

روابط خاک - ژئومورفولوژی در مخروط افکنه های منطقه ی خانوک زرنند، استان کرمان

نسیمه لالینی*^۱، اعظم جعفری^۲ و محمد هادی فرپور^۳

۱، ۲ و ۳ به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار و استاد گروه علوم خاک دانشگاه شهید باهنر کرمان

چکیده

بررسی تاثیر سطوح ژئومورفیک بر تشکیل و تکامل خاک های منطقه خانوک زرنند از اهداف این تحقیق بود. سطوح ژئومورفیک منطقه شامل مخروط افکنه های جدید و قدیمی و مخروط افکنه های تحت کشاورزی می باشد. تعدادی خاک رخ بر روی سطوح ژئومورفولوژی حفر گردید، از افق های مشخصه نمونه برداری و برخی خصوصیات آنها اندازه گیری شدند. خاک های منطقه با سیستم رده بندی آمریکایی (۲۰۱۴) طبقه بندی شدند. با توجه به نتایج به دست آمده از مشاهدات صحرایی و تجزیه های آزمایشگاهی چنین به نظر می رسد که سن رسوبات، نوع کاربری و ماده مادری از مهمترین فاکتورهای تاثیرگذار بر روی خصوصیات خاک های منطقه مطالعاتی می باشند. شدت فرآیندهای پدوژنز در زمان طولانی و تشکیل افق های جیپسیک و کلسیک می تواند از جمله خصوصیات متمایزکننده رسوبات باشد. رسوبات قدیمی، شاهی از حاکمیت شرایط اقلیمی و محیطی گذشته برای پدوژنز در این منطقه است.

واژه های کلیدی: سطوح ژئومورفیک، مخروط افکنه، منطقه خانوک زرنند

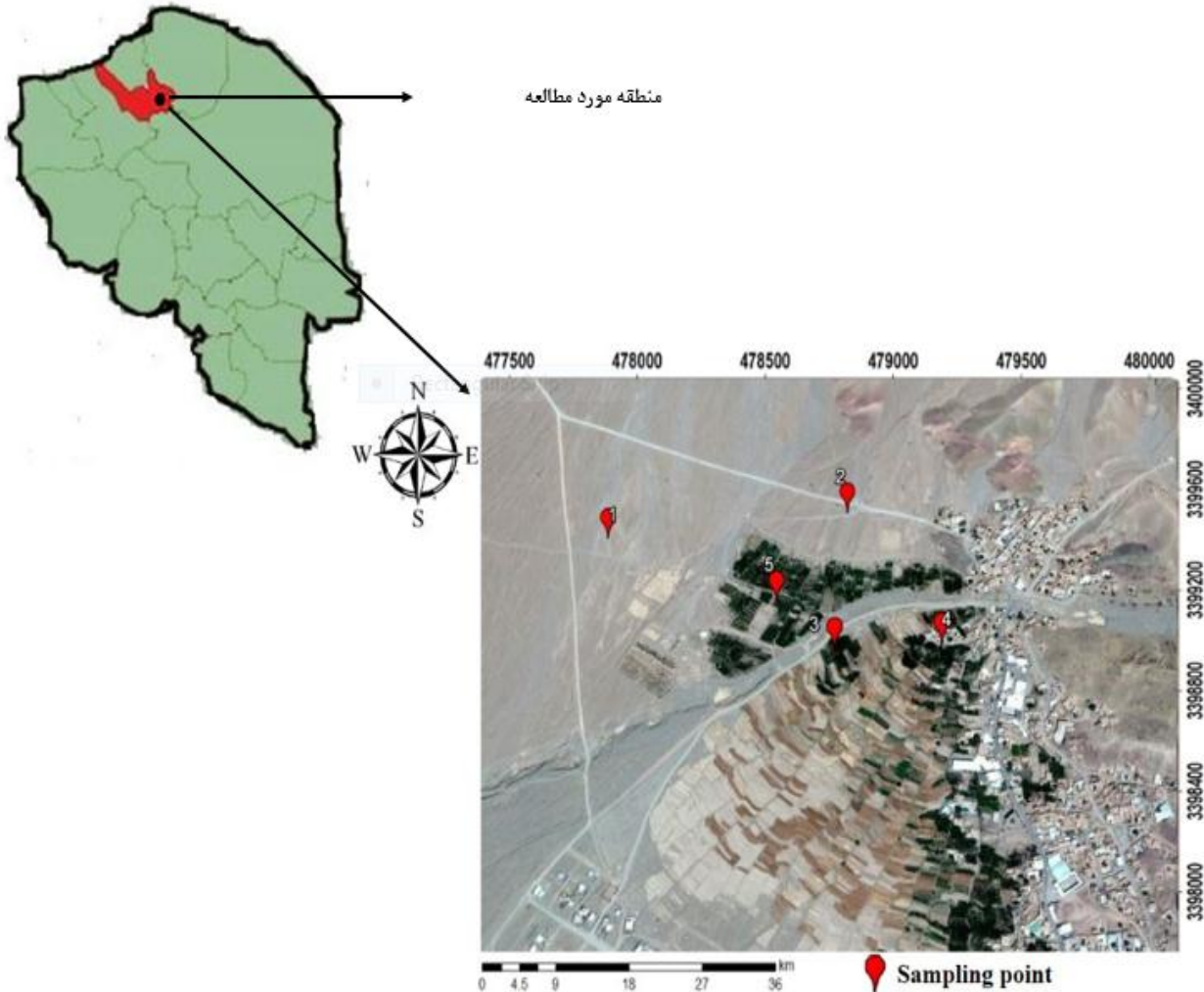
مقدمه

خاک، به سطوح ژئومورفیک بسیار وابسته است و اگر در بررسی های تشکیل و طبقه بندی زمین نما مفاهیم ژئومورفولوژی لحاظ شود، فرآیندهای تشکیل خاک بهتر درک می شود (Graham and Boul, 1990). اصولا خاک و سطوح ژئومورفیک اثر متقابلی بر هم دارند؛ بدین معنی که نه تنها سطوح ژئومورفیک به درک فرآیندهای خاک سازی کمک می کند، بلکه خاک-شناسی نیز در بررسی فرآیندهای تکامل اشکال زمین مهم است (Gerrard, 1992). رابطه نزدیک و متقابلی بین سطوح ژئومورفیک و نحوه ی تشکیل و تکامل خاک وجود دارد (فرپور و همکاران، ۱۳۸۲). رابطه خاک و ژئومورفولوژی در مناطق خشک و نیمه خشک، مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته است (Moazallahi and Farpoor, 2009). اریدی سول ها مهمترین راسته ی خاک ها در مناطق خشک هستند. این خاک ها علی رغم کمبود آب که منجر به محدودیت رشد گیاه می شود، از جمله منابع مهم طبیعی محسوب می گردند (Nettleton and Peterson, 1983). حداقل یکی از افق های مشخصه کمبیک، آرجیلیک، ناتریک، کلسیک، پتروکلسیک، جیپسیک، پتروجیپسیک و یا سالیک در اریدی سول ها دیده می شود (Soil Survey Staff, 1999). مخروط افکنه ها، به عنوان لندفرم مشخصه مناطق کوهستانی خشک و نیمه خشک مورد توجه بسیاری از محققان بوده است (Oguchi and Oguchi, 2004). با توجه به شرایط زمین شناختی و اقلیمی مناسب جهت تشکیل و تکوین مخروط افکنه ها و اهمیت این لندفرم در تامین منابع آب و خاک در مناطق خشک، مطالعه این لندفرم و ارتباط آن با خاک تشکیل شده روی آن همواره مورد توجه خاکشناسان بوده است. از طرفی، اطلاعات اندکی در مورد خصوصیات خاک های منطقه ی خانوک در شهرستان زرنند استان کرمان موجود است. بنابراین پژوهش حاضر سعی دارد به بررسی تاثیر سطوح ژئومورفیک بر تشکیل و تکامل خاک و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک های منطقه خانوک بپردازد.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

شهر خانوک با وسعت ۱۹۷ کیلومترمربع در ۲۶ کیلومتری شهرستان زرنند بین ۵۶ دقیقه ۴۶ درجه تا ۵۶ دقیقه ۴۷ و ۴۷ درجه طول جغرافیایی و ۳۰ دقیقه ۴۲ درجه تا ۳۰ دقیقه ۴۳ درجه عرض جغرافیایی قرار گرفته است (شکل ۱). ارتفاع این منطقه از سطح دریا ۱۹۴۰ متر می باشد. بر اساس اطلاعات اقلیمی ایستگاه هواشناسی زرنند این منطقه دارای اقلیمی نیمه خشک، معتدل تا خنک می باشد. متوسط بارندگی سالیانه ۱۲۹/۶ میلی متر و متوسط دمای سالیانه ۱۷ درجه سانتی گراد است. متوسط حداقل دمای مطلق در سردترین ماه سال ۲/۸- درجه سانتی گراد و متوسط حداکثر مطلق دمای ثبت شده ۴۴/۴ درجه سانتی گراد می باشد (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۲).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مطالعه شده در شهر خانوک

ابتدا با استفاده از تصاویر Google earths و نقشه زمین شناسی منطقه مطالعاتی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ و مطالعات میدانی سطوح ژئومورفولوژی منطقه شناسایی شد. سپس تعدادی خاک رخ در حوزه مطالعاتی حفر، تشریح و نمونه برداری شد. نمونه ها به آزمایشگاه منتقل گردید و برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی شامل بافت خاک، pH گل اشباع، هدایت الکتریکی عصاره ی اشباع خاک، کربنات کلسیم معادل و گچ اندازه گیری شدند. خاک ها با سیستم طبقه بندی آمریکایی (۲۰۱۴) طبقه بندی گردیدند.

نتایج و بحث

مطالعات سنجش از دور و مشاهدات میدانی دلالت بر وجود دو نسل مخروطافکنه در منطقه مورد مطالعه دارد: نسل مخروطافکنه‌های قدیمی در نزدیکی جبهه کوهستانی و مخروطافکنه‌های جدیدتر با فاصله از جبهه کوه قرار گرفته‌اند. همچنین برخی از مخروطافکنه‌های قدیمی تحت کشاورزی قرار گرفتند که در برخی، قسمت‌های فوقانی و در برخی دیگر، در قسمت‌های انتهایی مورد کشت و کار قرار گرفتند. به این ترتیب، چهار سطح ژئومرفیک شامل مخروطافکنه‌های قدیمی، مخروطافکنه‌های جدید، قسمت بالایی کشت شده مخروط افکنه قدیمی و قسمت انتهایی کشت شده مخروط افکنه قدیمی در منطقه مطالعاتی تشخیص داده شد. براین اساس، تعدادی خاکرخ روی سطوح ژئومرفیک تشریح شده، حفر گردید. خاک‌های موجود روی مخروطافکنه‌ها، تکامل پروفیلی متفاوتی دارند. خاکرخ شماره یک روی رسوبات مخروطافکنه جدید حفر گردید. سایر خاکرخ‌ها روی رسوبات مخروط افکنه قدیمی قرار دارند.

خاکرخ اول که بر روی رسوبات جدید قرار گرفته، تکامل و تنوع خاکزایی کم‌تری نسبت به سایر خاکرخ‌ها دارد. در نتیجه، افق‌های جیپسیک و کلسیک که معمولاً در خاک‌های مخروطافکنه‌های مناطق خشک تشکیل می‌گردند، در این خاک-رخ مشاهده نگردید. جدول ۱ برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکرخ‌های شاهد را نشان می‌دهد. با توجه به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و تشریح صحرائی، این خاکرخ براساس سیستم رده‌بندی آمریکایی (۲۰۱۴) به صورت Typic Haplocambids طبقه‌بندی گردید. بنابراین، خاکرخ شماره یک، به دلیل متاثر بودن از رسوبات جدید، خاک‌های جوانی را در بر می‌گیرد.

سایر خاکرخ‌ها بر روی رسوبات قدیمی‌تر قرار گرفته و دارای تکامل پروفیلی بیشتری نسبت به خاکرخ اول می‌باشند و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند. خاکرخ شماره دو بر روی رسوبات قدیمی‌تر و در قسمت فوقانی مخروطافکنه با تکامل پروفیلی A، By، Bw1، Bw2 و Bw3 قرار دارد. این خاکرخ به دلیل قرار گرفتن در یک موقعیت ناپایدار، فرصت شستشوی عمقی نمک‌ها و رسوب دوباره آنها ایجاد نشده و تنها شستشوی گچ و در نتیجه ایجاد افق جیپسیک فراهم شده است. آهک ثانویه در این پدون مشاهده نشد، هرچند میزان آهک با افزایش عمق روند افزایشی داشته که دلیل آن را می‌توان وجود مواد مادری آهکی در بالادست این خاکرخ نسبت داد. این خاک تحت عنوان Typic Haplogypsid رده‌بندی گردید.

خاکرخ شماره سه و چهار در راس مخروطافکنه و در اراضی کشاورزی قرار گرفته اند و دارای تکامل پروفیلی و افق Bk می‌باشند. افزایش آهک از سطح به عمق ناشی از شستشوی آهک افق‌های سطحی از طریق تغذیه خاکرخ با ماده مادری آهکی می‌باشد. افق کلسیک در خاکرخ شماره سه در قسمت‌های پایین‌تر مشاهده گردید. احتمالاً موقعیت پایدار این خاکرخ منجر به شستشوی موثر آهک و تشکیل افق کلسیک در افق‌های پایین‌تر شده است. در بین خاکرخ‌ها، این خاکرخ دارای شوری بسیار پایینی است که پایداری موقعیت آن، شستشوی املاح خاک و خروج آنها از خاکرخ و همچنین کشت و کار از دلایل آن می‌توان نام برد. در خاکرخ شماره چهار، افق Bk در نزدیکی سطح خاک مشاهده گردید. ناپایداری موقعیت، عدم شستشوی عمقی کافی و عدم فرصت نفوذ املاح در خاکرخ را می‌توان از دلایل تشکیل افق کلسیک در نزدیک سطح برشمرد. رده‌بندی این خاک‌ها در سیستم طبقه‌بندی آمریکایی به صورت Typic Haplocalcids می‌باشد.

خاکرخ شماره پنج در انتهای مخروطافکنه واقع بر رسوبات قدیمی، در اراضی کشاورزی با تکامل پروفیلی A، Bk، Bw1، Bw2 قرار دارد. این خاکرخ به دلیل افق Bk دارای تکامل پروفیلی است. درصد آهک در این نیمرخ خاک با عمق کاهش می‌یابد که ناشی از اضافه‌شدن مواد مادری کربنات به سطح است. رده‌بندی این خاک تا سطح زیرگروه Typic Haplocalcids می‌باشد. بنابراین با تشریح خاکرخ‌های ۳، ۴ و ۵ که همگی تحت کاربری کشاورزی هستند، می‌توان نتیجه گرفت که تکامل خاکرخ و ترتیب قرارگیری افق‌های مشخصه در قسمت‌های مختلف مخروطافکنه (فوقانی، میانی و تحتانی) تابع شرایط پایدار و استاتیک منطقه است و صرفاً بخش‌های مختلف مخروطافکنه نشان دهنده تکامل خاک نمی‌باشد. مقایسه خاکرخ‌های واقع بر یک سطح ژئومرفیک اما تحت کاربری‌های مختلف (خاکرخ شماره ۲ با خاکرخ‌های ۳، ۴ و ۵) نشان می‌دهد سیستم کشت و کار بر شستشوی املاح و تشکیل افق‌های متنوع تاثیرگذار است.

شدت فرآیندهای پدوژنز در زمان طولانی و تشکیل افق‌های جیپسیک و کلسیک می‌توانند از جمله خصوصیات متمایزکننده رسوبات باشند. رسوبات قدیمی، شاهدهی از حاکمیت شرایط اقلیمی و محیطی گذشته برای پدوژنز در این منطقه است.

جدول ۱- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌رخ‌های مورد مطالعه

Horizon	Depth (cm)	Gravel (%)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Texture	pH	EC (ds/m)	CCE (%)	Gypsum (%)
خاک‌رخ شماره ۱- سطح ژئومرفیک مخروط افکنه جدید										
A	۰-۱۵	۵۸	۶۷/۸۴	۱۱/۲۸	۲۰/۸۸	SCL	۷/۹۱	۶/۲۲	۱۰/۵	-
Bw1	۱۵-۲۵	۵۰	۷۹/۸۴	۷/۲۸	۱۲/۸۸	SL	۸/۰۳	۴/۱۱	۱۰/۰	-
Bw2	۲۵-۳۵	۳۸	۸۵/۸۴	۲/۵۶	۱۱/۶۰	LS	۸/۰۸	۸/۳۶	۱۲/۰	-
Bw3	۳۵-۶۰	۳۹	۴۹/۸۴	۲۸/۲۱	۲۸/۸۸	SCL	۸/۴۱	۴/۵۵	۱۳/۰	-
Bw4	۶۰-۷۰	۳۳	۵۳/۸۴	۲۸/۱۹	۲۶/۸۸	SCL	۸/۴۴	۱۵/۴۳	۹/۵	-
Bw5	۷۰-۸۰	۶۲	۵۹/۸۴	۲۸/۱۷	۲۲/۸۸	SCL	۸/۴۹	۱۵/۹۹	۱۳/۲۵	-
Bw6	۸۰-۱۰۰	۷۱	۶۷/۸۴	۲۸/۱۳	۱۸/۸۸	SL	۸/۱۹	۱۰/۲۸	۱۱/۰	-
خاک‌رخ شماره ۲- سطح ژئومرفیک مخروط افکنه قدیمی										
A	۰-۲۰	۲۷	۶۷/۱۲	۱۸/۵۶	۱۴/۳۲	SL	۷/۹۱	۲/۸۶	۱۴/۲۵	-
By	۲۰-۴۵	۳۰	۵۹/۱۲	۲۲/۵۶	۱۸/۳۲	SL	۸/۰	۱/۸۴	۱۲/۰	۳۴/۵۶
Bw1	۴۵-۷۰	۵۴	۸۳/۱۲	۶/۵۶	۱۰/۳۲	LS	۷/۶۶	۵/۰۶	۱۶/۷۵	-
Bw2	۷۰-۹۰	۶۹	۸۷/۱۲	۵/۸۴	۷/۰۴	LS	۷/۷۴	۳/۵۵	۱۶/۷۵	-
Bw3	۹۰-۱۲۵	۶۶	۸۱/۱۲	۸/۵۶	۱۰/۳۲	LS	۷/۶۴	۴/۰۳	۱۷/۲۵	-
خاک‌رخ شماره ۳- قسمت فوقانی کشت شده مخروط افکنه قدیمی										
A	۰-۲۰	۴۲	۷۷/۸۴	۱۱/۲۸	۱۰/۸۸	SL	۷/۹	۱/۶۳	۱۴/۵	-
Bw1	۲۰-۵۰	۷۰	۷۷/۸۴	۷/۲۸	۱۴/۸۸	SL	۷/۹۱	۱/۷۷	۱۵/۷۵	-
Bw2	۵۰-۶۰	۲۶	۷۵/۸۴	۱/۲۸	۲۲/۸۸	SCL	۷/۹۱	۱/۲۷	۱۸/۵	-
Bw3	۶۰-۹۰	۶۲	۶۷/۸۴	۱۱/۲۸	۲۰/۸۸	SCL	۷/۳۳	۳/۹۰	۱۷/۲۵	-
Bw4	۹۰-۱۱۰	۶۰	۷۵/۸۴	۸/۵۶	۱۵/۶۰	SL	۸/۰۲	۱/۴۹	۸/۵	-
Bk	۱۱۰-۱۳۵	۵۱	۶۷/۸۴	۱۴/۰	۱۸/۱۶	SL	۸/۰۴	۱/۷۱	۱۸/۵	-
خاک‌رخ شماره ۴- قسمت فوقانی کشت شده مخروط افکنه قدیمی										
A	۰-۱۵	۲۵	۶۳/۸۴	۲۱/۲۸	۱۴/۸۸	SL	۷/۸۰	۲/۳۶	۹/۷۵	-
Bk	۱۵-۴۰	۵۳	۷۱/۸۴	۷/۲۸	۲۰/۸۸	SCL	۷/۷۸	۷/۲۲	۱۶/۵	-
Bw1	۴۰-۶۵	۶۰	۷۷/۸۴	۹/۲۸	۱۲/۸۸	SL	۷/۵۰	۱۶/۵۹	۱۱/۰	-
Bw2	۶۵-۹۰	۵۳	۷۵/۸۴	۱۱/۲۸	۱۲/۸۸	SL	۷/۶۰	۴/۱۶	۱۲/۲۵	-
Bw3	۹۰-۱۱۵	۳۴	۶۷/۸۴	۹/۲۸	۲۲/۸۸	SCL	۷/۸۷	۶/۴۷	۱۰/۵	-
خاک‌رخ شماره ۵- قسمت تحتانی کشت شده مخروط افکنه قدیمی										
A	۰-۱۰	۱۸	۵۵/۱۲	۲۸/۵۶	۱۶/۳۲	SL	۷/۶۸	۵/۷۹	۱۱/۰	-
Bk	۱۰-۳۰	۴۵	۷۵/۶۸	۱۰/۷۲	۱۳/۶۰	SL	۷/۸۹	۲/۴۷	۱۵/۲۵	-
Bw1	۳۰-۵۰	۵۰	۷۶/۴۰	۱۰/۰	۱۳/۶۰	SL	۸/۲۱	۱/۲۰	۹/۷۵	-
Bw2	۵۰-۱۰۰	۴۶	۷۹/۱۲	۸/۵۶	۱۲/۳۲	SL	۸/۲۲	۱/۱۱	۸/۵۰	-



منابع

- سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح. ۱۳۸۲. فرهنگ جغرافیایی آبادی‌های استان کرمان-شهرستان زرنند. انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.
- روزی‌طلب، م.ح. ۱۳۷۳. اریدی‌سول‌ها در ایران و بهره‌برداری پایدار از آن‌ها. خلاصه مقالات چهارمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه اصفهان، اصفهان.
- فرپور، م. ه. و کریمیان، م. و خادمی، ح. ۱۳۸۲. نحوه تشکیل و میکرومورفولوژی اریدی‌سول‌های گچی و نمکی منطقه نوق رفسنجان در ارتباط با سطوح ژئومورفولوژی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد سوم، صفحه‌های ۷۱-۹۳.
- Graham R.C., and Boul S.W. 1990. Soil-geomorphic relations on the Blue Ridge Front. II. Soil characteristics and pedogenesis. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 54: 1188-1194.
- Moazallahi M., and Farpoor M.H. 2009. Soil Micromorphology and Genesis along a Climotoposequence in Kerman Province, Central Iran. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 3: 4078-4084.
- Brady N.C. 1990. *The Nature and Properties of Soils*. 10th ed., Macmillan Publishing Company.
- Nettleton W.D., and Peterson F.F. 1983. Aridisols. In: Wilding, L.P., *et al.* (Eds.), *Pedogenesis and Soil Taxonomy: II*. pp. 165-215. *The Soil Order*. Elsevier, Amsterdam.
- Soil survey staff. 1999. *Soil Toxonomy*. USDA. NRCS.
- Oguchi, T. and Oguchi, C. T. 2004. Late Quaternary rapid talus dissection and debris flow deposition on an alluvial fan in Syria. *Catena* 55: 125-140.

Soil-geomorphology relationships in alluvial fans in Khanouk region of Zarand, Kerman Province

N. Lalini*, A. Jafari, M. H. Farpoor

Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman

The purpose of this study was evaluating the effect of geomorphic surfaces on soil formation and evolution of Khanouk region of Zarand. The new and old alluvial fans and cultivated alluvial fans were identified as the geomorphic surfaces. Some profiles were drilled, diagnostic horizons were sampled and some soil properties were measured. Finally, the soils were classified according to USDA (2014). Based on the results derived from field observations and laboratory analysis, it seems that the age of the sediments, land use type and parent materials are the most important factors influencing on the soils of the study area. Intensity of pedogenesis processes and formation of gypsic and calcic horizons could be the distinguishing properties of sediments. Old deposits are evidence from past climatic and environmental conditions for pedogenesis.

Keywords: geomorphic surfaces, alluvial fans, Khanouk of Zarand