پژوهشهای دانش زمین، سال اول، شماره ۳ ، پاییز ۱۳۸۹ ، صفحات ۲۹– ۴۰

طبقه بندی گالی ها بر مبنای ویژگی های مورفومتریک با استفاده از تکنیک آماری چند متغیره (مطالعه موردی : فیروز کلا – نوشهر)

محمد مهدی حسین زاده [*۱]، رضا اسماعیلی[۲]، حسن جوری[۳]، سامانه پورکلهر[۴]

۱- استادیار گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه شهید بهشتی

۲-استادیار گروه جغرافیای دانشگاه مازندران

۳-استادیار گروه مرتع و آبخیزداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور

۴- کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی(دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس)

پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۱/۲۵

تأیید نهایی مقاله: ۱۳۸۸/۱۱/۱۸

چکیده

یکی از اشکال فرسایش آبی، گالی‌ها می باشند که عامل تهدید کننده‌ای برای پایداری و تعادل منابع زیست محیطی محسوب می‌شوند. منطقه مورد مطالعه در این تحقیق حوضه فیروزکلا است که در بخش کجور شهرستان نوشهر در استان مازندران واقع شده است. اطلاعات مربوط به مورفومتری گالی ها با تهیه نیمرخ از مقاطع عرضی و اندازه گیری عمق و عرض در مقاطع مختلف و شیب کف گالی از طریق مطالعه میدانی اقدام شد. تحلیل داده ها نیز از طریق تحلیل مولفه های اصلی صورت گرفته است. نتایج تحلیل و بررسی خصوصیات فیزیکی گالی ها بر پایه مولفه های اصلی نشان می دهد که با وجود سه فاکتور، در مجموع میزان کل توجیه واریانس برابر با ۹۷/۵۹ درصد می باشد. تحلیل گویای این می باشد که فاکتور ۱ با توجیه بیش از ۴۴/۶۱۶ درصد واریانس کل، بیشترین همبستگی را با عمق و نسبت عرض به عمق داشته است. فاکتور ۲، ۲۹/۶۴۶ درصد و فاکتور ۳ نیز ۲۳/۳۲۸ درصد واریانس کل را توجیه می کند. ضریب همبستگی بین خطوط سه گانه نیز نشان می دهد که عرض با محور دوم (۰/۹۱۷)، عمق با محور اول (۰/۹۵۵)، شیب با محور سوم بصورت معکوس (۰/۸۹۰-) و نسبت بین عرض و عمق با محور اول بصورت معکوس (۰/۸۵۹-) همبستگی داشته است. به منظور طبقه بندی گالی ها در منطقه، عمق و نسبت عرض به عمق در اولویت بوده و بیشترین تاثیر را در خوشه بندی گالی ها دارد.

واژه های کلیدی: گالی، ویژگی مورفومتریک ، فرسایش آبی، کجور

*- نویسنده مسئول: ۰۹۱۱۱۹۳۷۳۲۰

Email : mm_hoseinzadeh1@yahoo.com

مقدمه

فرسایش آبی به ویژه فرسایش خاک توسط گالی‌ها یکی از مسائل مهم و اصلی بازدارنده برای تحقق توسعه اقتصادی و اجتماعی به دلیل تخریب منابع زیست محیطی قلمداد می‌شود. این تهدید منجر به ایجاد تغییرات نابهنجار در منظر زمین، تخریب اراضی و از بین رفتن خاک، کاهش فعالیت های کشاورزی، جاری شدن سیل، جابجایی حجم قابل توجهی از رسوبات می شود. جنبه های مختلف فرسایش گالی هنوز کاملا شناسایی نشده است و نمی توان با قاطعیت، شکل گیری و تحول گالی‌ها را به عوامل محدودی نسبت داد. به دلیل وجود این پیچیدگی نیاز است که بر مبنای ویژگی های مورفومتریک، گالی‌ها را طبقه بندی نموده و نحوه شکل‌گیری و عوامل موثر درگسترش آن را در نواحی مختلف از جمله منطقه مورد مطالعه بررسی قرار داد. مطالعه فرسایش گالی به سال های پیش از ۱۹۳۹ در ایالات متحده بر می گردد. گالی‌ها کانال‌هایی هستند که مساحت مقطع عرضی آنها بیش از ۹۲۹ سانتیمترمربع باشد (زوکا و همکاران ، ۲۰۰۶). بررسیهای انجام شده نشان داد عوامل مانند شیب بالا دست گالی، میزان املاح موجود در سازند، افزایش بارندگی بیش از ۱۳ میلی متر در ۲۴ ساعت، مواد ریزدانه، وضعیت زهکشی در قسمت بالادست گالی و قابلیت انحلال پذیری سازند در گسترش و توسعه گالی مؤثرند (راهی و همکاران، ۱۳۸۸).

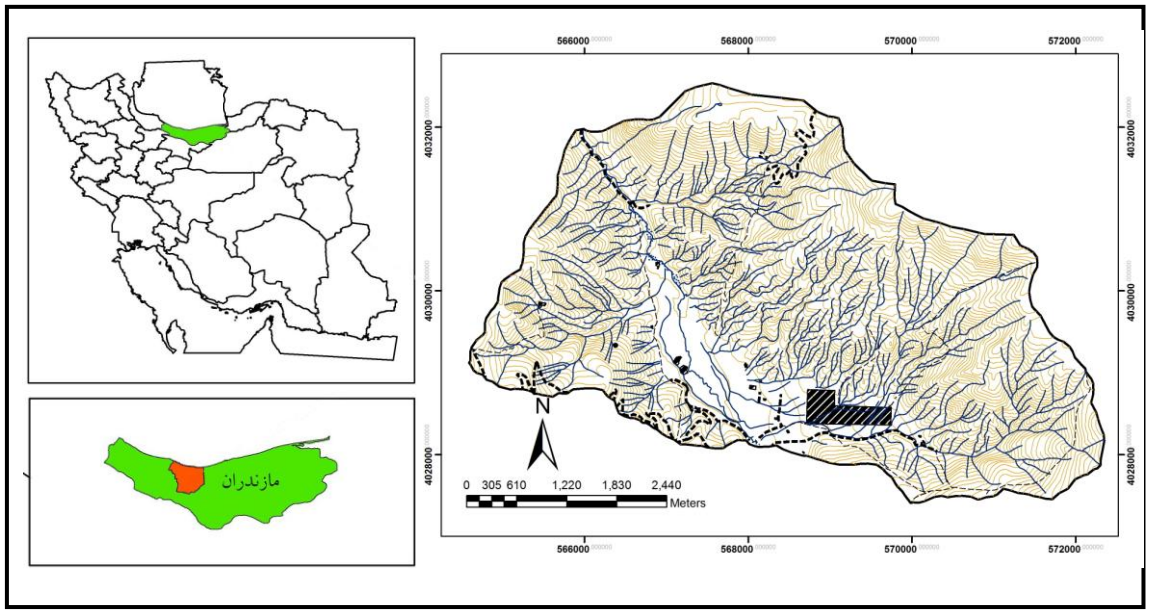
در ایران مطالعات متعددی در خصوص گالی‌ها در نواحی مختلف توسط محققین مختلف از جمله نظری سامانی و همکاران (۱۳۸۸) در منطقه بوشهر، سلیمان پور و همکاران (۱۳۸۹) در نیریز فارس، رفاهی (۱۳۷۵)، بیاتی خطیبی (۱۳۸۳) در دامنه های شمالی قوشه داغ، جعفری گرزین و کاویان (۱۳۸۸) در حوزه آبخیز سرخ آباد مازندران و فیض نیا و حشمتی (۱۳۸۴) در منطقه قصر شیرین انجام گرفته است. نقطه مشترک در نتایج بیشتر مطالعات گویای تاثیر عواملی چون حساسیت سازند، نحوه استفاده از زمین، تخریب پوشش گیاهی، ساختمان خاک و شیب زمین به عنوان مهمترین عوامل تاثیرگذار در شکل‌گیری و توسعه گالی‌ها بیان کرده‌اند. نکویی مهر و امامی (۱۳۸۵) در چهار محال و بختیاری برای طبقه‌بندی از بین کلیه ویژگیهای شکل شناسی گالی‌ها بیشترین نقش را به دو متغیر طول و عرض بالای گالی در مقطع ۵۰ درصد طول داده اند. عابدینی (۱۳۸۴) در ارتفاعات آذربایجان شرقی به این نتیجه رسید با افزایش شیب، ضخامت سازندهای سطحی کاهش یافته و به دنبال آن طول و تعداد گالی ها کاهش یافته است .

طبقه بندی گالی ها بر مبنای معیارهای مختلفی انجام گرفته که می توان به طبقه بندی بر پایه پروفیل عرضی، طبقه بندی بر اساس تراکم و تعداد گالی ها در واحد سطح وطبقه بندی بر اساس طول گالی اشاره کرد (احمدی، ۱۳۸۶). از نظر احمدی بر اساس عمق سه نوع گالی قابل تشخیص است. پوسن و همکاران (۱۹۹۳) گالی ها را براساس نسبت عرض به عمق تقسیم بندی نمودند. طبقه بندی دیگر توسط گوانگ لی و همکاران (۲۰۰۴) نیز بر اساس عمق گالی اقدام به طبقه بندی گالی ها نموده اند. فائو بر اساس دو عامل عمق گالی و مساحت حوضه آبخیز سه نوع گالی مشخص می کند. ثقفی و اسماعیلی (۱۳۸۸) با تحلیل های مورفومتری، عوامل موثر در تشکیل و تحول گالی ها را در حوضه شاخن در خراسان جنوبی مورد مطلعه قرار دادند. با توجه به اهمیت موضوع و مشکلات بیان شده در خصوص شکل‌گیری گالی، بررسی و مطالعه فرسایش گالی

و ویژگی های مورفومتریک آنها در پایین دست منطقه فیروزکلا(کجور – نوشهر) مد نظر قرار گرفت تا از این طریق بتوان معیارهای طبقه بندی گالی ها را شناسایی کرد. همچنین ارتباط بین مورفومتری گالی ها با عوامل محیطی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها

محدوده مورد مطالعه: حوضه مورد مطالعه با مساحت ۲۴/۴۷ کیلومتر مربع و میانگین بارندگی سالانه ۳۴۰/۳ میلیمتر در بخش کجور شهرستان نوشهر در استان مازندران واقع گردیده است و نزدیکترین آبادی به آن روستای فیروز کلای سفلی می باشد که در بخش جنوبی منطقه مورد مطالعه واقع شده است. محدوده مورد مطالعه بین ″۱۰ ′۴۳ ˚۵۱ تا ″۲۵ ′۴۸ ˚۵۱ طول شرقی و ″۲۱ ′۲۳ ˚۳۶ تا ″۸ ′۲۶ ˚۳۶ عرض شمالی واقع شده است . حوضه مورد مطالعه با دو بخش کوهستان و دشت(حداقل ارتفاع ۱۳۴۰ متر حداکثر آن ۲۳۴۰ متر) و با شیب متوسط ۳۷/۲۴ درصد از زیر حوضه های رود کجور در دامنه شمالی رشته کوه البرز می باشد. رودخانه کجور با جهت جنوبی– شمالی پس از عبور از صلاح الدین کلا در محل پارک سی سنگان به دریای خزر می ریزد (شکل ۱).



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در کشو ر، استان مازندران ، شهرستان نوشهر

منطقه مورد مطالعه از نظر زمین شناسی در چهار گوش بلده (۱۰۰۰۰۰ :۱) قرار گرفته که خود جزئی از دیوار شمالی البرز مرکزی (مشرف به جلگه مازندران) است و کوههای مهم آن کلارستاق (۳۵۶۹ متر) و کجور(۲۷۴۰ متر) می باشند. واحدهای سنگی حوضه به دو قسمت تقسیم می‌شود.

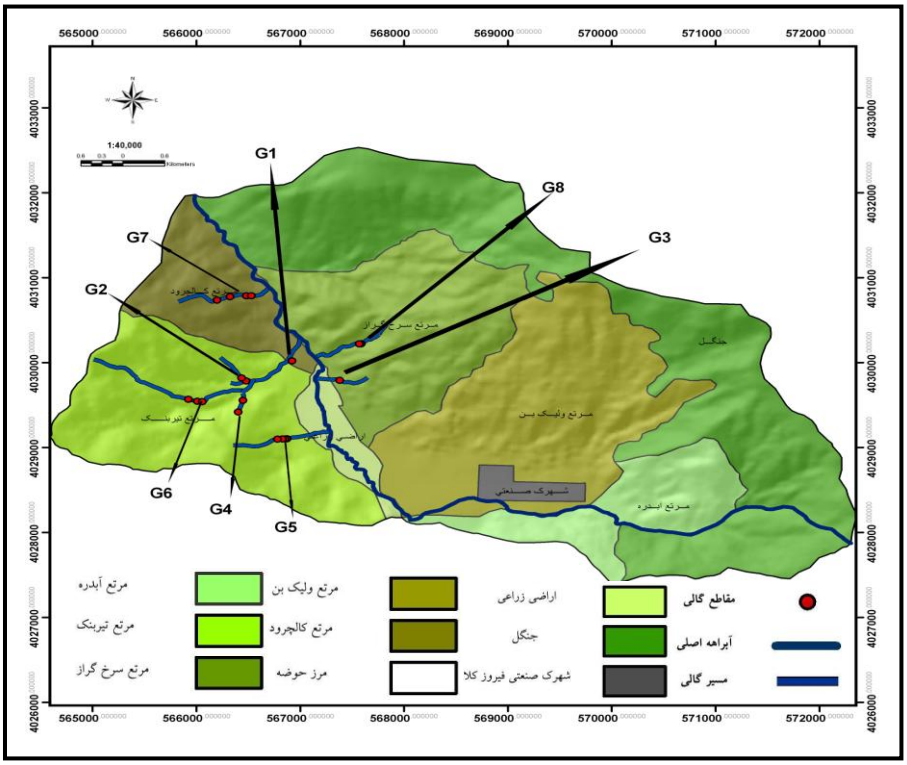
۱- شیلهای خاکستری سیلستون، ماسه سنگ و کنگلومرای مربوط به سازند شمشک مربوط به دوره تریاس بالایی و ژوراسیک میانی و مجموعه سنگهای آهکی مربوط به دوره کرتاسه

۲- رسوبات کواترنری متعلق به دوران چهارم زمین شناسی.

به منظور انجام تحقیق در محدوده حوضه آبخیز فیروزکلا، در ابتدا با توجه به شرایط توپوگرافی

منطقه و بررسی نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ و تصاویر ماهواره‌ای IRS ، پراکنش گالی‌های منطقه مورد مطالعه مشخص گردید. بر مبنای نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ نقشه های طبقات ارتفاع، مدل رقومی ارتفاعی، شبکه زهکشی، شیب و جهت دامنه و بر پایه نقشه زمین شناسی نیز نقشه پراکندگی سازندها و نقشه حساسیت به فرسایش و در نهایت نقشه پوشش گیاهی منطقه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای تهیه گردید.

به منظور کسب اطلاعات مربوط به مورفومتری گالی ها از طریق مطالعه میدانی اقدام شد. در این مرحله گالی های معرف انتخاب و موقعیت مقاطع عرضی با GPS ثبت و بر روی نقشه منتقل گردید. با تهیه مقاطع عرضی از این گالی‌ها و ترسیم نیمرخ مقاطع عرضی آنها در نرم افزار فری هند عمق و عرض در مقاطع مختلف محاسبه گردید (شکل ۲). شیب کف گالی‌ها نیز با استفاده از شیب سنج اندازه گیری شد. تحلیل داده ها از طریق تحلیل مولفه های اصلی[1] (PCA) صورت گرفته است.



شکل ۲- نقشه مسیر گالی در حوضه مورد مطالعه

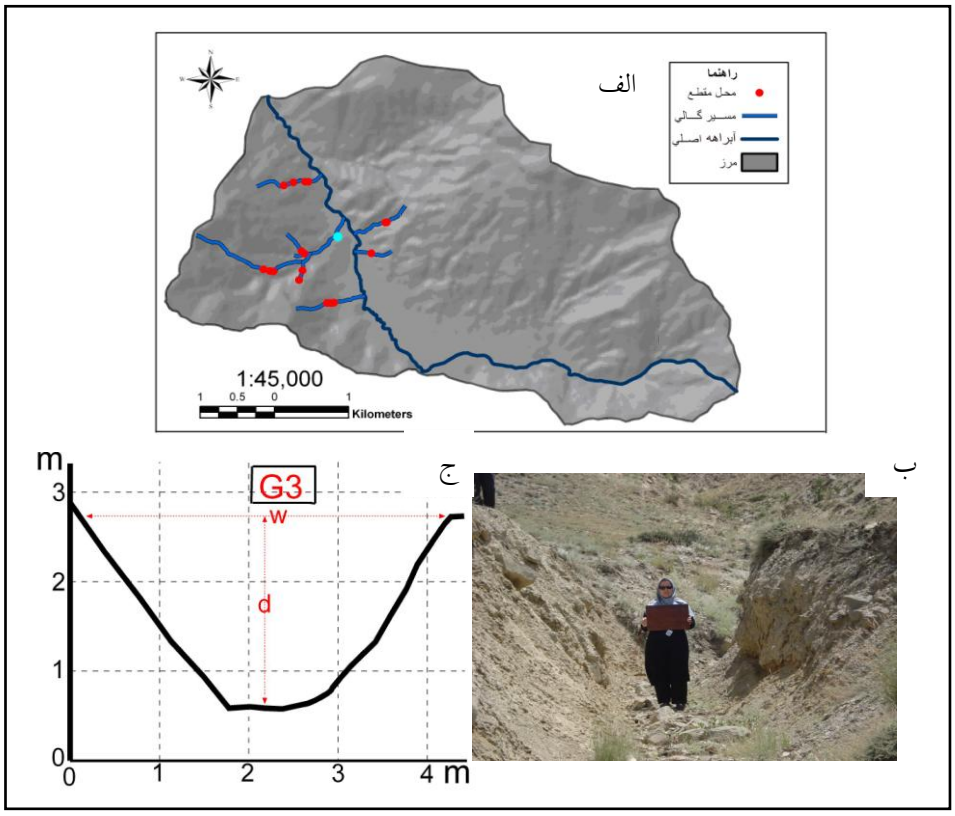
[1] -Principal Component Analysis

تحلیل مولفه های اصلی : تکنیک تحلیل مولفه های اصلی یکی از ساده ترین روش های چند متغیره است که هدف آن، یافتن ترکیباتی است از P متغیر جهت ایجاد شاخص‌های مستقل که به نوعی متغیر مرکب می باشند(مانلی، ۱۳۷۳). مزیت این روش آن است که با حذف داده های تقریبا یکسان، چند سری از داده‌های مستقل جدید که درصد زیادی از واریانس داده های اصلی را نیز تعریف می‌کند، بوجود می‌آید. برای بکارگیری روش تحلیل مولفه اصلی لازم است ماتریس همبستگی داده‌های استاندارد شده محاسبه و عناصر این ماتریس همبستگی به عنوان داده ورودی برای تحلیل مولفه اصلی استفاده گردد.

برای محاسبه مولفه های اصلی ماتریس همبستگی داده ها به عنوان فایل ورودی به نرم افزار معرفی شده و ماتریس های مقادیر ویژه[1] ، بردارهای ویژه[2] و عامل بارگذاری از نتایج محاسبات، خروجی نرم افزار می باشد (نصرتی و همکاران،۱۳۸۷). آنالیزها توسط برنامه پی سی اوردینیت (PC-ORD) انجام شده است.

نتایج

در منطقه مورد مطالعه، هشت گالی در بیست مقطع مطالعه شدند (شکل ۳). همچنین عرض و عمق آنها در هر مقطع مشخص گردید (جدول ۱). هر مقطع با علامت اختصاری مشخص شده که G معادل گالی، عدد معرف شماره گالی و حرف A، B، C معرف مقاطع می‌باشد.



شکل شماره ۳- الف) موقعیت مقطع یک گالی شماره یک در حوضه ، ب) تصویر مقطع ج) پروفیل عرضی آن

[1]- eigenvalues
[2] - eigenvectors

با توجه به تحلیل پارامترهای هندسی گالی ها بر پایه مولفه های اصلی و بر اساس مقادیر ویژه بیشتر از ۱ ، ۳ فاکتور برای داده های مورفومتری مربوط به مقاطع گالی ها (بیست مقطع) در منطقه فیروزکلا انتخاب گردید. مقادیر فاکتورهای تعیین شده برای داده های مربوط به مقاطع گالی ها با بردارهای سه گانه در جدول ۲ آمده است. همانطور که ملاحظه می شود، مقاطعی که نمره بالایی در هر ستون (بردار) کسب کرده اند، نشان دهنده میزان همبستگی بالای آنها با آن بردار است. جهت منفی نیز رابطه عکس مقاطع مورد نظر با بردار مربوطه را نشان می دهد. بدین ترتیب مقاطع ۲، ۶ ، ۸ ، ۹ ، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۷و۲۰ با بردار یا محور اول تفسیر و تبیین می شوند. در واقع این مقاطع با عوامل مورفومتریک- عمق و نسبت عرض به عمق (جدول ۳) بیشترین همبستگی را نشان داده‌اند،

جدول ۱ : مقادیر ویژگی های مورفومتریک ۲۰ مقطع از گالی های ۱ تا ۸ منطقه

شماره مقطع	عرض به متر W	عمق به متر d	شیب کف گالی (درصد)	نسبت عرض به عمق
G1A	۳	۱/۵	۱۰	۲
G1B	۶/۹	۱/۵	۹	۴/۶
G2	۵/۴	۲/۵	۱۷	۲/۱
G3	۴/۱	۲/۲	٪۱۲	۱/۸
G4A	۳/۷	۱/۱	۶۰	۳/۳
G5A	۱	۰/۶	۱۲	۱/۶
G5B	۵/۱	۱/۲	۱۲	۴/۲
G5C	۵/۴	۱	۲۵	۵/۴
G5D	۵/۸	۰/۸۵	۱۸	۶/۸
G6A	۵/۸	۴/۱	۳۰	۱/۴
G6B	۴/۶	۴/۸	۲۸	۰/۹۵
G6C	۶	۴/۶	۴۳	۱/۳
G6D	۵/۹	۳/۸	۲۲	۱/۵
G7A	۴/۶	۳	۳۸	۱/۵
G7B	۵/۸	۲/۲	۱۱	۲/۶
G7C	۴/۲	۴/۱	۱۶	۱
G8A	۶/۸	۲/۸	۱۱	۲/۴
G8B	۵/۹	۲/۶	۲۴	۲/۲
G8C	۶/۳	۳/۱	۶۰	۲

که به معنی تحت تأثیر قرار گرفتن مقاطع یادشده با عوامل عمق و نسبت عرض به عمق خواهد بود. چنین استدلالی برای مقاطع دیگر که با محورهای ۲ و ۳ بیشترین نمره را کسب نموده‌اند و اینکه این مقاطع با دیگر عوامل فیزیکی گالی بیشترین همبستگی را نشان داده‌اند.

در روش آنالیز مولفه های اصلی جهت بررسی خصوصیات فیزیکی گالی ها، جهت بالابردن دقت و کاهش خطای ناشی از برهم کنش بردارها نسبت به هم، محاسبه آنالیز مولفه ها تا ۹۹۹ دور[1] انجام شد که مشخص شد سه بردار اول بیشترین تغییرات مربوطه را توجیه می‌کنند (جدول ۴). همچنین مقدار فاکتور تورمی برای بردارها در این آنالیز ۳/۱۴ محاسبه شده که نشان‌دهنده کمی تورم واریانسی بردارها است.

جدول ۲ : مقادیر فاکتورهای تعیین شده برای داده های مربوط مقاطع گالی ها با بردارهای سه گانه

مقاطع	بردارهای سه گانه		
	۱	۲	۳
P۱	-۰/۶۷	-۱/۸۳	۰/۲۸
P۲	-۱/۳۱	۱/۲۶	۱/۲۱
P۳	۰/۱۹	-۰/۰۸	۰/۵۹
P۴	-۰/۰۶	-۱/۰۹	۰/۵۴
P۵	-۰/۵۷	-۰/۱	-۲/۶۳
P۶	-۱/۶۵	۰/۵۴	-۱/۳۲
P۷	-۱/۱۸	-۳/۲۱	-۰/۴۵
P۸	-۱/۴۶	۰/۰۷	۰/۵۶
P۹	-۱/۸۱	۰/۸۱	-۰/۲۲
P۱۰	-۲/۵۱	۱/۲۸	۰/۲۲
P۱۱	۱/۵۹	۰/۳۸	۰/۱۶
P۱۲	۱/۹۹	-۰/۴۶	۰/۰۹
P۱۳	۲/۱۲	۰/۷۸	-۰/۴۹
P۱۴	۱/۲۷	۰/۲۸	۰/۶۲
P۱۵	۰/۹۴	-۰/۲۸	-۰/۷۶
P۱۶	-۰/۲۲	۰/۱۵	۰/۹۹
P۱۷	۱/۳۶	-۰/۹۹	۰/۶۱
P۱۸	۰/۲۹	۰/۷۷	۱/۳۳
P۱۹	۰/۳۷	۰/۴	۰/۳۱
P۲۰	۱/۳۱	۱/۳۴	-۱/۶۵

[1] - Runs

نتایج نشان می دهد که با وجود سه فاکتور، در مجموع میزان کل توجیه واریانس برابر با ۹۷/۵۹ درصد می باشد (جدول۴). در نتیجه تحلیل گویای این می باشد که فاکتور ۱ با توجیه بیش از ۴۴/۶۱۶ درصد واریانس کل ارتباط قوی (بار عاملی بیش از ۰/۷۵) با مقاطع ۲، ۶ ، ۸ ، ۹ ، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵ ،۱۷و۲۰ دارد (جدول۲). مقاطع ۱۰ و ۱۳ به ترتیب با مقادیر عاملی ۲/۵۱۱۷- و ۲/۱۱۸۷ بیشترین تاثیر را در فاکتور ۱ دارند (جدول۲).

فاکتور ۲، ۲۹/۶۴۶ درصد واریانس کل را توجیه می کند و مقاطع تاثیرگذار دراین فاکتور شامل ۱، ۲، ۴ ، ۷ ، ۹، ۱۳،۱۷، ۱۸ و۲۰ می باشند که بالاترین تاثیر نیز مربوط به مقاطع ۱ و ۷ می باشد (جداول ۲و ۴).

جدول۳ : میزان همبستگی (پیرسون) هریک از پارامترهای هندسی گالی ها با محورهای سه گانه

محورها / عوامل فیزیکی	۱	۲	۳
عرض	۰/۱۹۰	**۰/۹۱۷**	۰/۳۳۰
عمق	**۰/۹۵۵**	۰/۱۳۰	۰/۱۶۹
شیب	۰/۳۱۵	۰/۳۳۰	**-۰/۸۹۰**
نسبت عرض به عمق	**-۰/۸۵۹**	۰/۴۶۹	-۰/۰۶۵

فاکتور ۳ نیز ۲۳/۳۲۸ درصد واریانس کل را توجیه می کند. در این فاکتور، بالاترین بار عاملی معنی دار قوی با فاکتور مربوط به مقطع ۵ می باشد (جدول ۲ و ۴).

جدول ۴ : مقدار ویژه و واریانس هریک از بردارها در آنالیز مولفه های اصلی

بردار	مقدار ویژه	واریانس هر بردار	واریانس تجمعی
۱	۱/۷۸۵	۴۴/۶۱۶	۴۴/۶۱۶
۲	۱/۱۸۶	۲۹/۶۴۶	۷۴/۲۶۲
۳	۰/۹۳۳	۲۳/۳۲۸	۹۷/۵۹۰

نتایج حاصل از تلفیق جداول ۲ و ۳ در شکل های ۱، ۲ و ۳ ارایه شده است. براساس نتایج آنالیز، ارتباط پارامترهای مورد مطالعه در شکل گالی ها معنی دار شده است (F-ratio=۳/۷۵ و P-value =۰/۰۴۳).

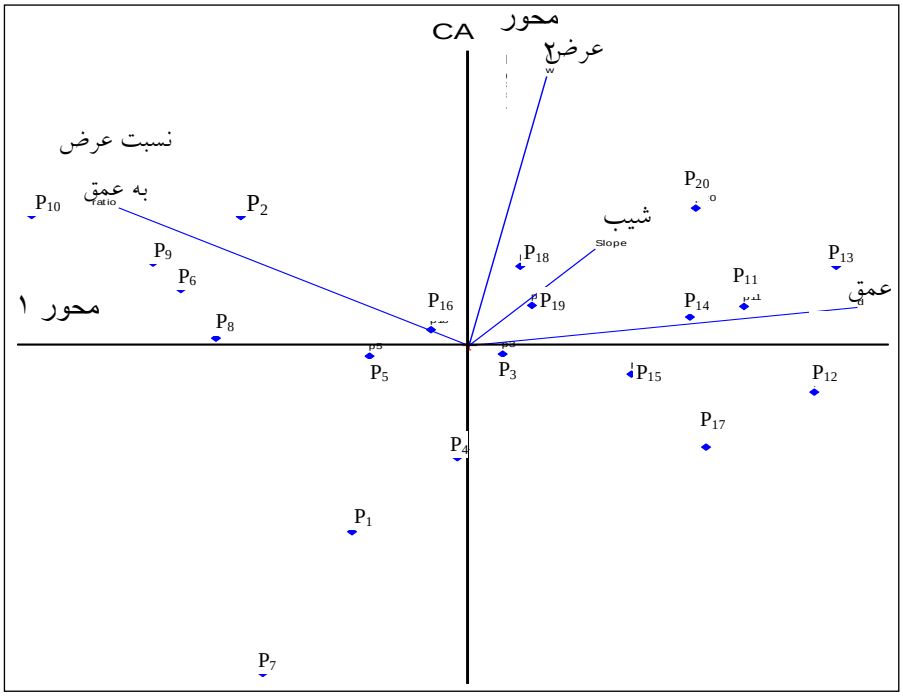
همانطور که ملاحظه می شود، مقاطع ۲، ۶، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵ و ۱۷ بیشترین همبستگی را با محور اول یعنی عوامل عمق و نسبت عرض به عمق(بصورت معکوس) داشته‌اند که این گالی‌ها در خوشه اول قرار گرفته‌اند. بنابراین میزان پراکنش آنها در اطراف محور اول

همراه شده است با بردارهای عمق و نسبت عرض به عمق. هرچه طول برداری طولانی‌تر باشد، نشان از تأثیر بیشتر آن بردار دارد که در اینجا پراکنش مقاطع یاد شده در اطراف بردارهای عمق و نسبت عرض به عمق به خوبی در شکل ۱ نشان داده شده است. مقاطع دیگر که با محورهای دوم و بالطبع با بردار عرض (W) همبستگی بالایی را نشان داده اند نیز در شکل ۴ دیده می شوند.

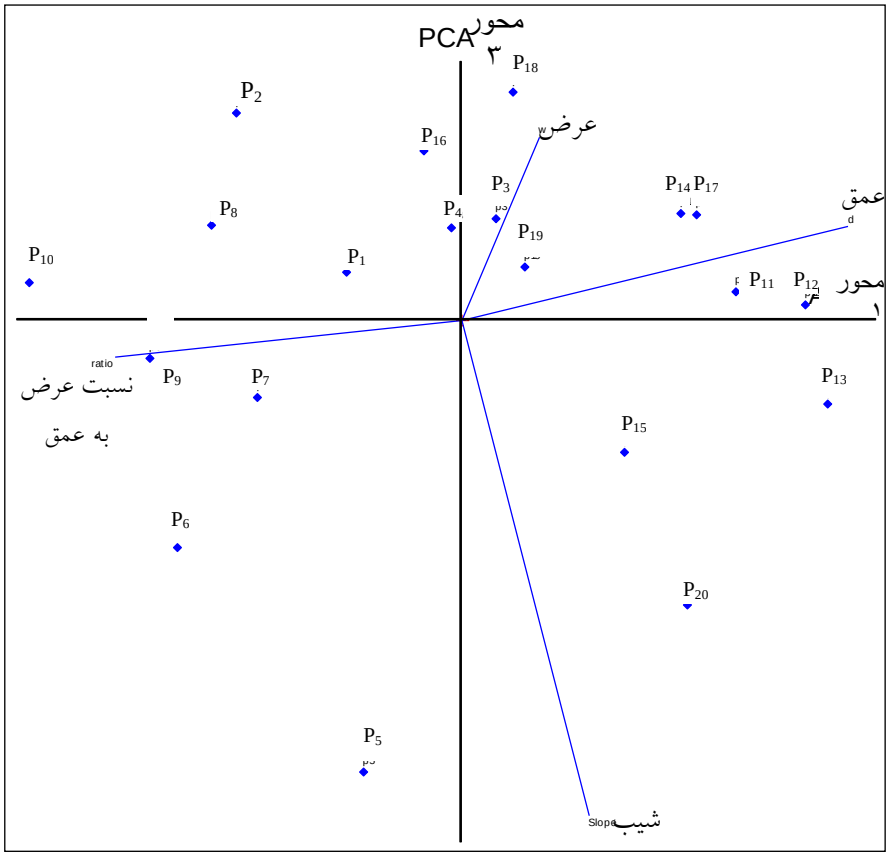
علاوه بر مقاطع یادشده در فوق، مقاطع ۳، ۵، ۱۶، ۱۸ و ۲۰ نیز بیشترین همبستگی را با محور سوم داشته‌اند که این محور نیز به نوبه خود با شیب خط بیشترین همبستگی را دارد. بنابراین مقاطع فوق همبستگی بالایی بصورت معکوس با بردار شیب دارند که در شکل ۵ این جزئیات به خوبی نمایش داده شده است. مقاطع ۵ و ۲۰ نیز خود با محور سوم نسبت عکس دارند که در نتیجه نسبت مستقیم با بردار شیب دارند. بنابراین کلیه عوامل موجود در مقاطع فوق با شیب نسبت مستقیم دارند. به عبارتی، شیب بیشترین تأثیر را در تغییرات مقاطع ۵ و ۲۰ بصورت مستقیم دارد. بقیه مقاطع نسبت عکس دارند. یعنی هرچه شیب بیشتر شود، تغییرات عوامل موجود در مقاطع ۳، ۱۶ و ۱۸ کمتر خواهد شد.

همانطور که در جدول ۴ نیز آمده است، محور اول به تنهایی درصد بالایی از تغییرات مربوطه را توجیه می کند. بنابراین دور از انتظار نیست که اکثر مقاطع با این محور همبستگی بالایی را نشان دهند. اما مقاطعی نیز بوده اند که به طور خاص با محورهای دوم و سوم همبستگی نشان دادند.

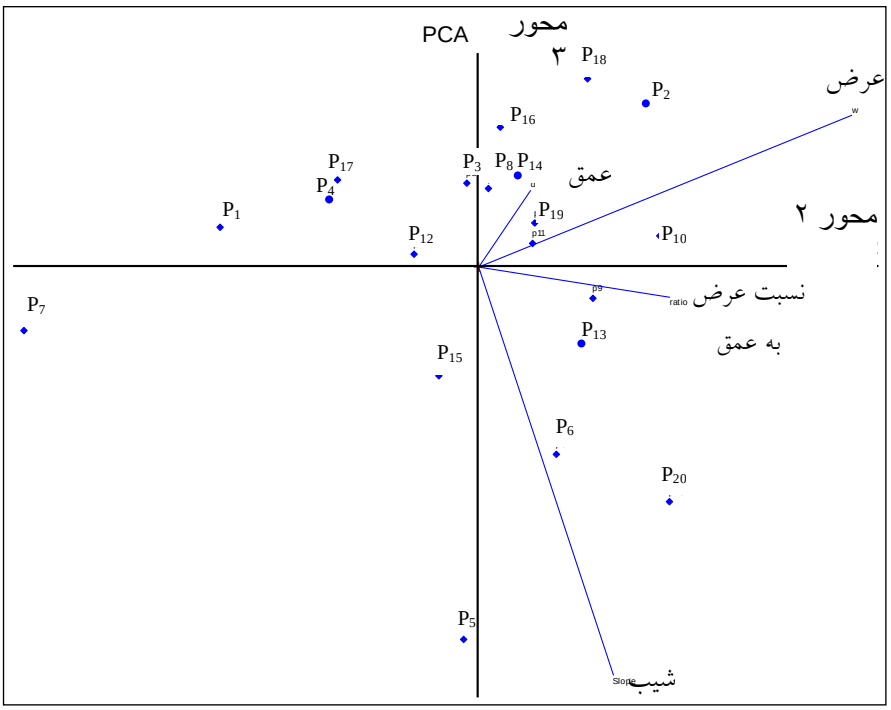
مقاطع ۱، ۴، ۷ و ۱۹ (**خوشه سوم**) بعلاوه مقاطع ۳، ۵، ۱۶، ۱۸ و ۲۰ از آن دسته اند. صرف نظر از نوع همبستگی (مثبت یا منفی) این مقاطع با محورهای دوم و سوم، تحت تأثیر عواملی نظیر عرض و شیب قرار گرفته اند. شکل ۶ نشان دهنده نوع پراکنش آنها در این رابطه می باشد.



شکل ۴ - همبستگی مقاطع و محورها در آنالیز مولفه های اصلی



شکل ۵ - همبستگی مقاطع و محورهای (بردارهای تأثیرگذار بر مقاطع) دوم و سوم در آنالیز مولفه های اصلی



شکل ۶ - همبستگی مقاطع با محورهای دوم و سوم (بردارهای عرض و شیب) در آنالیز مولفه های اصلی

نتیجه گیری

نتایج تحلیل و بررسی خصوصیات فیزیکی گالی ها بر پایه مولفه های اصلی نشان می دهد که با وجود سه فاکتور، در مجموع میزان کل توجیه واریانس برابر با ۹۷/۵۹ درصد می باشد. تحلیل گویای این می‌باشد که فاکتور ۱ با توجیه بیش از ۴۴/۶۱۶ درصد واریانس کل، ارتباط قوی با ۱۲ مقطع از مجموع ۲۰ دارد (جدول۱). در واقع مقاطع یاد شده با عوامل مورفومتریک عمق و نسبت عرض به عمق بیشترین همبستگی را داشته و تحت تأثیر این عوامل خواهند بود. همچنین فاکتور ۲، ۲۹/۶۴۶ درصد و فاکتور ۳ نیز ۲۳/۳۲۸ درصد واریانس کل را توجیه می‌کند. در ضمن فاکتور ۲ و ۳ بیشترین همبستگی را به ترتیب با عرض و شیب داشته اند. ضریب همبستگی بین خطوط سه گانه با مؤلفه هایی نظیر عرض (w)، عمق (d)، شیب (S) و نسبت بین عرض و عمق نشان می دهد که عرض با محور دوم (۰/۹۱۷)، عمق با محور اول (۰/۹۵۵)، شیب با محور سوم بصورت معکوس (۰/۸۹۰-) و نسبت بین عرض و عمق با محور اول بصورت معکوس (۰/۸۵۹-) همبستگی داشته است.

خلاصه اینکه به منظور طبقه بندی گالی‌ها در منطقه، عمق و نسبت عرض به عمق در الویت بوده و بیشترین تاثیر را در خوشه بندی گالی ها دارد. در واقع می توان گفت که پارامتر مشترک در تمام گالی ها به منظور تقسیم بندی آنها می باشد. در حالیکه نکویی مهر و همکاران (۱۳۸۵) در چهار محال و بختیاری بیشترین نقش برای طبقه بندی گالی ها را به دو متغیر طول و عرض بالای گالی در مقطع ۵۰ درصد طول، و عابدینی (۱۳۸۴) در ارتفاعات آذربایجان شرقی به عامل شیب داده اند. همچنین معیار مورد استفاده احمدی (۱۳۸۶)، گوانگ لو لی و ووفاکی(۲۰۰۴) برای طبقه بندی گالی‌ها، عمق گالی ها بوده است. ضرورت مطالعه عوامل محیطی(ویژگی های توپوگرافی و فیزیکی - شیمیایی خاک) موثر بر تشکیل و تحول گالی ها در منطقه مورد مطالعه احساس می شود. امید است در آینده عوامل تاثیر گذار مورد مطالعه قرار گیرد.

منابع

- احمدی ، ح.، ۱۳۸۶ . ژئومورفولوژی کاربردی ، دانشگاه تهران ، جلد اول، ۳۴۰ صفحه

- بیاتی خطیبی ، م .،۱۳۸۳. تحلیل و بررسی نقش عوامل توپوگرافی و مورفوژنز در گالی زایی (مطالعه موردی دامنه های شمالی قوشه داغ بین اهر و مشکین شهر)، پژوهشهای جغرافیایی ، شماره ۴۹، صفحات ۷۰-۵۳

- ثقفی ، م.، و اسماعیلی، ر .، ۱۳۸۸. بررسی عوامل تشکیل دهنده آبکندها و مورفومتری آنها در حوضه آبریز شاخن (استان خراسان جنوبی – بیرجند)، جغرافیا و توسعه ، شماره ۱۵ ، صفحات ۱۵۰-۱۳۳

- جعفری گرزین ، ب.، و کاویان، ع.، ۱۳۸۸ .ارزیابی وقوع فرسایش گالی در حوزه آبخیز سرخ آباد مازندران با استفاده از سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی، مجله علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، شماره۷ ، صفحات ۵۵-۷۸

- راهی ، غ .،۱۳۷۷. بررسی مکانیزم و علل تشکیل گالی دربندر گناوه ، پایان نامه کارشناسی ارشد ، دانشگاه تربیت مدرس .

- راهی غ.، نظری سامانی، ع.، احمدی، ح.، و سلاجقه، ع.، ۱۳۸۸. تاثیر ویژگی های خاک در نوع سازوکار ایجاد گالی و مرفولوژی آن در منطقه

گناوه، مرتع و آبخیزداری (منابع طبیعی ایران، جلد۶۲ شماره ۴ ، صفحات ۴۵۹-۴۷۲

- رفاهی ، ح.، ۱۳۷۵. فرسایش آبی و کنترل آن ، انتشارات دانشگاه تهران ، ۳۲۵ صفحه

- سلیمان پور،س.م.، صوفی،م.، و احمدی، ح.، ۱۳۸۹. بررسی آستانه توپوگرافی و عوامل موثر بر رسوب زایی و گسترش گالی ها در منطقه نی ریز استان فارس، مرتع و آبخیزداری (منابع طبیعی ایران)، جلد ۶۳ شماره۱ صفحات ۴۱-۵۳.

- سازمان زمین شناسی کشور ، نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱۰۰۰۰۰ :۱ ، شیت بلده

- سازمان نقشه برداری کشور ، فایل نقشه توپوگرافی در مقیاس ۲۵۰۰۰ :۱ ، شیت های کجور و کدیر .

- عابدینی ، م.، ۱۳۸۴. پژوهشی در فرسایش گالی ارتفاعات جنوب غرب دشت ها دی شهر(شمال غرب آذربایجان شرق) از طریق روش ها و تکنیک های جدید، جغرافیا و توسعه، پاییز و زمستان ۱۳۸۴، جلد ۳(پیاپی ۶)، صفحات ۱۱۳-۱۳۴.

- فیض نیا ، س.، و حشمتی، م.،۱۳۸۱ . بررسی فرسایش آبکندی سازند مارنی آغاجاری در منطقه قصر شیرین ، پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی ، شماره ۷۴ ، صفحات ۴۰-۳۲

- قدوسی ، ج .، ۱۳۷۳. رشد و گسترش گالی ها ، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور ، گزارش پژوهشی ، ۲۸ صفحه

- مانلی، بی. اف. جی .، ۱۳۷۳. آشنایی با روش های آماری چند متغیره، ترجمه م. مقدم ، انتشارات پیشتاز علم،۲۴۰ صفحه

- نظری سامانی، ع.، احمدی، ح.، جعفری، م.، و قدوسی، ج .،۱۳۸۸. بررسی عوامل موثر در تولید رسوب حاصل از فرسایش گالی در حوضه های آبخیز کوچک (مطالعه موردی: حوضه آبخیز دره کره- بوشهر)، پژوهشهای جغرافیای طبیعی ، شماره ۶۹، صفحات ۱۹-۳۴.

- نکویی مهر، م.، و امامی، س.ن.، ۱۳۸۵. تعیین مهمترین ویژگی های شکل شناسی گالی ها در طبقه بندی مورفو کلیماتیک مناطق تحت تاثیر فرسایش گالی (مطالعه موردی استان چهار محال و بختیاری)، پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی ، شماره ۷۷ ، صفحات ۹۲-۸۴

- نصرتی،ک.، احمدی، ح.، ثروتی، م. ر.، و لشکری، ح.، ۱۳۸۷. ارزیابی تاثیر عوامل محیطی بر پراکنش تیپ های پوشش گیاهی با استفاده از تکنیک های آماری چند متغیره، فصل نامه جغرافیای طبیعی لار، شماره ۱ ، صفحات ۸۵-۷۱

- Guanglu Li, K., and Wu Faqi, A., 2004. Gully erosion features and its causes of formation on the (Yuan) land in the Loess Plateau, China. In: Li, Y., Poesen, J., Valentin, C.(Eds.), Gully erosion under global change. Sichuan Science and Technology Press, Chengdu, China, p. 131-142.

- Poesen, J., Van wesemael, B., and Cammeraat, E., 1993. Gully erosion in the loess belt: typology and control measures, In: Geomorphological processes in the Belgium loess belt, excursion guide, memorial symposium Ploey, J. De, 24 March, p.16-28.

- Zucca, C., Annalisa, C., and Raniero Della, P., 2006 . Effects of land use and landscape on spatial distribution and morphological features of gullies in an agropastoral area in Sardinia (Italy). Catena (Geomorphology), v. 68, p. 87-95.