مطالعه ویژگی‌های تغییر و تحول، رده بندی و خصوصیات فیزیکو- شیمیایی خاک‌های تحت کشت پسته دشت مه ولات خراسان رضوی

محمد قاسم زاده گنجه ای[۱]، علیرضا کریمی[۲]
۱-عضو هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران، ۲-دانشیارگروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی ویژگی‌ها، تغییر و تحول خاک‌های دشت مه ولات در شمال شرق ایران است. برای این منظور پس از شناسایی لندفرم‌ها، در امتداد یک برش، ۱۱ خاکرخ در سطوح مختلف ژئومورفیک مطالعه شد. افق Btk قرمز رنگ، متکامل‌ترین افق در کل منطقه در مخروط افکنه می‌باشد که در زیر لایه‌های سنگریزه‌دار آبرفتی مدفون شده‌است. افق Bk، حداکثر تکامل در کفه رسی بود. وجود افق Bk در خاک‌های رویی و افق Btk مدفون در بین توالی لایه‌های رسوب، نشان‌دهنده فرایندهای پدوژنیک پیش‌رونده و پس‌رونده در منطقه مورد مطالعه است. افق Btk نشان‌دهنده یک دوره گرم و مرطوب‌تر و افق Bk نشان‌دهنده یک دوره نسبتا مرطوب‌تر نسبت به زمان حاضر است. مورفولوژی خاک‌ها مورد مطالعه، نشان‌دهنده مشابهت شرایط خاک‌سازی منطقه مورد مطالعه با شرق و مرکز ایران است.

واژه‌های کلیدی: تغییر و تحول لندفرم، ژئومورفولوژی، خاک

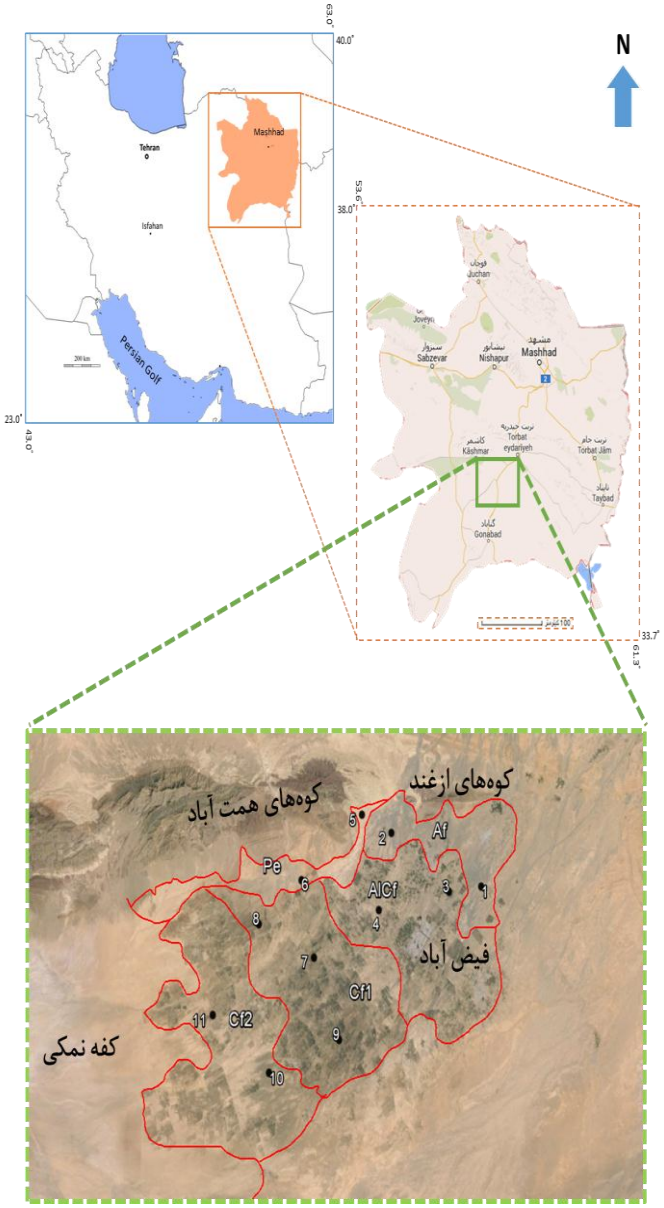
مقدمه

ویژگی‌های خاک به موقعیت ژئومورفیک بسیار وابسته است و اگر در بررسی‌های تشکیل و طبقه‌بندی زمین‌نما مفاهیم ژئومورفولوژی لحاظ شود فرایندهای تشکیل خاک بهتر درک می‌شوند. تغییر و تحول خاک و لندفرم‌ها با یکدیگر در ارتباط هستند، زیرا خاک در این لندفرم‌ها تشکیل می‌شود و عوامل مشترکی بر تغییرات آنها موثر هستند (۵۱،۳۸). بنابراین، خاک می‌تواند به عنوان شاخصی از ثبات یا پایداری لندفرم‌ها وتغییرات محیطی در گذشته باشند(۲۰). علاوه بر این که مطالعه ژئومورفولوژی به درک فرایندهای خاک‌سازی کمک می‌کند، خاک‌شناسی نیز در بررسی فرایندهای تشکیل و تکامل اشکال زمین مهم است (۲۳). بادیا و همکاران(۳)، در مطالعات خود با بررسی خاک‌های مختلف بیان داشتند که شدت خاک‌سازی تا حد زیادی وابسته به خصوصیات ژئومورفیک است و خصوصیات این سطوح باعث تغییر درجه هوادیدگی، میزان شستشوی املاح محلول خاک، مراحل و فرایندهای شست و شو و انتقال مواد، عمق تجمع املاح و نهایت عمق سولوم می‌گردد. تفاوت خاک‌ها به دلیل تفاوت در شرایط زه‌کشی، حمل مواد فرسایش یافته، شستشو، انتقال و رسوب مجدد مواد شیمیایی متحرک می‌باشد. حتی اختلاف کمی در ارتفاع ممکن است منجر به تفاوت در خصوصیات خاک و موقعیت هیدرولوژی شود، عامل شیب و ارتفاع سطوح ژئومورفولوژی از عوامل مهم و موثر بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها می‌باشند(۵۶). هدف از این پژوهش ۱) شناسایی خاک‌های غالب در درلندفرم‌های یک برش از مناطق مختلف دشت مه ولات ۲) تعیین ویژگی‌های مورفولوژیکی، فیزیکوشیمیایی خاک‌های مورد مطالعه است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در جنوب غرب استان خراسان رضوی در محدوده ´۳۳ °۵۸ تا ´۴۶ °۵۸ طول شرقی و ´۵۸ °۳۴ تا ´۱ °۳۵ عرض شمالی واقع شده است (شکل ۱). وسعت منطقه مورد مطالعه ۲۰ هزار هکتار است. شهر فیض‌آباد، داخل منطقه در جنوب‌شرقی آن قرار دارد و از شمال به کوه‌های ازغند و همت آباد و از شرق به کفه نمکی محدود می‌شود.قدیمی‌ترین سازندهای موجود مربوط به دوره پرکامبرین است که شامل شیل، فیلیت و گنبدهای نمکی می‌باشند. منطقه از نظر آب و هوایی دارای اقلیم خشک با زمستان‌های معتدل و تابستان‌های گرم و خشک می‌باشد.متوسط دمای سالانه ۱۷/۳ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی سالیانه ۱۹۳ میلی‌متر است (۴۷). بر اساس نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰۰ موسسه تحقیقات خاک و آب منطقه مورد مطالعه دارای رژیم رطوبتی اریدیک و از نظر تقسیمات فرعی اریدیک ضعیف و رژیم حرارتی خاک، ترمیک تعیین می‌گردد (۵). بر اساس تصاویر گوگل ارث و بازدیدهای صحرائی لندفرم‌ها و سطوح ژئومورفیک منطقه شناسایی شدند. سطوح

ژئومورفیک شناسایی شده از شرق به غرب منطقه شامل انتهای مخروط افکنه، اراضی حدواسط مخروط افکنه-کفه رسی و کفه رسی محدود می‌شود (شکل ۱). انتهای مخروط افکنه شامل دو سطح ژئومورفیک است. سطح اول (Af1) توسط رسوبات با سنگریزه کم پوشیده شده است و سطح دوم (Af2) که خاک رویی آن از بین رفته و رسوبات درشت در سطح برجای مانده است. اراضی حد واسط مخروط افکنه-کفه رسی (Af-Cf) شامل تناوبی از لایه های آبرفتی سنگریزه‌دار و لایه های رسی سیلتی است.



Af: Alluvial fan
Cf₁: Non Saline Clay flat
AlCf: Alluvial fan Clay flat Complex **Cf₂**: Saline Clay flat
Pe: Pediment • : Soil Profile

شکل ۱- سطوح ژئومورفیک شناسایی شده به همراه موقعیت خاکرخ‌ها در منطقه مورد مطالعه

کفه رسی با توجه به میزان هدایت الکتریکی و تکامل خاکرخ (مشاهده افق کلسیک، ژیپسیک و سالیک)، به دو سطح کفه رسی غیرشور (Cf1) و کفه رسی شور (Cf2) تقسیم گردید. کفه رسی غیرشور شامل خاک‌های تکامل یافته عمیق و بدون سنگریزه است که به دلیل شیب کم، رسوبات درشت به این سطوح نمی‌رسد و تنها رسوبات ریز بافت به این منطقه منتقل شده‌اند. کفه رسی شور به دلیل حرکت مویینگی به طرف سطح خاک، شورتر می‌باشد. به طور معمول در یک توالی عمودی، تناوبی از انباشته های رسوبات رودخانه ای و بادی در محدوده کفه رسی شور قابل رویت می‌باشد. بر اساس واحدهای مختلف ژئومورفیک شناسایی شده،تعداد ۱۱ خاکرخ انتخاب شد. پس از تشریح خاکرخ ها از لایه‌های مختلف خاکرخ‌ها نمونه‌برداری گردید. همچنین تعدادی نمونه دست نخورده به صورت کلوخه جهت مشاهدات میکرومورفولوژی برداشته شد و نمونه‌ها برای آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی و نیز کانی شناسی رسی به آزمایشگاه منتقل گردید. از سیستم رده بندی آمریکایی تاسطح فامیل و سیستم مرجع جهانی (۲۰۱۰) برای طبقه‌بندی خاک‌ها استفاده شد (۵۳).

نتایج و بحث

جدول۱برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکرخ‌های مورد مطالعه و رده بندی آنها را نشان می‌دهد. خاکرخ‌های شماره ۱ و ۲ به‌ترتیب برروی سطوح ژئومورفیک Af1 و Af2 مخروط افکنه قرار گرفته‌اند. در این دو خاکرخ تناوبی از رسوبات آبرفتی با مقادیر متفاوت سنگریزه از ۵ تا ۷۰ درصد وجود دارد. وجود توالی از لایه‌های با مقدار سنگریزه‌های متفاوت و افق‌های مشخصه، نشان‌دهنده توالی‌های رسوبگذاری و تشکیل خاک است. در هر دو خاکرخ یک افق آرجیلیک-کلسیک (3Btk) وجود دارد که رنگ آن قرمز است. وجود افق ترکیبی کلسیک و آرجیلیک نشان‌دهنده پلی‌ژنتیک بودن آن است. مشابه این افق در خاک‌های قدیمی بر روی مخروط افکنه یا پدیمنت در مناطق خشک و نیمه‌خشک مرکز، شرق و شمال شرق ایران گزارش شده است (۲۷،۱۸،۳۱،۲۸). در مناطق خشک جهان، وجود افق ارجیلیک نشان‌دهنده فرایند تجمع رس در مناطق خشک دردوره‌های مرطوب‌تر گذشته و در نتیجه تشکیل افق آرجیلیک است (۳۳). محققان مختلفی تشکیل افق‌های آرجیلیک در استان کرمان را گزارش کرده‌اند و تشکیل آن را به اقلیم‌های مرطوب ایران مرکزی نسبت داده‌اند (۴۹،۱۵). در خاک روئی خاکرخ شماره ۱ یک افق Bk وجود دارد. این افق تکامل کمتری نسبت به افق Btkb دارد. مدفون شدن افق 3Btkb در زیر لایه‌های آبرفتی در مخروط افکنه نشان می‌دهد که پس از یک دوره خاک‌سازی، رسوب‌گذاری مجدد باعث مدفون شدن این افق شده است. افق Bk در خاک رویی مخروط افکنه نشانه‌ای بر شرایط خاک‌سازی با شدت کمتر دارد. این شواهد نشان‌دهنده تناوب شرایط خاک‌سازی و رسوب در منطقه مورد مطالعه است. افق 3Btkb قرمزرنگ یک افق معمول در مناطق خشک ایران به‌ویژه در سطوح قدیمی مخروط افکنه‌ها است. توالی خاک‌سازی و رسوبگذاری با شدت‌های متفاوت در مناطق خشک ایران، بر شرایط مشابه این مناطق در گذشته دلالت دارد. برای تشکیل افق کلسیک، حداقل ۴۰۰ میلی‌متر بارندگی سالانه لازم است (۵۲). با توجه به بارندگی حال حاضر (۱۹۳ میلی‌متر) افق Bk در دوره‌های مرطوب‌تر گذشته تشکیل شده‌اند. در خاکرخ شماره ۲ اثری از افق Bk دیده نمی‌شود که با توجه به مورفولوژی خاکرخ، و شواهد صحرایی، به نظر می‌رسد خاک روئی توسط فرسایش از بین رفته است. خاکرخ‌های شماره ۳ و ۴ که بر روی اراضی حد واسط مخروط افکنه و کفه رسی با شیب کمتر حفر شده‌اند وحد اکثر دارای افق کمبیک (Bw) می‌باشند. خاکرخ ۳ نزدیک مخروط افکنه و خاکرخ ۴ نزدیک کفه رسی قرار دارد که از خاکرخ ۳ به خاکرخ ۴، مقدار سنگریزه و شن کاهش و مقدار سیلت افزایش پیدا می‌کند. در این خاکرخ‌ها به‌ویژه در خاکرخ ۴، رسوبات به صورت لایه لایه با مرزبندی مشخص روی همدیگر قرار گرفته‌اندکه نشان‌دهنده تغییرات متناوب در دوره‌های رسوبگذاری است. خاکرخ‌های ۵ و ۶ در انتهای پدیمنت حفر شده‌اند و تکامل کمی دارند. حداکثر تکامل خاک تشکیل یک افق ژیپسیک در این سطح است که در خاکرخ ۵ دیده شد. گچ در این افق به صورت پندانت در زیر سنگریزه‌ها مشاهده شد. خاکرخ شماره ۶ حاوی رسوبات درشت و دارای یک افق سطحی اکریک به ضخامت۲۰ سانتیمتر بر روی افق C است. وجود گچ به‌صورت پندانت در خاک‌های با سنگریزه زیاد، نشان‌دهنده حرکت آب حاوی گچ از بالا به سمت پائین خاکرخ است. فرپور و همکاران (۱۷) در مطالعه ایزوتوپی برش‌هایی از پندانت‌های گچی در خاک‌های جنوب شرقی ایران

نشان دادند که این نوع از تجمع گچ در شرایط مرطوب‌تر از زمان حاضر تشکیل شده است. عمق و ضخامت زیاد افق تجمع گچ خاکرخ ۵ دلیل دیگری بر تجمع گچ در شرایط مرطوب‌تر از زمان حاضر است.

خاکرخ‌های۷، ۸ و ۹ بر روی سطح ژئومورفیک کفه رسی غیرشور (Cf1) دارند و همه این خاکرخ‌ها دارای افقBk هستند. خاکرخ ۸ دارای بیشترین تجمع کربنات کلسیم می‌باشد و در۸۰ سانتیمتری به حداکثر مقدار خود یعنی۲۵ درصد می‌رسد. کربنات‌های ثانویه در این افق‌ها مشابه با خاکرخ‌های ۱ و ۲ به‌صورت توده‌های نرم می‌باشند. وجود افق Bk در کفه رسی که مسطح است نشان می‌دهد که این افق پس از تشکیل در دوره مرطوب‌تر، توسط رسوبات جوان‌تر، مدفون نشده است. در جنوب مشهد، افق‌های Bk تشکیل شده در دشت دامنه‌ای توسط رسوبات جوان‌تر دفن شده‌اند (۲۷). خاکرخ‌های شماره ۱۰ و ۱۱بر روی سطح ژئومورفیک کفه رسی شور (Cf2) قرار دارند. در این خاکرخ‌ها اثری از افق کلسیک نیست و افق By در خاکرخ ۱۰، افق Bz در خاکرخ ۱۱ مشاهده می‌شود. این سطح ژئومورفیک به‌دلیل قرار گرفتن در نزدیکی کفه نمکی که پست‌ترین بخش پلایا است، سفره آب زیرزمینی نزدیک به سطح است و املاح وارده شده از بخش‌ها بالایی، در اثر حرکت موئینگی باعث تشکل افق‌های سالیک و ژیپسیک می‌شوند. وجود املاح زیاد در این سطح، باعث تشکیل سطوح پف کرده نمکی شده‌اند. رده-بندی خاک‌های محدوده مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است. هرچه از سمت مخروط افکنه به سمت کفه رسی پلایا نزدیک می‌شویم با کاهش شیب، بافت خاک سنگین‌تر می‌شود به نحوی که بافت از لوم شنی در خاکرخ ۱ به لوم رسی در خاکرخ ۱۱ می‌رسد. در همین امتداد، میزان سنگریزه سطحی نیز کاهش پیدا می‌کند و در کفه رسی مقدار سنگریزه به صفر می‌رسد. نیستانی و همکاران (۴۳) و فرپور و همکاران (۱۸) در مطلعه پلایاهای خیراباد کرمان و سیرجان نشان دادند که سیلت بخش غالب بافت در کفه رسی است. به نظر می‌رسد که زیاد بودن سیلت به منشا رسوبات برمی‌گردد. بیشتر پلایاها توسط رسوبات مارنی دوران سوم احاطه شده‌امد و سیلت بخش غالب آنها می‌باشد. میزان کربنات کلسیم معادل در منطقه مورد مطالعه روند خاصی ندارد و از ۱۱/۲ تا ۲۵/۲درصد متغیراست. دلیل تغییرات کم این کانی، از یک سو، وجود مواد مادری آهکی و از سوی دیگر حلالیت کم آن است که باعث می‌شوند انتقال به‌صورت محلول در منطقه کم باشد. در مقابل، گچ و املاح محلول، به دلیل حلالیت بیشتر به سادگی در منطقه منتقل می‌شوند و از سمت مخروط افکنه به سمت کفه رسی شور، به تدریج مقدار گچ و املاح محلول افزایش می‌کند. گچ به فرم پندانت بوده و مقدار آن درخاکرخ ۵ (پدیمنت) ۲/۱۸ تا ۶/۳۶ درصد و در کفه رسی شور بین ۱/۸ تا ۸/۶ درصد متغیر است.مقدار گچ در سطوح مختلف منطقه مورد مطالعه کمتر از مناطق مشابه است. سنجری و فرپور(۵۰)، در مطالعه ای بر روی پلایای رودبار جنوب، مشاهده کردند که هر چه از سمت مخروط افکنه به سمت پایین دست پلایا نزدیک می‌شویم، درصد سنگریزه کاهش، بافت خاک سنگین‌تر و مقادیر شوری و نسبت جذب سدیم افزایش می‌یابد. املاح به دلیل حلالیت بالا به‌راحتی منتقل می‌شوند و توزیع آنها یک روند مشخص دارد. قابلیت هدایت الکتریکی در این خاک‌ها از ۰/۹ در مخروط افکنه تا ۳۶/۷دسی زیمنس بر متر در کفه رسی شور متغیر است که بستگی به موقعیت منطقه افزایش یا کاهش پیدا کرده است. در خاک‌های روی کفه رسی مقدار هدایت الکتریکی لایه سطحی بیشتر از بقیه لایه هاست که دلیل آن صعود مویینگی املاح به سمت بالا است. خاک‌های تشکیل شده در کفه نمکی پلایا دارای بیشترین میزان شوری و نسبت جذب سدیم می‌باشد. تغییرات SAR در طول ترانسکت روندی شبیه به آنچه EC دارد از خود نشان داد.

جدول ۱- برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکرخ های موردمطالعه

افق Horizon	عمق Depth (Cm)	رس Clay (%)	سیلت Silt (%)	شن Sand (%)	سنگریزه Gravel (%)	بافت Texture	اسیدیته pH	EC (dSm^{-1})	گچ Gypsum (%)	کربنات کلسیم معادل CCE (%)	کربن‌آلی O.C (%)	نسبت جذب سدیم SAR
خاکرخ شماره ۱ (انتهای مخروط افکنه)Fine Loamy, mixed, thermic, Xeric Haplocalsids												
A	0-35	19	34	47	5	SL	7.7	2.85	-	14.6	0.23	6.26
Bk	35-80	20	36	44	8	SL	7.8	3.12	-	20.8	0.18	6.57
2Cb	80-110	13	38	49	65	LS	7.6	1.29	-	22.0	0.09	5.67
3Btkb	110-150	21	40	39	5	SL	7.7	2.18	-	25.2	0.11	4.54
خاکرخ شماره ۲ (انتهای مخروط افکنه)Coarse Loamy, mixed, thermic, Xeric Haplocalsids												
A	0-30	17	31	52	10	L	7.6	1.32	-	14.2	0.21	4.86
2C	30-70	10	29	61	60	LS	7.9	2.17	-	18.0	0.09	5.62
3Btkb	70-100	19	24	57	30	SiL	7.8	1.89	-	19.4	0.08	5.42
4Cb	100-150	10	19	71	70	LS	7.7	1.11	-	16.2	0.09	6.43
خاکرخ شماره ۳ (حد واسط مخروط افکنه و کفه رسی)Coarse Loamy, mixed, thermic, Xeric Haplocambids												
A	0-35	22	29	49	10	L	7.9	3.12	-	18.7	0.73	5.85
Bw	35-75	24	33	43	5	L	7.8	2.87	-	16.5	0.59	6.02
C	75-150	23	29	48	10	SL	7.8	2.45	-	15.3	0.45	5.63
خاکرخ شماره ۴ (حد واسط مخروط افکنه و کفه رسی)Fine Loamy, mixed,thermic, Xeric Haplocambids												
A	0-30	17	40	43	-	SiCL	8.0	4.27	-	15.6	0.40	9.1
Bw1	30-70	19	32	49	5	SCL	8.1	3.36	-	14.1	0.13	8.83
Bw2	70-150	21	34	48	-	SCL	8.0	2.72	-	14.6	0.11	7.69
خاکرخ شماره ۵ (پدیمنت) Coarse Loamy, mixed, thermic, Xeric Haplogypsids												
A	0-30	11	40	49	10	SL	7.8	3.07	2.45	16.3	0.19	10.5
By	30-80	13	42	45	5	SiL	7.6	4.33	6.36	19.3	0.17	9.91
C	80-150	14	36	50	20	SL	7.9	3.53	2.18	20.5	0.21	8.51
خاکرخ شماره ۶ (پدیمنت)Coarse Loamy Over Sandy Skeletal, mixed, thermic, Xerric Torriorthents												
A	0-20	10	22	68	70	LS	7.8	2.30	-	16.0	0.12	12.40
C	20-150	8	14	78	85	S	7.8	3.42	-	11.9	0.06	8.86
خاکرخ شماره ۷ (کفه رسی غیر شور)Coarse Loamy, mixed, thermic, Xeric Haplocalsids												
A	0-40	21	41	38	-	SCL	7.7	3.35	-	17.0	0.36	12.70
Bk	40-90	17	39	44	-	SL	7.8	4.26	-	23.6	0.19	8.50
Bw	90-150	11	40	49	-	SL	7.5	5.50	-	18.7	0.11	3.80
خاکرخ شماره ۸ (کفه رسی غیر شور)Fine Loamy, mixed, thermic, Xeric Haplocalsids												
A	0-35	19	35	46	-	L	8.2	0.88	-	23.0	0.41	11.18
Bk1	35-55	20	40	40	-	L	7.9	2.88	-	22.2	0.37	12.98
Bk2	55-80	21	32	47	-	SL	7.8	3.55	-	24.9	0.21	12.29
C	80-150	22	37	41	-	L	7.7	4.79	-	25.1	0.17	11.47
خاکرخ شماره ۹ (کفه رسی غیر شور) Fine, mixed, thermic, Xeric Haplocalsids												
A	0-30	23	34	43	-	SL	7.7	5.96	-	14.9	0.27	10.29
Bk	30-60	25	36	39	-	CL	7.8	4.70	-	21.6	0.43	11.39
Bw	60-110	26	37	37	-	CL	7.9	2.56	-	14.2	0.14	10.64
C	110-150	22	36	42	-	SL	7.7	2.45	-	13.1	0.23	12.33
خاکرخ شماره ۱۰ (کفه رسی شور) Fine Silty, mixed, thermic, Xeric Haplogypsids												
A	0-35	15	48	37	-	SL	7.8	8.46	3.54	17.1	0.25	12.18
By	35-65	17	54	29	-	SiCL	7.6	6.58	8.55	18.8	0.08	11.72
C	65-150	19	49	32	-	L	7.7	5.71	6.12	18.0	0.11	12.21
خاکرخ شماره۱۱ (کفه رسی شور) Fine Loamy, mixed, thermic, Xeric Haplosalids												
A	0-30	21	43	36	-	SiL	8.1	36.68	2.54	15.4	0.56	20.76
Bz1	30-70	21	42	37	-	L	8.0	34.55	1.17	17.7	0.33	16.28
Bz2	70-150	22	43	35	-	CL	7.9	31.20	0.65	18.2	0.10	13.07

منابع:

Badia D., Martia C., Aznar J.A and Leon J. 2013. Influence of slope and parent rock on soil genesis and classification in semiarid mountainous environment. Geoderma, 193: 13-21.

Banaee M.H. 2000. Map soil moisture and temperature regimes in Iran. Soil and Water resarch institute. Tehran. Iran.

Farpoor M.H., Khademi H., and Eghbal M.K. 2002. Genesis and distribution palygorskite and associated clay minerals in Rafsanjan soils on different geomorphic surfaces. Iran Agriculture Resources, 21: 39-60, (In Persian with English abstract).

Farpoor M.H., Khademi H., Eghbal M.K., and Kroeus H.R. 2004. Mode of gypsum in south eastern Iran soils as revealed by isotopic composition of crystallization water.Geoderma, 121:233-242.

Farpoor M.H., Neyestani M., Eghbal M.K., and Esfandiarpour Borujeni I. 2012. Soil-geomorphology relationships in Sirjan playa, south central Iran. Geomorphology, 138: 223-230.

Gerrard J., 1992. Soil geomorphology an integration of pedology and geomorphology Chapman & Hall.

Khademi H., and Mermut A. R. 1998. Source of palygorskite gypsiferous Aridisols and associated sediments from Central Iran, Clay minerals, 33:561-578.

Khormali F., and Abtahi A. 2003.Origin and distribution of clay minerals in calcareous arid and semiarid soils of Fars Province, Southern Iran. Clay minerals, 38:511-527.

Khresat S. A., and Qudah E.A. 2006. Formation and properties of aridic soils Azraq Basin in northeastern Jordan. Journal of Arid Environment, 64:116-136.

Minasny B., McBratney A.B. and Salvador-Blanes S. 2008. Quantitative models for pedogenesis- A review. Geoderma, 144:140-157.

Neyestani M., and Farpoor M.H. 2014. Genesis, clay mineralogy and micromorphology of salin-gypsiferous soils in Kheirabad playa, Sirjan. Research Journal of khoshkboom. 4: 65-78.

Peter M.J., Konen M.E., and Curry B.B. 2009. Pedogenesis of a catena of the Farmdale Sangamon geosol complex in the north central united states. Palaeogeography, 282: 119-132.

Sanjari S., Farpoor M.H., Karimian Eghbal M., and Esfandiarpoor Borojeni I. 2011. Genesis, micromorphology and clay mineralogy of soils located on different geomorphic surface in Jiroft area. Journal of Soil and Water (Agricultural Science and Technology), 25: 411-425.

Sanjari S., and Boromand N. 2014. Study of clay mineralogy of soils located on geomorphic different levels in Sardoeieh-Jiroft. Jornal of soil science, 28: 209-219.

Soil Survey Staff. 2010. Soil Taxonomy: basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. 11th ed.Govt. Print, office, Washington D.C.

Tsubo M., Basnayak J., Fukai S., Sihathep V., Siyavong P., and Sipaseuth M.C. 2006. Toposequential effects on water balance and productivity in rainfed lowland rice ecosystem in Southern Laos. Field Crops Resarch, 97: 209-220.

An Investigation Of Evolution, Classification And Physico-Chemical Soils Properties Of cultivation Pistachio Mahvelet Plain, Khorassan-e Razavi Province

M.Ghasemzadeh Ganjehie[1], A.Karimi[2]

1. Academic Member of Soil and Water Department, Khorassan Razavi Agriculyural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extention Organization(AREEO), Mashhad, Iran.
2. Department of Soil Science, College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Abstract:
The objective of this study were to identify the soils in different landforms along a transect from alluvial fan to clay in Mahvelat Plain in the north east of Iran. Considering the diversity of geomorphic units, 11 soil profiles were described and different soil layers and horizons were sampled. In the first geomorphic surface a soil with the Bk horizon buried a soil with red Btk horizon. In the second geomorphic surface, it seems that the erosion has been removed the overlying soil. Th Bk horizon was the maximum soil development in the clay flat and intermediate alluvial fan-clay flat. There Bk horizon in overlying soils, buried Btk horizon, removal of surface horizon in alluvial fan are the evidences of regressive and progressive of pedogenic processes in the study area. Btk horizon represents a warm and wetter and Bk horizon represents a relatively wetter period in comparison to present time. The sequence of Bk and Btk horizon in the study area and the occurrence of these soils in central, eastern and northeastern Iran imply the similar conditions in arid regions of Iran.
Keywords: Geomorphology, Landform evolution, Soil

15th
Iranian Soil Science Congress

Certification

This is to certify that:

M. Ghasemzadeh Ganjehie and A. Karimi

Presented the following Poster presentation:

"An Investigation Of Evolution, Classification And Physico-Chemical Soils Properties Of cultivation Pistachio Mahvelet Plain, Khorassan-e Razavi Province"

At the 15th Iranian Soil Science Congress held by the Iranian Soil Science Society (ISSS) and Isfahan University of Technology on 28-30 August, 2017.

Congress Chairman

Dr. M.A. Hajabbasi

ISSS Head

Dr. M. Gorji

M. Gorji

پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

گواهی ارائه مقاله

به این وسیله گواهی می شود مقاله:

"مطالعه ویژگی‌های تغییر و تحول، رده بندی و خصوصیات فیزیکو- شیمیایی خاک‌های تحت کشت پسته دشت مه ولات خراسان رضوی"

توسط محمد قاسم زاده گنجه ای و علیرضا کریمی

در پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران به صورت پوستر پذیرفته و ارائه گردیده است. این کنگره در تاریخ 28 تا 30 شهریور 1396 با همکاری انجمن علوم خاک ایران و دانشگاه صنعتی اصفهان برگزار شد. توفیق روزافزون پژوهشگران گرامی شرکت کننده در کنگره را از درگاه خداوند متعال خواستار است.

رئیس انجمن علوم خاک ایران

دکتر منوچهر گرجی

دبیر پانزدهمین کنگره

دکتر محمدعلی حاج عباسی