‌های بالایی واحد Jk_1 که از سنگ آهک‌های خاکستری رنگ اوربیتولین‌دار پدید آمده است. رخنمون اصلی قله درفک و بخش

Archive of SID

www.SID.ir

جنوبی آن از واحد (K_1^1) پدید آمده است (شکل ٦). در جنوب گسل راندگی جنوب درفک و در راستای آن در دامنه جنوبی کوه درفک، تناوبی از سنگ‌آهک ماسه‌ای، مارن و ماسه‌سنگ‌آهکی متعلق به کرتاسه بالایی، وجود دارد (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۱۳۸۱).

توده کوهستانی درفک، منشأ و سرچشمه رودهای زیلکی، دوآب، فرارود، خرشه‌رود، سیاه‌رود و چاک‌رود است. عامل ارتفاع و جنس زمین (آهکی بودن) و نوع بارش، نقش مهمی در رژیم رودهای منطقه دارد. بارش منطقه در فصل زمستان از نوع برف می‌باشد، اما با توجه به ارتفاع کم و موقعیت جغرافیایی کوه درفک که زمان ماندگاری برف را کوتاه می‌کند و ذوب زودرس برف‌ها تا اواخر زمستان، باعث شده که در فصل بهار و اوایل تابستان در تغذیه رودهای منطقه، نقش کم‌تری داشته باشند. از سوی دیگر بخش بزرگی از دامنه‌های درفک به دلیل پرتگاهی بودن و شیب زیاد زمین شرایط نگهداری و ماندگاری زیاد و طولانی مدت برف را ندارد. به دلیل آهکی بودن کوه درفک و نفوذپذیری زیاد سازندهای آن، از ارتفاع ۱٦۰۰ متر به بالا در کوه درفک آثار هیچ‌گونه جریان سطحی وجود ندارد و جریان‌ها از ارتفاع ۱۵۰۰-۱٦۰۰ متر، در سطح زمین آشکار می‌شود. یکی دیگر از ویژگی‌های کوه درفک، وجود چشمه‌های کارستی متعدد در پای کوه است که تعداد زیادی از آن‌ها، سرچشمه رودهای منطقه هستند. از جمله معروف‌ترین آن‌ها، می‌توان از چشمه‌های کبترخانی، اشتنیف، اربه‌ناب و نورچشمه دیورش، نام برد (فرید مجتهدی، ۱۳۷۸: ۱۲۲).

یافته‌ها و بحث

شدت و ضعف، وسعت و درجه تکامل اشکال ناهمواری کارستی بر حسب ضخامت و درجه خلوص آهک و نیز تفاوت‌های مکانی شرایط آب‌وهوایی متفاوت خواهد بود (زمردیان، ۱۳۸۱: ٦۵). رطوبت کافی و گازکربنیک حاصل از گیاهان نیز درفرآیند کارست شدن نواحی آهکی نقش مهمی دارد. موقعیت کوه درفک در کرانه جنوبی دریای کاسپین، ارتفاع (۲۷۱٤ متر)، شیب زیاد و پرتگاه گسلی در دامنه شمالی و جهت دامنه‌ها، نقش مهمی در آب‌وهوای این توده کوهستانی دارد. به‌طوری که دامنه‌های شمالی تا حدود ارتفاع ۲۰۰۰ متر، تحت حاکمیت آب‌وهوای مرطوب و معتدل پرباران است (۱٦٤۱ میلی‌متر ایستگاه شهر بیجار) و در بخش‌های بالاتر، آب و هوای سرد و کوهستانی با بارش کم (٦۱۲ میلی‌متر، ایستگاه شاه‌شهیدان) غالب است. در قلمرو هر یک از مناطق نامبرده، سازوکارهای فرسایشی-هوازدگی خاصی عمل می‌کند. به همین دلیل، اشکال کارست این توده کوهستانی در دو بخش ذیل معرفی شده‌اند:

Archive of SID

www.SID.ir

الف- اشکال کارستی در مناطق با پوشش جنگلی

در مناطق با پوشش جنگلی کوه درفک، رطوبت حاصل از مه و باران به همراه گازکربنیک تولید شده گیاهان، نقش مهمی در انحلال سنگ آهک دارد. در این مناطق، به‌ویژه در دامنه شمالی، به دلیل پوشش انبوه درختان جنگلی، شدت عمل فرسایش شیمیایی و بیوشیمیایی سبب پیدایش قشر ضخیمی از خاک بر روی سنگ بستر شده است. خورندگی شدید حاصل از آب‌های حاوی گازکربنیک به همراه رسوبات حاصل از فرسایش شیمیایی و بیوشیمیایی باعث به وجود آمدن ناهمواری ملایم در مقابل چهره خشن ناهمواری ارتفاعات بالاتر شده است. عمده‌ترین عارضه کارستی در این بخش از درفک، دولین‌های سبز می‌باشند (شکل ٦).

شکل ٦: دولین سبز نامتقارن در حاشیه مرز انتهایی جنگل در دامنه شمالی درفک، بالاتر از سرای چوپانی کله‌کوله‌سر

این دولین‌ها چون در شرایط آب‌وهوایی مرطوب تشکیل شده و توسط پوشش گیاهی مستور شده‌اند، دولین سبز خوانده می‌شوند (احمدی، ١٣٦٧: ٦٩). تعداد زیادی از دولین‌های سبز در دامنه شمالی درفک در مسیر گاواسیز تا محلی به نام شکارپشته، مشاهده شد. کارن‌ها از دیگر عارضه کارستی دامنه شمالی درفک به‌ویژه در محدوده انتهایی جنگل، در نواری به پهنای حدودا ۲۰۰ متر در پای دیواره گسلی درفک، مشاهده می‌شوند. به‌ویژه از جنوب سرای چوپانی گاو اسکیز، کله‌سرا، مئن‌سرا تا حوالی سی‌سر در مرز انتهایی جنگل، کارن‌های تیپیک هم در محل برونزد سنگ‌های بستر و هم روی سطح سنگ‌های ریزشی از پرتگاه گسلی، شکل گرفته است. عمق شکاف‌های این کارن‌ها، در حدود ۱۰ – ۱۵ سانتی‌متر است (شکل ۷).

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۷: کارن‌های شیاری در دامنه شمالی درفک، حاشیه جنگل، نزدیک پرتگاه گسلی

ب- اشکال کارستی در مناطق بدون پوشش جنگلی

به‌طور کلی از حدود ارتفاع ۲۲۰۰ متر به بالا، کوه درفک فاقد پوشش گیاهی جنگلی است. شاخص‌ترین عارضه کارستی در این بخش، دولین بزرگ درفک است که بعد از دیواره راندگی درفک، دومین عارضه ژئومورفولوژیک درفک نیز محسوب می‌شود (شکل ۸). دولین‌های درفک، به‌ویژه دولین بزرگ، همواره مورد توجه بوده، به‌طوری که بسیاری از اهالی روستاهای اطراف و گردشگران آن را با نام کاسه بزرگ می‌شناسند (خوش‌رفتار، ۱۳۸۹). شکل، وسعت و قرارگیری دولین بزرگ روی هورست درفک، سبب شد که بسیاری از بازدیدکنندگان، قله درفک را به اشتباه آتشفشان بدانند (فریدمجتهدی، ۱۳۸۸: ١٤). قلل اصلی درفک از سه جهت به دولین مسلط هستند، بلندترین قله درفک به ارتفاع ۲۷۱٤ متر در جنوب‌شرق آن قرار گرفته است. قله‌ای که در بخش ریزشی درفک در سمت شمال آن قرار گرفته، به اشتباه، قله اصلی درفک شناخته می‌شود. کف این دولین با رسوبات ریزدانه به‌خصوص رس آهک‌زدایی شده پوشیده شده و در نتیجه، سه دریاچه کوچک در فصل بهار و تابستان شکل می‌گیرد. تپه‌های زیادی در کف این دولین دیده می‌شود (شکل ۸ و ۹). علاوه بر این، دولین دیگری در شمال‌غربی آن وجود دارد که در کف آن نیز یک دریاچه فصلی شکل گرفته و اطراف آن، چهار تپه، دیده می‌شود. ارتفاع کف این دولین‌ها، به‌ترتیب ۲٤۰۰ و ۲۵۰۰، متر است. یکی دیگر از پدیده‌های کارستی منطقه، غار کارستی کوچک درفک است. در توده کوهستانی درفک غارهای زیادی مانند اسپهبدان، شیخ سرا، کله چوله، کل‌کومزار، ونسان، تی‌تی سرا و رشی، وجود

Archive of SID

www.SID.ir

دارد، اما غار درفک، به دلیل مسیر دسترسی آسان و استفاده از برف تجمع یافته در آن برای تامین آب شرب تابستانه کوچ نشینان درفک، معروف است.

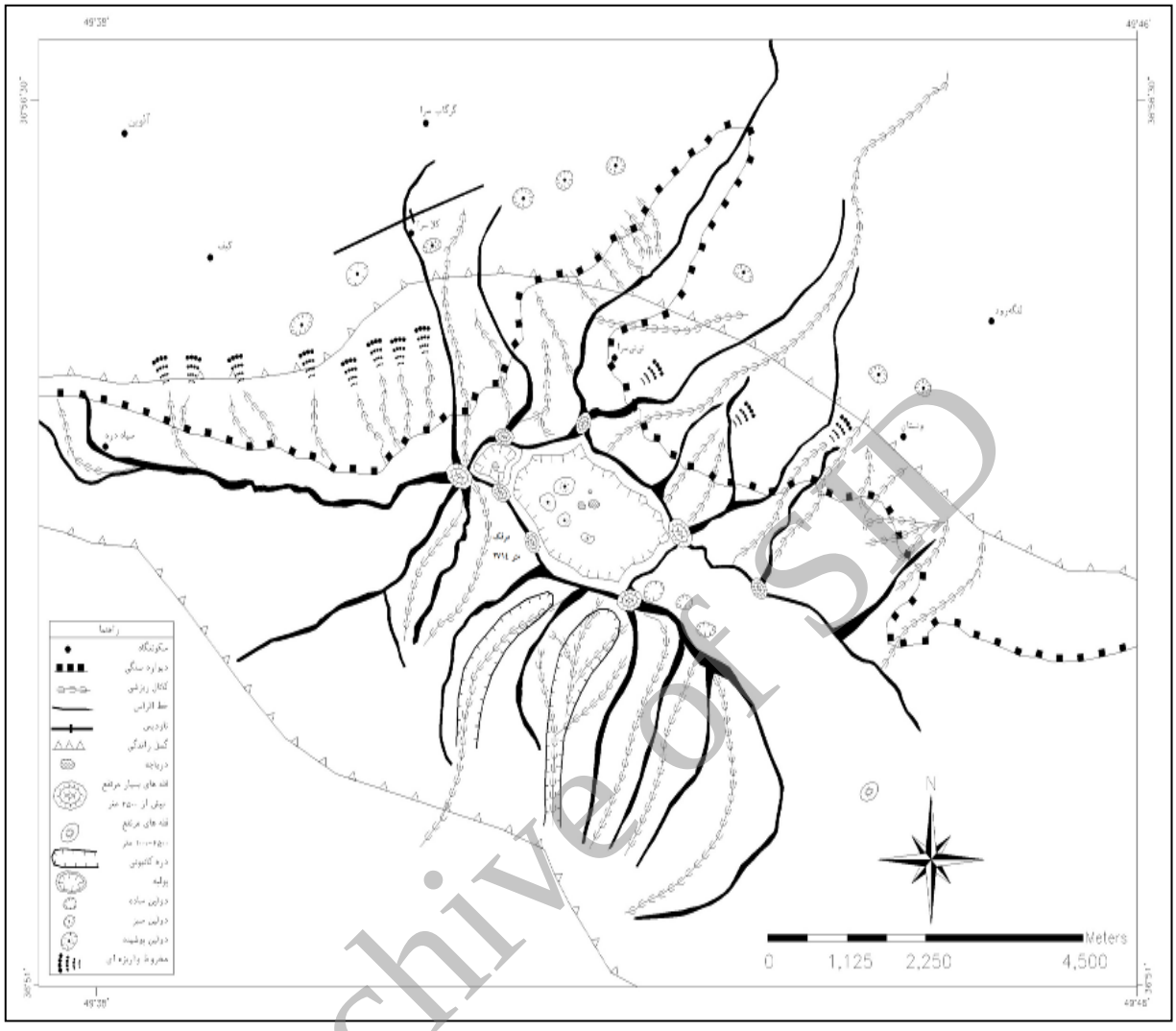
شکل ۸: دولین بزرگ درفک

شکل ۹: آبگیرهای کوچک و تپه‌ها در کف دولین بزرگ درفک

استلاکتیت و استلاگمیت در غار درفک مشاهده شده است. سراسر دامنه‌های کوه درفک به‌ویژه از حد نهایی جنگل تا قله، توسط کارن‌هایی با ابعاد و اشکال متفاوت پوشیده شده است. از انواع آن می‌توان کارن خطی، شطرنجی و سفره‌ای نام برد. علاوه بر عملکرد فرسایش کارستی، فرآیند یخبندان و ذوب یخ نیز بر خشونت چهره ارتفاعات منطقه افزوده است.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱۰: نقشه ژئومورفولوژی توده کوهستانی درفک

از دیگر چاله‌های کارستی در کوه درفک، همانند دامنه شمالی، دولین‌ها می‌باشند که انواع آن‌ها مانند قیفی، چاه مانند، نامتقارن، مرکب در منطقه دیده می‌شود. درجه تکامل اشکال کارستی در کوه درفک، نشان‌دهنده وجود آب‌وهوایی متفاوت در گذشته است که شواهد آن را در قلل شرقی این کوه، در کوه‌های خشچال، در دره پل‌رود به صورت اشکال یخچالی دیده می‌شود (سرور و فریدمجتهدی، ۱۳۸۹: ٦٩). مسیرهای ریزشی و مخروط‌های واریزه‌ای متعدد، از عوارض مهم در توپوگرافی کوه درفک می‌باشند. به‌طوری که در دامنه‌های شمالی کوه درفک در پای دیواره آن، ده‌ها واریزه مخروطی در وسعت‌های زیاد مشاهده شد. علاوه بر این واریزه‌های مخروطی، در کناره‌های بلافصل دیواره درفک، وسعت زیادی تحت تاثیر صخره‌های ریزشی از دیواره درفک است که بیش‌ترین تراکم آن از پای میان‌آب فرارود-زیلکی در غرب چشمه تی‌تی‌سرا تا شرق کبترخانی، هشت مسیر ریزشی بزرگ و واریزه‌های آن

Archive of SID

www.SID.ir

قابل توجه می‌باشند. بزرگ‌ترین مسیر ریزشی درفک در دامنه شمالی قرار دارد که منتهی به محل فروریزش دیواره درفک در زلزله سال ۱۳۶۹ رودبار-منجیل است. وجود پوشش‌گیاهی بر روی این مخروط‌های واریزه، نشان از قدمت برخی از آن‌ها دارند، ریزش‌های جدید بر روی این مخروط‌ها و رنگ متفاوت واریزه‌های آن، نشان از فعال بودن این مسیرهای ریزشی دارند[۱۴]. با توجه به اهمیت نقشه‌های ژئومورفولوژی در زمینه‌های متعدد کاربردی، از جمله پیگیری منابع آب کارستی، کلیه عوارض شناسایی شده از نقشه‌های زمین‌شناسی، توپوگرافی و مطالعات میدانی، به صورت نقشه ژئومورفولوژی کوه درفک، ارائه شد (شکل ۱۰).

نتیجه‌گیری

با توجه به شواهد کارست سطحی در توده کوهستانی درفک و درجه تکامل اشکال آن، می‌توان گفت، توده کوهستانی درفک یکی از کامل‌ترین اشکال کارستی را در رشته کوه‌های البرز غربی، از دره سپیدرود تا دره رود چالوس، در خود جای داده است. وجود سازندهای آهکی خالص همچون سنگ‌آهک خاکستری فسیل‌دار ژوراسیک و سنگ‌آهک اوربیتولین‌دار خاکستری کرتاسه و عملکرد گسل‌های راندگی شمال و جنوب درفک در ایجاد درز و شکاف، شرایط را برای نفوذ آب در صخره‌های آهکی مهیا کرده و رس‌های آهک‌زدایی شده، شرایط را برای شکل‌گیری دریاچه‌های کوچک، مهیا کرده است. وجود آب‌وهوای پر بارش در ارتفاعات کم‌تر از ۲۲۰۰ در دامنه شمالی و بارش بیش‌تر در ارتفاعات ۲۲۰۰ به بالا در اواخر پلئیستوسن، شرایط برای تشکیل کارست کامل فراهم بوده است. به‌ویژه این‌که در مناطق حاشیه دیواره گسلی درفک که حاشیه جنگل‌های منطقه متراکم نیز محسوب می‌گردد، حضور لاپیه‌های شاخص برخلاف ارتفاعات پایین‌تر، شواهدی از سردتر بودن آب‌وهوا و پایین بودن مرز جنگل در اواخر پلئیستوسن بوده است.

در ارتفاعات کم‌تر از ۲۲۰۰ متر، محدودیت گسترش اشکال کارستی در منطقه مورد مطالعه به دلیل تغییر سازند به آهک‌های ناخالص و یا دیگر سازندها است، به‌طوری که از شمال به سازندهای سنگ آهک مارن-ماسه‌ای ژوراسیک که روند کشیدگی و گسترش آن در پای دیواره‌های روارندگی شمالی درفک است و سازند شمشک تریاس محدود می‌شود. سنگ‌آهک مارنی کرتاسه بالایی در غرب و تناوب سنگ‌آهک، مارن، ماسه‌سنگ و سنگ‌آهک ماسه‌ای کرتاسه بالایی در جنوب‌غربی، از لحاظ لیتولوژی، محدود کننده توسعه کارست است. توف‌های داسیتی-آندزیتی

۱۴- در یکی از بازدیدهای میدانی در شهریور ماه ۱۳۸۷، در این محل، بهمن واریزه روی داد.

Archive of SID

www.SID.ir

قرمز و خاکستری تیره پالئوژن که سرتاسر دیلمان را پوشانده، نشانگر پایان شرایط مساعد برای شکل‌گیری کارست است. در توده کوهستانی درفک، تعداد زیادی کانال‌های ریزشی وجود دارد. دره کانیونی به شکل نمونه و شاخص (با دیواره‌های طویل)، در کوه درفک وجود ندارد، اما دره کانیونی بزرگی در غرب روستاهای رشی، پس طلا کوه و طلاکوه که دقیقاً بر سازند سنگ‌آهک خاکستری فسیل‌دار ژوراسیک و سنگ‌آهک اوربیتولین‌دار خاکستری کرتاسه، شکل گرفته است.

با توجه به این‌که کوه درفک مشرف به جلگه گیلان است و در سطح جلگه، ژئوسایت‌ها معمولاً توسط خاک و پوشش گیاهی پوشیده شده‌اند، لذا کوه درفک می‌تواند یکی از مناطق مهم تامین منابع آب کارست و یکی از ژئوسایت‌های مهم در بحث زمین‌گردشگری باشد. اگرچه جایگاه ژئوسایت‌های مهم در کوه درفک به‌ویژه در اطراف قله بر روی نقشه ژئومورفولوژی تا حدودی نشان داده شده (شکل ۱۰) و در متن مقاله مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند، تهیه نقشه زمین‌گردشگری سایت‌ها به‌طور کامل، به‌ویژه راه‌های دسترسی به آن‌ها، از اهمیت خاصی برخوردار است و باید در مراحل بعدی و پژوهش‌های آتی، مورد توجه قرار گیرد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

- احمدی، حسن (۱۳۸٦)، ***«ژئومورفولوژی کاربردی»***، تهران، دانشگاه تهران، ٦٨٨ ص.

- اداره کل هواشناسی استان گیلان (۱۳۸۰)، آمار ماهانه ایستگاه همدید کشاورزی رشت (دوره آماری ۱۳۸۰-۱۳۹۰).

-جباری، ایرج؛ شیرزادی، سعید (۱۳۹۱)، «تاثیر خزه‌ها بر ایجاد و توسعه لاپیه‌های حفره‌ای در سنگ‌های کربناته»، ***فصلنامه پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی***، شماره ۳، صص ۱۲-۱.

- خوش‌رفتار، رضا (۱۳۸۹)، «گردشگری پدیده‌های علوم‌زمین: نمونه‌هایی از گیلان»، ***دو فصلنامه ره آورد گیل***، شماره ١٤، صص ۳۸-۲۳.

- دینگوال، پاول؛ ویگهل، تونی؛ بدمن، تیم (۱۳۸۹)، «***میراث جهانی زمین‌شناسی***»، (ترجمه رضا خوش‌رفتار)، زنجان، انتشارات دانشگاه زنجان، ۱۵۱ ص.

- رضایی مقدم، محمدحسین؛ قدری، محمدرضا (۱۳۸۸)، «تحلیل‌های کمی دولین‌ها در زمین‌های کارستی، مطالعه موردی: منطقه تخت سلیمان»، ***نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی***، سال شانزدهم، شماره ۳۵، صص ۱۳۵-۱۱۳.

- زمردیان، محمدجعفر (۱۳۸۳)، «***ژئومورفولوژی ایران، فرآیندهای اقلیمی و دینامیک‌های بیرونی***»، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، ۲٦۷ ص.

- زنگنه‌اسدی، محمدعلی؛ غیور، حسنعلی؛ رامشت، محمدحسین؛ ولایتی، سعدالله (۱۳۸۱)، «چشم‌اندازهای کارستی حوضه اخملد و مدیریت محیطی آن»، ***پژوهش‌های جغرافیایی***، شماره ٤۲، صص ۱۰۱-۸۱.

- سازمان جغرافیای نیروهای مسلح (۱۳۸۳)، «نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ توتکابن، سری IV ۵۹٦۳، دیلمان، سری I ۵۹٦۳، سنگر، سری III ٥٩٦٤، سیاهکل، سری II ٥٩٦٤، تهران.

- سازمان نقشه برداری کشور (۱۳۸۲)، «نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰، اروشکی، سری ۵۹٦۳I NE، خرارود، سری IISE ٥٩٦٤، سراوان، سری III SE ٥٩٦٤، سیانی، سری IV NE ۵۹٦۳، تهران.

- سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور (۱۳۸۱)، نقشه‌های زمین شناسی مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، برگ جیرنده و رشت، تهران.

- سرور، جلیل‌الدین (۱۳۷۹)، «***توصیف و تفسیر نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی***»؛ رشت، انتشارات حرف نو، ۱۵۰ ص.

Archive of SID

www.SID.ir

- سرور، جلیل‌الدین؛ فریدمجتهدی، نیما (۱۳۸۵)؛ «شواهد پدیده‌های یخچالی کوهستانی پلئیستوسن در ارتفاعات بزابن و بزاکوه (شرق گیلان)»، ***فصلنامه سرزمین***، شماره ۱۲، صص ۸۷-۷۵.

- سرور، جلیل‌الدین؛ فریدمجتهدی، نیما (۱۳۸۹)، «شواهد ریخت‌شناسی (ژئومورفولوژی) یخچالی کواترنری در البرز غربی: دامنه شمالی کوه سیالان»، ***جغرافیا و توسعه***، شماره ۱۸، صص ۹۲-۶۹.

- شرکت آب منطقه‌ای استان گیلان (۱۳۸۰)، آمار هواشناسی ایستگاه کلیماتولوژی شاه‌شهیدان (دوره آماری ۱۳۹۰-۱۳۸۰).

- صدیق‌قربانی، محمد؛ اوتق، مجید (۱۳۹۱)، «پهنه‌بندی تحول و حساسیت کارست با استفاده از مدل رگرسیون خطی چند متغییره در منطقه کارستی شاهو»، ***فصلنامه پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی***، شماره ۱، صص ۳۲-۱۹.

- فریدمجتهدی، نیما (۱۳۸۷)، «درفک، آتشفشان بی‌نشان»، ***دو فصلنامه ره‌آورد گیل***، شماره ۱۱-۱۲، صص ۱۲۷-۱۲۲.

- فریدمجتهدی، نیما (۱۳۸۸)؛ «سیمای جغرافیای طبیعی قلل کوهستانی البرز غربی، درفک»، ***فصلنامه محیط کوهستان***، شماره ۱۵، صص ۱۶-۱۴.

- مقصودی، مهران؛ صفری، فرشاد؛ چهارراهی، ذبیح‌الله (۱۳۸۸)، «بررسی توسعه کارست در توده پرآو-بیستون با استفاده از ضرایب فرود، زمان مرگ چشمه‌ها و تحلیل نتایج ایزوتوپی و شیمیایی»، ***پژوهش‌های جغرافیای طبیعی***، شماره ۶۹، صص ۶۵-۵۱.

- وزارت کشاورزی، اداره کل آمار و اطلاعات (۱۳۷۴)، نقشه کاربری و پوشش اراضی، مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ برگ منطقه لوشان (۵۹۶۸) و رشت (۵۹۶۴).

- ویلیامز، پاول (۱۳۸۹)، «***کارست و غارهای میراث‌جهانی***»، (ترجمه رضا خوش‌رفتار)، زنجان، انتشارات دانشگاه زنجان، ۱۱۰ ص.

-Atapour, H., Aftabi, A., (2002), "Geomorphological, geochemical and geo-environmental aspects of karstification in the urban areas of Kerman city, Southeastern Iran", ***Environmental Geology***, 42 (7): 783-792.

-Benito, G., Gutiérrez, M., (1988), "Karst in Gypsum and its environmental impact on the Middle Ebro Basin, Spain, ***Environmental Geology***, 12: 107-111.

-Bryant, E., (2005), "Natural Hazards", Cambridge, Cambridge University, Second edition, p 312.

-Goudie , A, S., (2004), "Encyclopedia of Geomorphology", volume 2, London Routledge.

-Rodríguez Estrella, T., Antonio pulid., B., (2010), "Gypsum karst evolution in a diapir: a case study (Pinoso, Alicante, Spain)", Environmental Earth Sciences, 59 (5): 1057-1063.

Archive of SID

www.SID.ir

-Selley, Richard C., Robin, L., Cocks, M., Plimer, I. R., (2005), "Encyclopedia of Geology", london, Elsevier Academic Press.
-Tagil, s., Jenness, J., (2008), "GIS-base Automated Landform Classification and Topographic, Landcover and Geologic Attribute of Landforms Around the Yazoren Polje, Turkey"**,** ***Journal of Applied Sciences***, 8: 910-921.
-Wang, G., Liu, S., Ma, Y., Xu, G., Cai, X., (2010)," Characteristics of sub-aerial karstification and late reconstruction in the Dengying Formation, Sichuan basin, southwestern China", ***Journal of Earth Science*** , 21 (3): 290-302.
- Wray, R. A., (2010), "the Gran Sabana: The World's Finest Quartzite Karst. In P. Migon (Eds.), ***Geomorphological Landscapes of the World,*** Netherlands: Springer, pp 79-88,
-Yilmaz, I., (2012), "On the value of dolines in gypsum terrains as a Geological Heritage: an example from Sivas basin, Turkey", ***Environmental Earth Sciences***, 65 (3): 805-812.

Archive of SID

www.SID.ir