تنوع لندفرم‌ها و رابطه خاک– لندفرم در منطقه کوهبنان استان کرمان

مریم ایزدی بیدانی، اعظم جعفری و محمدهادی فرپور[۱]
۱- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار و استاد گروه علوم خاک دانشگاه شهیدباهنر کرمان

چکیده

این مطالعه به منظور تنوع لندفرم‌ها و ارتباط آن با جوامع خاک موجود در منطقه کوهبنان کرمان طراحی گردید. نقشه ژئومورفولوژی منطقه با بکارگیری تصاویر گوگل‌ارت، نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی تهیه شد. سه نوع زمین‌نما و پانزده سطح ژئومورفیک در منطقه مطالعاتی تشخیص داده شد. نتایج نشان داد مخروط‌افکنه‌ها و پدیمنت‌ها دارای رسوبات درشت بافت و غنی از سنگریزه و افق‌های کلسیک و آرجیلیک می‌باشند. از سطح دامنه به سمت دشت، از درشتی بافت و میزان سنگریزه کاسته می‌شود به طوریکه در سطح ژئومورفیک نمکزار، سنگریزه به مقدار ناچیز و بافت ریزتر می‌شود. سطح ژئومورفیک Pi312 نسبت به سایر سطوح ژئومورفیک دارای شوری بیشتری می‌باشد به طوریکه کشاورزی در آن امکان‌پذیر نمی‌باشد. همچنین در سطح Hi121، افق‌های گچی واضح و پندانت گچی مشاهده گردید. همچنین شاخص غنا با سطح ژئومورفیک روند افزایشی نشان داد به طوریکه سطوح ژئومورفیک Pi213 و Pi311 دارای بیشترین شاخص غنا و متنوع‌ترین خاک‌ها بودند.

واژه‌های کلیدی: نقشه ژئومورفولوژی کوهبنان، تنوع لندفرم، افق‌های مشخصه خاک

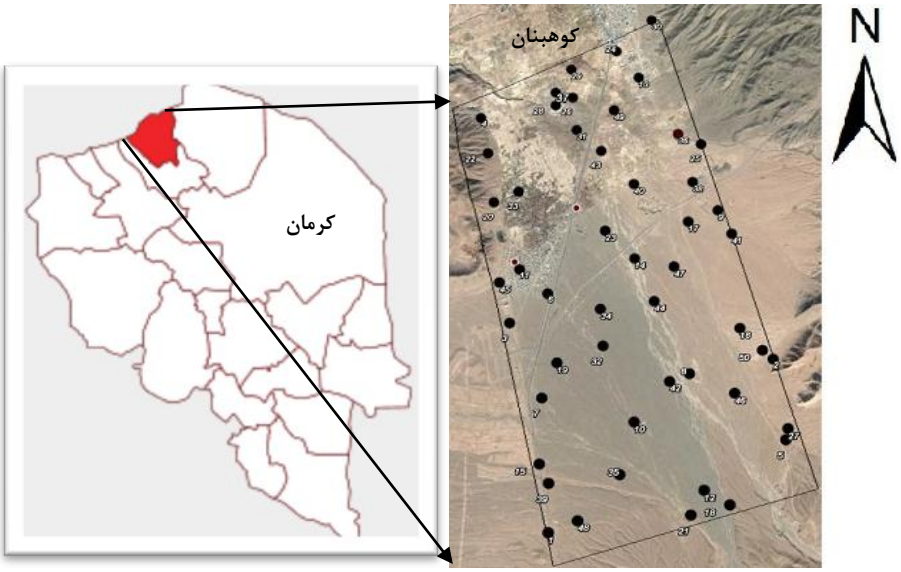
مقدمه

شناخت لندفرم‌ها و نحوه پراکنش آنها از نیازهای اساسی در علم ژئومورفولوژی، خاک و سایر علوم محیطی به منظور درک و ارزیابی تکامل لندفرم‌ها، ارتباط لندفرم-خاک و در نهایت برای برنامه‌ریزی منطقه‌ای می‌باشد (شایان و همکاران، ۱۳۸۴). لندفرم‌ها حداقل دو ویژگی اساسی را دارا می‌باشند اول اینکه نتیجه فرآیندهای ژئومورفولوژیک و زمین‌شناختی گذشته هستند و دوم به عنوان مرزهایی مشخص برای تعیین قلمرو حاکمیت فرآیندهای ژئومورفولوژیک کنونی می‌باشند (Dehn et al, 2001)، به عبارت دیگر، در هر لندفرم فرآیندهای ژئومرفولوژی خاصی رخ داده که منجر به تشکیل و تکامل اجزاء منحصربفردی می‌شود. بنابراین می‌توان تکامل خاک‌ها را متاثر از فرآیندهای ژئومورفولوژی مطالعه کرد. بیش از ۵۰ درصد مساحت کشور جزء مناطق خشک طبقه‌بندی شده است. در مناطق خشک به دلیل کمبود رطوبت و سرعت پایین فرآیندهای تکاملی، در نگاه اول تصور می‌شود با یک منطقه یکنواخت، هماهنگ و متجانسی روبرو هستیم. لذا بایستی از لحاظ زمین-شناسی، خاکشناسی، ژئومورفولوژی و... هیچگونه تنوع و تغییراتی را نشان ندهند. درحالی‌که، طی دوره‌های زمین‌شناسی گذشته، فرآیندهای متفاوتی از قبیل حرکت‌های تکتونیکی و توالی فرسایش و رسوب بر طبیعت تکاملی لندفرم‌ها و خاک‌ها اثر قابل ملاحظه‌ای گذاشته‌اند (Bull, 1991). در شرایط خشک و نیمه خشک، تغییرات شرایط اقلیمی تأثیر شگرفی بر طبیعت فرآیندهای ژئومورفولوژی و هیدرولوژی برای تشکیل و تکامل لندفرم‌ها و دیگر اجزاء محیطی می‌گذارد (جعفری و همکاران، ۱۳۸۸). در این مناطق، شست و شو و تجمع آهک از مهمترین فرآیندهای خاکسازی محسوب می‌شوند. تشخیص تجمعات کربناته در خاک محتوی اینگونه عوارض، ملاک معتبری جهت تشخیص برخی فرآیندهای خاکسازی و در نتیجه شناسایی افق های مشخصه کلسیک و پتروکلسیک است که در رده بندی جامع خاک آمریکایی مورد استفاده قرار می گیرد (Ransom and Bidwell, 1990). فعالیت‌های تکتونیکی همراه با فرآیندهای هیدرولوژی و ژئومورفولوژی و همچنین تغییرات اقلیمی، بر چگونگی و سیر تکاملی لندفرم‌ها و همچنین خاک‌ها حاکم می‌باشند. بررسی لندفرم‌ها و شناخت تنوع آنها، بینش خاکشناس را در رابطه با شناخت تنوع خاک‌ها و شناسایی دقیق آنها بهبود می‌بخشد (Minasny and McBratney, 2006). آمایش سرزمین یک کشور مستلزم شناسایی دقیق خاک‌ها و خصوصیات آنها و اطلاع از نحوه پراکنش آنهاست و مطالعه خاک‌ها نیازمند شناخت دقیق خصوصیات ژئومورفولوژیکی می‌باشد. بنابراین، به منظور استفاده از سرزمین در هر گوشه‌ای از کشور

باید مطالعات خاکشناسی به عنوان مطالعه پایه صورت بگیرد. نظر به اهمیت موضوع، متأسفانه، تاکنون مطالعه خاکشناسی در منطقه کوهبنان انجام نشده است. بنابراین، این مطالعه به منظور شناسایی دقیق لندفرم‌ها، خاک و اطلاع از ویژگی‌های خاک های مختلف در منطقه کوهبنان انجام گردید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در جنوب شرق ایران تقریباً در فاصله ۱۶۸ کیلومتری در شمالی‌ترین منطقه استان کرمان بین عرض جغرافیایی "۳۱°۲۳'۱۱/۰۵ و "۳۱°۱۹'۴۷/۱۵ شمالی و طول جغرافیایی "۵۶°۱۵'۵۴/۵۱ و "۵۶°۱۹'۴۸/۲۱ شرقی قرار گرفته است و مساحتی حدود ۲۰۰۰ هکتار را می‌پوشاند (شکل ۱). متوسط سالانه بارندگی ۱۴۶/۱ میلی‌متر، درجه حرارت متوسط سالانه ۱۴/۱ درجه سانتی‌گراد و ارتفاع از سطح دریا ۲۲۰۰ متر می‌باشد.



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه (● نقاط نمونه برداری)

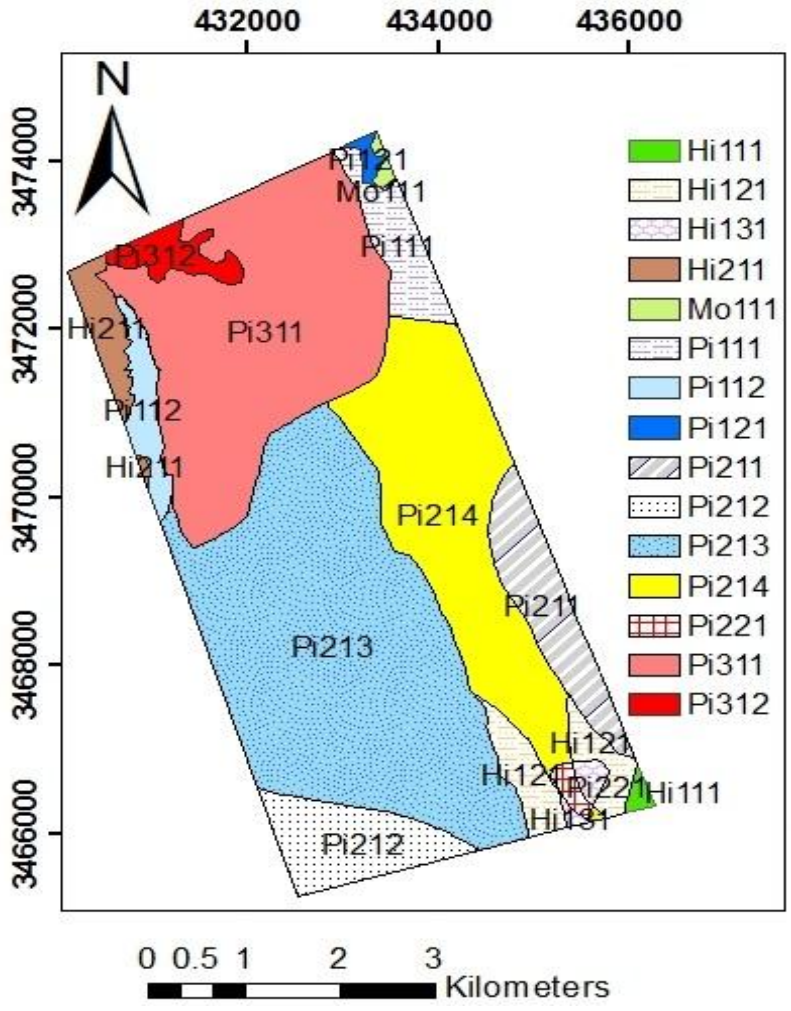
نقشه ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه با استفاده از بکارگیری تصاویر گوگل ارت، نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ و نقشه زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ تهیه شد. واحدهای ژئومورفیک از طریق سلسله مراتبی تفکیک و شناسایی شدند. در این روش، سلسله مراتب ژئومورفیک از چهار سطح شامل زمین نما (Landscape)، زمین ریخت (Landform)، سنگ‌شناسی (Lithology) و سطوح‌ژئومورفیک (SurfaceGeomorphic) تشکیل شده است. برای تفکیک واحدها از تصاویر گوگل‌ارت استفاده شده و براساس دانش ژئومورفولوژی و شناخت فرآیندهای تکامل واحدهای اراضی، مرز واحدها ترسیم و با ارتباط دادن آن‌ها با تکامل خاک‌ها همراه با تاثیر دادن فاکتورهای زمین‌شناسی و توپوگرافی سطوح ژئومورفیک یکنواختی ترسیم شد. سپس این جداسازی‌ها وارد محیط سامانه جغرافیایی (ArcGIS) شد و زمین‌مرجع شدند. با رقومی کردن مرزهای ترسیم شده نقشه ژئومورفولوژی تهیه شد. در جدا کردن سطوح ژئومورفیکی، الگوی زمین‌شناسی نیز مورد توجه قرار گرفت. در سطح سوم (سنگ‌شناسی) جداسازی و تفکیک واحدهای ژئومورفیک، نقشه رقومی زمین‌شناسی منطقه مورد استفاده قرار گرفت. فاکتور ماده مادری به عنوان یکی از پارامترهایی می‌باشد که به صورت لایه پنهان در تفکیک سطوح لندفرم و در طرح نمونه‌برداری مورد بررسی قرار گرفت. پس از ترسیم نهایی واحدهای ژئومورفیک، مرز واحدها و سطوح‌ژئومورفیک با بازدیدهای صحرایی مورد بررسی قرار گرفت و اصلاحاتی در واحدها انجام شد. سپس نقشه ژئومورفولوژی،

به همراه نقشه زمین‌شناسی، متغیرهای توپوگرافی شامل شیب و ارتفاع به عنوان پارامترهای مورد استفاده در طراحی نمونه-برداری به روش هایپرکیوب استفاده شد.

در این مطالعه از شاخص تنوع تکامل برای بیان تنوع خاک در سطوح ژئومورفیک استفاده شد. شاخص غنای گونه‌ها: تعداد اجزاء در داخل هر طبقه یا واحد نقشه می‌باشد (مثلا تعداد فامیل در یک سطح ژئومورفیک به عنوان غنای گونه‌های آن در نظر گرفته‌شد). بعد از حفر نیمرخ در لندفرم‌های تفکیک شده، نیمرخ‌های حفر شده طبق روش استاندارد آمریکایی (۲۰۱۴) تشریح شدند.

نتایج و بحث

با توجه به نقشه ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه در شکل ۲ مشاهده گردید که سه نوع زمین‌نما و پانزده نوع سطح ژئومورفیک وجود دارد که توصیف کلی آنها در جدول ۱ ذکر شده است. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک متناسب با تغییر سطوح ژئومورفیک، تغییراتی نشان داد. از لحاظ مورفولوژی، مخروط افکنه‌ها و پدیمنت‌ها دارای رسوبات درشت بافت و غنی از سنگریزه درشت می‌باشند. به طرف پایین شیب از درشتی بافت و نیز میزان سنگریزه کاسته می‌شود. به‌طوریکه در موقعیت نمکزار سنگریزه به مقدار ناچیز بوده و بافت ریزتر می‌شود. سطح Pi312 نسبت به سایر سطوح مختلف ژئومورفیک دارای شوری بیشتری می‌باشد به‌طوریکه کشاورزی در آن امکان‌پذیر نمی‌باشد. سطح Hi121 سرشار از گچ که پندانت گچی مشاهده شد. به طرف دشت دامنه‌ای، بافت خاک ریزتر شده و میزان شوری افزایش می‌یابد (شکل ۲، به سمت Pi312).



شکل۲- نقشه ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه (هر یک از کدهای سطوح ژئومرفیک در جدول ۱ تشریح شده است)

جدول۱- راهنمای واحدهای ژئومرفولوژی تفکیک شده در منطقه مورد مطالعه

زمین‌نما	شکل زمین	سنگ‌شناسی	سطح ژئومورفیک	علامت
کوه	رخنمون سنگی	شیل، ماسه‌سنگ میکادار، ماسه‌سنگ کوارتزیتی	سطوح‌سنگی فرسایش‌یافته	Mo111
تپه	تپه فرسایش‌یافته	آهک، ماسه‌سنگ، کنگلومرا	تپه‌های پیوسته با ارتفاع متوسط	Hi111
		پنجه‌های آبرفتی پست	تپه‌های پیوسته با ارتفاع متوسط	Hi121
		کنگلومرا، ماسه‌سنگ	تپه‌های پیوسته با ارتفاع متوسط	Hi131
	تپه توسعه‌یافته	دولومیت، آهک، شیل‌آهکی	تپه‌های پیوسته با ارتفاع کم	Hi211
پیدمنت	پدیمنت	پنجه‌های آبرفتی پست	شیب متوسط– خاک با عمق کم	Pi111
			شیب کم- خاک با عمق متوسط	Pi112
		شیل، ماسه‌سنگ میکادار، ماسه‌سنگ کوارتزیتی	شیب متوسط- خاک با عمق کم	Pi121
	مخروط‌افکنه	پنجه‌های آبرفتی پست	فرسایش با شیب زیاد	Pi211
			فرسایش با شیب متوسط	Pi212
			مخروط‌افکنه بریده‌بریده- شیب متوسط	Pi213
			قسمت پایین مخروط‌افکنه– شیب متوسط	Pi214
		کنگلومرا، ماسه‌سنگ	قسمت بالای مخروط‌افکنه– شیب زیاد	Pi221
	دشت دامنه‌ای	پنجه‌های آبرفتی پست	دشت کشت‌شده	Pi311
			نمکزار	Pi312

به‌طورکلی با حرکت از واحد زمین‌نمای کوه به سمت دشت برعمق خاک افزوده و شرایط خاکسازی فیزیکی و شیمیایی فعال‌تر شده و عمق خاک افزایش می‌یابد. با اینکه در منطقه، اقلیم یکسان و مواد مادری تقریبا مشابهی دیده می‌شود ولی فرآیندهای متفاوت ژئومورفیک منجر به تشکیل جوامع متفاوت خاک شده و دلیلی بر وجود تنوع و غیریکنواختی در خاک‌های منطقه می‌باشد. در این مطالعه، در حقیقت در نظر است که نشان داده‌شود که دلیل تنوع خاکها به نوع سطح‌ژئومورفیک تشکیل‌شده ارتباط شدید داشته و دقت نقشه نهایی وابسته به دقت تفکیک واحدهای ژئومورفیک و محدوده پراکنش آنها می باشد. در نتیجه محققین با اطلاع و آگاهی بیشتر از منطقه و لندفرم‌های مختلف آن، سریعتر به الگوی تنوع خاک‌ها و تغییرات آنها پی خواهندبرد.

شاخص تکامل محاسبه شده در منطقه مورد مطالعه تا سطح گروه بزرگ در طبقات سلسله مراتب ژئومورفیکی در جدول۲ ارائه شده‌است. در منطقه مطالعاتی بیشترین تنوع در سطح ژئومورفیک Pi213 و Pi311 مشاهده گردید. این سطوح مساحت قابل‌توجهی از منطقه مورد مطالعه را تشکیل می‌دهند و تعداد مقاطع خاک آنها نیز بیشتر از بقیه سطوح است. نتایج تحقیق .Ibanez و همکاران(۲۰۰۵) نشان داد که با افزایش سطح نمونه‌برداری، میزان تکامل افق‌های خاک افزایش می‌یابد. تنوع خاکها در سطوح ژئومورفیک نشان داد که فرآیندهای خاکسازی مختلفی در سطوح ژئومورفیک مشابه به عنوان واحدهای یکنواخت اتفاق افتاده است که نشان‌دهنده فراهم آمدن شرایط واگرا در سیستم است.

برخی از محققین از جمله تومانیان (۱۳۸۵) در مطالعه دره زاینده رود نتیجه گرفت همانطور که کاتگوری از زمین‌نما به طرف سطوح‌ژئومورفیک کاهش می‌یابد، تنوع خاکها افزایش می‌یابد. جعفری و همکاران (۱۳۸۸) در مطالعه تنوع لندفرم‌ها در منطقه زرند به این نتیجه رسیدند که از لحاظ ژئومورفولوژی، پدیمنت‌ها، الوویال فن‌ها و فن‌های متصل دارای رسوبات درشت بافت و غنی از سنگریزه درشت می‌باشند که به طرف پایین شیب از درشتی بافت و نیز میزان سنگریزه کاسته می‌شود به طوریکه در موقعیت پلایا اثری از سنگریزه نبوده و بافت کاملا ریز است. رضایی حسین‌آباد و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه اثر پستی و بلندی بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی و تکامل خاکها در دشت زحمت‌کشان استان کرمان نشان داد که با حرکت از تپه به سوی اراضی‌پست کاهش در درشتی بافت، کاهش میزان سنگریزه، افزایش میزان رس، افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی،

افزایش شوری و سدیمی بودن خاک در پلایا بیشترین میزان بوده که مربوط به بالا بودن آب زیرزمینی شور، بافت سنگین و به دنبال آن حرکت کاپیلاری آب و تجمع املاح در سطح خاک است.

جدول۲- شاخص تنوع غنا براساس سطوح ژئومورفیک

سطوح ژئومورفیک	نوع خاک	R (شاخص غنا)
Hi121	Haplogypsids Calcigypsids	۲
Hi211	Haplocalcids	۱
Pi111	Calcigypsids	۱
Pi112	Calcigypsids	۱
Pi121	Calcigypsids	۱
Pi211	Haplocalcids Torrifluvents	۲
Pi212	Calcigypsids	۱
Pi213	Calcigypsids Torriorthents Haplocalcids Torrifluvents Haplogypsids Haplocambids	۶
Pi214	Haplocalcids Torrifluvents	۲
Pi221	Calcigypsids	۱
Pi311	Haplocalcids Calcigypsids Aquisalids Haplocambids Haplosalids	۵
Pi312	Haplosalids	۱

منابع

تومانیان، ن. ۱۳۸۵. چگونگی تکوین اراضی، تنوع خاک‌ها و نقشه‌برداری بعضی از خصوصیات پدوژنیک در بخشی از ایران مرکزی. پایان‌نامه دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

جعفری، ا.، ایوبی، ش.، خادمی، ح. و تومانیان، ن. ۱۳۸۸. تنوع لندفرم‌ها و رابطه خاک– لندفرم در منطقه زرند استان کرمان. صفحه‌های ۵۴۶ تا ۵۴۸. مجموعه مقالات یازدهمین کنگره علوم خاک ایران، ۲۴-۲۱ تیر ماه، دانشکده کشاورزی گرگان، گرگان.

رضایی حسین‌آباد، م.، فرپور، م. و حجازی، م. ۱۳۹۲. بررسی اثر توپوگرافی بر برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی دشت زحمت‌کشان استان کرمان. مجموعه مقالات سیزدهمین کنگره علوم خاک، ۱۰-۸ بهمن ماه، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز.

شایان، س.، ملامهرعلیزاده، ف. و جنتی، م. ۱۳۸۴. کارایی داده‌های سنجش از دور در تهیه نقشه‌های لندفرم و نقش آن در برنامه‌ریزی محیطی. فصلنامه مدرس علوم انسانی، دوره ۹،شماره ۴، صفحه‌های ۴۹ تا ۸۰.

Bull W .B. 1991. Geomorphic responses to climatic change. Oxford Univercity Press, New York.

Dehn M., Gartner H. and Dikau R. 2001. Principles of semantic modeling of landform stractures. Computers and GeoScience, 27: 1005-1010

Ibanez J. J., J. Caniego F. San Jose and C. Carrera. 2005. Pedodiversity-area relationships for islands. Ecol Model. 182: 257-267.
Minasny B. and McBratney A.B. 2006. Mechanistic soil-landscape modeling as an approach to developing pedogenetic classifications. Geoderma, 133: 138-149.
Ransom M.D. and Bidwell O. 1990. Clay movement and carbonate accumulation in Ustolls of Central Kansos, USA Development in soil Science, 19: 417-423.
Soil Survey Staff. 2014. Soil Taxonomy: A basic systems of soil classification for making and interpreting soil surveys. Twelfth Edition. NRCS. USDA.

Landforms diversity and soil – landform relationship in Kuhbanan region of Kerman province

M. Izadi Bidani, A. Jafari and M. H. Farpour [1]
1- Master student, Assistant professor, and Professor of Department of Soil Science, Shahid Bahonar University of Kerman, respectively

Abstract
The purpose of this study is to investigate of landforms diversity and its relationship with soil communities in Kuhbanan region of Kerman was designed. The geomorphology map was prepared by using Google Earth image, topography and geology maps. Three landscapes and fifteen geomorphic surfaces were identified in the study area. The results showed that alluvial fans and pediments are more coarse texture and rich in gravel and are calcic and argillic horizons. Coarse texture and gravel is reduced from the piedmont to piedmont plain, so that the finer texture and lower gravel was observed in the salt marsh area. Geomorphic surface Pi312 is more saline than other geomorphic features, so that agriculture is not possible. Also, sharp gypsic horizons and gypsic pendants were observed in Hi121. Also, the richness index increased with the area of geomorphic surface, so that it was maximum in geomorphic surfaces of Pi213 and Pi311, which indicating more diverse soils.

Keywords: Geomorphology map of Kuhbanan, landform diversity, soil diagnostic horizons