در
منابع طبیعی شماره ۷۷، زمستان ۱۳۸۶
پژوهش و سازندگی

تعیین مهمترین ویژگی‌های شکل شناسی خندق‌ها در طبقه بندی مورفوکلیماتیک مناطق تحت تأثیر فرسایش خندقی(مطالعه موردی استان چهار محال و بختیاری)

• **محمد نکویی مهر**
عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهار محال و بختیاری
• **سیدنعیم امامی**
عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان چهار محال و بختیاری
تاریخ دریافت: اردیبهشت ماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: آذر ماه ۱۳۸۵
E mail:m_nekooeimehr@ yahoo.com

چکیده

فرسایش خندقی یکی از انواع فرسایش آبی است که موجب تخریب اراضی و بر هم خوردن تعادل در پهنه‌های منابع طبیعی و اراضی کشاورزی می‌شود. از آنجا که شکل خندق حاصل عملکرد فرآیندهای ایجادکننده آن است، لذا درک شکل شناسی خندق‌ها، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. در این تحقیق سعی شده مهم ترین ویژگی‌های شکل شناسی خندق‌ها به منظور طبقه بندی مورفوکلیماتیک مناطق تحت تأثیر فرسایش خندقی در استان چهارمحال و بختیاری ارائه شود. برای این منظور، در هر یک از اقالیم تحت تأثیر فرسایش خندقی دو منطقه با مساحت حداقل ۵۰۰ هکتار و از هر منطقه، سه خندق معرف انتخاب و خصوصیات مختلف شکل شناسی آن‌ها اندازه‌گیری گردید. مناطق خندقی شده با استفاده از تحلیل خوشه‌ای مورد طبقه بندی قرار گرفت. به منظور تعیین مهم ترین متغیرهای مؤثردر طبقه بندی، تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها در گروه‌های مختلف انجام شد. نتایج حاصل نشان داد که مناطق تحت تأثیر فرسایش خندقی با مساحتی بالغ بر ۲۴۵/۲ کیلومتر مربع با سطح تشابه ۷۰/۰۴ درصد به سه گروه قابل تقسیم می‌باشد که بیشترین میزان تشابه در آن‌ها به ۹۴/۱۲ درصد می‌رسد. گروه‌های سه گانه از نظر متغیرهای بارش سالانه، ارتفاع منطقه از سطح دریا و طول خندق در سطح احتمال ۱ درصد و از لحاظ متغیرهای مساحت منطقه خندقی شده و عرض بالای خندق در مقطع ۵۰ درصد طول در سطح احتمال ۵ درصد دارای تفاوت معنی دار بوده و سایر متغیرها نقش مؤثری در طبقه بندی مناطق و تفکیک گروه‌ها نداشته‌اند. استفاده از اراضی در اطراف خندق‌ها غالباً به صورت مرتع و زراعت دیم می باشد. جمع بندی حاصل از انجام این تحقیق بیانگر این است که از بین کلیه ویژگی‌های شکل شناسی خندق‌ها، دو متغیر طول خندق و عرض بالای خندق در مقطع ۵۰ درصد طول، در طبقه بندی مورفوکلیماتیک خندق‌ها بیشترین نقش را ایفا نموده‌اند.

کلمات کلیدی: فرسایش خندقی، شکل شناسی، مورفوکلیماتیک، تحلیل خوشه ای، چهارمحال و بختیاری

www.SID.ir

Pajouhesh & Sazandegi No:77 pp: 84-92

Determination of the most important morphological characteristics of gullies In morpho-climatic classification of gullied regions (Chaharmahal and Bakhtiary province)

By: M. Nekooeimehr. Academic Staff of Agriculture and Nutural Resources Research Center. Chaharmahal and Bakhtiary Province, S. Emami, Academic Staff of Agriculture and Nutural resources Research Center.Chaharmahal and Bakhtiary province

Gully erosion is a type of water erosion that tends to land degradation and instability of natural and agricultural lands. Whereas, gully morphology is a function of gully initiation process, so morphological investigations of gully is very important. This research tries to introduce the most important morphological characteristics of gullies in order to morpho-climatic classification of gullied regions in Chaharmahal and Bakhtiary province. To this case, two gullied regions covering an area about 500 ha were selected for each climate zone and three representative gullies were chosen in each region. The morphological characteristics were measured in each studied area. Gullied regions were classified using cluster analysis based on similarity of quantitative characteristics. The most important variables were determined by variance analysis and comparison on mean value of groups. The results indicate that gullied regions in Chaharmahal and Bakhtiary province with 245.2 km^2 area can be divided to three groups basing on morpho-climatic characteristics. Maximum similarity level in groups was 94.12 percent. A comparison of variance analysis and mean value of variables in groups shows that, annual rainfall , elevation above sea level and gully length were significant in 1% probability level. In addition gullied region area and top width of gully were significant in 5% probability level. The other variables were no significant in separating of groups. Generally, we can emphasize that among all of the morphological characteristics ,only gully length and top width of gully have the main role in morpho-climatic classification.

Keywords: Gully erosion, Morphology, Morpho-Climatic, Cluster Analysis, Chaharmahal and Bakhtiary.

مقدمه

فرسایش خندقی از فرآیندهای مهم تخریب خاک است که در اقالیم مختلف سبب تلفات قابل ملاحظه خاک و تولید مقادیر فراوان رسوب می‌شود. خاکی که از ناحیه خندق دچار فرسایش می‌شود، با ترسیب در آبراهه‌ها، مخازن سدها، آبگیرها و عرصه بنادر و کاهش ظرفیت آبگیری آنها، زیان های اقتصادی فراوانی به بار می‌آورد. طبق تعریف، خندق آبراهه‌ای است نسبتاً دائمی با دیواره‌های جانبی قائم که جریان‌های موقت آب در هنگام بارندگی از آن می‌گذرد(۳) .Bradford و همچنین انجمن علوم خاک آمریکا، خندق‌ها را آبراهه‌های عمیقی می‌دانند که توسط شخم عادی از بین نمی‌روند(۴، ۱۴) برخی از محققان سعی نموده اند با استفاده از ابعاد کانال، خندق‌ها را شناسایی نمایند. Brice، عرض بیشتر از ۱ فوت و عمق بیشتر از ۲ فوت را برای خندق معرفی می‌کند(۵).Poesen، سطح مقطع عرضی معادل ۹۲۹ سانتیمتر مربع را به عنوان خندق تعریف کرده است(۱۰).

Heede ، در تحقیق خود در منطقه کلرادوی آمریکا به این نتیجه رسیده است که شکل خندق به فرآیندهای ایجاد کنندهٔ آن بر می‌گردد و اولین مرحله در ارزیابی علل رخداد خندق، بررسی شکل شناسی خندق می‌باشد(۷)، وی همچنین خندق‌ها را به دو دسته پیوسته و ناپیوسته تقسیم بندی کرده است. Imeson و Kwaad، خندق‌ها را بر مبنای شکل مقطع عرضی به چهار ردهٔ V شکل، U شکل، ذوزنقه‌ای و مرکب طبقه بندی نموده و نتیجه گرفته اند که خندق‌های V شکل توسط فرآیند رواناب ایجاد شده در حالیکه انواع U شکل آن‌ها بوسیله فرآیندهای زیر سطحی و یا سطحی تشکیل می‌شوند(۸).Deploey، خندق‌ها را به سه دسته خطی، پنجه‌ای و جبهه‌ای تقسیم نموده است(۶). وی معتقد است دسته اول، خندق‌هایی هستند که دارای یک پیشانی منفرد می‌باشند، دسته دوم خندق‌هایی که دارای چند پیشانی مجزا بوده و دسته سوم، خندق‌هایی که به طور معمول در حاشیه رودخانه‌ها و یا به صورت شاخه‌های عمودی فرعی از آبرهه‌ها و یا خندق‌های اصلی دیده می‌شوند. صوفی به نقل از Ireland و همکارانش، شکل پلان پیشانی خندق را به چهار دسته نقطه ای، مدور، نوکدار و پنجه‌ای و نیمرخ طولی پیشانی خندق‌ها را به چهار صورت شیبدار، عمودی، غار مانند و غار مانند با پوشش گیاهی طبقه بندی نموده است(۲) وی همچنین به نقل از Crouch و Blong، شکل کنارهٔ خندق‌ها را به چهار گروه عمودی، مایل، لوله‌ای و بریده بریده تقسیم نموده است. براساس تحقیقات انجام شده توسط Poesen و همچنین Poesen و Govers، خندق‌ها با توجه به خصوصیات شکل شناسی، موقعیت مکانی و فرآیندهای ایجادکننده به دو دسته شامل خندق‌های موقتی و خندق‌های جانبی تقسیم شده اند(۹ ، ۱۱).

صوفی، در تحقیقات خود، خندق‌های استان فارس را از لحاظ

Archive of SID
www.SID.ir

مورفوکلیماتیک مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفته است که خندق‌ها را می توان از لحاظ عمق به سه دسته شامل خندق‌ها کم عمق (کمتر از ۱ متر)، با عمق متوسط (۱ تا ۱۰ متر) و عمیق (بیشتر از ۱۰ متر) و از لحاظ شکل پلان عمومی به پنج دسته شامل خطی، موازی، حبابی، مرکب و پنجه‌ای تقسیم بندی نمود(۲)، نتایج تحقیق وی نشان می‌دهد که خندق‌های مورد مطالعه عمدتاً از نوع خندق های جانبی بوده و در اطراف زهکش‌های طبیعی منطقه تشکیل شده‌اند. شکل مقطع عرضی خندق‌ها به صورت U شکل در دشت و V شکل در خط القعر تپه‌ها بوده است. Poesen و همکاران معتقدند هنوز تا این زمان ویژگی‌های شکل شناسی خندق‌ها و عوامل کنترل‌کننده آن‌ها در دامنه وسیعی از اقالیم به طور سیستماتیک جمع آوری نشده است، از این رو برای اینکه مدیران اراضی قادر به پیشگویی احتمال وقوع ایجاد انواع خندق در منطقه خود باشند، چنین اطلاعات کمی کاملاً مورد نیاز می‌باشد (۱۲). تحقیق حاضر در همین راستا و با هدف تعیین پراکنش خندق‌ها و سطح گسترش‌آن‌ها در استان چهارمحال و بختیاری و تعیین مهمترین ویژگی‌های شکل شناسی در طبقه بندی مورفوکلیماتیک مناطق تحت تأثیر فرسایش خندقی انجام شده است.

ویژگی‌های منطقه تحقیق

استان چهارمحال و بختیاری با مساحت ۱۶۵۳۳ کیلومتر مربع در بخش مرکزی کوههای زاگرس واقع شده است. پر بارش ترین بخش استان، ارتفاعات شمال غرب با متوسط بارندگی سالیانه ۱۶۰۰ میلیمتر، کم بارش ترین بخش، ناحیه شمال شرقی استان با متوسط بارندگی سالیانه ۲۵۰ میلیمتر و متوسط بارش سالانه در آن حدود ۷۰۷ میلیمتر می‌باشد. میانگین درجه حرارت سالانه در استان از ۳/۵ درجه سانتیگراد در مناطق شمال غرب تا ۱۸/۵ درجه سانتیگراد در نقاط پست جنوبی تغییر می کند. بر مبنای تقسیم بندی اقلیمی به روش دومارتن اصلاح شده، این استان دارای ۷ اقلیم کلان شامل اقالیم خشک بیابانی، نیمه خشک، مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب، مرطوب و خیلی مرطوب(الف و ب) است. از دیدگاه زمین شناسی، استان چهارمحال و بختیاری در پهنه‌های زمین ساختی زاگرس مرتفع، زاگرس چین خورده و زون سنندج- سیرجان قرار دارد. از مهمترین سازندهای رخنمون یافته در سطح استان می‌توان به تشکیلات هرمز، نیریز، سروک-گورپی، پابده، آسماری-جهرم-شهبازان، گچساران-رازک، آغاجاری-بختیاری و آبرفت‌های کواترنر اشاره نمود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در چارچوب مراحل زیر انجام شده است:

۱ - انجام بازدیدهای صحرایی جهت تعیین مناطق تحت تأثیر فرسایش خندقی در محدودهٔ استان و شناسایی موقعیت جغرافیایی مناطق خندقی شده بر روی نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ و همچنین تهیه نقشه توزیع مکانی مناطق تحت تأثیر فرسایش خندقی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰.

۲ - انطباق نقشه توزیع مکانی خندق‌ها و نقشهٔ اقلیم استان به روش دومارتن اصلاح شده با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و تعیین اقالیم مناطق تحت تأثیر فرسایش خندقی(شکل ۱).

۳ - انتخاب دو منطقه تحت تأثیر فرسایش‌خندقی در هر منطقه اقلیمی. در انتخاب مناطق معیارهایی نظیر وسعت منطقه(حداقل ۵۰۰ هکتار)، وجود اطلاعات قبلی و علاقمندی مسئولین محلی در مطالعه این پدیده مد نظر قرار گرفت.

۴ - انتخاب سه خندق معرف در هر منطقه و تعیین خصوصیات مورفومتریک آن‌ها از قبیل: طول خندق، عمق و عرض بالا و پایین آن در سر و مقاطع ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد. شایان ذکر است که مشخصاتی از قبیل طول، عرض، عمق، پلان عمومی، شکل پلان پیشانی، نیمرخ طولی پیشانی و شکل مقطع عرضی خندق، به عنوان شاخص‌های به کار گرفته شده در انتخاب خندق معرف بوده است و سعی شده خندق معرف در هر منطقه به گونه‌ای انتخاب گردد که مشخصات آن، مشابهت زیادی با خندق‌های آن منطقه داشته باشد.

۵ - رسم پلان عمومی، نیمرخ طولی، شکل مقطع عرضی، پلان پیشانی و نیمرخ طولی سر خندق‌ها در هر منطقه با استفاده از داده های حاصل از نقشه برداری صحرایی.

۶ - تعیین درصد ذرات خاک از طریق تهیه نمونه از لایه سطحی(صفر تا ۳۰ سانتیمتر) و تحتانی(۳۰ تا ۶۰ سانتیمتر) در سر و بدنه یکی از خندق‌ها در هر منطقه و انجام آزمایش بافت خاک(به روش هیدرومتری).

۷ - تعیین شیب حوزه آبخیز بالادست رأس خندق‌ها از طریق برداشت موقعیت جغرافیایی رأس هر خندق به کمک دستگاهGPS و انتقال آن بر روی نقشهٔ توپوگرافی رقومی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و تعیین حوزهٔ آبخیز بالا دست رأس خندق و محاسبه شیب آن در محیط GIS.

۸ - استفاده از بسته‌های نرم افزاری ILWIS، SDR-MAP، MINITAB به ترتیب برای تعیین شیب حوزه آبخیز واقع در بالادست رأس خندق‌ها در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS)، ترسیم نقشه‌های مربوط به پلان عمومی و نیمرخ طولی خندق‌ها و طبقه‌بندی مناطق خندقی با استفاده از تحلیل خوشه‌ای.

۹ - طبقه‌بندی مناطق خندقی از طریق تحلیل‌خوشه‌ای با استفاده از متغیرهای طول خندق، عرض بالا و پائین خندق در مقطع ۵۰ درصد طول، عمق رأس، عمق خندق در مقطع ۵۰ درصد طول، مساحت منطقه تحت تأثیر فرسایش خندقی، ارتفاع منطقه از سطح دریا، متوسط بارش سالانه و درصد رس، سیلت و ماسه در لایه‌های سطحی و تحتانی خاک در مناطق انتخاب شده. شایان ذکر است که تحلیل خوشه‌ای با استفاده از روش Average و بر اساس معیار تشابه انجام گرفت و به صورت دندوگرام نیز ترسیم گردید.

۱۰ - مقایسهٔ گروه‌های‌حاصل‌از طبقه‌بندی و تعیین متغیرهای اصلی و مؤثر در طبقه‌بندی با استفاده از روش تجزیه واریانس و مقایسهٔ میانگین‌ها در گروه‌های مختلف با بکارگیری نرم افزار SAS.

نتایج

نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد که اگر چه در بیشتر مناطق استان چهارمحال و بختیاری پدیده فرسایش خندقی مشهود است، اما این پدیده در قسمت‌های جنوب و غرب استان در چهار اقلیم مدیترانه ای، نیمه مرطوب، مرطوب و خیلی مرطوب الف از فراوانی بیشتری برخوردار است. از این رو تحقیق حاضر در چهار اقلیم فوق به اجرا در آمده است. مناطق منتخب در این اقالیم عبارتند از: ارمند و سرقلعه در

Archive of SID
www.SID.ir

اقلیم مدیترانه ای، سرخون و بارز- شوارز در اقلیم نیمه مرطوب، له دراز و بردبـر در اقلیم مرطوب و کاج و بازفـت در اقلیم خیلی مرطوب (الف) که مجموعاً مساحتی بالغ بر ۲۴۵/۲ کیلومتر مربع را شامل می‌شوند. خلاصه نتایج حاصل از اندازه‌گیری ویژگی‌های مختلف خندق‌های معرف این مناطق در جداول ۱ و ۲ آورده شده است.

تحلیل خوشه‌ای نتایج نشان می‌دهد که مناطق تحت تأثیر فرسایش خندقی در استان چهارمحال و بختیاری بر اساس متغیرهای اندازه‌گیری شده با سطح تشابه ۷۰/۰۴ درصد در سه گروه به شرح زیر قابل تقسیم هستندکه هرگروه شامل نمونه‌های مشابه خود می‌باشد. دندوگرام تحلیل خوشه‌ای در شکل شماره (۲) نشان داده شده است.

گروه۱: مناطق خندقی ارمند، سرقلعه، سرخون، بارز و بردبر؛

گروه ۲: مناطق خندقی له دراز و کاج؛

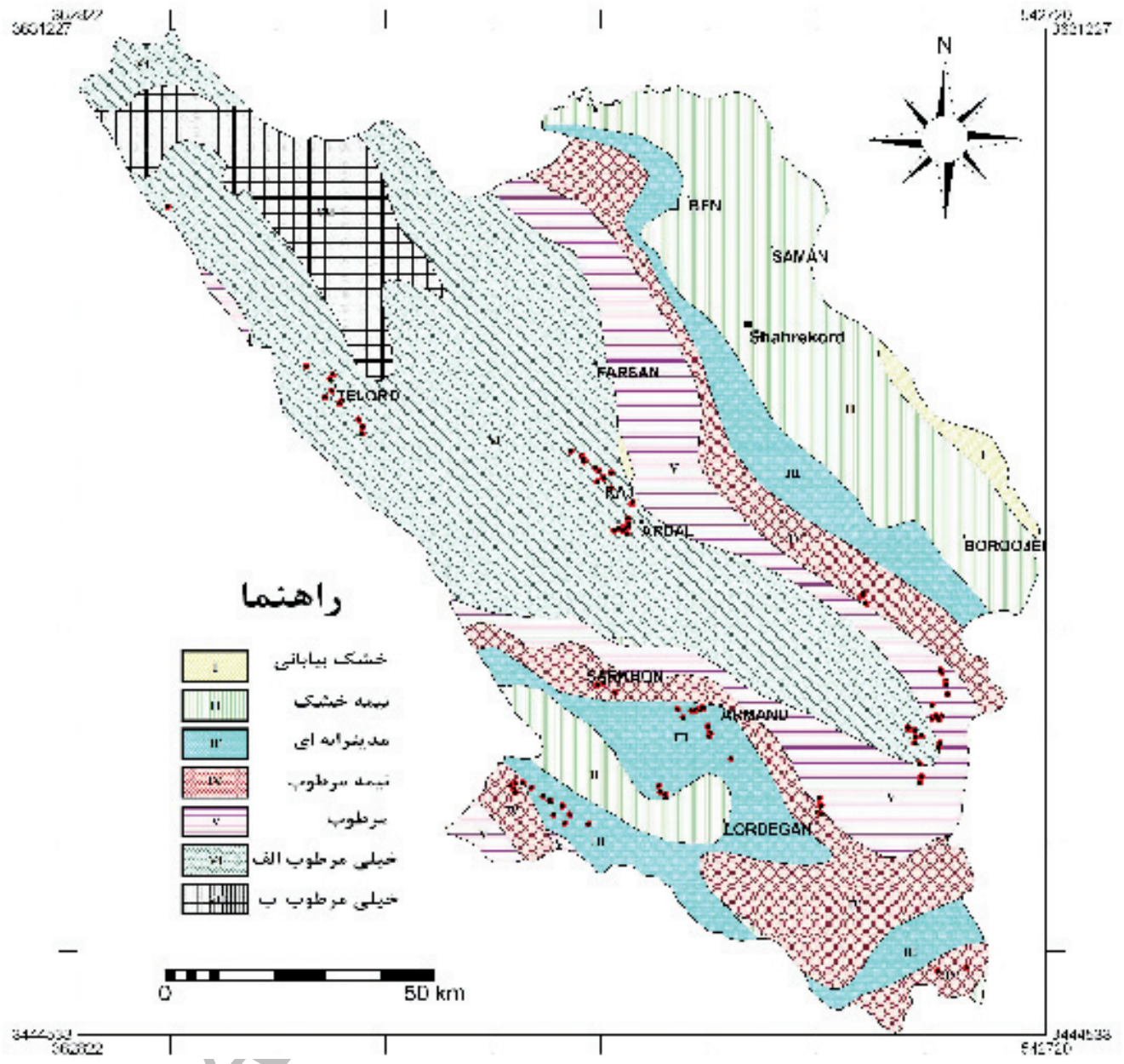
جدول(۱): خلاصه ویژگی‌های طبیعی و فیزیوگرافی مناطق تحت تأثیر فرسایش خندقی در استان چهارمحال و بختیاری

اقلیم	نام منطقه تحت تأثیر فرسایش خندقی	نام حوزه آبخیز	طول جغرافیایی منطقه خندقی			عرض جغرافیایی منطقه خندقی			مساحت منطقه بر حسب کیلو متر مربع	ارتفاع از سطح دریا (متر)	متوسط بارش سالانه (mm)	سازند غالب زمین‌شناسی در منطقه خندقی	درصد ذرات خاک سطحی و تحتانی		
			دقیقه	ثانیه	درجه	دقیقه	ثانیه	درجه					رس	لای	ماسه
مدیترانه‌ای	ارمند	کارون میانی	۴۳ ۰۵	۴۳ ۵۰	۵۰ ۵۰	۴۶ ۵۳	۳۵ ۴۰	۳۱ ۳۱	۴۱/۰	۱۳۵۰	۵۳۲/۸	کواترنر (تراس رودخانه‌ای)	س:۲۱/۷ ت:۱۹/۷	س:۶۵/۱ ت:۶۵/۱	س:۱۳/۲ ت:۱۵/۲
	سرقلعه- درشور	لردگان	۰۹ ۳۷	۴۱ ۴۷	۵۰ ۵۰	۵۶ ۲۹	۳۰ ۳۳	۳۱ ۳۱	۳۴/۵	۱۵۰۰	۵۳۲/۸	کنگلومرای بختیاری	س:۳۷/۷ ت:۱۹/۷	س:۵۱/۱ ت:۵۸/۱	س:۱۱/۲ ت:۲۲/۲
نیمه مرطوب	سرخون	کارون میانی	۳۲ ۵۲	۳۲ ۳۷	۵۰ ۵۰	۰۸ ۳۵	۴۱ ۴۴	۳۱ ۳۱	۲۳/۵	۱۴۳۰	۶۸۳	کواترنر و میشان	س:۱۳/۷ ت:۳۱/۷	س:۴۶/۱ ت:۴۵/۱	س:۴۰/۲ ت:۲۳/۲
	بارز و شوارز	خرسان	۱۰ ۲۰	۲۴ ۳۳	۵۰ ۵۰	۱۱ ۲۱	۲۹ ۳۳	۳۱ ۳۱	۴۲/۰	۱۲۵۰	۵۳۲/۸	کواترنر با سنگ بستر گچی	س:۳۷/۷ ت:۲۸/۷	س:۵۱/۱ ت:۵۷/۱	س:۱۱/۲ ت:۱۴/۲
مرطوب	له دراز	ونک	۳۸ ۴۵	۱۳ ۱۴	۵۱ ۵۱	۵۳ ۰۸	۳۶ ۴۱	۳۱ ۳۱	۱۹/۸	۲۲۳۰	۶۰۵/۳	میشان(مارن)	س:۳۱/۷ ت:۲۵/۷	س:۴۷/۱ ت:۴۶/۱	س:۲۱/۲ ت:۲۸/۲
	بردبر	لردگان	۱۱ ۳۷	۰۰ ۰۱	۵۱ ۵۱	۱۵ ۵۲	۳۰ ۳۱	۳۱ ۳۱	۱۱/۵	۱۸۷۰	۷۰۰	آغاجاری (ماسه سنگ)	س:۲۷/۷ ت:۲۵/۷	س:۴۹/۱ ت:۴۹/۱	س:۲۳/۲ ت:۲۵/۲
خیلی مرطوب (الف)	کاج - رستم‌آباد	کوهرنگ	۰۳ ۴۹	۳۱ ۳۵	۵۰ ۵۰	۵۶ ۴۲	۰۲ ۰۶	۳۲ ۳۲	۲۶/۳	۱۹۵۰	۶۲۳/۶	کواترنر (تراس رودخانه‌ای)	س:۳۷/۷ ت:۴۹/۷	س:۵۱/۱ ت:۴۷/۱	س:۱۱/۲ ت:۳/۲
	بازفت	بازفت	۴۳ ۳۰	۵۹ ۰۶	۴۹ ۵۰	۱۵ ۵۸	۰۸ ۱۴	۳۲ ۳۲	۴۶/۶	۱۶۳۰	۱۵۷۴	کنگلومرای بختیاری	س:۲۱/۷ ت:۲۷/۷	س:۵۱/۱ ت:۴۸/۱	س:۲۷/۲ ت:۲۴/۲
	مجموع								۲۴۵/۲						

س: سطحی ت: تحتانی

Archive of SID

www.SID.ir



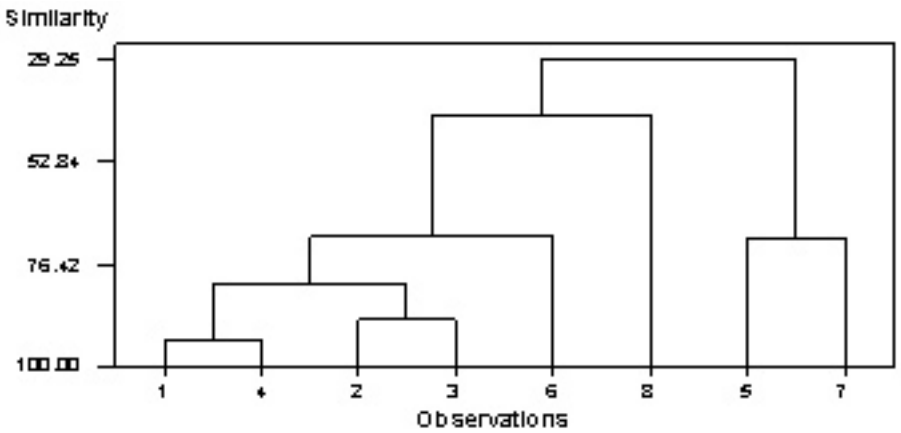
شکل (۱): نقشهٔ توزیع مکانی فرسایش خندقی در اقالیم شناسایی شده در استان چهار محال وبختیاری

گروه ۳: منطقه خندقی بازفت؛

در ایـن طبقه‌بندی بر اسـاس نتایج جداول ۱ و ۲ و شـکل ۲، گروه اول شامل مناطقی است که در اقالیم مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب و مرطوب قرار گرفته‌اند. سازند غالب زمین‌شناسی در این مناطق کواترنر، کنگلومرای بختیاری، میشـان و آغاجاری می‌باشـد. پلان عمومی خندق‌هـا از دو نوع خطی و پنجه‌ای و پلان سر آن‌ها به چهار صورت نقطه‌ای، نوکدار، مدور و شاخه‌ای می‌باشد (شکل۳). شکل مقطع عرضی خندق‌ها عمدتاً ذوزنقه‌ای و در مواردی نیز V شکل و نیمرخ طولی سر آن‌ها به دو صورت عمودی و مایل اسـت. میانگیـن طول خندق‌ها در این گروه ۶۲۰ متـر و عرض بالا و پایین آن‌ها به ترتیب ۵/۳ و ۱/۵ متر می‌باشـد. عمق پیشـانی خندق‌ها از حداقل ۰/۳ متـر در منطقه سـرقلعه تا حداکثـر ۳/۴ متر در منطقه ارمنـد تغییر می‌کند و میانگین آن ۱/۰ متر اندازه‌گیری شـده اسـت. همچنین میانگین عمق خندق‌ها در این گروه ۲/۷ متر و میانگین شـیب حوزه آبخیز واقع در بالادست رأس آن‌ها ۱۳/۶ درصد می‌باشد.

درگروه دوم که مناطقی با اقالیم مرطوب و خیلی مرطوب را شـامل می‌شـود، سـازند غالب زمین شناسـی کواترنر و میشان اسـت. میانگین

www.SID.ir



شکل(۲): طبقه‌بندی مناطق تحت‌تأثیرفرسایش‌خندقی‌در استان‌چهار محال و بختیاری با استفاده از تحلیل خوشه‌ای (محور xها: ۱- ارمند ۲- سرقلعه ۳- سرخون ۴-بارز ۵-له دراز ۶-بردبر ۷-کاج ۸-بازفت)

شکل(۳): نمایی از پلان شاخه‌ای سر خندق در منطقه سرقلعه.

طـول خندق‌ها ۱۲۶۰ متر و میانگیـن عرض بالا و پایین آن‌ها به ترتیب ۷/۷ و ۲/۷ متر می‌باشد. میانگین عمق خندق‌ها ۲/۷ متر و میانگین عمق پیشانی آن‌ها ۱/۳ متر است. پلان عمومی خندق‌ها در این گروه فقط به صورت خطی و پلان سـر آن‌ها به دو صورت نقطه‌ای و نوکدار می‌باشد. شـکل مقطع عرضی خندق‌ها فقط به صورت ذوزنقه‌ای و نیمرخ طولی سـر آن‌ها بـه دو صورت مایل و عمودی است(شـکل۴). میانگین شـیب حوزه آبخیز واقع در بالا دست رأس خندق‌ها در این گروه ۱۰ درصد می‌باشد.

گروه سـوم شامل منطقه‌ای با اقلیم خیلی مرطوب می‌باشد، سـازند غالب زمیـن شناسـی در آن کنگلومرای بختیاری اسـت. میانگین طول خندق‌ها ۴۸۳ متر و میانگین عرض بالا و پایین آن‌ها به ترتیب ۷/۰ و ۲/۴ متر می‌باشد. میانگین عمق خندق‌ها ۲/۲ متر و میانگین عمق پیشانی آن‌ها ۰/۳ متر است. پلان عمومی خندق‌ها در این گروه فقط به صورت خطی و پلان سر آن‌ها فقط به صورت نقطه‌ای می‌باشد. شکل مقطع عرضی‌خندق‌ها به دو صورت ذوزنقه‌ای وV شکل و نیمرخ طولی سر آن‌ها فقط به صورت مایل است. میانگین شیب حوزه آبخیز واقع در بالای رأس خندق‌ها در این گروه ۱۵ درصد می‌باشد.

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از تحلیل خوشـه‌ای مناطق تحت تأثیر فرسایش خندقی در جدول ۳ آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد که مناطق خندقـی ارمنـد و بارز به میزان ۹۴/۱۲ درصد، بیشـترین تشـابه را داشـته است. همچنین مناطق سرقلعه با سـرخون، ارمند با سرقلعه و ارمنـد با بردبر به ترتیب به میزان ۸۹/۳۰، ۸۱/۳۳ و ۷۰/۰۴ درصد دارای تشـابه بوده که میزان قابل توجهی می‌باشـد. این امر شباهت زیاد خندق‌های این مناطق را براسـاس متغیرهای اندازه‌گیری شـده نشان می‌دهد، زیرا بر اساس نظرات Romesburg، چنانچه نمونه‌های

شکل(۴): نمایی از نیمرخ طولی پیشانی خندق که به صورت عمودی می‌باشد(منطقه بارز).

www.SID.ir

جدول (۲): ویژگی‌های مورفومتریک خندق‌ها در مناطق تحت تأثیر فرسایش خندقی در هر یک از اقالیم مورد مطالعه

اقلیم	نام منطقه	پلان عمومی	پلان سر	تکرار	طول خندق (متر)	عرض بالای خندق(متر)			عرض پایین خندق(متر)			عمق خندق (متر)				شکل مقطع عرضی	نیمرخ پیشانی	شیب‌حوزه بالای رأس خندق(٪)
						٪۲۵ طول	٪ ۵۰ طول	٪۷۵ طول	٪ ۵۰ طول	٪۲۵ طول	٪۷۵ طول	رأس	۵طول		٪۷۵ طول			
مدیترانه ای	ارمند	خطی و پنجه‌ای	نوکدار مدور نقطه‌ای	۱	۵۵۰	۴/۵	۳/۵	۳/۰	۱/۰	۰/۷	۰/۶	۱/۲	۳/۰	۳/۰	۱/۴	ذوزنقه‌ای	عمودی و مایل	۹
				۲	۵۳۰	۳/۵	۴/۵	۵/۵	۱/۲	۴/۰	۵/۵	۳/۴	۲/۰	۱/۳	۱/۲			۹
				۳	۴۵۰	۵/۰	۲/۵	۴/۰	۲/۰	۰/۵	۱/۵	۰/۵	۲/۰	۲/۹	۱/۹			۹
	سرقلعه-دره‌شور	خطی و پنجه‌ای	شاخه‌ای‌و نقطه‌ای	۱	۸۰۰	۳/۰	۸/۰	۷/۳	۰/۵	۲/۰	۱/۵	۱/۰	۲/۷	۵/۰	۴/۵	ذوزنقه‌ای	عمودی و مایل	۵
				۲	۱۰۰۰	۳/۷	۳/۵	۹/۰	۱/۵	۱/۵	۳/۰	۱/۰	۱/۶	۲/۶	۵/۰			۴
				۳	۳۵۰	۴/۰	۳/۰	۴/۰	۰/۵	۰/۳	۰/۶	۰/۳	۳/۰	۲/۰	۳/۰			۱۸
نیمه مرطوب	سرخون	خطی	نقطه‌ای	۱	۱۲۰۰	۳۰/۰	۷/۰	۱۰/۰	۴/۰	۵/۰	۴/۰	۱/۰	۱۰	۷/۰	۵/۰	ذوزنقه‌ای و V شکل	مایل	۱۸
				۲	۸۰۰	۳/۰	۴/۰	۷/۰	۱/۰	۱/۰	۳/۰	۰/۳	۲/۰	۴/۵	۴/۰			۱۸
				۳	۴۰۰	۲/۳	۳/۲	۲/۷	۰/۳	۰/۵	۰/۵	۰/۸	۲/۰	۳/۲	۲/۰			۱۴
	بارز - شوارز	خطی	نقطه‌ای و مدور	۱	۵۲۰	۵/۰	۵/۰	۵/۰	۲/۰	۲/۰	۲/۰	۲/۰	۳/۰	۴/۰	۳/۰	ذوزنقه‌ای	عمودی	۱۸
				۲	۶۰۰	۴/۰	۳/۰	۱/۵	۲/۰	۱/۵	۰/۵	۰/۷	۶/۰	۲/۰	۲/۰			۴۷
				۳	۳۵۰	۸/۰	۸/۰	۹/۰	۱/۰	۱/۰	۲/۰	۱/۰	۴/۰	۴/۰	۶/۰			۱۴
مرطوب	له دراز	خطی	نقطه‌ای	۱	۹۲۰	۳/۰	۴/۰	۵/۰	۱/۵	۲/۰	۲/۰	۰/۳	۱/۰	۱/۵	۲/۵	ذوزنقه‌ای	مایل	۹
				۲	۱۸۰۰	۷/۰	۹/۰	۹/۰	۲/۵	۴/۰	۳/۰	۰/۳	۲/۵	۲/۰	۳/۰			۱۱
				۳	۲۸۰۰	۵/۰	۵/۰	۵/۰	۲/۰	۲/۵	۳/۰	۰/۷	۱/۵	۱/۵	۱/۵			۷
	بردبر	خطی	نقطه‌ای	۱	۶۹۰	۵/۰	۵/۵	۶/۵	۰/۷	۱/۰	۱/۱	۰/۵	۲/۰	۲/۴	۲/۵	ذوزنقه‌ای و V شکل	مایل	۷
				۲	۲۰۰	۳/۰	۶/۰	۶/۰	۱/۵	۲/۰	۲/۰	۰/۵	۲/۵	۲/۶	۱/۵			۷
				۳	۸۵۰	۲/۰	۳/۰	۴/۵	۰/۴	۰/۶	۱/۰	۰/۳	۱/۴	۲/۰	۳/۰			۷
خیلی مرطوب الف	کاج-رستم آباد	خطی	نقطه‌ای و نوکدار	۱	۷۰۰	۸/۰	۹/۰	۱۰/۰	۱/۸	۳/۰	۳/۸	۳/۶	۲/۶	۲/۸	۲/۸	ذوزنقه‌ای	غار مانند، عمودی، مایل	۱۲
				۲	۱۱۰۰	۳/۸	۱۰/۰	۱۲/۰	۱/۰	۳/۰	۴/۰	۲/۲	۴/۰	۳/۵	۴/۰			۹
				۳	۲۴۰	۶/۰	۸/۰	۲۰/۰	۱/۵	۲/۵	۶/۰	۰/۷	۴/۰	۵/۰	۹/۰			۱۲
	بازفت	خطی	نقطه‌ای	۱	۳۹۰	۳/۸	۳/۵	۴/۶	۱/۸	۰/۷	۳/۰	۰/۳	۲/۲	۲/۶	۱/۵	ذوزنقه‌ای و V شکل	مایل	۹
				۲	۲۶۰	۱۶/۰	۷/۰	۳/۰	۵/۰	۲/۰	۱/۰	۰/۳	۴/۰	۴/۰	۲/۳			۱۸
				۳	۸۰۰	۵/۰	۷/۰	۱۳/۰	۲/۰	۵/۰	۲/۰	۰/۳	۲/۰	۲/۰	۶/۰			۱۹

برداشت شده از یک جامعه آماری دارای خواص اندازه‌گیری شده مشابهی باشند، در نهایت در یک فضای n بعدی مقادیر مشابه، نزدیک هم قرار خواهند گرفت(۱۳). نتایج تحقیقات راهی نیز نشان می‌دهد که مناطق تحت تأثیر فرسایش خندقی در استان بوشهر به سه گروه طبقه بندی شده که بیشترین میزان تشابه در آن‌ها به ۹۷/۷ درصد می‌رسد(۱) نکته دیگری که در طبقه‌بندی مناطق تحت تأثیر فرسایش خندقی در استان چهار محال و بختیاری به چشم می‌خورد آن است که منطقه خندقی شماره ۸ (بازفت)، به صورت گروه منفردی با سایر گروه‌ها ترکیب شده است (شکل ۲). این موضوع نشان می‌دهد که این منطقه از لحاظ متغیرهای مورد بررسی متفاوت از سایر مناطق تحت تأثیر فرسایش خندقی در استان چهار محال و بختیاری بوده و تشابه کمی با سایر مناطق دارد، به طوری که میزان تشابه آن با سایر مناطق ۴۱/۹۷ درصد می‌باشد. دلیل این امر را می‌توان در میزان بارش قابل توجه این منطقه جستجو نمود و این که عامل بارش یکی از عوامل اصلی در تفکیک گروه‌ها بوده است.

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین متغیرهای اندازه‌گیری شده در گروه‌های حاصل از طبقه‌بندی در جدول شماره ۴ آورده شده است.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول(۳) نتایج تحلیل خوشه‌ای مناطق تحت تأثیر فرسایش خندقی در استان چهار محال و بختیاری

تعداد مشاهدات	خوشه جدید	ارتباط خوشه ها		فاصله اقلیدسی	تشابه (درصد)	تعداد خوشه	مرحله
۲	۱	۴	۱	۱۰۴/۲۱۷	۹۴/۱۲	۷	۱
۲	۲	۳	۲	۱۸۹/۵۷۵	۸۹/۳۰	۶	۲
۴	۱	۲	۱	۳۳۰/۹۲۹	۸۱/۳۳	۵	۳
۲	۵	۷	۵	۵۲۲/۰۵۹	۷۰/۵۴	۴	۴
۵	۱	۶	۱	۵۳۰/۸۸۳	۷۰/۰۴	۳	۵
۶	۱	۸	۱	۱۰۲۸/۴۰۰	۴۱/۹۷	۲	۶
۸	۱	۵	۱	۱۲۵۳/۷۷۸	۲۹/۲۵	۱	۷

جدول (۴): مقایسه میانگین متغیرهای اندازه‌گیری شده در گروه‌های سه گانه حاصل از طبقه‌بندی مناطق خندقی

متغیر گروه	طول خندق	عمق در ۵۰ درصد طول	عرض بالا در ۵۰ درصد طول	عرض پائین در ۵۰ درصد طول	ارتفاع رأس خندق	ارتفاع منطقه از سطح دریا	مساحت منطقه خندقی	متوسط بارش سالانه	درصد رس	درصد سیلت	درصد شن
	**	n.s	*	n.s	**	**	*	**	n.s	n.s	n.s
۱	۶۱۹/۳^{b} (۱۲۳/۷۶)	۳/۲۷۷^{a} (۰/۳۶۴)	۴/۶۴۷^{b} (۰/۵۲۳)	۱/۵۷۳^{a} (۰/۳۴۲)	۰/۹۶۷^{a} (۰/۲۳۸)	۱۴۸۰/۷^{b} (۵۴/۸۰۹)	۳۰/۵۰^{b} (۲/۵۶۲)	۵۹۶/۲۸^{b} (۱۷/۰۵۳)	۲۴/۶۰^{a} (۲/۴۵۲)	۵۳/۲۰^{a} /۱۶۳) (۲	۲۲/۲۰^{a} (۳/۴۴۶)
۲	۱۶۲۰/۰^{a} (۱۹۵/۶۹)	۲/۷۱۷^{a} (۰/۵۷۶)	۷/۵^{a} (۰/۸۲۷)	۲/۸۳۲^{a} (۰/۵۴۰)	۱/۳۰۰^{a} (۰/۳۷۷)	۲۰۸۷/۲^{a} (۸۶/۶۶۱)	۲۳/۰۵^{b} (۴/۰۵۲)	۶۱۴/۴۵^{b} (۲۶/۹۶۳)	۳۳/۲۰^{a} (۳/۸۷۷)	۴۸/۶۰^{a} /۴۲۰) (۳	۱۸/۲۰^{a} (۵/۴۴۹)
۳	۴۸۳/۳^{b} (۲۷۶/۷۴)	۲/۸۶۷^{a} (۰/۸۱۵)	۵/۸۳۳a^{b} (۱/۱۷۰)	۲/۵۶۷^{a} (۰/۷۶۵)	۰/۳۰۰^{a} (۰/۵۳۳)	۱۶۳۲/۷^{b} (۱۲۲/۵۵۷)	۴۶/۶۰^{a} (۵/۷۳۰)	۱۵۷۴/ ۰۰^{a} (۳۸/۱۳۱)	۲۴/۷۰^{a} (۵/۴۸۳)	۴۹/۶۰^{a} /۸۳۷) (۴	۲۵/۷۰^{a} (۷/۷۰۷)
ضریب تبیین (درصد)	۴۹/۶	۲/۸	۲۹	۱۷/۵	۱۰	۶۲/۵	۳۴/۹	۹۶/۴	۲۲	۱۰/۲	۵/۱

-اعداد داخل پرانتز نشان دهنده اشتباه معیار می‌باشد.

-حروف مشترک در هر ستون بیانگر عدم وجود تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ می‌باشد

**) معنی دار در سطح احتمال کوچکتر از ۰/۰۱

*) معنی دار در سطح احتمال کوچکتر از ۰/۰۵

n.s) غیر معنی دار

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که گروه‌های سه‌گانه از نظر متغیرهای بارش سالانه، ارتفاع منطقه از سطح دریا و طول خندق در سطح احتمال یک درصد و از لحاظ متغیرهای مساحت منطقه خندقی و عرض بالای خندق در سطح احتمال پنج درصد دارای تفاوت معنی دار هستند. به عبارت دیگر این پنج متغیر، در تفکیک گروه‌ها و طبقه‌بندی مناطق خندقی از عوامل اصلی و مؤثر بوده‌اند. در مورد سایر متغیرها یعنی عمق خندق در ۵۰ درصد طول، عرض پائین، ارتفاع رأس، درصد رس، سیلت و شن تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها وجود نداشت یعنی این ویژگی‌ها در طبقه‌بندی مناطق و تفکیک گروه‌ها نقش مؤثری نداشته‌اند. بر اساس نتایج تحقیقاتی که توسط صوفی به منظور طبقه بندی مناطق خندقی در استان فارس انجام شده است از بین ۱۴ متغیر مورد بررسی، متغیرهای عمق خندق، عرض بالا و پایین خندق، ارتفاع رأس، مساحت منطقه خندقی، ارتفاع منطقه از سطح دریا، بارش سالانه و درصد رس در لایه‌های سطحی و تحتانی خاک بر اساس تحلیل خوشه‌ای در گروه مشابه قرار گرفته و در طبقه بندی خندق‌ها نقش مؤثرتری ایفا نموده اند(۲).

نتایج مقایسه میانگین گروه‌ها برای هر یک از متغیرها نشان داد که برای متغیرهای طول خندق و ارتفاع منطقه از سطح دریا بین مناطق واقع در گروه‌های ۱ و ۳ یعنی مناطق ارمند، سرقلعه، سرخون، بارز، بردبر و بازفت تفاوت معنی‌دار وجود نداشته اما تفاوت آن‌ها با گروه ۲ یعنی مناطق له دراز و کاج معنی‌دار است(جدول۴). این امر به دلیل ارتفاع زیاد مناطق له دراز و کاج از سطح دریا و طویل بودن خندق‌های این مناطق می‌باشد. همچنین برای متغیر بارش سالانه و مساحت منطقه خندقی بین مناطق واقع در گروه‌های ۱و۲ یعنی مناطق ارمند، سرقلعه، سرخون، بارز، بردبر، له دراز و کاج تفاوت معنی‌دار وجود نداشته اما تفاوت آن‌ها با گروه ۳ یعنی منطقه بازفت معنی دار است(جدول۴). دلیل این امر بارش قابل توجه منطقه بازفت و مساحت زیاد محدوده تحت تأثیر فرسایش خندقی در این منطقه می‌باشد.

در یک جمع بندی کلی می‌توان نتیجه گرفت که در طبقه بندی مورفوکلیماتیک مناطق خندقی استان چهار محال و بختیاری، متغیرهای بارش سالانه، ارتفاع منطقه از سطح دریا و طول خندق از اهمیت به سزایی برخوردارند به طوری که به ترتیب ۹۶/۴، ۶۲/۵ و ۴۹/۶ درصد از تغییرات این سه متغیر توسط طبقه‌بندی قابل توجیه می‌باشد. همچنین متغیرهای مساحت منطقه خندقی و عرض بالای خندق، در درجه دوم اهمیت قرار دارند. سایر متغیرها تأثیر چندانی در طبقه‌بندی مورفوکلیماتیک مناطق خندقی نداشته است. بنابراین از بین کلیهٔ خصوصیات شکل شناسی خندق‌ها فقط دو متغیر طول خندق و عرض بالای خندق در مقطع ۵۰ درصد طول در طبقه‌بندی مورفوکلیماتیک نقش اساسی را ایفا نموده‌اند.

منابع مورد استفاده

۱ -راهی، غ، م، صوفی، ط، طوسی و علی جعفری، ۱۳۸۴؛ بررسی ویژگی‌های آبکندها در حوزه‌های آبخیز سمل و گناوه در استان بوشهر، مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب، تهران: صفحات ۳۱۳-۳۱۰.

۲ - صوفی، م، ۱۳۸۳؛ بررسی ویژگی‌های مورفوکلیماتیک خندق‌های استان فارس، گزارش طرح تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیز داری، ۱۳۰ صفحه.

۳ - مورگان، آر. پی.سی.، ۱۹۸۶؛ فرسایش و حفاظت خاک، ترجمه دکتر ا. علیزاده، ۱۳۶۸؛ انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد: صفحات۴۷-۴۳.

4- 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.

5- Brice, J. B. 1966; Erosion and deposition in the loess-mantled Grate Plains, Medicine Creek drainage basin, Nebraska. U.S. Geological survey professional paper 352H, 235-339.

6- De ploey , J., 1989; A model for headcut retreat in rills and gullies. Catena. Supplement 14, 81-86. Derose, R.C., B. Gomez, M. Marden, N.Trustrom. 1998; Gully erosion in mangatu forest, New Zealand. Earth surface processes and land forms 23, 1045-1053.

7- Heede , B.H., 1970; Morphology of gullies in the colorado rocky mountains, Bulletin of the international association of Scientific Hydrology. xv, 2: 79-89.

8- Imeson, A.C. and F.J.P.M. Kwaad, 1980; Gully types and gully prediction, KNAG geografisch xiv, 5: 430-441.

9- Poesen, J. and G. Govers, 1990; Gully erosion in the loam belt of Belgium: typology and control measures. In: Boardman, J., D.L. Foster and J.A. Dearing , Soil erosion on agricultural land, Wiley, Chichester, K,pp.513-530.

10- 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.

11- Poesen, J., 1995; Soil erosion in mediterranean environments. In: Fanteachi, R.,D. Peter,P.Balabansis and J.L. Rubio.Desertification in a european context: Physical and socio-economic aspects, European commission report EUR 15 415, Brussels, pp.123-152.

12- Poesen, J.,J. Nachtergaele,G.Verstraeten and C. Valentin, 2003; Gully erosion and environmental change: importance and research needs, Catena 50, 91-133.

13- Romesburg, H. C.,1984; Cluster analysis for researchers, Lifeline learning publications Belmont, California.114 pp.

14- Soil science society of America, 1984; Glossary of soil science terms.Madison, Wisconsin.

Archive of SID
www.SID.ir