مکانیسم ژئومورفولوژیک تشکیل وتوسعه خندق دردامنه شمالی خروسلو قشلاق حاج محمد واقع درارد‌بیل

ابراهیم مقیمی
استاد گروه جغرافیا دانشگاه تهران
نیکزاد سلامی
دانشجوی کارشناسی ارشد واحد علوم تحقیقات تهران

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۲/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۳

چکیده:

به لحاظ شرایط حاکم و وجود بستر مساعد (از نظرلیتولوژی، پدلوژی وتوپوگرافی)، دامنه های شمالی خروسلواز نظر وقوع حرکات توده ای (لغزش وریزش و...) از ناپایدارترین وهمچنین از نظر تشکیل وتوسعهٔ خندق ها، از مستعدترین مناطق محسوب می شود. در اثر تشکیل وتوسعهٔ خندق ها در منطقه مقدار زیادی از خاک های قابل کشت سطوح شیب دار در شبکه های زهکشی قرار می گیرند. به همین دلیل بررسی ومطالعه دقیق علل تشکیل وتوسعهٔ خندق ها در منطقه از اهمیت زیادی برخوردار است.

در بررسی علل وعوامل تشکیل خندق، نقش عوامل مورفوژنز وتوپوگرافی همواره مد نظر قرار دارد. با توجه به بررسیهای انجام شده در منطقه مورد مطالعه، شیب، اختلاف ارتفاع وجنس سازند به عنوان مهمترین عامل تشکیل وتوسعهٔ خندق می باشد. در این تحقیق ۲۹ خندق فعال ومعرف از نظر ویژگی های مورفولوژیک، گزینش شدند. طول خندق، عمق، عرض وارتفاع سرخندق و همچنین درصد شیب آنها اندازه گیری شده وبا بهره گیری از نرم افزار (Excel,Spss) تحلیل آماری صورت گرفت. نتایج نشان می دهد، ۰/۱ درصد از تغییرات خندق ها ناشی از تغییرات طول است که درصد کمتر به علت تغییر ارتفاع است. بنابرین با افزایش ارتفاع، میزان شیب زیاد وضخامت مواد تخریب ریزدانه وخاک تراکم وتوسعهٔ خندق کاهش می یابد ودر نتیجه خندق های طولانی وعمق در سطح آنها نسبت به سطوح تقریباً هموار وکم شیب، کمتر تشکیل می شود.

واژه های کلیدی: خندق، ژئومورفولوژی، عوامل تشکیل، توسعه، خروسلو

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

فرسایش عبارت ازکنده شدن وجابجا شدن تدریجی خاک دامنه ها و مواد موجود در سطح زمین در اثرعوامل مختلف چون آب، باد، نیروی ثقل وغیره می باشد. فرسایش فرسودگی و از بین رفتن مداوم خاک سطحی حوضه آبخیزوانتقال آن به نقاط دیگر، توسط آب به زبان فرانسه وانگلیسی Erosion گفته می شود (ضیائی،۱۳۷۸). فرسایش آبی انواع مختلفی دارد که فرسایش خندقی[1] یکی از آنهاست. خندق ها در شرایط آب وهوایی مختلف ایجاد می شوند، مکانیسم ایجاد خندق ها به وسیله محققین مورد بررسی قرارگرفته است ولی آنچه مسلم است اینکه از سال۱۸۸۰با توجه به افزایش جمعیت دردنیا، این نوع فرسایش بسیار توسعه یافته است. این فرسایش را فرسایش گودالی یا آبکند نیز می گویند (احمدی،۱۳۸٦). طبق تعریف خندق آبراهه ای است نسبتاً دائمی با دیواره های جانبی قائم که جریان های موقت آب درهنگام بارندگی از آن می گذرد.(Bradford-1980)

(poesen-1993) یکی ازاولویت های تحقیقات فرسایش خندقی را بررسی تاثیر عوامل مختلف گستره آبخیز، شیب و پوشش گیاهی در گسترش خندق ها بیان نموده اند، و با وجود چند تحقیق انجام شده نتایج حتی در شرایط همانند متفاوت است که علت آن را اختلاف در روش های اندازه گیری و تحقیق بیان کرده اند. فوستر فرق بین شیاروخندق را براساس تعداد و تراکم آنها در سطح زمین بیان می کند. او اظهار می دارد که فرق بین شیاروخندق علاوه براندازه آنها به تعداد و تراکم آنها در سطح زمین مربوط می شود یعنی شیارها مجاری کوچکی هستند که در یک منطقه به مقدار زیاد و به طور متراکم و گسترده وجود دارند، درحالی که تعداد خندقها در یک سطح کمتر می باشد. فرسایش خندقی معمولاً مرحله پیشرفته فرسایش شیاری است (رفاهی،۱۳۸۸). فرسایش خندقی یکی از فرآیندهای مهم دینامیک مواد و عناصر بر روی دامنه ها و سطوح کم شیب است و به عنوان یکی از عوامل مهم ناپایداری و فرسایش خاک به شمار می رود. منطقه مورد مطالعه به دلیل وجود سازندهای نرم و شیب کم، همچنین شرایط اقلیمی حاکم برمنطقه از پدیده خندق زایی متاثر بوده بطوریکه توسعه و گسترش این پدیده درمحدوده مورد مطالعه سبب بروز مشکلات مهمی برای کشاورزان و زمینهای زراعی آنان شده است. در پژوهش حاضر سعی بر این است تا عوامل موثر درپیدایش خندق و توسعه آن درحوضه مورد مطالعه مورد بررسی قرار گیرد.

روشها وشیوه های مورد استفاده در تحقیق

فرسایش خندقی فرایند پیچیده ای است که غالباً عوامل مختلف دخیل درآن درارتباط با یکدیگر عمل می کنند. شکل خندق ها معرف تاثیر عوامل ویژه ای درشکل دهی خندق ها است. از عواملی که در شکل دهی خندق ها نقش ایفا می کنند دانه بندی مواد سطحی، نوع خاک، بسترلیتولوژی وزمین شناسی است. برای بررسی دقیق تر نقش این عوامل در شکل دهی خندق ها (نظیر پهنای خندق ها، Vیا U شکل بودن آنها) تمامی خندق های منطقه مورد بازدید میدانی قرارگرفته و نوع خاک ودانه بندی آنها مورد مطالعه آزمایشگاهی ومیدانی واقع شده است. جدول شماره (٤).

1- Gully erosion

Archive of SID

www.SID.ir

روش کار

منظور از روش تحقیق، ارائه مهارتها و تجربه هایی است که دستیابی به هدف را آسانتر و عملی تر می سازد وبا صرف وقت کمتر، نتایج بیشتر به دست می آید. این نکته در کلیه روشها مطرح است (مقیمی،۱۳۸۳). برای پردازش داده های حاصل از مورفومتری خندق ها وتعیین روابط همبستگی آنها جهت تفسیروتبیین میزان تاثیرگذاری متغییرها بر همدیگر از نرم افزارهای (Excel,Spss) استفاده و نمودارهای مربوط ترسیم شد. ضمنا نقشه پراکنش خندق ها درروی نقشه زمین شناسی با بهرمندی از نرم افزار(ARC GIS) ترسیم شد وبا استفاده از GPS مدل GARMIN (Oregon-550) برای بدست آوردن اطلاعات نقاط خندق های ایجاد شده در حوضه مورد مطالعه وهمچنین انتقال این نقاط بر روی نقشه زمین شناسی در محیط (ARC GIS)، صورت گرفت.

موقعیت جغرافیایی و ویژگی های توپوگرافی و لیتولوژیکی منطقهٔ مورد مطالعه

حوضه مورد مطالعه درشمال غربی ایران دراستان اردبیل، درغرب دشت مغان واقع گردیده است مساحت این حوضه بالغ بر۱۲۰/۵۳ کیلومترمربع می باشد. این حوضه از لحاظ موقعیت جغرافیایی مابین عرضهای ۳۰°-۱۲′-۳۹° تا ۱۰°-۲۰′-۳۹° شمالی ودر طول جغرافیایی ۱۰°-۲′-۴۸°تا ۴۰°- ۵۲′-۴۷° شرقی واقع گردیده است وحوضه ای است که از لحاظ گسترش درطول وعرض جغرافیایی تقریبا یکسان می باشد شکل شماره (۱). از دیدگاه ریخت شناسی منطقه مورد مطالعه دارای دو منظراست که آنرا به دو بخش شمالی وجنوبی تقسیم نموده است بخش جنوبی شامل ارتفاعات رشته کوه خروسلو با یک روند تقریباً شرقی – غربی ومتشکل از سنگهای رسوبی ماسه سنگی، کنگلومرایی وشیل سیلتی بوده وماسه سنگهای منطقه اغلب با سیمان آهکی لایه های یکپارچه ومقاومی را تشکیل داده اند. بخش شمالی با توپوگرافی ملایم، دشت را تشکیل می دهد ودارای برجستگی های ملایم درقسمت های جنوبی ومیانی می باشد. ازرسوبات نرم شامل رس، مارن، سیلت انباشته شده است. ویژگی های اقلیمی منطقه در طول یک دورهٔ ۱۵ ساله (۱۳۸۷-۱۳۷۳) به این صورت می باشد که میانگین بارندگی در طول مدت این دوره ۲۶۹/۸ میلیمترمی باشد. بیشترین بارش درارديبهشت ماه ۴۱/۹۴ میلیمتر محاسبه شده، همچنین متوسط درجه حرارت حوضه ۱۵/۳۶ درجه سانتی گراد بدست آمده که بالاترین درجه حرارت در حوضه مربوط به مرداد ماه با ۲۷/۷ درجه سانتی گراد وکمترین آن مربوط به دی ماه با ۴/۳ درجه سانتی گراد محاسبه شده است. (سلامی؛۱۳۸۹)

بحث ونتایج

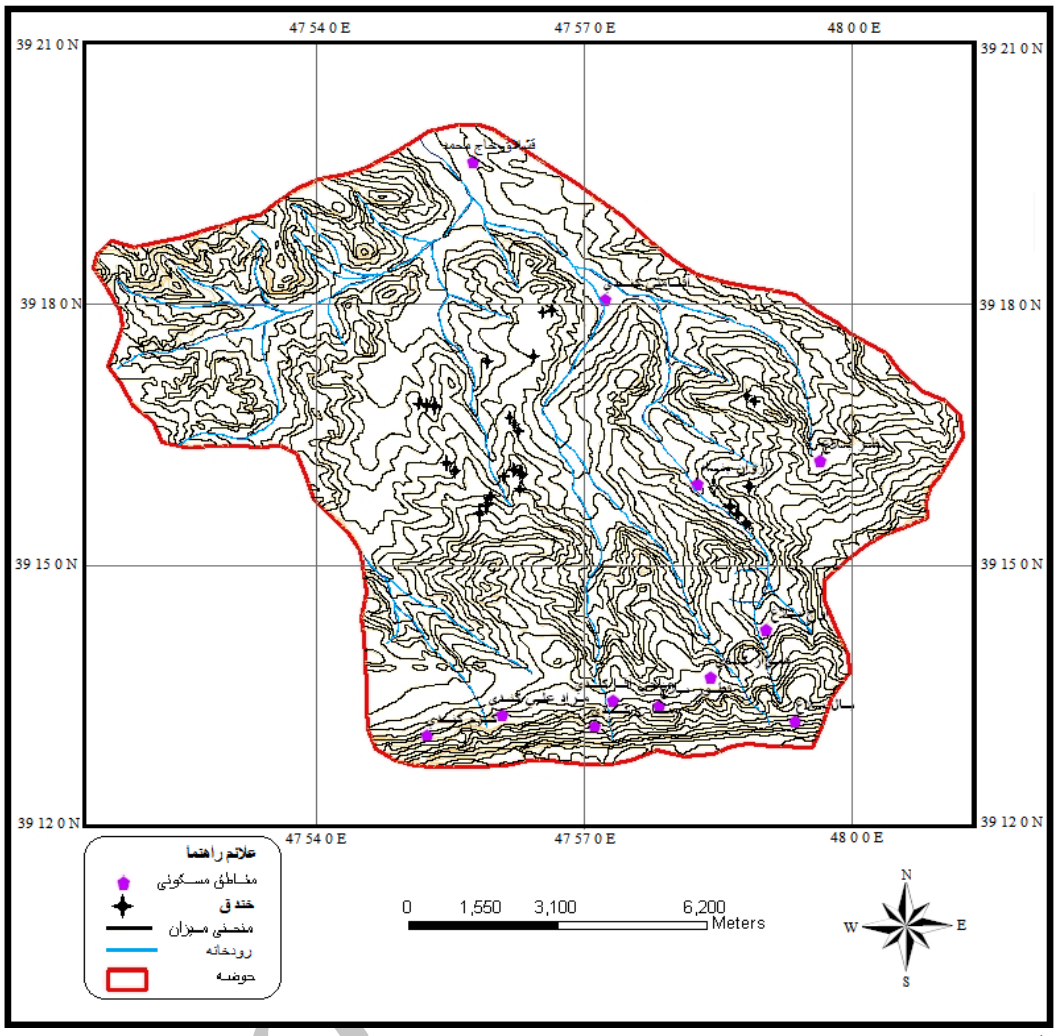
نقش عوامل اقلیمی در پیدایش خندق ها

اگر بارشهای منطقه ای در فصل های پاییز و زمستان که خاک تقریباً لخت می باشد ببارد در این حالت بارندگی سبب افزایش رواناب و گسترش و توسعه خندق می شود. بنابراین چنین نتیجه می گیریم که در بین عوامل مختلف، شرایط اقلیمی به طورمستقیم و یا غیرمستقیم نقش تعیین کننده ای در خندق زایی دارد. پژوهش گران جهت پی بردن و یا مشخص نمودن استعداد خندق زایی مناطق از چند ضریب اقلیمی استفاده نموده اند که یکی از ضرایب

Archive of SID

www.SID.ir

ساده و مهم ضریب هیدرو ترومال می باشد اگر ضریب هیدروترومال درمحدوده ای ۱/۲۵ الی ۲/۵ نوسان کند این مناطق برای خندق زایی بسیار مستعد می باشد.(مورگان؛ ۱۹۸۶)



منبع: نگارنده

شکل شماره ۱: نقشه توپوگرافی حوضه قشلاق حاج محمد

جدول شماره۱: مقدارضریب هیدروترومال

ضرایب	مقادیر
ET	۲٤۰٦/۷
ER	۲٦۹/۸
HTK	۱/۱۲

فرمول ضریب هیدروترومال: $HTK=(ER/ET)10$

ER=مجموع بارش سالانه به میلی متر

ET=ضریب دمایی برای ماه هایی از سال که دمای منطقه بیش از ۱۰ درجه سانتی گراد است.[۱]

$HTK= (۲٦۹/۸ \div ۲٤۰٦/۷)۱۰=۱/۱۲$

[۱]- این ضریب ازجمع دمای ماهانه بالای۱۰ درجه در سال های آماری موجوددرایستگاه کلیما تولوژی پارس آباد بدست آمده است.

www.SID.ir

مقدار HTK محاسبه شده برای حوضه، درمحدوده مقادیر ۱/۲۵ الی۲/۵ قرارنمی گیرد بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده ۱/۱۲ از لحاظ ضریب هیدروترمال منطقه دارای حساسیت کمتری و استعداد کمی برای خندق زایی دارد و به نظر می رسد که اقلیم کنونی حوضه با محاسبات ضریب هیدروترمال برای ایجاد خندق تاثیر نسبتا کمتری دارد. ضریب هیدروترمال محاسبه شده برای کل منطقه در جدول شماره ۱ آمده است.

تجزیه و تحلیل میزان رطوبت موجود درسازندها و نوسان آن در پیدایش خندق های حوضه

ضریب دیگری که با استفاده ازآن می توان استعداد بالقوه یا پتانسیل خندق زایی منطقه را با پارامترهای اقلیمی درارتباط گذاشت وتعیین نمود، ضریب WS یا مقدار رطوبت در سازندهای سطحی می باشد (بیاتی خطیبی،۱۳۸۳). این ضریب بدین صورت است که اگر میزان رطوبت موجود در سازندهای سطحی کاهش یابد به مفهوم کاهش رطوبت قابل جذب ریشه گیاهان می باشد. در نهایت گیاهان نمی توانند از مقدار رطوبت ناچیز چسبیده به ذرات خاک (رطوبت هیگروسکپی) استفاده کنند وپژمرده می شوند. در حقیقت میزان رطوبت و تغییرات آن در نتیجه ی تناوب فصول خشک و مرطوب عامل مهمی در به وجود آمدن ترک ها و شیارها درسازندهای ریزدانه حاوی رس و سیلت می باشد که در توسعه ی فرسایش شیاری و پیدایش خندق های منطقه نقش بیشتری دارد.

تناوب فصول گرم و خشک موجب می شود که در فصول گرم با خشک شدن زمین و پژمردن پوشش گیاهی، درسطح سازندهای ریزدانه ترک هایی به وجود آید، و این ترک ها در زمان اولین بارش های ناگهانی، محل تمرکز رواناب ها و پیدایش فرسایش شیاری و خندقی می شوند. از طرفی هر گونه دست کاریهای بشرمانند (شخم زدن، آتش سوزی، بوته کنی، چرای پوشش گیاهی و...) باعث به هم خوردن تعادل طبیعت به ویژه درفصول گرم (ماه هایی که Ws منفی دارند) می شود، بنابراین کاهش یا منفی بودن Ws زمانی اهمیت پیدا می کند که در منطقه پس از یک دوره ی خشکی در بین بارندگی ها، و نیز به هم خوردن تعادل طبیعی زمین، اولین بارندگی ها شروع شود.

ضریب Ws از رابطه زیر محاسبه می شود: $Ws=R-Rp/t$

t= درجه حرارت ماهیانه Ws=رطوبت موجود R= متوسط بارش ماهانه به میلی متر

Rp=ضریب مربوط به دما و از رابطه ($Rp=30(t+7)$) به دست می آید.

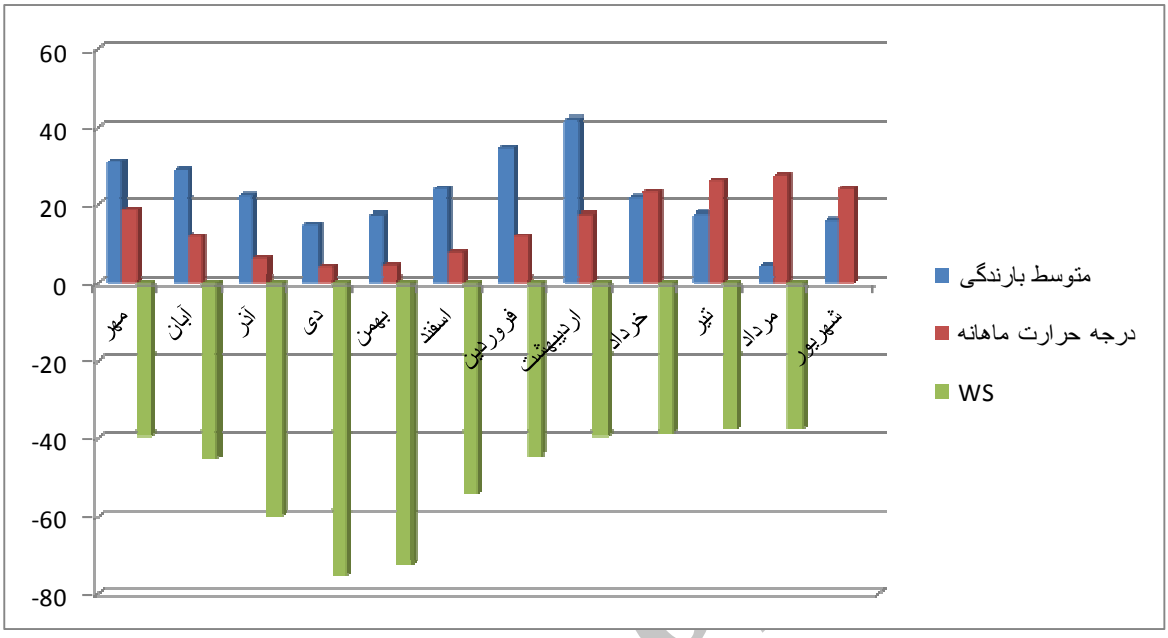
جدول شماره ۲- میانگین داده های اقلیمی ۱۵ساله ومحاسبات ضرایب اقلیمی Ws برای ماه های سال

ماه ها	متوسط بارش ماهانه mm	متوسط دمای ماهانه c	RP	WS	Pi	$\frac{Pi}{P}$
مهر	۳۱.۰٤	۱۸.٦۰	۷٦۸	- ۳۹.٦	۳۱.۰٤	۰/۱۲
آبان	۲۹.۱۳	۱۲	۵۷۰	-٤۵.۰۷	۲۹.۱۳	۰/۱۱
آذر	۲۲.۳۳	٦.۲۹	۳۹۸.۷	-۵۹.۸٤	۲۲.۳۳	۰/۱
دی	۱۵.۰٦	٤.۳	۳۳۹	-۷۵.۳۳	۱۵.۰٦	۰/۰۵٦
بهمن	۱۷.۳۲	٤.۵٦	۳٤٦.۸	-۷۲.۲۵	۱۷.۳۲	۰/۰٦
اسفند	۲٤.۲۳	۷.٦۲	٤۳۸.٦	-۵٤.٤۰	۲٤.۲۳	۰/۱
فروردین	۳٤.۵٦	۱۲	۵۷۰	-٤٤.٦۲	۳٤.۵٦	۰/۱۳

Archive of SID

www.SID.ir

اردیبهشت	٤١.٩٤	١٧.٤٤	٧٣٣.٢	-٣٩.٦٤	٤١.٩٤	٠/١٦
خرداد	٢١.٨	٢٣.٣١	٩٠٩.٣	-٣٨.٠٧	٢١.٨	٠/١
تیر	١٧.٧١	٢٦.٣٨	١٠٠١.٤	-٣٧.٢٩	١٧.٧١	٠/٠٧
مرداد	٤.٤٧	٢٧.٧	١٠٤١	-٣٧.٤٢	٤.٤٧	٠/٠٢
شهریور	١٦.١٨	٢٤.١٦	٩٣٤.٨	-٣٨.٠٢	١٦.١٨	٠/٠٦



نمودار شماره ١: مربوط به مقایسه ی دما،بارش ومیزانWs حوضه قشلاق حاج محمد

با توجه به داده های محاسبه شده در جدول شماره ٢ میزان Ws یا رطوبت موجود برای تمام ماه های سال منفی می باشند. بنابراین وقوع بارندگی ها در ماه های دارای Ws منفی باعث شکل گیری خندق می شود، خصوصاً بارندگی های اوایل پاییز به دلیل کاملاً آشفته بودن زمین و نبود پوشش گیاهی، کاملاً خندق زا می باشند که در نمودار شماره ١نیز نشان داده شده است.

حساسیت سازندها دربوجودآمدن خندق های حوضه

نوع سازند زمین شناسی و رسوبات موجود در حوضه آبخیز تعیین کننده اندازه و تراکم خندق است. وجود رسوبات سست نظیر شیل، جدول شماره ٣؛ نوع خاک نمونه برداری شده از خندق ها مارنهای شور و گچی با درصد بالای سیلت و رسوبات رسی سیلتی دوران سوم و چهارم، زمینه مناسبی برای ایجاد شبکه ای از خندق های متراکم دربسیاری از نقاط دنیا از جمله ایران فرآهم آورده است.

اتوجه به نمونه برداری هایی که از نقاط مختلف حوضه برداشته شده ودر آزمایشگاه مطالعه خاک[١] مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته چنین برمی آید که اکثریت خندق ها در روی سازندهای لومی – رسی ایجاد شده اند همچنین بزرگترین خندق ها از نظر طول، عرض وعمق در نمونه سوم که فقط رسی می باشد تشکیل شده است.

١- نمونه های برداشته شده از خندق هاحوضه دردانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیل مورد آزمایش قرارگرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره ۳- نوع خاک نمونه برداری شده از خندق ها

شماره نمونه	نوع خاک	درصد رس	درصد سیلت	درصد ماسه
۱	لومی- رسی	۳۸/۵۶	۲۲	۳۹/۴۴
۲	لومی- رسی	۳۳/۸۴	۳۰	۳۶/۱۶
۳	رسی	۵۸	۱۲	۳۰
٤	لومی- شنی	۱٤/۵٦	۲٦	۵۹/٤۳

طبقه بندی و تحلیل ویژگیهای ژئومورفیک خندق های حوضه برمبنای نتایج بررسی های کمی

بعد از انجام کارهای مورفومتری ۲۹ نمونه ی مورد بررسی، طبقه بندی خندق های منطقه بر اساس پارامتر طول انجام گرفت[1]. خندق های منطقه با توجه به شکل شماره ۲ عمدتاً در سطح نهشته های آبرفتی ریزدانه دوران کواترنر(ترکیبی از قلوه سنگ، شن[2]، ماسه، سیلت[3]) و سازندهای مارنی ائوژن و نئوژن و نیز درسطح مواد تخریبی موضعی (درجا) و نیز شیب رفت های دامنه ای شکل گرفته اند. بیشتر خندق های منطقه درسطوح سازندهای رسی دارای عمق زیاد هستند و حالت U شکل دارند که با بخش بالا کند پسرونده و با دیوارهای تند و ناپایدار و غالباً چند شاخه (پنجه ای) مشخص هستند. نوع دیگر از خندق های منطقه، به صورت خطی مجزا با دیواره های بسیار تند و ناپایدار و دارای بخش بالاکند در حال پسروی می باشند. در جدول شماره٤ ویژگی های مورفومتری خندق ها به همراه شکل خندق ها از لحاظ توپوگرافی، ارتفاع محل محاسبه شده است و از روی آنها میزان تراکم خندق ها برای محدوده ی سطوح دشت ها و کوهستان منطقه مورد مطالعه بطورمجزابه صورت زیر محاسبه شده است.

A= وسعت منطقه بر حسب کیلومترمربع D= تراکم یا دانسیته خندق ها ALg= طول کل خندق به کیلومتر

$D=\sum LgA$ تراکم خندق ها=۳/۹۹۸ ÷ ۱۲۰/۵۳km2 =/۰۳۳۱ = ۳۳/۱M.K

با توجه به نتایج داده های جدول شماره ٤ مورفومتری خندق ها، طول کل خندق های منطقه ۳۹۹۸/۳ متر و یا ۳/۹۹۸۳ کیلومتر می باشد و میزان تراکم متوسط در هر کیلومتر مربع از منطقه ۳۳/۱ متر بر کیلومتر مربع است.

[1] دراین تقسیم بندی خندق های کمتر از۱۰۰ مترکوچک، بین۱۰۰تا۲۰۰مترمتوسط وبیشتراز۲۰۰متر بزرگ محسوب می شوند.

[2] Sandy
[3] Silt

Archive of SID
www.SID.ir

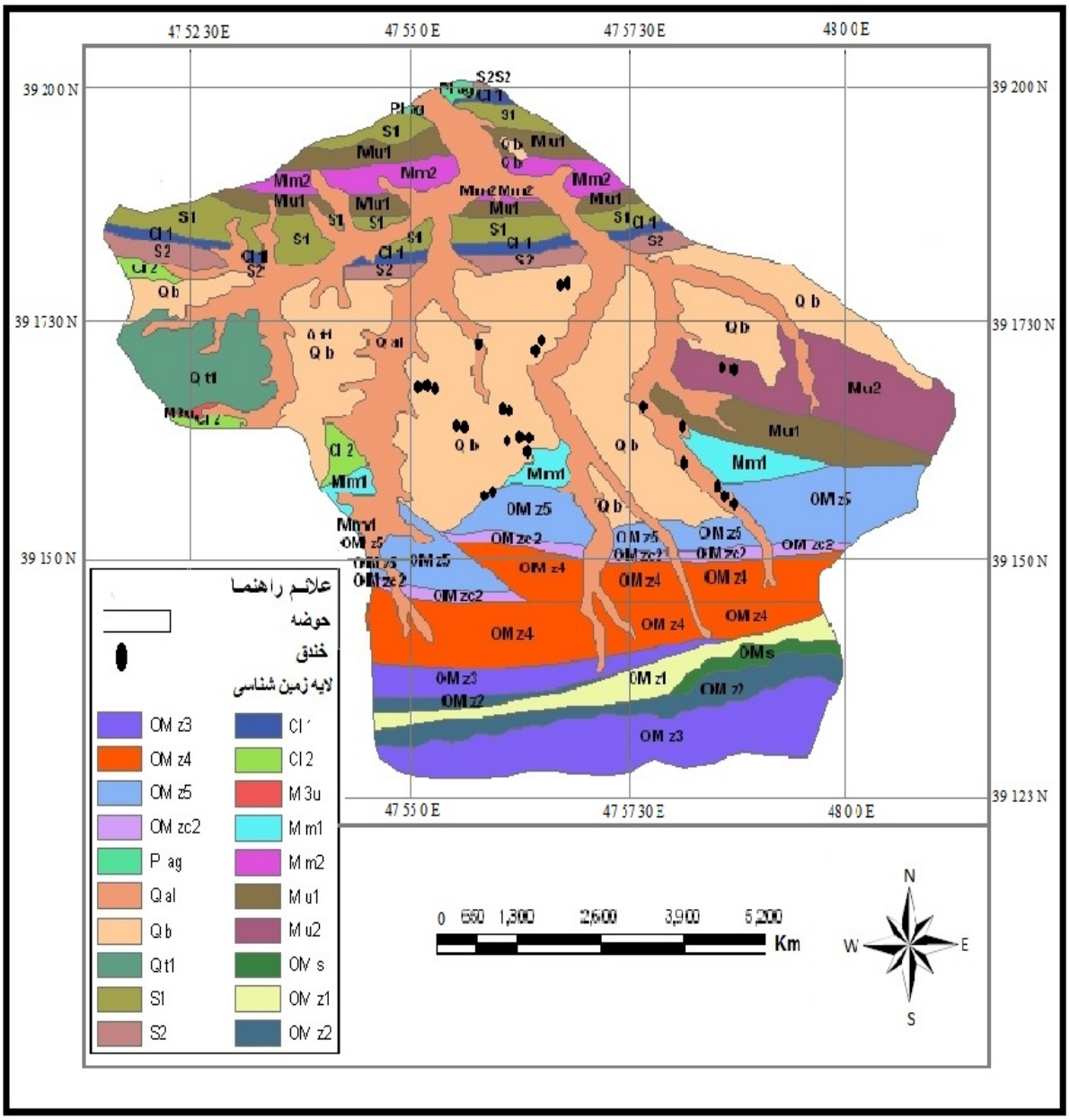
جدول شماره ٤- داده های مورفومتریک نمونه های مورد بررسی خندقها و طبقه بندی آنها

شماره نمونه مورد بررسی	ارتفاع متوسط(m)	میزان شیب ٪	طول به (m)	عرض متوسط به (m)	عمق متوسط(m)	از لحاظ توپوگرافی	طبقه بندی خندقها براساس طول
١	٤٧٥	٢/٨٦	٣٨/٤	٢/٥٥	١/١	V	کوچک
٢	٤٧٠	٦/٧	١٤/٩	٣/٢	١	U	کوچک
٣	٤٦٣	١٠/٧	١٤	٢/٤	١/٥	U	کوچک
٤	٤٥٠	٠/٦	٢٠٥	٣/٦	١/٢	U	بزرگ
٥	٤٦٢	٣/٨	٢٦	٣/٥	١	V	کوچک
٦	٣٨٣	١	٢٤٠	٢/٨	١/٧	U	بزرگ
٧	٤٥١	٠/١	٩٥٥	٣	٠/٧	V	بزرگ
٨	٣٥٢	٣	٣٠٠	٤٩	٨/٥	U	بزرگ
٩	٣٨٥	١/٦	٥٥	١/٢	٠/٩	U	کوچک
١٠	٣٨٢	٦	٤٢	٧/٥	٢/٥	U	کوچک
١١	٣٨٦	١/٣	٢٦	٠/٦	٠/٣٥	V	کوچک
١٢	٤٤٥	٠/١	٣٠٠	٠/٧	٠/٢٠	V	بزرگ
١٣	٤٢٥	٠/١	٢٥٠	٥.٠	٠/٢٠	V	بزرگ
١٤	٤٣٠	٩	١٢	٢/٧	١/١	U	کوچک
١٥	٤٢٦	٠/٣	٣٨٠	١/٩	١	V	بزرگ
١٦	٤١٥	٢٥	٦/٥	١/٩	١/٦	U	کوچک
١٧	٤٤٤	١٤/٤	٩	٢/٧	١/٣	U	کوچک
١٨	٤٣١	٧/١	١٤	٢/٧	١	U	کوچک
١٩	٤٨٤	٠/٥	٣١٠	٣	١/٥	U	بزرگ
٢٠	٤٥٦	٠/٢	١٣٥	٠/٧	٠/٣	V	متوسط
٢١	٤٧٩	٠/٢	٣/٥	٠/٩	٠/٧	V	کوچک
٢٢	٤٧٥	٠/١	٣٢٣	١/٢	٠/٣	V	بزرگ
٢٣	٣٨٤	٥/٢	٤٤	٢/٦	٢/٣	U	کوچک
٢٤	٣٩٥	٦	٢٠	٥/٥	١/٢	U	کوچک
٢٥	٣٩٠	٤/٧	٣٠	٢٢	١/٤	U	کوچک
٢٦	٣٦٦	٦	٢١٥	٧٧	١٣	U	متوسط
٢٧	٣٢٤	٢٦	٧	٢/٥	١/٨	V	کوچک
٢٨	٣١٩	٢٧/٣	١١	٥	٣	U	کوچک
٢٩	٣١٦	١٧/٥	١٢	٤	٢/١	U	کوچک

منبع: نگارنده

Archive of SID

www.SID.ir



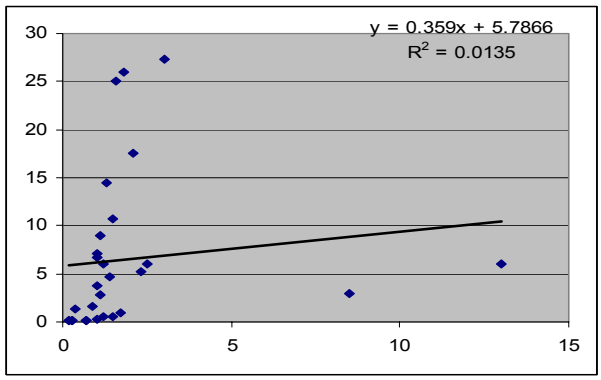
منبع: نگارنده

شکل شماره ۲: نقشه پراکندگی خندق ها در حوضه مورد مطالعه

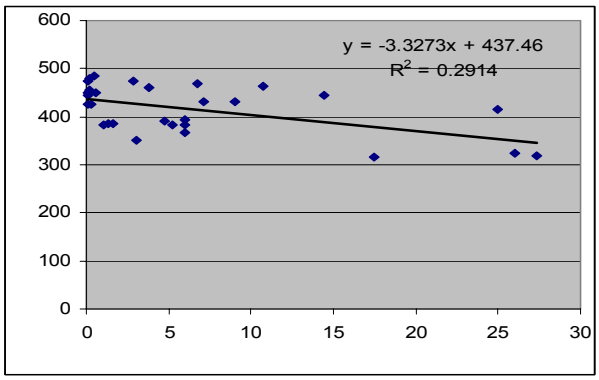
تحلیل همبستگی داده ها

درحقیقت تحلیل همبستگی ابزاری آماری است که بوسیله آن می توان درجه ای که یک متغیر به متغیر دیگر،از نظر خطی، مرتبط است، اندازه گیری کرد. همبستگی را معمولاً با تحلیل رگرسیون بکار می برند. همبستگی معیاری است که برای تعیین میزان ارتباط در متغیر استفاده می شود. طبق آمار و اطلاعاتی که از ۲۹ نمونه خندق در منطقه گرفته شده و در جدول شماره ٤ مورد بررسی قرار گرفته، میزان همبستگی بین متغیرهای عمق و شیب، شیب و ارتفاع، طول وارتفاع، شیب و طول، طول و عمق خندقها هر کدام به تفکیک در نمودارهای جداگانه بررسی می شود.

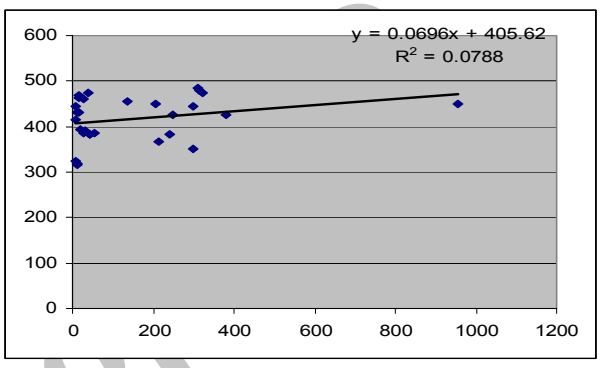
www.SID.ir



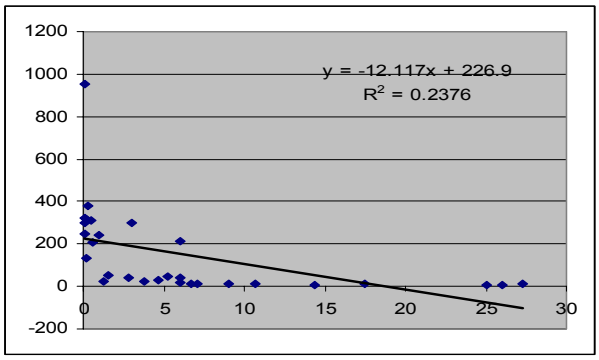
نمودارشماره۲: همبستگی بین عمق وشیب R=0.12



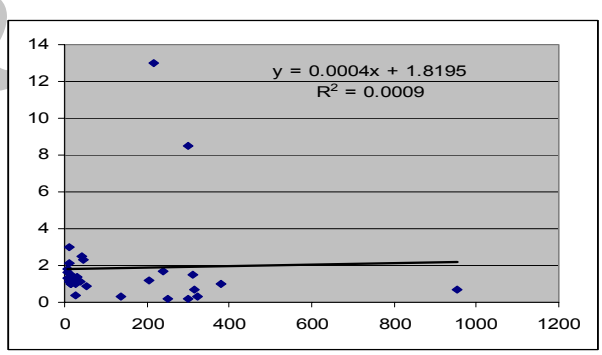
نمودارشماره۳: همبستگی بین شیب وارتفاع R=0.01



نمودارشماره٤: همبستگی بین طول وارتفاع R=0.28



نمودارشماره۵: همبستگی بین شیب وطول R=0.49



نمودارشماره٦: همبستگی بین طول عمق R=0.03

Archive of SID

باتوجه به نمودار شماره ۲ همبستگی ناچیز و مثبت بین عمق و شیب وجود دارد. یعنی۱٪ از تغییرات عمق ناشی از تغییرات شیب است $R^2 = (0/12)^2 = R/1 = ۰ \quad . /12$

باتوجه به نمودارشماره ۳همبستگی ناچیزومثبت بین شیب و ارتفاع وجود دارد. یعنی ۰/۰۳ ازتغییرات ارتفاع ناشی از تغییرات شیب است. $R^2 = (0/17)^2 = R/03 = ۰/17$

باتوجه به نمودارشماره ٤همبستگی ناچیزومثبت بین طول وارتفاع دیده می شود. یعنی ۱٪ از تغییرات ارتفاع ناشی از تغییرات طول است. بنابراین با افزایش ارتفاع، میزان شیب زیاد و ضخامت مواد تخریب ریزدانه و خاک کاهش می یابد و در نتیجه خندق های طولانی وعمق درسطح آنها نسبت به سطوح تقریباً هموار و کم شیب، کمتر تشکیل می شود. $R^2 = (/28)^2 = R0/1 = 0/23$

www.SID.ir

نظر به نمودارشماره ۵ همبستگی ناچیز ومثبت بین شیب و طول رانشان می دهد. یعنی ۰/۲٤ درصد از تغییرات طول ناشی از تغییرات شیب می باشد. $R^2 = (۰/49)^2 = ۰R/24 = ۰/49$

باتوجه به نمودارشماره ٦ همبستگی ناچیز و مثبت بین طول و عمق دیده می شود. یعنی تغییرات عمق ناشی از تغییرات طول نیست تغییرات عمق ارتباطی با تغییرات طول خندق در منطقه ندارد.

$R^2 = (۰/03)^2 = ۰R/0009 = ٪ ۳$

نقش فعالیت های انسانی در پیدایش خندق های حوضه

ایجاد راه بین مناطق کوهستانی وزارت جهاد سازندگی جهت ارتباط روستاییان با مناطق همواره ییلاقی باعث به هم خوردن روابط بین رواناب، نفوذ شده است. شکل گیری برخی خندق ها نیز در ارتباط با جاده سازی شنی و خاکی بین روستاها می باشد که از روی مواد غالباً ریز بافت (گراول حاوی لیمون ورس) عبور می کند. اغلب جاده های آسفالته و خاکی از بخش میانی مخروطه افکنه، جایی که مواد ریز دانه نهشته شده عبورمی کنند لذا دراثرنفوذ ناپذیری وپایین آمدن آستانه سطح تمرکز در واحد سطح، در زمان بارش های شدید و رگباری و تمرکز سریع رواناب ها در سطوح جاده منجر به پیدایش فرسایش خطی وتوسعه ی خندق ها می گردد (شادفر؛۱۳۸۹). علل پیدایش سریع خندق ها در کنارجاده ها وجود ضخامت زیاد خاک های ریزبافت، سازندهای مارنی بسیارو شیب بسیار ملایم دشت می باشد شکل گیری خندق در اراضی کم شیب و هموار ٦/۱ برابر اراضی نسبتاً شیبداراست، این میزان درفصول بهار و زمستان به ۱۰ برابر افزایش می یابد.(احمدی،۱۳۷۸)

مهمترین عامل شکل گیری خندق ها به واسطه ی اعمال انسانی در حوضه ، زدن شخم های عمودی بر منحنی های میزان در اغلب دامنه های کم شیب و بخش میانکوهی است. که در حقیقت وقوع اولین بارندگی های شدید بعد از شخم زدن به ویژه در جهت شیب دامنه به دلیل فقدان بیوماس گیاهی، و عدم پیوستگی در ساخت خاک و استعداد بلقوه خندق زایی را افزایش می دهد غالباً رواناب حاصل از نزولات جوی باعث تمرکز رواناب ها در داخل شیارهای گاو آهن در جهت شیب باعث توسعه شیارها و در نهایت تبدیل به خندق می شوند.

شکل شماره ۱ – تأثیر فرسایش خندقی درتحدید جاده

شکل شماره ۲ – نمونه ای از فرسایش خندقی پله ای

Archive of SID

www.SID.ir

چرای مفرط دام

تعداد دامها باید مطابق ظرفیت مرتع در زمان آمادگی خاک و پوشش گیاهی وارد مرتع گردند. فشار بی رویه دام بر مرتع باعث کاهش تراکم پوشش گیاهی و افزایش رواناب در طول زمان می شود که این امر موجب گسترش و توسعه مناطق خندقی می شود. با توجه به اینکه در حوضه قشلاق حاج محمد یک حوضه عشایر نشین می باشد و حدود ٤٦٧٥٠ رأس دام (گوسفند، بز، گاو، گاو میش، و شتر) در این حوضه پرورش داده می شود و با توجه به وسعت محدود مراتع تعداد دام ۵ برابر ظرفیت مرتع می باشد که متأسفانه این گونه موارد باعث تخریب مراتع و از بین رفتن پوشش گیاهی می شود.

نتیجه گیری

– درمیان سازندهای کواترنری سازندهای پادگانه های آبرفتی پیر، علیرغم اینکه از رسوبات رسی و سیلتی همراه با ماسه و گراول تشکیل یافته،نقش فرسایش خندقی در این قسمتها کم اثر می باشد.

– گسترش زیاد مواد آبرفتی با ترکیبی از قلوه سنگ ، ماسه و رس و سیلت و سازندهای مارنی گجدار و نمکدار ائوسن و میوسن و پهنه های رسی در بخش میانی دشت ها، و بعلاوه حجم و ضخامت زیاد مواد تخریبی ریز دانه در سطوح کم شیب میانکوهی ، زمینه برای توسعه و گسترش خندق ها بوجود آورده است.

– نتایج حاصل از برخی از شاخص های اقلیمی نیز نظیر Ws (نوسان رطوبت موجود در سازندها) و ضریب هیدروترمال و معادله های مختلف، در تأیید وجود استعداد خندق زایی کمتری برای منطقه بودند.

– تراکم زیاد خندق ها در نقاطع کم شیب میانکوهی و در سطوح آبرفت های نامتراکم مخروط افکنه ای دشت ها، نه تنها باعث از بین رفتن خاک های مستعد بلکه مشکلاتی را برای کارکرد ماشین های کشاورزی به وجود آورده اند.

– از لحاظ عمق خندق های موجود در سازندهای مارنی منطقه، به دلیل سست نرم بودن و ضخامت زیاد، نسبت به خندق های توسعه یافته در سطح مواد آبرفتی عمیق تر و غالباً به صورت V شکل می باشند . در حالی که برخی از خندق ها به ویژه در سطوح مواد تخریب دامنه های ملایم، به زیر چینه رسیده و حالت U شکل پیدا کرده اند.

– بین طول خندق ها و ارتفاع محل پیدایش آنها رابطه ی معنی دار معکوس در سطح اطمینان ۰/۲۸ بامیزان ضریب همبستگی وجود دارد. بنابراین با افزایش ارتفاع ، میزان شیب زیاد و ضخامت مواد تخریب ریزدانه و خاک کاهش می یابد و در نتیجه خندق های طولانی و عمق در سطح آنها نسبت به سطوح تقریباً هموار و کم شیب، کمتر تشکیل می شود. و در حقیقت ۱٪ تغییرات ارتفاع ناشی از تغییرات طول است. نمودار (۵)

منابع

۱. احمدی، حسن (۱۳۷۸): ژئومور فولوژی کاربردی (فرسایش آبی)، جلد ۱ ،انتشارات دانشگاه تهران.

۲. بیاتی خطیبی، مریم (۱۳۸۳): تحلیل وبرسی نقش عوامل مورفودینامیک در ناپایداری دامنه های شمالی قوشه داغ. دانشکده علوم انسانی واجتماعی، گروه جغرافیای طبیعی،دانشگاه تبریز.

Archive of SID

www.SID.ir

۳. بیاتی خطیبی، مریم (۱۳۸۵): ویژگی های خندق ها وعوامل کنترل کننده فرایند های خندق زایی (مطالعه موردی:محدوده بین اهر–مشگین). جغرافیا وتوسعه، بهار وتابستان، شماره ٤٩.

٤. رضایی مقدم، محمد حسین ومؤید، محسن (۱۳۸۵): زمین شناسی برای جغرافیا، انتشارات دانشگاه تبریز.

۵. رفاهی، حسینقلی (۱۳۸۸): فرسایش آبی وکنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران.

٦. سلامی، نیکزاد (۱۳۸۹): ژئومورفولوژی دامنه شمالی خروسلو با تاکید بر خندق زایی: پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه علوم تحقیقات تهران.

۷. شادفر، صمد (۱۳۸۹): مقدمه ای بر فرسایش خندقی، نشر انتخاب.

۸. مقیمی، ابراهیم ومحمودی، فرج الله (۱۳۸۳): روش تحقیق در جغرافیای طبیعی، نشر قومس.

۹. مورگان، آر، پی، سی (۱۹۸٦): فرسایش وحفاظت خاک، ترجمه دکتر علیزاده، ۱۳٦۸، انتشارات آستان قدس رضوی.

۱۰. نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰ ، پارس آباد سال ۱۳۸۸.

11. Bradford, J. and R. piest, (1980): Erosional development of valley bottem gullies in the upper midwestern united states, In: coates, D.R., Vited, J.D., Geomorphic thresholds, Dowden and culver, Stroudsburg, pennsylvania, pp.75-101.

12. Beryan.R.B.(2000): Soil Erodibility and processes of water erosion on Hill slope. Elserier Geomorphology .vol. 32.Nos 3-4 .

13. Poesen, J. (1993): Gully typology and gully control measures in the European loess belt. In: Wicherek, S. (Ed.), Farm land Erosion in Temperate Plains Environment and Hills. Elsevier, Amsterdam, pp.221-239.

Archive of SID

www.SID.ir