



## بررسی خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیکوشیمیایی و مینرالوژیکی (واحد فیزیوگرافی آبرفتی رودخانه‌ای) خاک‌های اراضی جنوب غربی استان خوزستان

زهرا دیبایی<sup>۱</sup>، علیرضا ظهیرنیا<sup>۲</sup>، حمیدرضا متین فر<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی دوره دکتری مدیریت منابع خاک، دانشگاه لرستان، ۲- دانشجوی دوره دکتری پیدایش، رده بندی و ارزیابی خاک، دانشگاه لرستان و ۳- دانشیار گروه مهندسی علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان.

### چکیده

بررسی ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و مینرالوژیکی خاک‌ها جهت انجام رده‌بندی خاک به منظور بررسی تناسب اراضی و اعمال برنامه‌ریزی‌های مدیریتی یک عامل کلیدی در مطالعات خاکشناسی محسوب میشود. در این مطالعه ۳۴ پروفیل در واحد فیزیوگرافی خاک‌های آبرفتی رودخانه‌ای که در اراضی جنوب غربی خوزستان در حد فاصل غرب رودخانه کارون تا مرز مشترک عراق قرار داشتند حفر و تا حد زیر گروه رده‌بندی شد سپس ۹ پروفیل شاهد موجود در منطقه مورد بررسی دقیق‌تر و طبقه‌بندی آنها تا حد زیرگروه قرار گرفت. وجود رسوبات فراوان در سطح اراضی به علت طغیانهای مکرر سالیانه رودخانه کارون و همچنین شرایط اقلیمی منطقه (رژیم حرارتی هایپرترمیک و رطوبتی اریدیک) منجر به کاهش سرعت تکامل طبیعی خاک شده است. در اکثر پروفیل‌های حفر شده آثار تکاملی به سختی قابل تشخیص بوده و رده‌های تشخیص داده شده در منطقه به ترتیب انتی سول و اریدیسول میباشند. آنالیزهای انجام شده با روش XRD حاکی از وجود کانی‌های رسی بترتیب ایلیت، اسمکتیت، ورمیکولیت و مقدار کمی کلریت و کائولینیت و پالیگورسکیت در اراضی مورد مطالعه می‌باشد.

واژه های کلیدی: ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی، واحد فیزیوگرافی، خاک‌های آبرفتی رودخانه‌ای، خوزستان.

### مقدمه

تداوم زندگی بشر به محصولات غذایی تولید شده و از خشکی و دریا بستگی دارد و تقریباً کل محصولات غذایی باید از خاک تامین شود. تقریباً کل محصولات غذایی باید از خاک تامین شود. رشد جمعیت جهان امری بدیهی است و پیش بینی‌شود از ۵/۳ در سال ۱۹۹۰ به ۸/۵ در سال ۲۰۲۵ و ۱۰ میلیارد نفر در سال ۲۰۵۰ برسد (بونگارت ۱۹۹۴). جهت رسیدن به کشاورزی پایدار و رفع نیازهای غذایی جمعیت آگاهی از وضعیت حاصلخیزی خاک‌ها لازم می باشد خاک یکی از منابع طبیعی تقریباً غیرقابل بازگشت بوده و به عنوان مهمترین بستر حیات دارای جایگاه ویژه‌ای در اکوسیستم می‌باشد. بنابراین بدیهی است که مطالعه و شناخت دقیق و کامل خصوصیات مختلف خاک موجب می‌گردد تا استفاده شایسته و مناسبتری از آن بعمل آید بنابراین آگاهی از یک سری اطلاعات مربوط به خاک‌ها (ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و مینرالوژیکی) و رده بندی خاک‌ها به منظور برنامه ریزی مناسب برای مدیریت اراضی لازم الاجراست. منشا بسیار زیادی از خاک‌های دنیا از مواد مادری انتقالی بویژه آبرفتی است این خاک‌ها به شکل لایه لایه بوده که تنوع بسیار زیادی از لحاظ بافت و نوع کانی‌های رسی بوجود می‌آورد. جعفری و همکاران (۱۳۹۵) با بررسی تحول خاک‌ها و کانی‌های رسی در خاک- های آبرفتی رودخانه کارون نشان دادند که حضور کلرایت، ایلایت، کائولینیت و کوارتز موروثی بوده و خاک‌های مجاور رودخانه کانی‌های ورمیکولایت از تحول ایلایت تشکیل شده است و از شدت کانی‌های ایلایت و کلرایت در افق‌های سطحی کاسته شده بود. وحیدی و همکاران (۱۳۹۰) با استفاده از خواص فیزیکوشیمیایی و مینرالوژیکی خاک‌های مستقر در لندفرم‌های بالادست و پایین دست به میزان تکامل خاک پی بردند. زرینی بهادر و همکاران (۱۳۹۴) با بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک‌های مستقر در دو جهت شیب و با در نظر گرفتن میزان اختلافات این دو جهت در میزان تکامل و ویژگی پروفیل‌های حفر شده توانستند تاثیر شیب‌های مختلف را بر ویژگی های خاک‌های جنگلی را مورد بررسی قرار دهند. با توجه به اهمیت موارد فوق مطالعات خاکشناسی و تعیین خصوصیات فیزیکوشیمیایی، مورفولوژیکی و رده‌بندی

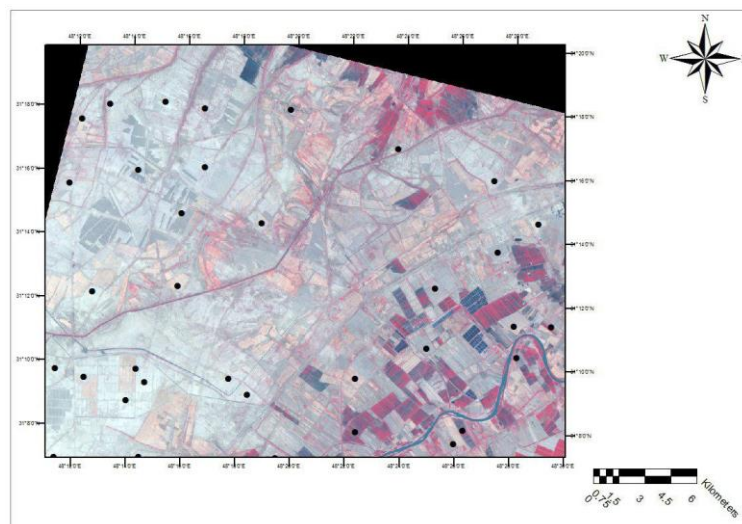
دشتهای وسیع منطقه جنوب غربی استان خوزستان و با توجه به این نکته که هر ساله سیلاب رودخانه کارون رسوبات و آبرفت زیادی به دشت خوزستان منتقل می‌کند که این امر بر میزان تکامل، شوری و سایر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های آبرفتی رودخانه‌ای تاثیر می‌گذارد این منطقه به عنوان موضوع این پژوهش انتخاب گردید.

## مواد و روش‌ها

- ویژگی‌های جغرافیایی و اقلیمی منطقه

این بررسی در اراضی جنوب غربی خوزستان در حد فاصل غرب رودخانه کارون تا مرز مشترک عراق قرار دارد. حدود جغرافیایی این منطقه به شرح زیر می‌باشد:

ویژگی‌های اقلیمی این منطقه طبق آمار ۳۰ ساله (سالهای ۱۳۸۴-۱۳۵۴)، دمای بالای هوا (میانگین دمای روزانه ۲۴/۹ درجه سانتیگراد، گرمترین ماه سال تیرماه با حداکثر ۵۱/۲ درجه سانتیگراد)، بارندگی کمتر از مقدار تبخیر سالانه (۲۵۲ در مقابل ۳۲۲۲ میلیمتر) بوده و رژیم‌های حرارتی و رطوبتی محاسبه شده بر اساس روش نیوهال بترتیب هایپرترمیک و آریدیک می‌باشد. از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های منطقه اغلب شور یا شور و سدیمی<sup>۱</sup> می‌باشند و بافت خاک نیز از سبک تا سنگین متغیر است که این تفاوت شدید بافت از ویژگی‌های خاک‌های آبرفتی حاشیه و یا نزدیک رودخانه‌ها محسوب می‌گردد. خاکها عموماً بدون ساختمان یا دارای ساختمان ضعیف می‌باشند. تشکیلات زمین‌شناسی این منطقه را رسوبات آبرفتی ابتدای دوران چهارم زمین‌شناسی تشکیل داده که عمدتاً نشأت گرفته از سازندهای رشته کوه‌های زاگرس جنوبی می‌باشند (بورچارت ۱۹۸۰).



شکل ۱: موقعیت پروفیل‌های حفر شده

از نظر واحد فیزیوگرافی این اراضی بر روی خاک‌های آبرفتی رودخانه‌ای<sup>۲</sup> قرار گرفته است. گیاهان محل آن غالباً از گیاهان شور پسند مانند خانواده اسفناج (*Chenopodiaceae*)، خارشتر، شاهی و کاهو وحشی تشکیل شده و کشت غالب منطقه اکثراً خانواده گندمیان، برنج و کمی گیاهان جالیزی است که معمولاً بصورت آبی انجام می‌گیرد. در این منطقه فرسایش سطحی و شیاری در سطح کم وجود دارد (ابطحی ۱۹۸۰). بر اساس مطالعات انجام شده شیب کلی منطقه جنوبی و بین ۲-۴٪ متغیر بوده و در قسمت‌های مختلف شیب متفاوت می‌باشد. پس از مطالعه و تفسیر تصاویر ماهواره ای

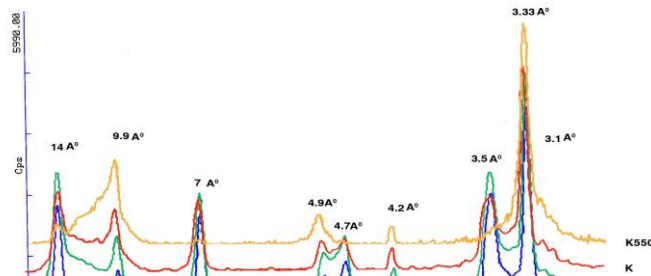
1- Saline & Sodic Soils  
1- River Alluvial Plane

منطقه، نقاط مناسب برای حفر پروفیل‌ها تعیین و پس از تشریح آنها (بی نام ۲۰۱۰) نمونه‌های لازم جهت انجام تجزیه‌های آزمایشگاهی از افق‌های شناسایی شده تهیه و به آزمایشگاه منتقل گردیدند. در آزمایشگاه پس از خشک و الک کردن نمونه‌ها تجزیه‌های زیر براساس روش‌های استاندارد (بولوک و همکاران ۱۹۸۹) بر روی آنها انجام پذیرفت. اندازه‌گیری‌های فیزیکی و شیمیایی شامل بافت خاک به روش هیدرومتری، پ‌هاش و هدایت الکتریکی عصاره اشباع توسط پ‌هاش متر و هدایت سنج الکتریکی، کربن آلی به روش اکسایش با اسید سولفوریک و تیتراسیون برگشتی با سولفات فروآمونیاکی، گچ به روش رسوب با استون، ظرفیت تبادل کاتیونی به روش جانشینی کاتیون‌ها با استات سدیم، کلسیم و منیزیم به روش کمپلکسومتری با (EDTA) انجام پذیرفت، همچنین برای تشخیص بهتر و دقیق‌تر نوع رس‌های موجود و بررسی تغییرات آنها در پروفیل‌های مختلف ظرفیت تبادل کاتیونی رس خالص‌سازی شده در هر نمونه اندازه‌گیری و از هر نمونه چهار پلاک تهیه و مینرالوژی آنها طبق روش کیتریک و هوپ آماده و با استفاده از دستگاه پراش پرتو ایکس با منبع اشعه Cu و Ku دیفراکتوگرام‌های مربوط به کانی‌های رس هر خاک تهیه گردیدند (بورچارت ۱۹۸۹) در انتها با توجه به نتایج آزمایشگاهی و مشاهدات صحرایی، خاکهای منطقه بر اساس سیستم جامع رده بندی آمریکایی (USDA) ۲۰۱۰ نامگذاری شد.

## - نتایج و بحث

به علت طغیانهای فصلی سالیانه رسوبات رودخانه کارون در سطح اراضی نهشته می شود این امر در سالهای گذشته شدیدتر بوده بطوریکه فرصت تکامل را از خاک گرفته است شرایط اقلیمی منطقه (رژیم‌های حرارتی و رطوبتی هایپرترمیک و اریدیک) نیز باعث می شود تا سرعت تکامل طبیعی خاک کاهش یابد، بنابراین در اکثر پروفیل‌های حفر شده آثار تکاملی به ندرت و به سختی قابل تشخیص می باشد (ابطحی ۱۹۸۰ و بنایی ۱۹۷۷). مطابق سیستم جامع رده‌بندی آمریکایی خاک، رده‌های اصلی خاک موجود در منطقه عمدتاً انتی‌سول و در برخی نقاط اریدی سول تعیین گردیدند (بی نام ۲۰۱۰). رسوبات آبرفتی منطقه بدون تکامل پروفیلی و یا دارای تکامل ضعیفی هستند که به تدریج با کاهش شیب و کاهش سنگریزه در سطح و نیمرخ خاک، به خاکهای دارای افق مشخصه زیر سطحی از جمله افق کمبیک با مختصر تکامل پروفیلی می‌رسیم و در قسمتهایی که دارای شیب بسیار کمی هستند می‌توان افق تجمع آهک (کلسیک) را بوضوح مشاهده کرد پس عمق تجمع کربنات کلسیم نیز تحت تاثیر لندفرم منطقه قرار می گیرد (جهانبازی و همکاران ۱۳۹۵). در هیچکدام از پروفیلها افق تجمع رس، بطوریکه به عنوان افق آرجیلیک گزارش شود، دیده نشد زیرا در دشت‌های آبرفتی رودخانه‌ای احتمالاً به دلیل تاثیر شیب و زهکشی نامناسب و وجود عوامل آهکی به عنوان فولکول‌کننده قوی ذرات خاک و عدم آزادسازی آهک خاک به دلیل طغیان‌های پیاپی رس آزاد نشده و توانایی تجمع در عمق‌های پایینی را نیز نداشته است. همچنین در بررسی اثر شرایط آبرفتی بر روی پیدایش و خصوصیات خاک این نتیجه بدست آمد که این شرایط بر روی ضخامت افق‌های سطحی، عمق سولوم، بافت، مقدار سنگریزه موجود در سطح و نیمرخ خاک، درصد رطوبت اشباع، ظرفیت تبادل کاتیونی، مقدار و شکل آهک ثانویه تجمع یافته در طول پروفیل‌ها و نوع و مقدار کانی‌های رسی موجود در خاک بیشترین تاثیر را داشته است و این یافته مطابق با نظر (ابطحی ۱۹۸۰، بنایی ۱۹۷۰، بی نام ۲۰۰۳ و پنوک و همکاران ۱۹۸۷) می باشد.

مطالعات کانی‌شناسی منطقه مورد مطالعه نشان‌دهنده این است که کانی‌های رسی بترتیب ایلیت، اسمکتیت، ورمیکولیت و مقدار کمی کلریت و کائولینیت و پالیگورسکیت می باشد. عموماً ایلایت، اسمکتایت، کلریت، کائولینیت، ورمی کولایت و پالیگورسکایت از کانی‌های غالب در مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌شوند (ویلسون ۱۹۹۹). شکل ۱ تغییرات کانی‌های رسی یک مورد از پروفیل‌های مورد مطالعه را نمایش می‌دهد. حضور غالب کانی ایلایت، کلریت و همچنین کائولینیت از منشا مواد مادری در خاک‌های خوزستان به طور گسترده گزارش شده است (پیشگیر و جعفری ۲۰۱۴ و جعفری و نادیان ۲۰۱۴).



شکل ۱- طرح پراش پرتو X پروفیل شماره ۳- افق K550-Bw: اشباع با پتاسیم و حرارت ۵۵۰ درجه -K: اشباع با پتاسیم -Mg: اشباع با منیزیم -Mg.G: اشباع با منیزیم و گلیسرول

و هر چه از نقاط با شیب و ارتفاع بیشتر به قسمت‌های با شیب کمتر و تکامل پروفیلی بیشتر می‌رسیم، بر میزان کانی‌ها گروه اسمکتیت افزوده و از میزان کانی‌های ایلیت و کلریت کاسته شده است. و این یافته مطابق با یافته‌هایی است که قبلاً در برخی از خاک‌های مناطق جنوب این استان مبنی بر وجود کانی اسمکتیت گزارش شده است (جعفری و همکاران ۱۳۹۵) و (لووینه و همکاران ۲۰۱۵).

این روند نشان می‌دهد که منشأ اصلی تشکیل کانی‌های اسمکتیت و ورمیکولیت در این خاکها تغییر و تبدیل سایر کانی‌ها بخصوص ایلیت و کلریت بوده و این یافته مطابق با مطالعات انجام شده توسط جهانبازی و همکاران (۱۳۹۵) بود. و همچنین منشأ اصلی کانی‌های ایلیت و کلریت مواد مادری خاک می‌باشد (ابطحی ۱۹۸۰، بنایی ۱۹۷۷ و بورچارت ۱۹۸۹). رده بندی خاک تا سطح زیرگروه تعیین شد که شامل جدول ۱ می‌باشد. مطالعات تکمیلی در این زمینه به منظور تعیین دقیق خصوصیات کانی‌شناسی افق‌های مورد مطالعه در پروفیل‌های حفر شده در اراضی منطقه لازم بنظر می‌رسد.

جدول ۱: طبقه بندی ۹ پروفیل غالب منطقه در واحد فیزیوگرافی آبرفتی رودخانه ای (تا حد زیر گروه) بر اساس کلید رده‌بندی خاک ۲۰۱۰

شماره پروفیل	طبقه بندی بر اساس کلید تاکسونومی ۲۰۱۰ (تحت خانواده)
۱	Aquic Torripsamments
۲	Typic Torriorthents
۳	Fluventic Haplocambids
۴	Aquic Haplo calcids
۵	Typic Haplo calcids
۶	Typic Haplo cambids
۷	Typic Torri psammrnts
۸	Typic Torrifluent
۹	Aquic Torri fluvents



منابع

جعفری سیروس، بنده الهی فرزانه، خلیل مقدم بیژن، تحول خاکها و کانی‌های رسی آن در اثر زهکشی و کاربری در آبرفت‌های حاشیه رودخانه کارون. تحقیقات آب و خاک ایران . بهار ۱۳۹۵. دوره ۴۷. شماره ۱. صفحه‌های ۱ تا ۱۲.

جهانبازی، لیلا. جعفرزاده، علی اصغر. فروغی فر، حامد. ۱۳۹۵. رابطه تکامل خاک و تنوع شکل اراضی در دشت تبریز، نشریه دانش آب و خاک جلد ۲۶ شماره ۱/۲. صفحه‌های ۱۹۱ تا ۲۰۴.

زرینی بهادر مسلم، نبی الهی کمال و نوروزی مهدی. تاثیر جهت‌های شیب متفاوت بر برخی ویژگی‌ها و تکامل خاک- های جنگلی (مطالعه موردی: رستم آباد- استان گیلان). ۱۳۹۴. نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲۹، شماره ۳. مرداد- شهریور ۱۳۹۴. صفحه‌های ۶۶۲ تا ۶۴۸

وحیدی، محمد جواد. جعفرزاده، علی اصغر. اوستان، شاهین و شهبازی، فرزین. تاثیر ژئومورفولوژی بر ویژگی های فیزیکی، شیمیایی . مینرالوژیکی خاک‌های جنوب شهرستان اهر. ۱۳۹۰. مجله دانش آب و خاک. جلد ۲۱. شماره ۲. صفحه‌های ۶۵ تا ۸۰

Abtahi A. 1980. Soil genesis as affected by topography and time in highly calcareous parent materials under semiarid condition in Iran. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 44: 329-336.

Banaii M.H. 1977. Soil moisture and temperature regime map of Iran. *Soil Res- Institute of Iran. Ministry of Agriculture.*

Bluck et al. 1989. Method of soil analysis. (3 nd. ed.), Part I & II , ASA, SSSA, NO. 9.

Borchart, G. 1989. Minerals in soil environments. (2 nd. ed.) SSSA. Madison, Wisconsin.

Bongaart J, 1994. Can the growing human population feed itself? *Scientific American/ 270:* 36-42.

Jafari S and Nadian H. (2014). The study of a toposequence soil series and clay mineral assemblage in some soils of Khuzestan province. *Journal of water and soil science, Isfahan University of Technology, Fall, Year, 18, No. 69. (In Farsi).*

Lovineh N. Jafari S and Khalili Moghadam B. 2015. Study of clay minerals diversity in young soils derived from morine sediments. 22 th symposium of crystallography and mineralogy of Iran. Shiraz University. Iran.

Pennock DJ, Zebarth B J and Jang E De, 1987. Landform classification and soil distribution in hummocky terrain, Saskatchewan, Canada, *Geoderma*, 40:297-301.

Pishgir M and Jafari S. 2014. Comparison between potassium and ammonium fixation by clays in different agriculture system, *journal of water and soil science. Isfahan university of technolog . fall Year 18 No.69(In Farsi).*

Soil Survey Staff. 2010. Soil taxonomy, second edition, US. Gov. Print.

Wilson MJ. (1999). The origin and formation of clay minerals in soils: past, present and future perspectives. *Clay minerals*, 34, 7-25.



**Physical, Chemical and Mineralogical studies of river Alluvial soils (south- west lands at Khuzestan province**

Z. Dibaei<sup>1</sup>, A. R. Zahirnia<sup>2</sup>-H. R. Matinfar<sup>3</sup>

1. Ph.D student of Soil Science. Lorestan University

2. Ph.D student of Soil Science. Lorestan University

3. Associate Professor, Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Lorestan University.

**Abstract:**

Physical, Chemical and physiographical studies of soils were done for soil classification. These characteristics are key factor for land suitability studies and management resources. 9 soil profiles at river Alluvial of southwest lands in Khuzestan (intermediate west of Karun river jointed Iraq border) were studied. Physical, Chemical and mineralogical characteristics of soil were measured and the soils were classified to sub-group up on 2010 Soil Taxonomy. Due to seasonal overflows of Karun rive each year sediments of river are deposit on around lands. This process would have been severing in the past years. However there was no enough time for developing of all of soil horizons. Climate condition of the region (Hyperthermia temperature regime and Aridic moisture regime) reduced the rate of soil development therefore in all studied profiles, there are no symbol of developing. Soil Mineralogical analysis using XRD spectrums showed the existence of montmorillonite, illite, smectite and polygorskite, a small amount of chlorite and kaolinite.

**Keywords:** physical and chemical characteristics, physiography soil unit, river Alluvial, Khuzestan.