اثرات فاکتورهای خاکسازی بر تکامل رسوبات آبرفتی رودخانه‌های مهم استان خوزستان

آرزو ذاکرمشفق[۱]، سیروس جعفری[۲]

[۱] دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم خاک دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، [۲] دانشیار گروه علوم خاک دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

چکیده

هدف از این مطالعه، بررسی تکوین و تکامل خاک‌های آبرفتی استان خوزستان در ارتباط با افق‌های مشخصه است. بدین منظور بر اساس نقشه‌های توپوگرافی، عکس‌های هوایی و بازدید صحرایی از منطقه، خاکفردهایی در امتداد رودخانه‌های کرخه، زهره و کارون انتخاب و حفر شدند. پروفیل‌ها تشریح شده و شاخص‌های مختلف فیزیکوشیمیایی اندازه‌گیری شدند. مطالعات نشان داد که رسوبات بخش‌های جنوبی رودخانه کرخه با سطح بالای آب زیرزمینی و ارتفاع کم و به‌واسطه دما و تبخیر زیاد، دارای افق سالیک (راسته اریدی‌سول) هستند اما در بخش‌های شمالی منطقه با احداث زه‌کش و آبیاری متوالی در بخشی از سال، شوری کاهش و کشت و کار انجام شده است به‌طوری که افق کمبیک در اثر گلی شدید (راسته اینسپتی‌سول) پدید آمده است. تجمع املاح و گچ در آبرفت‌ها و فلات‌های رودخانه زهره کمتر از کرخه بود. عمده تکامل خاک‌های رودخانه زهره منجر به تشکیل اریدی‌سول‌ها در اثر تشکیل افق‌های سالیک و جیبسیک می‌باشد. افق‌های سالیک، کمبیک، گاهاً جیبسیک و احیایی افق‌های غالب رسوبات شرقی و غربی رودخانه کارون است اما در بخشی از رسوبات رودخانه کارون، به واسطه زه‌کشی طبیعی رودخانه و کشت و کار مداوم در اعصار گذشته، شاهد تشکیل افق کلسیک (اینسپتی‌سول) نیز هستیم.

واژه‌های کلیدی: آبرفت، تکامل خاک، توپوگرافی، خوزستان، مواد مادری.

مقدمه

دشت خوزستان، اراضی دشت آبرفتی قدیمی بوده که در سواحل رودخانه‌ها شواهدی از رسوبات جدید را نشان می‌دهند. مواد مادری آن رسوبات کواترنر هستند که در بخش‌هایی ماسه‌های بادی با آبرفت‌های رودخانه‌ای مخلوط شده است (جعفری و همکاران، ۱۳۹۵).

رودخانه کرخه، یکی از مهم‌ترین رودخانه‌های استان خوزستان است که در غرب استان جریان دارد. در بخش عمده مسیر این رودخانه، سنگ های رسوبی از قبیل ماسه سنگ‌های آهکی، مارن‌های ژیپس دار و به میزان کمتر از مسیر، سنگ آهک و شیل توأم با رسوبات نمکی ضخیم لایه و مارن عبور می‌نمایند که تأثیر آن‌ها به‌صورت شوری و قلیاییت بر خاک‌ها و آب زیرزمینی منطقه مورد مطالعه، مشهود است (شرکت مهندسین مشاور سازآب پردازان، ۱۳۸۸). رودخانه زهره در جنوب شرقی خوزستان جریان دارد. در بخش عمده مسیر عبور این رودخانه سنگ‌های رسوبی از قبیل سنگ‌های آهکی، ماسه‌سنگ، آهک مارنی، آهک‌های دولومیتی و ... وجود دارد. وجود رسوبات تبخیری گچ دار و نمک‌دار بیشتر در مسیر عبور رودخانه زهره موجب شورتر شدن آب این رودخانه گردیده است. (مهندسین مشاور تاک سبز، ۱۳۸۶). رودخانه کارون، طول شمالی- جنوبی استان خوزستان را در بر گرفته است. عمده ترین سازندهای زمین شناسی که در حوزه کارون رخنمون دارند، سنگ های دوران دوم و سوم زمین شناسی بوده که غالباً به رخساره آهک، شیل، مارن، سنگ گچ و کنگلومرا دیده می‌شوند. (شرکت مهندسین مشاور سازآب پردازان، ۱۳۸۹).

شیب کلی دشت خوزستان، شمالی جنوبی است که این امر، سبب اختلاف ارتفاع بین بخش‌های شمالی و جنوبی دشت می‌گردد. این اختلاف ارتفاع به‌همراه سطح آب زیرزمینی و سطوح زه‌کشی درونی و بیرونی متغیر خاک‌ها در بسیاری از بخش-

های دشت خوزستان، تغییراتی را در بافت خاک‌ها، شور و سدیمی شدن آن‌ها، شرایط اکسیداسیون و احیا و تشکیل ماتل و غیره ایجاد می‌نماید. علت اصلی فرایند شور و سدیمی شدن اراضی به پست بودن آن نسبت به سطح دریا، عدم امکان زهکشی به واسطه لایه غیرقابل نفوذ، آبیاری بی‌رویه اراضی و تبخیر شدید آب از سطح خاک می‌باشد (جعفری و همکاران، ۱۳۸۹). عبدالهی و همکاران (۱۳۸۹) در بررسی مواد مادری تقریباً مشابه و عمدتاً آهکی خوزستان، پستی و بلندی را به‌عنوان عمده‌ترین فاکتور خاکسازی منطقه در ایجاد اختلاف میزان تکامل خاک و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی عنوان کردند.

به‌دلیل بارندگی کم، زه‌کشی ضعیف و شوری زیاد خاک، برخی اراضی خوزستان، بایر و بدون پوشش گیاهی است (قربانی و همکاران، ۱۳۹۲). با افزایش میزان کشت و کار، املاح و نمک‌های موجود در سطح خاک از طریق آبیاری و بارندگی شسته می‌شود. ریزتر شدن بافت خاک به‌دلیل فراهمی رطوبت خاک، بهبود ساختمان خاک از طریق توزیع مواد آلی و ترشحات ریشه گیاهان (فاتت و همکاران، ۲۰۱۱) و تغییر سایر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک نمونه‌هایی از تأثیر موجودات زنده بر تکامل خاک‌های خوزستان است.

با توجه به محدودیت تغییرات رژیم رطوبتی و حرارتی در خاک‌های خوزستان، می‌توان فاکتور اقلیم را پس از فاکتورهای مواد مادری، پستی و بلندی و موجودات زنده در قالب زمان طولانی مؤثر دانست. تفاوت گسترده خاک‌های استان خوزستان، تحت تأثیر فاکتورهای مواد مادری، توپوگرافی و پوشش گیاهی قرار دارد. این پژوهش به شناخت تکوین و تکامل خاک‌های مورد مطالعه می‌پردازد.

مواد و روش‌ها

مناطق مورد مطالعه، بخشی از رسوبات رودخانه‌های کرخه، زهره و کارون را شامل می‌شود. رژیم رطوبتی یوستیک و یا اریدیک، رژیم حرارتی هایپرترمیک، منشأ مواد مادری سیلاب رودخانه‌ها و بخشی نیز رسوبات بادرفتی دوره کواترنر است. به علت شور و سدیمی بودن، در حال حاضر در بخش وسیعی از این اراضی، کشت و کار انجام نمی گیرد و پوشش گیاهی به جز در مناطق آبیاری و زهکشی شده، گیاهان نمک دوست می‌باشد (جدول ۱).

در این تحقیق با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و عکس‌های اخیر ماهواره‌ای با توجه به اختلاف قابل توجه در وضعیت مواد مادری، زهکشی و کاربری اراضی، ۹ خاکفرد در حاشیه رودخانه کرخه، ۱۲ خاکفرد در حاشیه رودخانه کارون و ۱۲ خاکفرد در حاشیه رودخانه زهره حفر و با استفاده از روش استاندارد تشریح گردیدند (اداره نقشه برداری خاک آمریکا، ۲۰۰۲). جهت تجزیه فیزیکی و شیمیایی، نمونه‌ها هوا خشک و از الک ۲ میلی‌متر عبور داده شدند. آزمایشات فیزیکوشیمیایی اجرا شدند (احیایی، ۱۳۷۲). طبقه بندی خاک‌ها نیز تا سطح فامیل بر اساس کلید رده‌بندی آمریکایی (۲۰۱۴) و سیستم جهانی (۲۰۰۶) صورت گرفت. به‌علت محدودیت، فقط برخی از خاکفردها در هر منطقه در این مقاله آورده شده است.

جدول ۱- مشخصات عمومی خاکرخ‌های مورد مطالعه در رسوبات رودخانه‌ها

شماره خاکفرد	نام رودخانه	نام منطقه	مختصات جغرافیایی	ارتفاع (متر)	واحد فیزیوگرافی	درصد شیب	کلاس زه-کشی	کاربری	مواد مادری
۱	کرخه	سوسنگرد	۲۳۰۰۶۰ - ۳۵۰۰۳۹۵	۱۲	دشت آبرفتی رودخانه‌ای	۲- ۰	بسیار ضعیف	بایر	رسوبات سیلابی و بادرفتی
۲	کرخه	سبحانیه	۲۳۷۲۷۶ - ۳۴۹۵۰۳۳	۱۲	دشت آبرفتی رودخانه‌ای	۲- ۰	ضعیف	زراعی	رسوبات سیلابی و بادرفتی
۳	زهره	جولایی	۴۰۳۴۲۰ - ۳۳۵۸۳۴۰	۱۳۳	فلات	۵- ۲	مناسب	بایر	رسوبات سیلابی
۴	زهره	شهری کهنه	۴۱۵۱۲۴ - ۳۳۵۶۰۱۶	۱۴۰	دشت آبرفتی رودخانه‌ای	۱- ۰	نسبتاً مناسب	بایر	رسوبات سیلابی
۵	کارون	امیرکبیر	۲۴۶۶۲۷ - ۳۴۴۴۸۲۹	۹	دشت آبرفتی رودخانه‌ای	۱	ضعیف	بایر	رسوبات سیلابی
۶	کارون	امیرکبیر	۲۴۶۴۶۷ - ۳۴۴۲۵۸۳	۹	دشت آبرفتی رودخانه‌ای	۱	ضعیف	زراعی	رسوبات سیلابی

نتایج و بحث

مقادیر شوری در خاک‌های آبرفتی استان خوزستان با توجه به جنس مواد مادری، میزان و جهت شیب، کاربری اراضی، فاصله از رودخانه، آبیاری و زه‌کشی و بافت خاک‌ها متفاوت است. افزایش شوری خاک در رسوبات رودخانه کرخه با روندی از شمال به جنوب است. وجود طبقات زیرین خاک با بافت سنگین و خیلی سنگین، سبب بالا آمدن سطح آب زیرزمینی و زه-کشی نامناسب شده است. فقط در برخی اراضی به‌واسطه زه‌کشی مصنوعی و کشت و کار با آبیاری، شوری افق‌های سطحی در بخشی از سال کاهش یافته است (خاکفرد ۲). گنبدهای نمکی مسیر رودخانه و همچین رخداد طوفان‌های گرد و غبار در سال‌های اخیر، بر تشدید مسأله شوری این خاک‌ها بسیار مؤثر است. تغییرات پهاش در تمام خاک‌های منطقه تقریباً اندک و در محدوده نسبتاً قلیایی است؛ اما افت نسبی پهاش (نزدیک به خنثی) در برخی از لایه‌های خاک‌های رودخانه کرخه (افق-های Az1 و Az2 خاکفرد ۱) به‌چشم می‌خورد که به‌دلیل اثرات شوری بسیار زیاد است (جدول۲).

بافت خاک در رسوبات رودخانه کرخه از روند یکنواختی پیروی نمی‌کند. حضور لایه‌های مطبق آبرفتی از رسوبات رودخانه و بادرفت حاصل از شن‌های روان (جعفری، ۱۳۹۲)، سبب شده که بافت برخی از خاک‌ها تا ارتفاع ۲ متری چندین بار با توالی از آبرفت و بادرفت تغییر کند (خاکفرد ۱ در جدول ۲). شاخص ظرفیت تبادل کاتیونی در خاک‌ها با توجه به میزان مواد آلی، بافت خاک، مقدار و نوع رس متغیر بود. این شاخص در خاک‌های تحت کشت نسبت به بایر بیشتر بود؛ زیرا رس‌ها و مواد آلی خاک دارای سطح ویژه بالا هستند. از این رو نقش زیادی در افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی خاک دارند.

مواد مادری همه رسوبات استان خوزستان آهکی است؛ ولی به دلیل آبشویی کم از یک سو و میزان کم مواد آلی خاک انتقال آهک در خاک به اندازه تشکیل افق کلسیک نیست (جدول ۲). وجود بسترهای گچی در مسیر رودخانه کرخه سبب شده است که مقادیر زیادی از گچ ثانویه در این خاکها تجمع یافته و سبب تشکیل افق جیپسیک در برخی از این خاک‌ها شود. بالا بودن سطح آب زیرزمینی با حضور تبخیر و خیز مویینگی در شرایط نامناسب زه‌کشی تجمع گچ را تشدید نموده است. تشکیل افق سالیک در غالب خاک‌های این منطقه نیز در نتیجه همین امر است. تشکیل همزمان افق‌های جیپسیک و سالیک در ضخامت یکسانی از یک خاکفرد، دلیلی بر تجمع ثانویه گچ است؛ چرا که در اثر تبخیر آب، کلسیم و سولفات با هم ترکیب شده و گچ را پدید آورده‌اند. همچنین به‌واسطه نوسانات فصلی آب زیرزمینی و زه‌کشی نامناسب، شرایط اشباع موقت یا دائمی در لایه زیرین خاک ایجاد شده و افق احیایی با منقوطه‌های رنگی تشکیل شده است (افق Cg خاکفرد ۲). اپی‌پدون کلیه خاک‌های خوزستان به‌دلیل فقر ماده آلی و رنگ روشن، اکریک می‌باشد. خاکفرد ۲ به‌واسطه تر و خشک شدن به میزان زیاد و بروز اثرات سدیم، دارای ساختمان نیمه‌گوشه‌دار مکعبی و افق کمبیک است و در راسته اینسپتی‌سول جای می‌گیرد. اما در خاکفرد ۱ با زه‌کشی ضعیف، سطح بالای آب زیرزمینی شور و تبخیر شدید، دارای تجمع ثانویه املاح در ۱۰۰ سانتی‌متری از سطح بوده و در راسته اریدی‌سول قرار دارد (جدول ۲).

در رسوبات رودخانه زهره، خاک‌های دشت آبرفتی مجاور رودخانه به‌دلیل ارتفاع بیشتر از سطح دریا، بافت متوسط و زه-کشی طبیعی رودخانه، دارای شوری کمتری هستند اما با افزایش فاصله از رودخانه در مقطع عرضی، از وضعیت زه‌کشی نامناسب‌تری برخوردار می‌شوند. محدودیت شوری در خاک‌های واحد فلات که در شیب پشتی و شانه شیب قرار دارند، بیشتر از سایر قسمت‌هاست. شیب بیشتر و نفوذ کمتر آب در خاک، مانع آبشویی املاح شده است. خاک‌های آبشویی شده فلات یا شیب کمتر دارند و یا از وضعیت زه‌کشی مناسبتری برخوردارند. در برخی افق‌ها (افق 2C خاکفرد ۴) کاهش میزان شوری موجب افزایش فعالیت یون سدیم و پهاش شده است (جدول ۲). با خروج نمک اضافی در خاک‌ها توسط آبشویی، پهاش افزایش یافته و از این حیث این خاک‌ها به خاک‌های سدیمی نزدیک خواهند شد (دیانی و همکاران، ۱۳۹۱). افزایش جدید آبرفت‌های رودخانه‌ای موجب جوان بودن خاک‌ها و آبشویی اندک آن‌ها شده است. نبود زمان کافی برای تکامل خاک از یک سو و خشکی و نبود ماده آلی کافی از سوی دیگر، مانع رخداد فرآیند کلسیفیکاسیون و تجمع ثانویه آهک (تشکیل افق کلسیک) گشته است. حضور سازندهای تبخیری در بستر رودخانه زهره موجب انحلال، انتقال و رسوب گچ به آبرفت‌های این منطقه شده است. از این رو تجمع ثانویه گچ به‌صورت مقادیر و اشکال مورفولوژیکی مختلف (افق جیپسیک در موقعیت‌های پایدار فلات)، در برخی از خاک‌های این منطقه مشاهده شد. البته طی زمان‌های اخیر به‌واسطه دریافت کمتر رطوبت و تبخیر

شدید، خیز مویینگی املاح افزایش یافته و افق سالیک را پدید آورده است (خاکفرد ۳). بیشترین تحول ساختمانی در رسوبات رودخانه زهره به تشکیل ساختمان منشوری ختم می‌شد که زه‌کشی نامناسب موجب انقباض و انبساط دوره‌های تر و خشک و همچنین بروز اثرات سدیم شده است. تکامل یافته‌ترین خاک‌های این منطقه با داشتن افق سالیک، کلسیک و جیپسیک و یا احیایی، با حضور رژیم رطوبتی اریدیک، اریدی‌سول هستند. انتی‌سول‌ها نیز خاک‌های بدون تکامل منطقه (رژیم رطوبتی یوستیک) هستند.

جدول ۲- برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاکفردهای مورد مطالعه

شماره خاکفرد	نام منطقه	نام افق	ضخامت	بافت	EC_e dS/m	pH_e	آهک ٪	گچ meq/100 gr soil	CEC cmol+/kg
Fine loamy over cleyey aniso, mixed, calcareous, hyprethermic, Typic Aquisalids {Haplic Solonochaks (Sodic, Chloridic, Oxyaquic)}									
		Az1	۰-۲۰	SL	۱۰۴/۹	۶/۶۱	۳۶/۸۲	۱۲/۳۵	۱۰/۷۲
		Az2	۲۰-۳۶	SL	۱۴۰/۱	۶/۸	۳۵/۱۲	۵/۹۸	۱۰/۹۴
		2C	۳۶-۴۵	S	—	—	—	—	—
۱	سوسنگرد	Bz	۴۵-۶۵	SiCL	۴۷/۳	۷/۴۶	۳۵/۵	۰	۱۴/۳۴
		Bw	۶۵-۹۵	SiCL	۲۲/۸	۷/۶۸	۳۷/۴۵	۰	۱۳/۵۳
		C	۹۵-۱۱۷	SiL	۲۷/۳	۷/۷۲	۳۵/۴۲	۵/۴۲	۸/۲۶
		Cz	۱۱۷-۱۵۰	SL	۴۱/۹	۷/۴	۳۶/۷۵	۰	۶/۳۹
Fine over fine loamy, mixed, calcareous, hyprethermic, Typic Haploustepts {Haplic Cambisols (Oxyaquic, Clayic)}									
		Ap	۰-۱۸	SiC	۲/۱۶	۷/۷۵	۳۷/۴	۰	۱۴/۶۷
		Bw1	۱۸-۵۱	SiCL	۴/۱۳	۷/۴	۳۵/۵۵	۰	۱۴/۵۶
۲	سبحانیه	Bw2	۵۱-۷۸	SiCL	۵/۰۳	۷/۹	۳۶/۲	۰	۷/۶
		Cg	۷۸-۱۵۰	SiCL	۸/۱	۷/۸۴	۳۹/۱۲۵	۰	۸/۳۳
Coarse- loamy, mixed, hyprethermic, Typic Haplogypsids {Haplic Gypsisols}									
		Ap	۰-۲۵	L	۲/۰۴	۷/۴۵	۳۸/۲	۳/۸	۱۳/۲
		By1	۲۵-۵۰	L	۳/۲۶	۷/۵۹	۲۳/۱۱	۶۰/۲	۱۲/۸
۳	جولایی	By2	۵۰-۸۵	L	۳/۱۱	۷/۶۸	۲۲/۶	۷۴/۴	۱۲/۶
		By3	۸۵-۱۵۰	L	۲/۵۹	۷/۷۱	۲۱/۹۷	۸۷/۲	۱۳
Sandy, mixed, hyprethermic, Typic Ustorthents {Haplic Feluviosols}									
		Ap	۰-۲۴	SL	۷/۷۸	۷/۵۳	۳۹/۰۷۵	۰	۱۱/۴۴
	شهری کهنه	C	۲۴-۵۷	LS	۰/۶۱	۷/۸۹	۳۸/۳۲۵	۰	۱۰/۵
۴		2C	۵۷-۱۳۰	LS	۰/۶۲۸	۸/۳	۳۷/۸	۰	۸/۱۱
Clayey, mixed, hyprethermic, Typic Calciustepts {Haplic Calcisols (Clayic)}									
		A1	۰-۲۵	SiC	۸۲/۶۷	۷/۵	۳۷/۹	۰	۱۵/۵۲
		A2	۲۵-۴۶	SiCL	۶۴/۴۶	۷/۶	۳۹/۵	۰	۱۲/۴۳
		Bk1	۴۶-۶۳	SiCL	۲۳/۳۸	۷/۷	۳۹/۸	۰	۱۴/۴۵
۵	امیرکبیر	Bk2	۶۳-۷۱	SiCL	۲۴/۵۴	۷/۳	۳۹/۲	۰	۱۳/۵
		Bk3	۷۱-۱۲۱	SiC	۱۸/۷۱	۷/۵	۳۸/۹	۰	۱۵/۴۳
		Bg	۱۲۱-۱۵۰	SiC	۴۳/۸۳	۷/۴	۳۸/۷	۰	۱۵/۴۵
Clayey, mixed, hyprethermic, Typic Calciustepts {Haplic Calcisols (Clayic)}									
		Ap	۰-۴۵	C	۱۲/۵۹	۷/۵۷	۳۹/۵۷۵	۰	۱۴/۵۵
		Bk1	۴۵-۷۰	C	۱۴/۲۹	۷/۶۵	۳۹/۸۷۵	۰	۱۰/۳۷
		Bk2	۷۰-۱۱۰	SiC	۱۳/۶۴	۷/۸۷	۳۹/۹	۰	۱۱/۵۱
۶	امیرکبیر	Bk3	۱۱۰-۱۴۰	SiCL	۱۳/۵۹	۷/۸۲	۳۹/۸۷۵	۰	۱۲/۴۳
		C	۱۴۰-۱۸۰	SiC	۱۵/۸۱	۷/۶۱	۳۸/۵۵	۰	۱۱/۸۸

اندازه‌گیری مقادیر شوری در رسوبات رودخانه کارون همانند رسوبات رودخانه کرخه، حاکی از افزایش شوری از شمال به جنوب است. علاوه بر تغییر رژیم رطوبتی از یوستیک به اریدیک، سازندهای نمکی بستر رودخانه کارون و شستشوی املاح از بالادست، نقش اساسی در شوری خاک‌ها داشته است. به اعتقاد دیانی و همکاران (۱۳۹۱) نیز بالا بودن سفره آب زیرزمینی (در اثر سنگینی بافت و نبود زه‌کش مناسب)، فرآیند صعود مویینگی املاح محلول، ریز بودن نوع مواد مادری و رسوبات موجود در منطقه، سبب شور شدن خاک‌های غرب کارون شده است. در این رسوبات، روند سنگین شدن بافت از شمال به جنوب و با افزایش فاصله در مقطع عرضی از رودخانه به‌چشم می‌خورد. فرآیند فیزیکی در بخش‌های شمالی و مجاور رودخانه و فرآیند شیمیایی افزایش غلظت الکترولیت و هماوری رس‌ها در بخش‌های جنوبی رودخانه عامل اصلی رسوبگذاری است. این عامل موجب پسروی خلیج فارس در نتیجه رسوب ذرات معلق رودخانه کارون شده است (جعفری و نادیان، ۱۳۹۳).

کمبود بارش و ضعف زه‌کشی در رسوبات رودخانه کارون، سبب ایجاد جریان دوطرفه آب و املاح شده و آهک ثانویه به‌ندرت مشاهده می‌شود. اما در افق‌های زیرسطحی خاکفردهای ۵ و ۶، افق کلسیک مشاهده شد. محتمل است خاک‌های این قسمت از منطقه در طول قرون گذشته، متأثر از سیلاب‌های رودخانه‌ای بوده‌اند. به‌علاوه نزدیکی آن‌ها به رودخانه سبب برقراری زه‌کشی مناسب، کاهش شوری و فراهم بودن شرایط کشت و زرع شده؛ درنتیجه آبشویی و وجود اسیدکربنیک ناشی از تنفس گیاهی، رسوب کربنات کلسیم ثانویه و افق کلسیک را ایجاد نموده است. تشکیل افق جیپسیک در رسوبات رودخانه کارون نیز همانند رسوبات رودخانه کرخه، منشأ توارثی ندارد و متأثر از خیز مویینگی آب و املاح می‌باشد (جعفری و نادیان، ۱۳۹۳).

متکامل‌ترین خاکفردهای مطالعه شده در حوزه کارون نیز (خاکفردهای ۵ و ۶) با داشتن افق‌های کلسیک در رژیم یوستیک، اینسپتی‌سول است. برخی از خاک‌های این منطقه، به‌واسطه داشتن افق سالیک و کمبیک و همچنین رژیم رطوبتی یوستیک، اریدی‌سول نامیده می‌شوند. نهرهایی که طی جریان مد آبیاری و با جزر زه‌کشی شده‌اند، ساختمان متحول خاک را ایجاد کرده‌اند. راسته‌های اینسپتی‌سول (افق کمبیک با رژیم یوستیک) و انتی‌سول سایر خاک‌های این منطقه هستند.

درنتیجه عمده‌ترین تفاوت در نوع رسوبات هریک از رودخانه‌های مورد مطالعه به ترکیب آهکی، نمکی، تبخیری، مارنی و دولومیتی مسیر عبور رودخانه‌ها برمی‌گردد. آبرفت‌های رودخانه کرخه عمدتاً آهکی و نمکی؛ اما آبرفت‌ها و فلات‌های رودخانه زهره ترکیب غالب گچ داشتند. اما از آنجا که رسوبات هر حوزه دارای مواد مادری یکسان و رژیم رطوبتی و حرارتی مشابه می‌باشند، پس از مواد مادری، فاکتور پستی و بلندی نقش مهمی در تشکیل و تکامل خاک دارد. اختلاف ارتفاع و تغییرات شیب در فلات‌های رودخانه زهره، ضعف زه‌کشی درونی و بیرونی خاک، سطح بالای آب زیرزمینی و خیز مویینگی در حوزه رودخانه کرخه و زه‌کشی متفاوت خاک‌ها و جریانات جزر و مد رودخانه‌ای در حوزه رودخانه کارون از مهم‌ترین دلایل تکامل خاک‌های منطقه است. پوشش گیاهی به کمک آبیاری متوالی و زه‌کشی مصنوعی، اثرات شخم و تولید اسید کربنیک، در تغییر خصوصیات فیزیکوشیمیایی، ایجاد رخ و ساختمان خاک و رخداد فرآیند کلسیفیکاسیون در این مناطق مؤثر شناخته شد.

منابع

احیایی، علی. ۱۳۷۲. دستورالعمل آزمایشات خاکشناسی. مؤسسه تحقیقات خاک و آب کشور.

دیانی، م. جعفری، س. خلیلی‌مقدم، ب. و دهقانی، الف. ۱۳۹۱. پهنه‌بندی خطر شور و سدیمی شدن خاک سطحی با استفاده از زمین آمار (مطالعه موردی: اراضی غرب رودخانه کارون در استان خوزستان). پژوهش‌های آبخیزداری (پژوهش و سازندگی). شماره ۹۴، صفحه‌های ۹۵- ۸۶.

جعفری، س. بنده الهی، ف. خلیلی مقدم، ب. ۱۳۹۵. تحول خاک‌ها و کانی‌های رسی آن در اثر زه‌کشی و کاربری در آبرفت‌های حاشیه رودخانه کارون. تحقیقات آب و خاک ایران، دوره ۴۷، شماره ۱، صفحه‌های ۱۲-۱.

جعفری، س. نادیان، ح. ۱۳۹۳. مطالعه تکامل خاک‌ها و تنوع کانی‌های رسی در یک ردیف پستی و بلندی در استان خوزستان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک. جلد ۱۸، شماره ۶۹، صفحه‌های ۱۶۳-۱۵۱.

جعفری، س. ۱۳۹۲. شناسایی تنوع خاک ها در استان خوزستان. دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، گروه خاکشناسی. طرح تحقیقاتی نوع اول، شماره طرح: ۸۱-۹۱۱.

جعفری، س. حاجیشاه، م. حمادی سواری، ج. ۱۳۸۹. علل و منشأ شور و سدیمی شدن اراضی در جنوب خوزستان. سومین همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زه‌کشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز.

شرکت مهندسین مشاور سازآب پردازان. ۱۳۸۹. گزارش نهایی مطالعه خاکشناسی غرب رودخانه کارون. سازمان آب و برق خوزستان.

شرکت مهندسین مشاور سازآب پردازان، ۱۳۸۸. گزارش آزمایشات صحرایی و مطالعات آبشویی و اصلاح اراضی شبکه‌های آبیاری و زه‌کشی دشت هوفل استان خوزستان. توسعه منابع آب و شبکه‌های آبیاری و زه‌کشی کشاورزی و منابع طبیعی و دامپروری.

عبدالهی، م. جعفری، س. صادقی ب. ۱۳۸۹. اثر عوامل مختلف خاکسازی روی خصوصیات خاک‌ها در استان خوزستان. پنجمین همایش ملی ایده‌های نو در کشاورزی، خوراسگان، اصفهان.

قربانی، ز. جعفری، س. خلیلی‌مقدم، ب. ۱۳۹۲. اثرات خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک‌های با کاربری‌های مختلف بر پایداری خاکدانه‌ها در بعضی از اراضی استان خوزستان. نشریه مدیریت خاک و تولید پایدار. جلد ۲، شماره ۳، صفحه‌های ۵۱-۲۹.

مهندسین مشاور تاک سبز. سازمان آب و برق خوزستان، معاونت طرح توسعه منابع آبیاری. توسعه منابع آب و شبکه های آبیاری و زهکشی کشاورزی و منابع طبیعی و دامپروری. ۱۳۸۶. مطالعات نیمه تفصیلی دقیق خاکشناسی و طبقه بندی اراضی شبکه های آبیاری و زهکشی دشت خیرآباد استان خوزستان.

FAO, 2006, World Refrence Base for Soil Resources. No 103.

Fattet M., Fu Y., Ghestem M., Ma W., Foulonneau M., Nespoulous J., Bissonnais Y. L. and Stokes A. 2011. Effects of vegetation type on soil resistance to erosion: Relationship between aggregate stability and shear strength. Catena. 87: 60-69.

Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy. United State Department of Agriculture. NRCS.

Soil Survey Staff. 2002. Field book for describing and sampling soil. Version 2.0. National soil survey center. USDA, USA.

Effects of soil forming factors on development of the major rivers' alluvials of Khuzestan

A. Zaker Moshfegh[1] , S. Jarari[2]

[1] Former M.Sc Student of Soil Science, Khuzestan-Ramin Agriculture and Natural Resources University

[2] Associate Prof. of Soil Science, Khuzestan-Ramin Agriculture and Natural Resources University

Abstract

This study was conducted for comprisen of soil genesis and development in association with diagnostic horizons in the Khuzestan alluvials' Rivers. For this purpose, profils were selected and dug along the Karkheh, Zohreh and Karun river according to topography maps, aerial photos and field studies. Profils was described and measured physicochemical analysises. The result showed that southern alluvials of Karkheh have Salic horizon (Aridisols) because they have high groundwater level, low height and extreme temperature and evaporation. But in northern alluvial reduced soil salinity and cultivated by drainage and successive irrigation in part of the year. So that Gleic Cambic horizon was formed (Inceptisols). Salt and gypsum accumulation was less in Zohreh's alluvials and plateaus. Main development of Zohreh's soils led to Salic and Gypsic horizons formation (Aridisols). Major horizons in Karun's western and eastern alluvial were Salic, Cambic, Gypsic and Gley. But there were Calsic horizon (Inceptisols) in some of Karun's alluvials by river natural drainage and successive cultivations in the past centuries.

Keywords: Alluvial, Development, Khuzestan, Parents materials, Topography.