Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 2:27 IRST on Friday January 31st 2025

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی

سال شانزدهم، شماره‌ی ۵۶
زمستان ۱۳۹۵، صفحات ۱۸۴-۱۶۹

لیلا گرجی[۱]
سمیه سادات شاه زیدی[۲]
محمدحسین رامشت[۳]

منشاء و فرآیندهای موثر در تکوین آبکندهای منطقه خوروبیابانک

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۱۲/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/۰۳/۰٦

چکیده

منطقه خوروبیابانک واقع در ایران مرکزی از جمله مناطقی است که در معرض فرسایش خاک بوده و علی‌رغم کمبود رواناب در منطقه شواهد متعددی از فرسایش آبکندی در منطقه دیده می‌شود. این اشکال از پیچیده‌ترین اشکال فرسایشی هستند که طی چندین مرحله و در طول زمان، رشد و تحول یافته‌اند گفته می‌شود فرآیندهای طبیعی و عوامل انسانی در این امر نقش موثری را ایفا می‌کنند اما تکتونیک جنبا به‌عنوان یکی از عوامل مهم در ایجاد بخشی از آبکندها در این منطقه نقش اساسی داشته و این در حالی است که در هیچ‌یک از منابع داخلی و خارجی به این عامل در تکوین این پدیده اشاره‌ای نشده است. بر اساس بررسی‌های به عمل آمده در این پژوهش می‌توان مستندات لازم بر دخالت تکتونیک جنبا در ایجاد آبکندها را ارائه و این عامل را به‌عنوان عاملی در ایجاد فرم‌های آشفته یا فرم‌های نامتعادل در منطقه معرفی نمود. به عبارت دیگر هدف اصلی این مقاله طرح عامل تکتونیک جنبا به‌عنوان عامل اصلی در ایجاد آبکندهای اردیب و تاکید بر تنوع ژنز آبکندهای منطقه مطالعاتی است. تجزیه‌وتحلیل داده‌های اقلیمی و اندازه‌گیری‌های صحرایی از ابعاد آبکندها در قالب روش‌های تحلیلی ضریب هیدروترمال و ضریب WS نشان داده فرآیندهایی که موجب به‌وجود آمدن آبکندها در سه منطقه خور، بیاضه و اردیب شده است، منشاء اقلیمی

۱- کارشناس‌ارشد آزمایشگاه، گروه زمین شناسی، دانشگاه اصفهان. E-mail: lili_gorji@yahoo.com
۲- استادیار، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه گیلان.
۳- استاد جغرافیای طبیعی، گروه جغرافیا، دانشگاه اصفهان.

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 2:27 IRST on Friday January 31st 2025

نداشته و بیش‌تر ناشی از تغییر سطوح اساس محلی، تغییر سطح اساس آب در اثر پارگی آبگیر محلی دربیاضه وسرریز آن و بالاخره تغییر سطوح اساس محلی به‌واسطه تغییرات زمین‌ساخت در اردیب بوده است.

کلید واژه‌ها: آبکند، فرسایش، تکتونیک جنبا، تغییرات اقلیمی، خوروبیابانک.

مقدمه

فرسایش آبکندی یکی از فرآیندهای مهم دینامیک بر روی دامنه‌ها و سطوح کم شیب است و به‌عنوان یکی از عوامل مهم ناپایداری از آن یاد می‌شود فرسایش آبکندی به لحاظ انتقال افق‌های حاصلخیز خاک و کاهش ظرفیت نگهداشت آب بسیار قابل توجه است به‌همین دلیل امروزه ارزیابی میزان و نحوه فرسایش آبکندی در اغلب مناطق جهان به یک موضوع اساسی تبدیل شده است (چپ‌لوت[۴]، ۲۰۰۵: ۵) و تلاش‌های زیادی برای تشریح، نحوه ایجاد، گسترش و مدل‌بندی این نوع فرسایش صورت می‌گیرد. اطلاعات موجود نشان می‌دهد که دیرینه تحقیق و مطالعه در مورد فرسایش آبکندی به پیش از سال‌های ۱۹۳۹ در ایالات‌متحده آمریکا و در فرانسه به سال ۱۹۶۰ برمی‌گردد. فرسایش آبکندی به‌عنوان یک نوع فرسایش برای اولین بار توسط فوستر در سال ۱۹۶۸ عنوان شد از جمله افراد دیگر که در مورد این نوع فرسایش تحقیقات گسترده‌ای را انجام داده‌اند می‌توان به ایوان و کوک،۱۹۷۱؛ دیپلوی، ۱۹۹۰؛ پوآسون و کاورس، ۱۹۹۰؛ دویروپاپی، ۱۹۹۰؛ آزت، ۱۹۹۰؛ لودویگ، ۱۹۹۵[۵] اشاره کرد (به نقل از صوفی، ۱۳۸۲). ایرلند[۶] و همکاران (۱۹۳۹) با بررسی فرسایش خندقی در جنوب کارولینا[۷] تفاوت مشاهده شده در اشکال آبکندها را ناشی از تفاوت در فرآیندهای ایجاد آن دانستند، هید[۸] (۱۹۷۰) به شکل شناسی آبکندها در کوه‌های راکی کلرادو، پواسون[۹] و همکاران (۱۹۹۸) به بررسی فرسایش آبکندی، اهمیت و کاربرد مدل و مدل‌برداری از فرسایش خاک توسط آب‌پخش‌کن‌ها پرداختند.

ناشترگیل[۱۰]و همکاران (۲۰۰۲) در پژوهشی به پیش‌بینی جریان‌های تند در کانال‌های آبکندهای موقت، روند هیدرولوژیکی پرداختند و از متوسط عرض کانال برای تمیز آبکندها از نخ آب‌ها و آبراهه‌های دیگر استفاده نمودند، نامبردگان معتقدند که این مشخصه از کانال، ضرورتاً توسط دبی حداکثر جریان کنترل می‌شود. پواسون و همکاران(۲۰۰۳) در بررسی فرسایش خندقی و تغییرات محیطی اعلام کردند که طبقه‌بندی اشکال فرسایش مربوط به هیدرولیک جریان و انواع مختلف جریان‌های آبراهه‌ای مانند شیار کوچک، شیار، شیار بزرگ، آبکند موقت، آبکند

4- chaplot
5- Evan and Cook, Deploey, Poesen and Covers, Douyer and papy, Auzet, Ludwig
6- Ireland
7- south of Karolina
8- Heed
9- Poesen
10- Nachtergaele

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 2:27 IRST on Friday January 31st 2025

دائمی[11] و آبراهه[12] بستگی دارد. توکوز[13] (۲۰۱۰) با مطالعه ناپایداری شیب‌ها و آبکندهای بخش ساحلی شمالی استامبول ترکیه با استفاده از روش‌های ژئوفیزیکی و زمین‌شناسی، به نقش فعالیت‌های معدنی و آب‌های زیرزمینی در کنار ترکیب کانی‌شناسی (کانی‌های رسی) در وقوع این پدیده‌های مخرب می‌پردازد.

روبلسا[14] (۲۰۱۲) اثرات توسعه خندق‌ها در تشدید فرسایش خاک‌های ریزدانه و به هم زدن شرایط پوشش گیاهی به‌وسیله انسان‌ها را کار کرده است برای ارزیابی حجم خاک فرسایش یافته توسط شیارها و خندق‌ها در هر منطقه مورفومتری و محاسبه پارامترهای عمق و عرض آن‌ها ولکر[15] (۲۰۱۱)، یک روش محاسبه عنوان نموده است. کانفورت[16] و همکاران (۲۰۱۱) با استفاده از روش‌های آماری و ژئومرفولوژیکی در کنار فناوری سنجش از راه دور و جی.آی.اس فرسایش آبکندی را در بخشی از ایتالیا مورد بررسی قرار داده‌اند.

در ایران بین منابع مطالعاتی و تحقیقاتی منتشر شده، تعداد اندکی اثر علمی وجود دارد که فرسایش آبکندی در آن‌ها به‌صورت مستقل مورد بررسی و یا موضوع اصلی تحقیق بوده است.

خلیلی (۱۳۷٦)، به بررسی خصوصیات مورفومتری آبکندهای استان بوشهر، پرداخته و فاکتورهای مختلف زمین‌شناسی در سازند از جمله طول، عرض، شیب، سطح مقطع آبکندها را بررسی نموده است. کریمی (۱۳۷۷) نیز به بررسی عوامل موثر بر فرسایش خندقی و معرفی مناسب‌ترین راه‌های مهار آن در منطقه زهان قائن پرداخته‌اند. صمدنژاد (۱۳۸۱) در طی مطالعات خود نتیجه می‌گیرد که عامل شیب اراضی مهم‌ترین عامل در مرفولوژی آبکندها است و پس از آن به ترتیب به عوامل درصد املاح در افق عمقی خاک، نوع بافت خاک در افق عمقی وکاربری اراضی اشاره دارد.

صوفی (۱۳۸۲) تخریب پوشش گیاهی، کاربری نامناسب، احداث غیراصولی آبگذرها و عدم استفاده از راه‌حل‌های حفاظتی، احداث راه‌های خاکی و آبیاری غیراصولی را از علل اصلی ایجاد آبکندها معرفی کرد. حیدری (۱۳۸۳)، به بررسی مکانیزم توسعه فرسایش آبکندی استان کرمان و راعی (۱۳۸۳) به طبقه‌بندی آبکندهای استان بوشهر پرداختند و پس از شناسایی و طبقه‌بندی انواع آبکندهای منطقه، چرای مفرط و جاده‌سازی غیر اصولی، نوع خاک و اقلیم منطقه را به‌عنوان عوامل اصلی ایجاد فرسایش آبکندی معرفی کرده است. بیاتی‌خطیبی (۱۳۸٤) به بررسی نقش عوامل توپوگرافی و مرفوژنز در خندق‌زایی دامنه‌های شمالی قوشه داغ پرداخته و سهم طول دامنه را در طویل شدن خندق‌های منطقه به‌مراتب بیش از سایر عوامل توپوگرافی دخیل در رشد خندق‌ها دانسته است.

زارع مهرجردی و همکاران (۱۳۸٤) آبکندهای استان هرمزگان را در سه طبقه اقلیمی فراخشک گرم، خشک بیابانی گرم و خشک بیابانی معتدل بررسی کرده و عنوان کردند که بیش‌ترین تعداد آن‌ها در اقلیم فراخشک گرم قرار گرفته‌اند. صیادی (۱۳۸۵) در رساله خود اثر برخی از عوامل موثر بر توسعه فرسایش آبکندی در سازند لسی را در

11- Permanent gully, classic gully
12- Stream
13- Tokgoz
14- Roblesa
15- Volker
16- Confort

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 2:27 IRST on Friday January 31st 2025

حوضه آبخیز آق امام کچیک استان گلستان بررسی و به این نتیجه رسیده که رواناب سطحی، مساحت حوضه آبخیز بالادست خندق، شیب، تراکم پوشش گیاهی و خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک به‌ویژه میزان سیلت، املاح محلول و درجه اشباع خاک در شکل‌گیری و گسترش فرسایش آبکند در سازندهای لسی موثر می‌باشند.

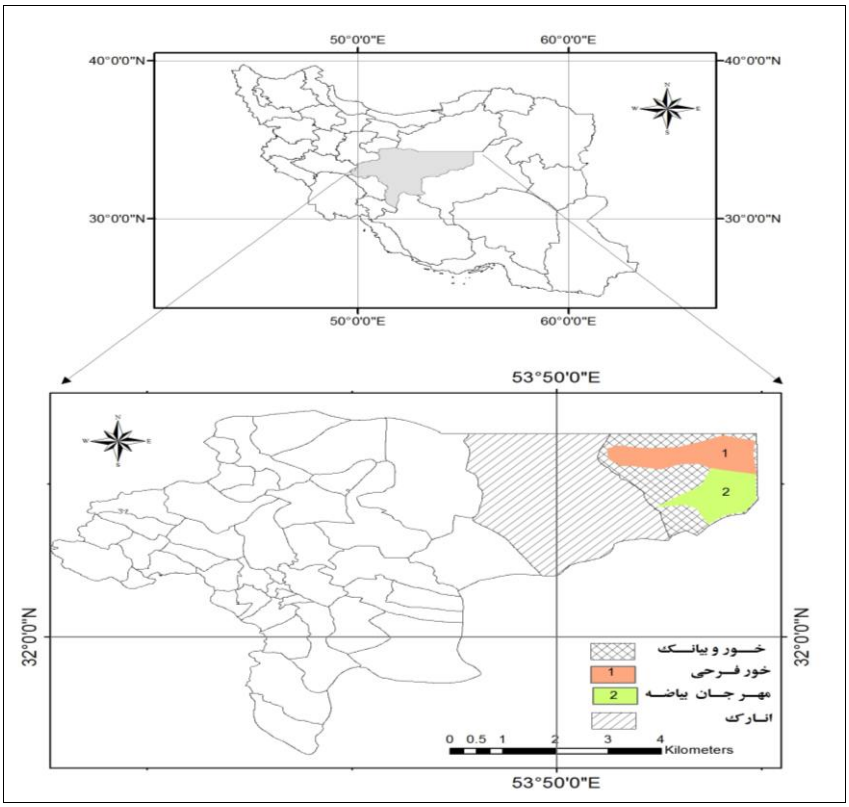
یمانی و همکاران (۱۳۹۲) تأثیر ویژگی‌های رسوب‌شناسی در توسعه فرسایش تونلی در سازند فلیش مکران را در محدوده شهرستان جاسک مورد مطالعه قرار داده و اسیدیته گل اشباع، هدایت الکتریکی، درصد رس، سیلت و ماسه رسوب، یون‌های کلسیم، پتاسیم، سدیم و درصد آهک را به‌ترتیب مؤثرترین عوامل رسوب‌شناسی بر ایجاد فرسایش تونلی در منطقه دانستند.

عابدینی (۱۳۹۲) در تحقیقی با عنوان تجزیه‌وتحلیل کمی فرسایش خندقی در حوضه آبخیز کلقانچای (شرق سهند) نتایج داده‌های برخی از شاخص‌های ارزیابی استعداد حوضه به فرسایش خطی به‌ویژه خندقی نظیر HTK و Ws را نشانگر پتانسیل بالای خندق‌زایی در حوضه دانست. نظری سامانی و همکاران (۱۳۹۳) در تحقیقی بر اساس تجزیه رگرسیونی، پارامترهایی از قبیل مساحت حوضه آبخیز بالادست خندق، فاصله بالاکند تا مرز حوضه آبخیز، ارتفاع بالاکند و SAR را مهم‌ترین شاخص‌های مؤثر بر رشد طولی خندق در حوضه آبخیز دره کره شناخته‌اند. مقاله حاضر که نتیجه یک پژوهش میدانی است و برگرفته از طرح پژوهشی دانشگاهی می‌باشد، فرسایش آبکندی در منطقه خوروبیابانک را مورد ارزیابی قرار داده و علت اصلی به‌وجود آمدن آن‌ها را به سه عامل تغییر اقلیم، تغییر سطح اساس محلی و تکتونیک جنبا نسبت می‌دهد. بدیهی است در هیچ یک از منابع داخلی و خارجی قابل دسترس به عامل سوم یعنی تکتونیک جنبا اشاره نشده و در این پژوهش برای اولین بار به چنین عاملی اشاره و مورد ارزیابی قرار گرفته است.

موقعیت منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه که شامل خور، بیاضه و اردیب است از توابع شهرستان نائین به مرکزیت بخش خوروبیابانک بین طول‌های جغرافیایی ° ۵۵ تا ′۱۵ و ° ۵۵ و عرض‌های جغرافیایی ′٤٥ و ° ۳۳ تا ° ۳٤ قرار دارد (شکل۱). روستای بیاضه در جنوب دهستان نخلستان از بخش خور و بیابانک با موقعیت جغرافیایی ° ۵۵ تا ′۱۵ و ° ۵۵ طول شرقی و ۱۵ و ° ۳۳ تا ′۳۰ و ° ۳۳ عرض شمالی در ۵۸ کیلومتری جنوب شهر خور و روستای اردیب با موقعیت ′٤٥ و ° ٥٤ تا ° ۵۵ طول شرقی و ′۱۵ و ° ۳۳ تا ′۳۰ و ° ۳۳ عرض شمالی در ۵۵ کیلومتری جنوب‌غربی شهر خور و ۲٦۰ کیلومتری شمال‌شرقی شهرستان نایین واقع شده است. بیش‌ترین ارتفاع در منطقه، ارتفاعات بیاضه با ۲۳۳۰ متر از سطح دریا می‌باشد (بنیاد مسکن، ۱۳۸۰: ۱۵۰).

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 2:27 IRST on Friday January 31st 2025



شکل ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

مواد و روش‌ها

جهت بررسی کمی آبکندها در منطقه مورد مطالعه، داده‌های مربوط به عمق، طول، عرض و سایر پارامترهای تاثیرگذار در پیشروی آبکندها به‌صورت مستقیم در عملیات میدانی اندازه‌گیری شده و جهت تحلیل عوامل موثر در ایجاد آن‌ها با محاسبه ضریب هیدروترمال و ضریب WS و تهیه جدول سلیانینوف به ارزیابی روش‌های اقلیمی در مورد تکوین آبکندها مبادرت شده است. اطلاعات رسوب‌شناسی و تحلیل‌های توپوگرافی از نقشه‌های ۱/۵۰۰۰۰ و نقشه‌های زمین‌شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ و همچنین استخراج و تحلیل‌های کمی بر روی این داده‌ها و همچنین استفاده از عکس‌های هوایی ازجمله منابع دیگری است که به‌عنوان اسناد تصویری مورد توجه بوده است. برای تهیه نقشه‌ها و تصاویر از نرم‌افزارهای تخصصی، استفاده شده و با استفاده از جی.پی. اس مدل ^{16}۳۶۰۰ نقاط مربوط به اطلاعات ارتفاعی و مختصات جغرافیایی برداشت شده است. این داده‌ها توسط نرم‌افزار آرک جی.آی.اس، مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفته‌اند. تصویر سه‌بعدی منطقه و نحوه تاثیر تکتونیک جنبا توسط نرم‌افزارهای تخصصی نمایش داده شده است.

یافته‌ها و بحث

نتایج حاصل از تحقیقات و بررسی‌های انجام گرفته در منطقه خور نشان می‌دهد که آبکندهای منطقه تحت تاثیر سه عامل به وجود آمده‌اند و هیچ کدام از این عوامل به شاخص‌های اقلیمی حاکم در منطقه بستگی ندارد. به عبارت

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 2:27 IRST on Friday January 31st 2025

دیگر شاخص‌های ضریب هیدروترمال و ضریب ws نمی‌توانند موید به وجود آمدن و شکل‌گیری این پدیده در منطقه باشند، دلایل و شواهد استنباطی و آزمایشگاهی از یک‌سو و نتایج حاصل از ارتفاع سنجی و رسوب‌شناسی در منطقه نشان می‌دهد که تکتونیک جنبا، پارگی و سرریز نمودن آبگیر بیاضه از یک‌سو و تغییر سطح اساس آب در محل، منجر به ایجاد سیکل فرسایشی و تکوین گالی ها شده است. در گذشته کارشناسان بر این باور بوده‌اند که آبکندها یا گالی‌ها از توسعه و بزرگ شدن شیار آب‌ها به وجود می‌آیند اما مطالعات بعدی که در کشورهای مختلف دنیا به‌ویژه مطالعاتی که در منطقه کلرادو آمریکا انجام شد نشان داد که پیدایش آبکندها فرآیند بسیار پیچیده‌ای است که اولین مرحله آن ایجاد یک فرورفتگی در سطح توپوگرافی دشت‌ها می‌باشد. این فرورفتگی ممکن است طبیعی و یا در نتیجه از بین رفتن پوشش گیاهی باشد. با تجمع هرز آب‌ها در داخل این گودال‌ها سرانجام پدیده انحلال رخ داده و سبب ایجاد راهروی زیرزمینی و در نهایت با گسترش و ریزش سقف آن، آبکند و یا گالی ایجاد می‌گردد. در کتب و گزارشهای متعدد علمی عوامل موثر در ایجاد رواناب و توسعه آبکندها را به حساسیت سازندهای زمین‌شناسی، تغییر در کاربری اراضی، استفاده بیش از حد از زمین‌های کشاورزی، کاهش مواد آلی خاک، چرای بیش‌ازحد مراتع، از میان بردن پوشش گیاهی، رعایت نکردن اصول جاده‌سازی و تغییرات آب‌وهوایی در دوره‌های خشکسالی نسبت داده‌اند ولی اشاره‌ای به نقش تکتونیک جنبا در تکوین و یا به‌وجود آمدن گالی‌ها نشده است.

- منشاء و فرآیندهای موثر بر تکوین و تشکیل آبکندهای منطقه مورد مطالعه

برای بسط راهبرد مطلوب در برابر جلوگیری از ایجاد فرسایش‌آبکندی، درک علل ایجاد آبکندها ضروری است. گرچه مطالعات زیادی درباره علل ایجاد آبکندها انجام شده است، اما هنوز به‌عنوان یکی از موضوعات بحث‌انگیز در بین محققین مطرح است (سوفو[17]، ۱۹۹۷)، که مجموعه تحقیقات انجام شده منجر به ارائه چند نظریه کلی درباره علل ایجاد آبکندها گردیده است این نظریات عبارتند از: تغییرات اقلیمی، تغییرات تصادفی درون سیستمی، تخریب اکوسیستم‌های طبیعی توسط انسان، تکتونیک جنبا و تغییر سطوح اساس محلی که در این مقاله تاکید بر عوامل اخیر بیش‌تر مورد نظر بوده است.

- عوامل اقلیمی

سه دسته عمده از تغییرات اقلیمی به‌عنوان عوامل ایجادکننده آبکندها معرفی شده‌اند که عبارتند از:

الف: افزایش یا کاهش رطوبت موجود به‌صورت بارندگی‌های اقل و اکثر بلندمدت

ب: نوسان درشدت بارندگی

ج: تغییرات تصادفی در مقدار و فراوانی باران و سیلاب.

در بین عوامل مختلف، شرایط اقلیمی به‌طور مستقیم و یا غیرمستقیم نقش تعیین‌کننده‌ای در ایجاد آبکندها دارد. پژوهشگران جهت مشخص نمودن استعداد مناطق در ایجاد آبکندها از چند ضریب اقلیمی استفاده می‌کنند که یکی

17- Soufu

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 2:27 IRST on Friday January 31st 2025

از ضرایب ساده و مهم، ضریب هیدروترمال[۱۸] می‌باشد. این ضریب که در رابطه (۱) خلاصه شده، دارای نوسان و تغییراتی است و چنان چه این ضریب در منطقه‌ای بین ۱/۲۵ تا ۲/۵ نوسان کند، این منطقه از نظر شرایط اقلیمی برای ایجاد آبکند بسیار مستعد تلقی می‌شود (بیاتی خطیبی، ۱۳۷۹: ٥٤).

$$HTK = (ER/ET)10 \quad \text{(رابطه ۱)}$$

در این رابطه ER عبارتست از مجموع بارش سالانه به سانتی‌متر در محدوده زمانی که دمای محیطی بیش از ۱۰ درجه سانتی‌گراد است.

ET: ضریب دمایی برای ماه‌هایی از سال که دمای منطقه بیش از ۱۰ درجه سانتی‌گراد است. مقدار HTK با توجه به داده‌های (جدول ۳) برای منطقه خور، بیاضه و اردیب محاسبه شده است و در (جدول ۱) مقادیر آن درج شده است. برحسب این محاسبات ضریب (۰/۳–۰/۲) به‌خوبی نشان می‌دهد که با توجه به جدول سلیانینوف (جدول ۲) نوع اقلیم این منطقه خشک می‌باشد و تاثیر چنین عاملی را در تکوین پدیده آبکندها نمی‌توان چندان دخیل دانست.

جدول ۱- ضرایب اقلیمی و میزان ضریب هیدروترمال

ضرایب	مقادیر	
ET	۲۳۷/۵	منطقه خور، بیاضه و اردیب
ER	٦/٦	
HTK	۰/۲۷	

جدول ۲- جدول سلیانینوف

ضریب هیدروترمال	نوع اقلیم
کم‌تر از ۰/۲	خیلی خشک
۰/۲ تا ۰/۳	خشک
۰/۳ تا ۰/۷	نیمه‌خشک شدید
۰/۷ تا ۱	نیمه‌خشک متوسط
۱ تا ۱/۳	نیمه‌خشک ملایم
۱/۳ تا ۱/٦	نسبتاً مرطوب
بزرگ‌تر از ۱/٦	خیلی مرطوب

مأخذ: علیزاده، ۱۳۸۳: ۲۷۷

یکی دیگر از ضرایب اقلیمی ضریب WS یا مقدار رطوبت در سازندهای سطحی است که با استفاده از آن می‌توان استعداد بالقوه ایجاد آبکندها در منطقه را با پارامترهای اقلیمی تعیین نمود (بیاتی‌خطیبی، ۱۳۷۹: ٥٦–٥٥). این ضریب بیان‌کننده میزان رطوبت موجود در سازندهای سطحی است و چنان چه با کاهش روبه‌رو شود به مفهوم کاهش

18- Hydrothermal

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 2:27 IRST on Friday January 31st 2025

رطوبت قابل جذب ریشه گیاهان است و چنانچه از مقدار معینی کم‌تر شود دیگر نیروی مکشی ریشه‌ها قادر نیست نسبت به جذب آب موجود در خاک که به آب هیگروسکوپی شهرت دارد اقدام نماید زیرا نیروی چسپندگی هیگروسکوپی بیش‌تر از نیروی مکشی ریشه‌ها شده و علی‌رغم وجود چنین رطوبتی دیگر گیاه قادر به استفاده از این رطوبت نیست و گیاه پژمرده می‌شود. تناوب فصول گرم و خشک موجب می‌شود که در فصول گرم با خشک شدن زمین و پژمردن پوشش گیاهی، در سطح سازندهای ریزدانه ترک‌هایی به وجود آید و این ترک‌ها در زمان اولین بارش‌های ناگهانی محل تمرکز رواناب‌ها و پیدایش فرسایش شیاری و آبکندی می‌شوند. از طرفی هرگونه دخالت بشر مانند شخم‌زدن، آتش‌سوزی، بوته کنی، چرای پوشش گیاهی باعث به هم زدن تعادل طبیعت به‌ویژه در فصول گرم (ماه‌هایی که WS منفی است) می‌شود (جدول ۳)؛ بنابراین کاهش یا منفی بودن WS زمانی اهمیت پیدا می‌کند که منطقه بعد از تجربه یک دوره خشکی بارش ناگهانی را نیز تجربه کند. ضریب WS از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$WS = R - RP / t$$ رابطه (۲)

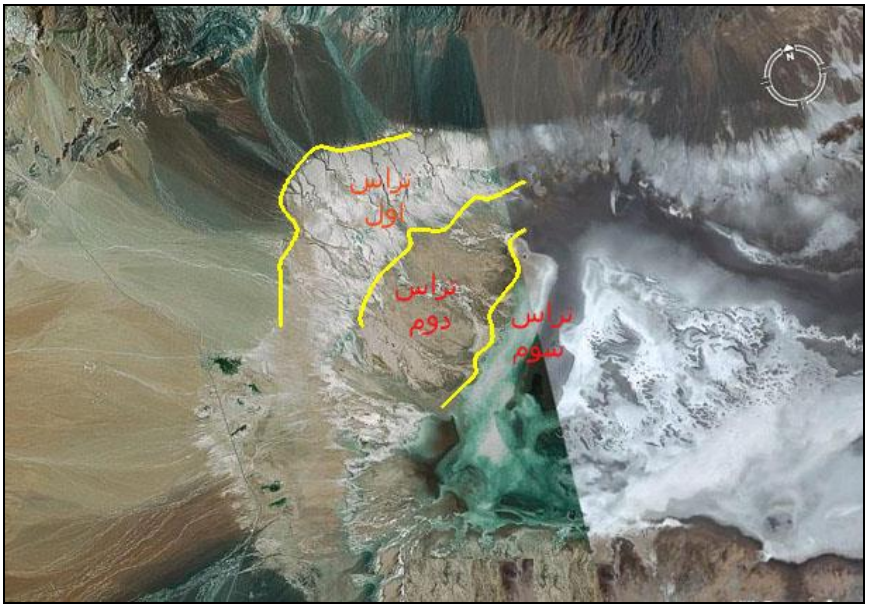
ضریب مربوط به دما (RP)، درجه حرارت ماهیانه به درجه سانتی‌گراد (t)، رطوبت موجود (Ws)، متوسط بارش ماهانه به میلی‌متر (R) و از رابطه ($RP=30\ (t+7)$) به‌دست می‌آید (بیاتی خطیبی، ۱۳۷۹). همان‌گونه که در (جدول ۳) مقادیر WS دیده می‌شود منطقه مورد مطالعه شرایط اولیه رشد آبکندی را در تمام فصول سال احراز می‌کند ولی مقادیر بارش بسیار اندک است و تنها می‌توان امیدوار بود که در صورت حادث شدن رواناب در چنین بارش‌هایی انتظار رشد فرسایش شیاری را داشت ولی آنچه در این مکان‌ها اهمیت بیش‌تری پیدا می‌کند شرایط سطوح ارضی است که رواناب در آن واقع می‌شود.

جدول ۳- میانگین داده‌های اقلیمی ۱۶ ساله و محاسبات ضرایب اقلیمی لازم و ضریب ws برای ماه‌های سال

ماه	متوسط بارش ماهانه mm	متوسط دمای ماهانه C	RP	Ws
فروردین	۹	۲۲	۸۷۰	-۳۹/۱
اردیبهشت	۱۰	۲۷	۱۰۲۰	-۳٤/٤
خرداد	۳	۲۹	۱۰۸۰	-۳۷/۱
تیر	۲	۳۵	۱۲٦۰	-۳۵/۹
مرداد	۰	۳٤/۵	۱۲٤۵	-۳٦
شهریور	۱	۳۰	۱۱۱۰	-۳٦/۹
مهر	۲	۲٤/۵	۹٤۵	-۳۸/٤
آبان	۹	۱۱	۵٤۰	-٤۸/۲
آذر	۱۵	۱۱/۵	۵۵۵	-٤٦/۹
دی	۱۹	٦	۳۹۰	-٦۱/۸
بهمن	۱۲	۹/۵	٤۹۵	-۵۰/۸
اسفند	۱۵	۱۳	٦۰۰	-٤۵

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 2:27 IRST on Friday January 31st 2025

در منطقه خور، رواناب‌ها بیش‌تر در حوزه تراس‌های برجای مانده از دریاچه‌های دوران چهارم قابل ردیابی است شکل (۲). به عبارت دیگر منطقه خور شامل یک دریاچه بزرگ از مواریث دوران چهارم است که در حال حاضر به‌صورت یک پلایای خشک شده دیده می‌شود.



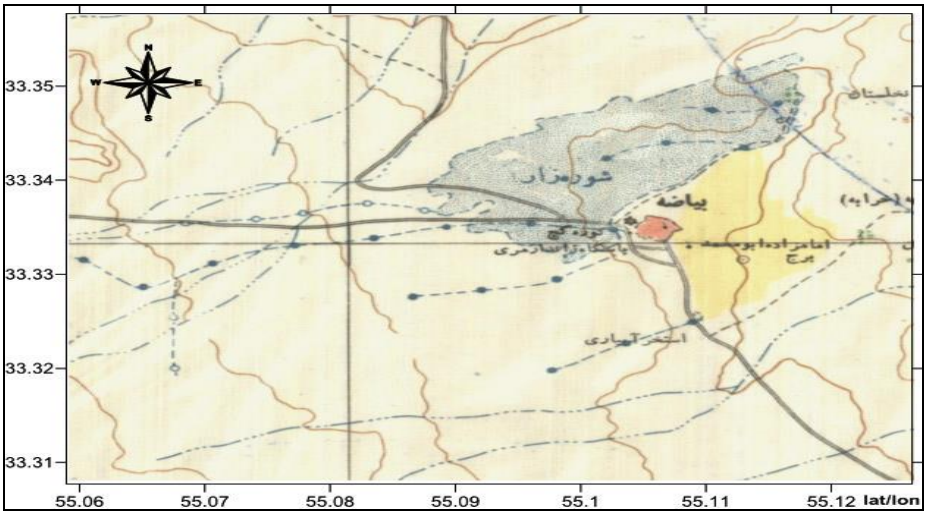
شکل ۲: دریاچه خور و تراس‌های سه‌گانه آن، در این تصویر داغ آبه ها و تراس‌های آن بارز شده است.

این دریاچه دارای تراس‌های متعددی می‌باشد و داغ آب‌های زمان پرآبی آن به‌خوبی در تصاویر ماهواره‌ای قابل‌تشخیص است. با تغییر شرایط اقلیمی و خشک شدن مرحله‌ای این دریاچه‌ها سطوح اطراف آن‌ها با ویژگی‌های تختان های پلکانی شکل گرفته‌اند و لذا رواناب‌ها به‌جای آن‌که در سطوح بالاتری نسبت به امروز به سطح اساسی محلی خود به دریاچه ملحق شوند در حال حاضر مجبور به عبور از روی سطوح تراسی می‌باشند. این سطوح که جنسی ریز دانه و بعضاً با شوری همراه است شرایط بسیار مناسب را برای رشد آبکندها و انحلال، در جریان حفر دارند. با در نظر گرفتن حساسیت، فرسایش‌پذیری و خصوصیات فیزیکی خاک این پادگانه‌ها با توجه به جنس رسوبات ذکر شده به راحتی می‌تواند به عدم توانایی نفوذ آب به خاک پی برد. این عامل می‌تواند یکی از عوامل افزایش رواناب‌های سطحی تلقی شود از طرفی کمبود پوشش گیاهی منطقه به‌خصوص در فصل بارش (زمستان–بهار) و همچنین حساسیت مارن‌ها به فرسایش، تخریب ساختمان این رسوبات در اثر مرطوب شدن را فراهم آورده و لذا ایجاد آبکندها در این اراضی محقق شده است، لذا توزیع آبکندها درخور دقیقا در منطقه‌ای خاص که همان تراس‌های قدیمی دریاچه خور باشد اتفاق افتاده است؛ به عبارت دیگر آبکندهای منطقه خور عمدتا در اثر تغییرات اقلیمی و در نتیجه تغییر سطح اساس دریاچه خور ایجاد شده‌اند و البته چنین مفهومی از تغییر اقلیم با آن چه در منابع و گزارش‌ها تاکنون به آن اشاره شده کاملا متفاوت است و هیچ‌کدام از عوامل سه‌گانه اشاره شده را نمی‌توان با آنچه در خور رخ داده معادل‌سازی نمود.

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 2:27 IRST on Friday January 31st 2025

- آبکندهای بیاضه

اگرچه می‌توان عامل اصلی دسته دیگری از گالی‌های منطقه که در حواشی بیاضه وجود دارد را به اقلیم نسبت داد ولی نمی‌توان مفهوم اقلیمی به‌کار گرفته شده در این مکان را به مفهوم اقلیم طرح شده در گزارش‌ها محققان گالی شناس نسبت داد. همان‌گونه که در نقشه توپوگرافی بیاضه (شکل ۳) دیده می‌شود در قسمت شمال‌غربی روستای بیاضه محوطه‌ای تحت عنوان آبگیر فصلی بارز سازی شده است.



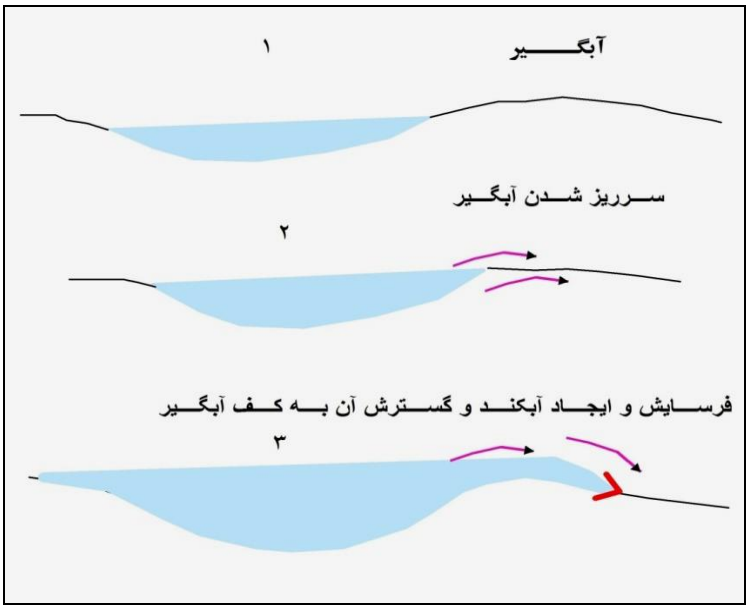
شکل ۳: نقشه توپوگرافی میان مقیاس بیاضه و موقعیت آبگیر فصلی که در آن بنام شوره‌زار بارز سازی شده است (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح)

شکل ٤: تصویر ماهواره‌ای از بیاضه، در این تصویر رسوبات برجا مانده آبگیر فصلی به‌صورت اراضی روشن‌تر از متن مجاور دیده می‌شود.

در حقیقت چاله بیاضه محل تجمع آب و به دنبال آن ترسیب رسوباتی بوده است که به‌واسطه افزایش سطح آب این چاله و سرریز شدن آن از دو ناحیه جنوب‌شرق و شمال‌شرق، سرریز و پارگی آن رفته‌رفته رخ داده است. با پاره

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 2:27 IRST on Friday January 31st 2025

شدن این آبگیر و تخلیه آب آن، رسوبات کف دریاچه شروع به فرسوده شدن و رشد شیارها و آبکندها در آن به وقوع پیوسته، به‌طوری که در خود روستای بیاضه که بر بستر این چاله بنا نهاده شده نیز گالی‌های نسبتا بزرگی تشکیل شده است و توپوگرافی روستای بیاضه را نیز تحت تاثیر این فرآیند شکل داده است. به‌عبارتی می‌توان ادعا نمود که سرریز شدن آب آبگیر بیاضه و پارگی آن به‌واسطه افزایش ورودی آب و یا به تفسیری تغییر اقلیم منطقه نسبت داد ولی بدیهی است که به‌کار بردن این مفهوم از اقلیم با آن چه محققان گالی‌شناس درمورد اقلیم و عوامل اقلیمی به‌کار گرفته‌اند تفاوت فاحش دارد (شکل ۵). اکنون می‌توان بر این نکته تاکید کرد که گالی‌های خور و بیاضه در واقع حاصل تغییرات اقلیم دیرینه منطقه هستند و اگرچه زمان چندانی از آن‌ها نمی‌گذرد ولی شکل‌های به وجود آمده بیش‌تر معلول اتفاقات گذشته است تا آن چه در حال حاضر رخ می‌دهد.



شکل ۵: مراحل آبگیری و سرریز شدن آب دریاچه بیاضه و پارگی و تخلیه آن به‌واسطه ورودی بیش از حد و ظرفیت چاله

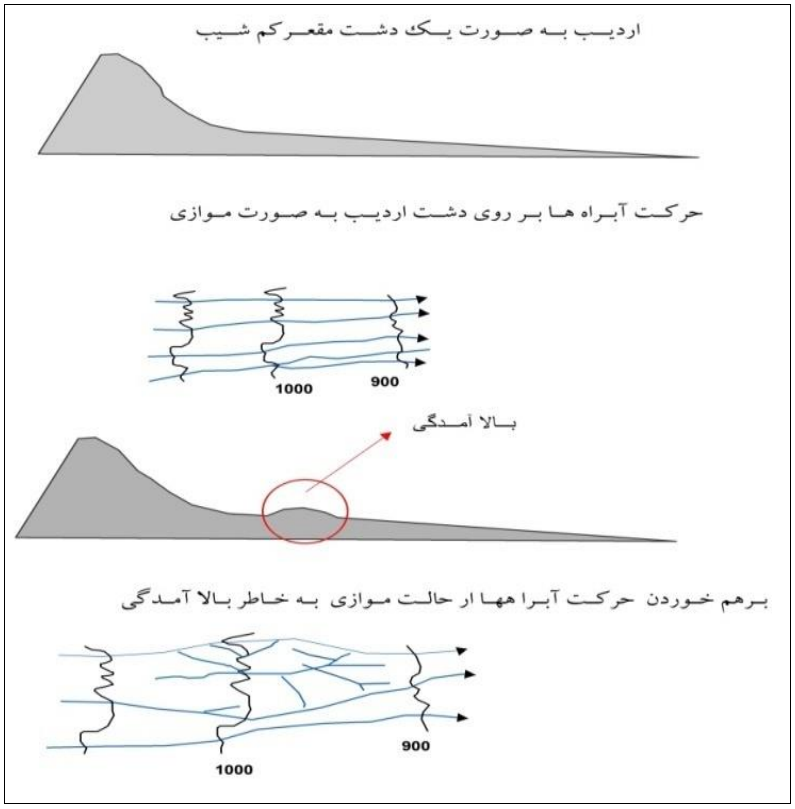
آبکندهای اردیب

دسته سوم آبکندها در منطقه مطالعاتی گالی‌های حوزه اردیب است که منشا متفاوتی با دودسته اول داشته و نحوه تشکیل آن‌ها بیش‌تر مدیون فعالیت‌های تکتونیکی آن هم از نوع تکتونیک جنباست[۱۹] به‌طور کلی دشت‌ها در ایران مرکزی به‌صورت سطوح مسطحی هستند که با نیمرخی مقعر از کنیک به سمت چاله مرکزی کشیده می‌شوند. در اصطلاح به چنین دشت‌های بیکرانه با شیب بسیار اندک و نیمرخ مقعر، گلاسی یا دشت‌سر گفته می‌شود. از ویژگی‌های بارز آبراهه‌ها در این دشت‌ها موازی بودن آن‌هاست. به عبارت دیگر شبکه زهکشی این گونه دشت‌ها

۱۹- وقتی صحبت از تکتونیک جنبا می‌شود منظور حرکات پوسته‌ای است که به‌صورت مستمر ونه مقطعی اما آرام و تدریجی رخ داده وهم اکنون نیز این بالا آمدگی‌ها ادامه دارد.

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 2:27 IRST on Friday January 31st 2025

به‌صورت نخ آب‌های موازی شکل می‌گیرد و در واقع حرکت آب در آن‌ها به‌صورت غیرمتمرکز و سفره‌ای است (شکل ٦).

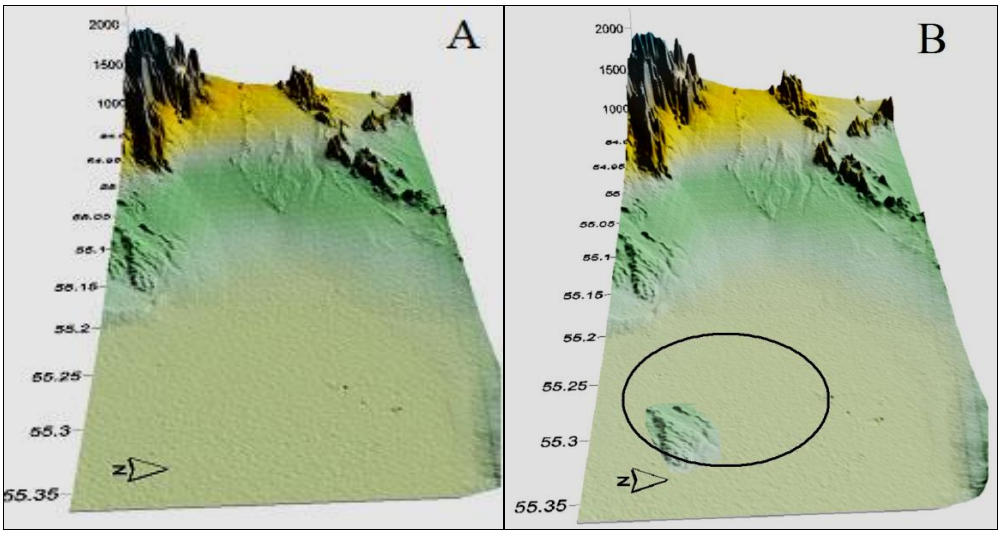


شکل ٦: نحوه تغییر در آرایش شبکه آبراهه‌ای به‌واسطه بالاآمدگی‌های تکتونیکی در سینه دشت

در سینه دشت‌های فوق‌الذکر پدیده تکتونیک جنبا بعضا دیده می‌شود و شواهد متعدد دیگری در دشت‌های بخش غربی حاشیه کویر در انجیر و دشت طبس نیز گزارش شده است (نوجوان، ١٣٨٦ و قربانی، ١٣٨٧) این حرکات پوسته‌ای غالبا سبب می‌شود که بخش‌های کوچکی از دشت دچار بالاآمدگی شود. بالاآمدگی‌ها منجر به برهم خوردن نظم شبکه آبراهه‌ای و خارج شدن آرایش موازی آن‌ها و تغییر الگوی آبراهه‌ای به‌صورت متمرکز و همگرا می‌شود. این تغییرات که با تغییر شیب همراه است موجبات اتحاد نخ آب‌ها با یکدیگر و افزایش قدرت تخریبی رواناب‌ها شده و در نهایت تخریب سطوح آغاز و رشد چنین مکانیسمی باعث تعمیق شیار آب‌ها و تبدیل آن‌ها به آبکند می‌گردد.

در شمال‌غربی بیاضه در مختصات جغرافیایی ˚۵۵ تا '۵ ˚۵۵ طول شرقی و '۲۰ ˚۳۳ تا '۳۰ ˚۳۳ عرض شمالی و در جنوب‌غربی اردیب در مختصات '۵۵ ˚۵٤ تا ˚۵۵ طول شرقی و '۲۰ ˚۳۳ تا '۳۰ ˚۳۳ عرض شمالی شاهد چنین بالاآمدگی تکتونیکی می‌باشیم. در اثر این بالاآمدگی‌ها در منطقه اردیب تعدادی تپه شاهد به وجود آمده که به تل باغ و تل سیاه شهرت دارند و در حاشیه این تل‌ها آبکندها تکوین یافته‌اند (شکل ۷).

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 2:27 IRST on Friday January 31st 2025



شکل ۷: شکل A صحنه کوهستان وگلاسی قبل از وقوع پدیده بالاآمدگی نشان داده شده و شکل B تغییر در فرم دشت

تاثیر ناشی از بالاآمدگی‌ها تنها معطوف به تغییر فرم زمین، تغییر در الگوی شبکه زهکش‌ها نمی‌گردد بلکه منجر به نوعی حاکمیت بیوستازی نیز می‌گردد. به عبارت دیگر با اتحاد قوا و تجمع آب در مسیر نخ آب‌های همگرا فرصت رشد پوشش گیاهی فراهم می‌شود به‌گونه‌ای که مسیر حرکت نخ آب‌ها محل رویش و تجمع پوشش گیاهی می‌گردد (شکل ۸).

شکل ۸: نخ آب‌ها و نحوه تجمع پوشش گیاهی در مسیر آن‌ها

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 2:27 IRST on Friday January 31st 2025

نتیجه‌گیری

آبکندها که به‌عنوان فرم‌های آشفته از آن‌ها یاد می‌شود از نظر ژنریک دارای یک منشا نبوده و عوامل متعددی در ایجاد آن می‌تواند موثر باشد نتایج حاصل از تحقیقات و بررسی‌های انجام گرفته در منطقه خور نشان می‌دهد که آبکندهای منطقه تحت تاثیر سه عامل، تغییر سطوح اساس محلی به‌واسطه عوامل اقلیمی، تغییر سطح اساس یک آبگیر محلی به‌واسطه پارگی و بالاآمدگی تکتونیکی در سینه دشت اردیب به‌وجود آمده است.

اگرچه در غالب اسناد و مستندات علمی عوامل موثر در ایجاد آبکندها به عوامل اقلیمی و چند عامل دیگر نسبت داده شده است ولی باید اذعان نمود که عوامل اقلیمی در این ناحیه بیشتر به تحولات تاریخی اقلیم معطوف است و عملکرد تکتونیک جنبا در منطقه مورد مطالعه به‌عنوان عامل موثر در گالی سازی عامل دیگری است که منابع علمی قابل دسترس، در مورد آن صحبتی به میان نیاورده‌اند. نکته درخور توجه دیگر آن‌که تکتونیک جنبا در این ناحیه نقش متعارضی را در توسعه پوشش گیاهی از یک‌سو و به وجود آوردن آبکندها از سوی دیگر بر عهده داشته است. زیرا بالاآمدگی‌های تدریجی و آرام سبب برهم خوردن آرایش شبکه آبراهه‌ای گردیده و این عامل، همگرایی نخ آب‌ها را سبب شده است. این اتفاق می‌تواند به‌عنوان در دسترس بودن بیش‌تر آب تلقی شود و ازاین‌رو پوشش گیاهی خاصی در مسیر جریان‌های آبی همگرا به وجود آمده یعنی پدیده‌ای که تا قبل از وقوع پدیده بالاآمدگی در سطوح ارضی منطقه بسیار اندک و شاید بتوان از وجود آن چشم‌پوشی نمود. از سوی دیگر با اتحاد قوای نخ آب‌ها قدرت تخریبی آن‌ها افزایش و لذا عملیات تخریبی در شیارها عمق یافته و در نتیجه آبکندهای متعددی در منطقه اردیب شکل گرفته‌اند. اگرچه نکته فوق در حوزه بحث این مقاله قرار نمی‌گیرد ولی نباید فراموش کرد که رشد پوشش گیاهی در مراحل اولیه تکوین گالی‌ها در این ناحیه مارا با ارگودیسته جدیدی در تاریخ تحول آبکندها مواجه می‌سازد که در حوزه معرفت‌شناسی گالی‌ها و مفهوم تعادل ارضی دارای اهمیت خاصی است زیرا این تعادل به‌جای حدوث در مراحل پایانی تکوین آبکندها درست در ابتدای مرحله تکوین رخ می‌دهد.

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 2:27 IRST on Friday January 31st 2025

منابع

- بیاتی‌خطیبی، م (۱۳۷۹)، «بررسی نقش عوامل مورفودینامیک در ناپایداری دامنه‌های شمالی قوشه داغ»، رساله دکتری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.

- بیاتی‌خطیبی، م (۱۳۸٤)، «تحلیل و بررسی نقش عوامل توپوگرافی و مرفوژنز در خندق زایی مطالعه موردی: دامنه‌های شمالی قوشه داغ بین اهر و مشکین شهر»، ***پژوهش‌های جغرافیایی***، شماره ٤٦، صص ۷۰-۵۹.

- حیدری، ف (۱۳۸۲)، «طبقه‌بندی مورفوکلیماتیک آبکندهای استان کرمان»، طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان.

- خلیلی، ن (۱۳۷٦)، «بررسی خصوصیات مورفومتری خندق‌ها در سازندهای مختلف زمین‌شناسی (مطالعه موردی سمل)»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس.

- راهی، غ (۱۳۸۳)، «طبقه‌بندی آبکندهای بوشهر»، ششمین همایش بین‌المللی سواحل، بنادر و سازه‌های دریایی کنفرانس بین‌المللی، ۵ اردیبهشت ۱۳۸۳، کرمان.

- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، (۱۳۸۵)، نقشه توپوگرافی، مقیاس ۱/۵۰۰۰۰، برگ بیاضه، شماره(IV) ۷۰۵٦.

- صمدنژاد، ع (۱۳۸۰)، «بررسی فرسایش آبکندی در استان فارس»، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس.

- صوفی، م (۱۳۸۲)، «بررسی مورفوکلیماتیک آبکندهای استان فارس»، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام فارس.

- صوفی، م (۱۳۸۳)، «تکوین فرسایش آبکندی»، دانشکده منابع طبیعی، کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب‌وخاک، ۹ اردیبهشت ۱۳۸۳، کرمان.

- صیادی، م (۱۳۸۵)، «بررسی اثر برخی از عوامل موثر بر توسعه فرسایش خندقی در سازند لسی (حوزه آبخیز آق امام–کچیک استان گلستان»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گرگان.

- بنیاد مسکن انقلاب اسلامی استان اصفهان (۱۳۸۰)، طرح کالبدی روستای بیاضه شهرستان نایین، بخش خور.

- عابدینی، م (۱۳۹۲)، «تجزیه‌وتحلیل کمی فرسایش خندقی در حوضه آبخیز کلقانچای (شرق سهند)»، ***جغرافیا و آمایش شهری-منطقه ای***، شماره ۷، صص ۱۱۰-۹۷.

- علیزاده، ا (۱۳۸۳)، ***«اصول هیدرولوژی کاربردی»***، مشهد، دانشگاه امام رضا.

- قربانی، پ (۱۳۸۷)، «هیدروژئومرفولوژی رودخانه سر در طبس، با تاکید بر تکتونیک جنبا»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد نجف‌آباد.

- کریمی، م (۱۳۷۷)، «بررسی عوامل موثر فرسایش خندقی و معرفی مناسب‌ترین راه‌های مهار آن در منطقه زهان قائن»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس.

- گرجی، ل (۱۳۸۷)، «روش‌ها و تکنیک‌های ارزیابی فرسایش آبکندی در منطقه خور و بیابانک»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی نجف‌آباد.

Downloaded from geographical-space.ahar.iau.ir at 2:27 IRST on Friday January 31st 2025

- مهرجردی، م (۱۳۸٤)، «بررسی ویژگی‌های آبکندهای استان هرمزگان و علل ایجاد آن‌ها»، ***نشریه حفاظت آب‌وخاک***، شماره ۱۲، صص ٤۲ -۳۵.

- نوجوان، م (۱۳۸٦)، «ژئومورفولوژی کویر درانجیر»، پایان‌نامه دکتری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد علوم و تحقیقات تهران.

- یمانی، م (۱۳۹۲)، «تأثیر ویژگی‌های رسوب‌شناسی در توسعه فرسایش تونلی در سازند فلیش مکران (مطالعه موردی: محدوده شهرستان جاسک)»، ***جغرافیا و مخاطرات محیطی***، شماره ۷، صص ۱۷-۱.

- نظری سامانی، ع؛ توکلی، ف؛ احمدی، ح؛ راهی، غ (۱۳۹۳)، «تعیین عوامل مؤثر بر رشد طولی فرسایش خندقی (مطالعه موردی: حوضه آبخیز دره کره)»، ***نشریه مرتع و آبخیزداری***، شماره ٦۷، صص ۱۲٦-۱۱۷.

-Chap, V., Giboire, G., Marchand, P., Valentin, C., (2005), "Dynamic modeling for linear erosion intiation", ***Catena***, 63: 318–328.

- Conforti, M., Aucelli, P. P. C., Robustelli, G., Scarciglia, F., (2011), "Geomorphology and GIS analysis for mapping gully erosion susceptibility in Turbolo stream Cat chment", Northern Calabria, ***Italy Natural Hazards***, 56: 881- 898

-Heed. B. H., (1970), "Morphologyb of gullies in the Colorado Rocky Mountains", ***Bulletin of theInternational Association of Scientific Hydrology***, 2: 79-89.

-Ireland, H. A., Sharpe, C. F. S., Eargle, D. H., (1939), "Principles of gully erosion in the piedmont of South Carolina", ***USDA Technological Bulletin***, 633: 139-152.

- Nachtergaele, J., Poesen, J., Sidorchuk, A., Torri, D., (2002), "Prediction of concentrated flow-width in ephemeral gully channels", ***Hydrologicai Processes***, 16 (10): 1935- 1953.

-Poesen, J., Vandaele, K., vanwes m, B., (1998), "Gully erosion: importance and model implications, In: Boerdman, J., favis- Mortlock, D. T., (eds.), Modelling soil erosion by water springer - Verlag, ***Berlin Nato- Asi Series***, 7: 285-311.

- Poesen, J., Nachtergaele, J., Verstraeten, G., Valentin, C., (2003), "Gully erosion and environmental change; importance and research need", ***Catena***, 50: 91-133.

-Roblesa, C. M., (2010), "Factors related to gully erosion in woody encroachment in south-eastern Australia", ***Catena***, 83 (2-3): 95-186

-Soufu, M., (1997), "Processes and rates of gully development in pine plantations, southeastern New South Wales", Phd Thesis, School of Geography, University of New South Wales, Sydney, Australia

-Tokgoz, N., (2010), "Environ gully complex during post coal mining reclamation and afforestation", Environmental Earth Sciences, Springer, Berlin.

-Volker. P., (2011), "Soil erosion in the Swiss midlands: Results of a 10-year field survey", ***Geomorphology***, ***Earth Science***, 59:1559- 1567.