



## چگونگی پیدایش خاک های شور و سدیمی واقع در کشت و صنعت فکا در جنوب اصفهان

شبنم آزادی پور<sup>۱</sup>، احمد جلالیان<sup>۲</sup>، ناصر هنرجو<sup>۳</sup>، مینا علیجانی حوضماهی<sup>۱</sup>  
۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)، ۲- استاد گروه علوم خاک دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)، ۳- استادیار گروه علوم خاک دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)

### چکیده

پدیده شوری یکی از عوامل موثر در روند بیابان زایی است که عمدتاً در مناطق خشک و نیمه خشک ایجاد می شود. این تحقیق بر روی خاک های منطقه فکا در جنوب اصفهان انجام شده، از افق های ۹ پروفیل حفر شده نمونه هایی برای تعیین خصوصیات فیزیکی، شیمیایی، مینرالوژی و میکرومورفولوژی برداشت شد. نتایج نشان داد قسمت اعظم املاح خاک کلر، سدیم و سولفات است که با جایگزینی سدیم به جای کلسیم و منیزیم خاک باعث ایجاد قلیانیت خاک شده است. خاک های این منطقه در دو رده Aridisols و Vertisols تا گروه بزرگ Calcigypsis و Gypsite قرار گرفت. عمده رس های این منطقه ایلایت و کلرایت بوده که منشاء توارثی دارند. خاک این منطقه دوره های اقلیم خشک و مرطوب را تجربه کرده است. بررسی چگونگی پیدایش خاک های شور و سدیمی در اراضی واقع در اطراف شرکت فکا از اهداف این تحقیق بوده است.

واژگان کلیدی: شور و سدیمی، مینرالوژی، میکرومورفولوژی

### مقدمه

پدیده شوری یکی از عوامل موثر در روند بیابان زایی است که در خاک های مناطق خشک و نیمه خشک ایجاد می شود. بنابراین شناخت و آگاهی از علل تخریب خاک و شور شدن اراضی کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک و ارائه راهکارهایی در جهت شناخت و اصلاح عوامل تخریب در این مناطق الزامی به نظر می رسد (شریفانی و همکاران، ۱۳۸۵). مشکل شوری به خاطر زیاد بودن تبخیر از سطح خاک، بارندگی کم، پستی و بلندیهای زمین، آبیاری با آب دارای کیفیت نامناسب و سنگهای مادری است. این عوامل باعث بوجود آمدن شوره زارهای زیادی گردیده است. بررسی تاریخچه کشاورزی نشان می دهد که بدون در نظر گرفتن موازنه نمک آب و خاک و احداث زهکش ها، کشاورزی بخصوص در مناطق خشک و نیمه خشک پایدار نمی باشد (برزگر، ۱۳۷۹).

کانی های رسی موجود در خاک تأثیر شگرفی بر تمامی ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک دارند. از این نظر شناخت ویژگی های آنها و نیز شیوه تشکیل و تبدیل این کانی ها به یکدیگر جهت درک بهتر از تشکیل و تکوین خاک امری لازم و ضروری به نظر می رسد (نتلتون و براشر<sup>۱۷۷</sup>، ۱۹۸۳).

بخش اعظم ایران بخصوص مناطق مرکزی، جنوبی و شرقی در منطقه خشک از کره زمین قرار گرفته است. حدود ۷۴ درصد سطح ایران سالیانه کمتر از ۲۵۰ میلیمتر بارش دریافت می کند. کمبود بارندگی و زیاد بودن پتانسیل تبخیر و تعرق زمینه مناسبی برای به وجود آوردن خاک های شور در این مناطق فراهم می کند (هنرجو، ۱۳۸۹).

کریم زاده و همکاران (۱۳۸۳) مطالعه کانی های رسی خاک های گچی زمین ریخت های مختلف در شرق اصفهان را انجام دادند. نتایج نشان می دهد که در همه نیمرخ های خاک، کانی های پالیکورسکیت، میکا، کائولینیت، کلریت، کوارتز، به مقدار ناچیز ورمیکولیت و کانی های مخلوط نامنظم وجود دارند.

به منظور تکمیل مطالعات مورفولوژی و تکامل خاک ها، بهره گیری از مطالعات میکرومورفولوژی خاک ضروری است. میکرومورفولوژی خاک ابزاری دقیق برای مطالعه پیدایش و تکامل، رده بندی و مدیریت خاک می باشد (استوپس<sup>۱۷۸</sup>، ۲۰۰۳).

ایوبی و همکاران (۱۳۸۵) در بررسی شواهد میکرومورفولوژیکی تغییر اقلیم کواترنر در خاک های قدیمی منطقه اصفهان نشان دادند که در طول دوره کواترنر هم زمان با دوره های یخچالی عرض های جغرافیایی بالاتر فلات ایران رطوبت موثر بیشتری دریافت کرده و در دوره های بین یخچالی شرایط خشک تری حاکم بوده است. نوسانات اقلیمی مزبور آثار خود را به صورت شواهد پدوژنیک در خاک های منطقه اصفهان به ارث گذاشته است.

اهداف این تحقیق شامل بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه، بررسی چگونگی پیدایش خاک های شور و سدیمی منطقه است.

<sup>۱۷۷</sup> - Nettleton & Brasher

<sup>۱۷۸</sup> - Stoops



## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - پیدایش، رده بندی، ارزیابی خاک و زمین نما

### مواد و روش‌ها

اندازه گیری پارامترهای فیزیکی و شیمیایی با روش‌های معمول انجام گرفت. مطالعات کانی شناسی انجام شده از روش کیتریک و هوپ<sup>۱۷۹</sup>، ۱۹۶۳ استفاده شد. مطالعات میکرومورفولوژی استوپس و همکاران، ۲۰۰۳ صورت گرفت.

### نتایج و بحث

جداول ۱ مربوط به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌رخ‌های این منطقه است که در آزمایشات شیمیایی و با توجه به اینکه منطقه مورد مطالعه در نواحی خشک و نیمه خشک ایران واقع شده به علت بارندگی کم و تبخیر و تعرق زیاد و زهکشی ضعیف در بعضی قسمت‌های منطقه و ایجاد حالت ماندابی کانی‌های تبخیری دیده شود که از آن جمله کاتیون‌های غالب منطقه سدیم و کلسیم و آنیون‌های غالب کلر و سولفات می‌باشد که با جایگزینی سدیم به جای کلسیم و منیزیم در خاک میزان سدیم قابل تبادل در خاک افزایش یافته و سبب متلاشی شدن خاکدانه‌ها و در نتیجه شرایط برای گسترش فرسایش بادی فراهم گردیده است. همچنین بافت در منطقه مورد مطالعه بیشتر در اعماق پایین نسبتاً سنگین مشاهده می‌شود و در سطح به دلیل رسوبات بادی موجود به سمت بافت سبک متمایل است.

رسوبات تبخیری اصولاً در نواحی خشک و در عرضهای جغرافیایی پایین به ویژه در مناطقی که دما و تبخیر خیلی بالاست و میانگین نزولات سالیانه خیلی کم تشکیل می‌گردد. (هلام<sup>۱۸۰</sup>، ۱۹۹۳، وارن<sup>۱۸۱</sup>، ۲۰۰۶) برزگر (۱۳۸۷) بیان کرد عوامل طبیعی موثر در شور و سدیمی شدن اراضی شامل وضعیت زمین شناسی، شرایط آب و هوایی و انتقال املاح به وسیله ی آب است. فعالیت بشر شامل مدیریت منابع آب، آیش، چرای بی رویه و تسطیح نامناسب از عوامل موثر در شور و سدیمی شدن اراضی می‌باشد. خاک‌های این منطقه در دو رده Vertisols تا گروه بزرگ Calcigypsis و Gypssitorrens قرار گرفت.

جدول ۱- برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک‌رخ شماره ۴۱

Horizon	Depth	EC	SAR	pH	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Caco <sub>3</sub>	Caso <sub>2</sub>	P	N	OM	CEC	چگالی بافت		
																		g/cm <sup>3</sup>	Cmol/kg	
Ap	۰-۲۷	۲۰/۲۰	۴/۲	۸/۲۴	۵۴/۷	۴۴/۵	۲۷/۶	۴۴-۰	۲۷/۶	۴۴-۰	۲۷/۶	۴۴-۰	۲۷/۶	۴۴-۰	۲۷/۶	۴۴-۰	۲۷/۶	۴۴-۰	۲۷/۶	۴۴-۰
۲Bd	۲۷-۹۰	۱۹/۱۴	۳/۱	۱۹/۱۴	۷۷/۴۹	۳۱/۱۰	۰/۶	۰/۲	۱۹/۱۴	۳/۱	۳۸/۴۸	۵۲/۱۳	۵/۳۶	۷۷/۴۹	۳۱/۱۰	۰/۶	۰/۲	۱۹/۱۴	۳/۱	۳۸/۴۸
۲Bky1	۹۰-۱۱۷	۲/۱۸	۳/۱	۲/۱۸	۳۳/۴۱	۷۴/۱۰	۰/۶	۰/۲	۲/۱۸	۳/۱	۹۳/۳۴	۱۶/۳۰	۵/۲۰	۳۳/۴۱	۷۴/۱۰	۰/۶	۰/۲	۲/۱۸	۳/۱	۹۳/۳۴
۲Bky2	۱۱۷-۱۴۳	۱۲/۱۲	۲/۱	۱۲/۱۲	۲۴/۴۸	۳۰/۴۹	۰/۶	۰/۹	۱۲/۱۲	۲/۱	۰۷/۳۸	۷۲/۱۸	۵/۱۳	۲۴/۴۸	۳۰/۴۹	۰/۶	۰/۹	۱۲/۱۲	۲/۱	۰۷/۳۸
۲Bky3	۱۴۳-۱۷۲	۱۵/۱۲	۲/۱	۱۵/۱۲	۰۳/۴۷	۷۳/۶۷	۰/۷	۰/۲	۱۵/۱۲	۲/۱	۵۷/۵۰	۱۲/۲۹	۵/۲۸	۰۳/۴۷	۷۳/۶۷	۰/۷	۰/۲	۱۵/۱۲	۲/۱	۵۷/۵۰
۲Bky4	۱۷۲-۱۹۲	۲۲/۲۲	۲/۱	۲۲/۲۲	۱۶/۸۶	۳۴/۳۵	۰/۴	۰/۷	۲۲/۲۲	۲/۱	۳۵/۶۳	۳۲/۲۱	۵/۲۶	۳۴/۳۵	۱۶/۸۶	۰/۴	۰/۷	۲۲/۲۲	۲/۱	۳۵/۶۳
۲Bky5	۱۹۲+	۲۳/۲۳	۲/۱	۲۳/۲۳	۰۴/۵۰	۹۳/۳۳	۰/۲	۰/۳	۲۳/۲۳	۲/۱	۵۱/۷۲	۳۲/۲۱	۲۰/۲۰	۰۴/۵۰	۹۳/۳۳	۰/۲	۰/۳	۲۳/۲۳	۲/۱	۵۱/۷۲
Ap	۲۸-۰	۱۹/۱۹	۲/۱	۱۹/۱۹	۸۹/۹۰	۰۰/۸۰	۰/۱	۰/۱۶	۱۹/۱۹	۲/۱	۳۷/۸۳	۹۲/۱۲۷	۵/۲۱	۸۹/۹۰	۰۰/۸۰	۰/۱	۰/۱۶	۱۹/۱۹	۲/۱	۳۷/۸۳
Bw	۵۰-۲۸	۱۷/۱۷	۲/۱	۱۷/۱۷	۱۵/۰	۵۲/۲۶	۷/۱۷	۰/۱	۱۷/۱۷	۲/۱	۰۴/۱۴	۱۲/۹۴	۱۴/۵۵	۱۵/۰	۵۲/۲۶	۷/۱۷	۰/۱	۱۷/۱۷	۲/۱	۰۴/۱۴
Bd	۸۳-۵۰	۱۹/۱۹	۲/۱	۱۹/۱۹	۰۵/۸۳	۰۶/۱۹	۰/۱	۰/۱	۱۹/۱۹	۲/۱	۴۳/۳۸	۵۲/۵۲	۵/۳۹	۰۵/۸۳	۰۶/۱۹	۰/۱	۰/۱	۱۹/۱۹	۲/۱	۴۳/۳۸
۲Bss1	۱۰۸-۸۳	۱۰/۱۰	۲/۱	۱۰/۱۰	۸۸/۲	۹۰/۶۸	۰/۷	۰/۲	۱۰/۱۰	۲/۱	۳۷/۴۰	۹۲/۶۲	۳۵/۸۸	۸۸/۲	۹۰/۶۸	۰/۷	۰/۲	۱۰/۱۰	۲/۱	۳۷/۴۰
	۱۱/۸۲	۵/۵	۲/۱	۵/۵	۶۶/۸	۹۲/۶۲	۳۵/۵۵	۸/۵	۵/۵	۲/۱	۲/۱۱	۶۲/۵۷	۹۶/۰	۶۶/۸	۹۲/۶۲	۳۵/۵۵	۸/۵	۵/۵	۲/۱	۲/۱۱
	۵۲/۶۵	۲۰/۲۰	۲/۱	۲۰/۲۰	۶/۹	۱۳/۵۴	۵۶/۱	۸/۵	۲۰/۲۰	۲/۱	۲۵/۱۸	۰/۱۸	۸	۶/۹	۱۳/۵۴	۵۶/۱	۸/۵	۲۰/۲۰	۲/۱	۲۵/۱۸

<sup>۱۷۹</sup> Kittrick and Hope

<sup>۱۸۰</sup> Hallam

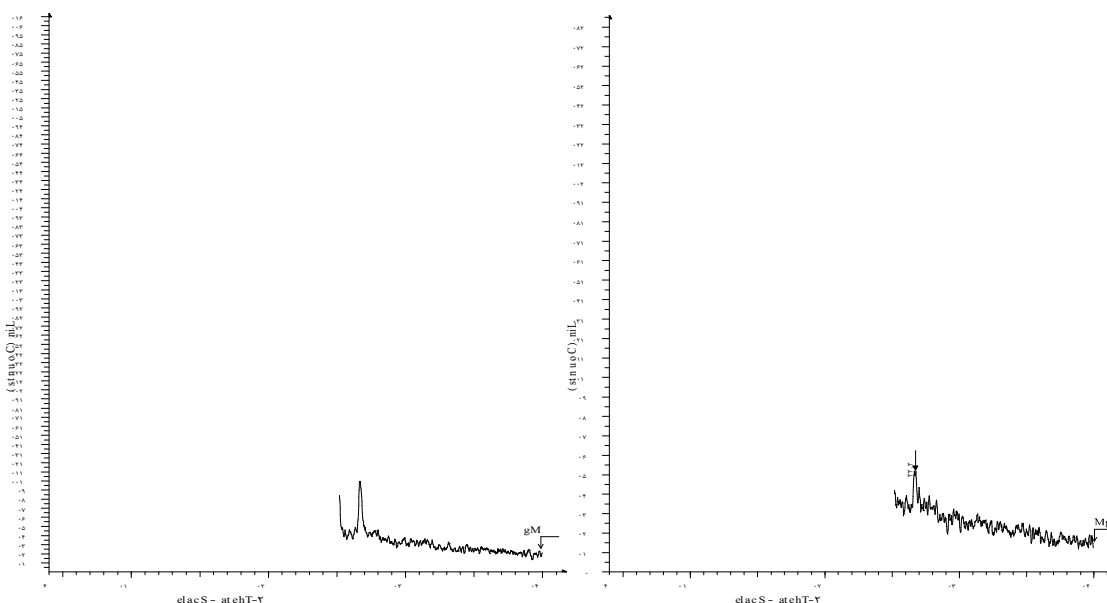
<sup>۱۸۱</sup> Warren

## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - پیدایش، رده بندی، ارزیابی خاک و زمین نما

C ۲/۱ ۲۳/۲۳ ۲۸/۱ ۰۷/۰ ۴۴/۷۴ ۶۱/۲ ۲۳ ۴۹/۲۲ ۸۲/۲۹ ۸ ۴۸/۶۵ ۴۶/۱ ۴/۱۰ ۴/۱۰ ۹۰/۷ ۱۶/۹ ۸۹/۹ ۱۶۲-۱۹۰ ۲Bss۴

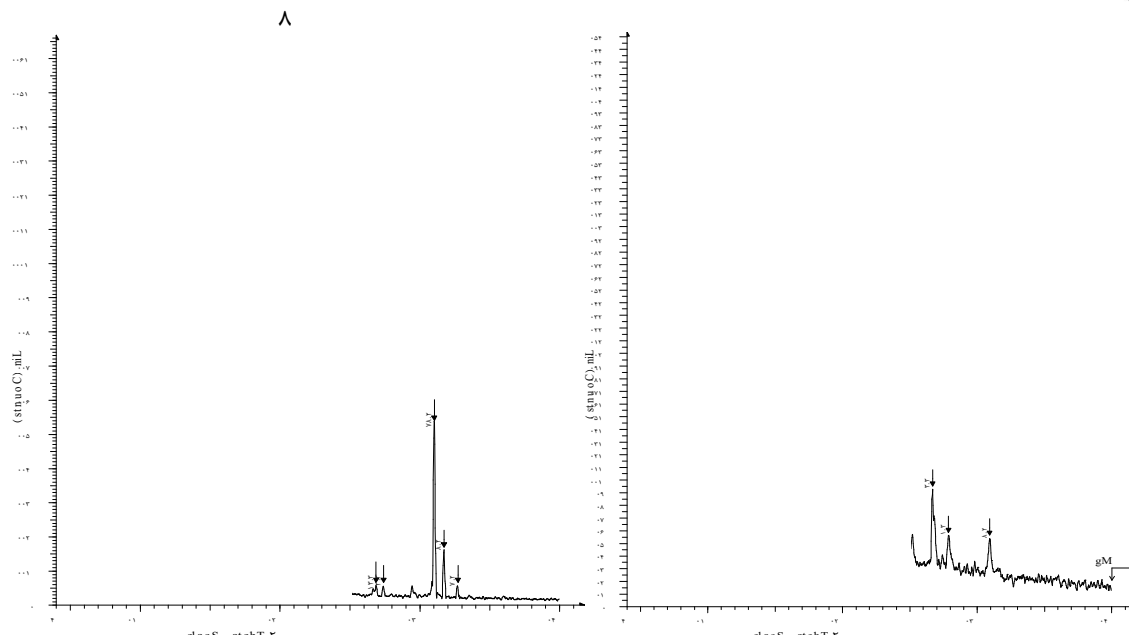
C ۲/۱ ۹۳/۲۳ ۹۶/۰ ۰۶/۰ ۲۳/۷۴ ۰۹/۳ ۶۴/۱۷۲ ۵/۳۴ ۳۷/۱ ۶/۷ ۶۲/۲ ۱۲۶ ۵۹/۱۲۸ ۸/۲۳ ۷۵/۷ ۲۴/۷۳ ۲۰/۲۵ ۱۹۰+ ۲Bss۵

شکل های ۱ تا ۴ نشان دهنده بررسی های کانی شناسی منطقه است که می توان به این نتیجه رسید که به علت خشک بودن منطقه و حداقل بودن هوادیدگی، توزیع بسیاری از کانی های رسی در خاک های مورد مطالعه به شدت تحت تأثیر ترکیب کانی های رسی مواد مادری این خاک ها بوده و هیچ گونه هوادیدگی و تحول در کانی هایی مانند ایلیت و کلرایت مشاهده نمی شود. همچنین درجه زهکشی و عمق آب زیرزمینی تنها عامل کنترل کننده میزان نسبی کانی اسمکتایت در این خاک ها بوده به طوری با کاهش ارتفاع و کم شدن عمق آب زیرزمینی شرایط نوتشکیلی این کانی از محلول خاک فراهم شده و به مقدار این کانی در خاک افزوده می شود همچنین پالیگورسکیت های شناسایی شده نیز منشأ پدوژنیک داشته که با توجه به شوری زیاد این خاک ها شرایط لازم برای تخریب اسمکتیت و تشکیل پالیگورسکیت از اجزای تشکیل دهنده آن به خوبی فراهم است. کانیهای ایلیت، کلرایت و کائولینایت منشأ توارثی داشته و کانی اسمکتایت هم منشأ توارثی و هم نوتشکیلی دارد.



شکل ۲- دیفرکتوگرام نمونه رس خاک افق Ap در خاکرخ ۶

شکل ۱- دیفرکتوگرام نمونه رس خاک افق Bky<sub>۱</sub> در خاکرخ ۶



شکل ۳- دیفرکتوگرام نمونه رس خاک افق  $2Bky_2$  در خاکرخ ۷      شکل ۴- دیفرکتوگرام نمونه رس خاک افق Ap در خاکرخ ۸

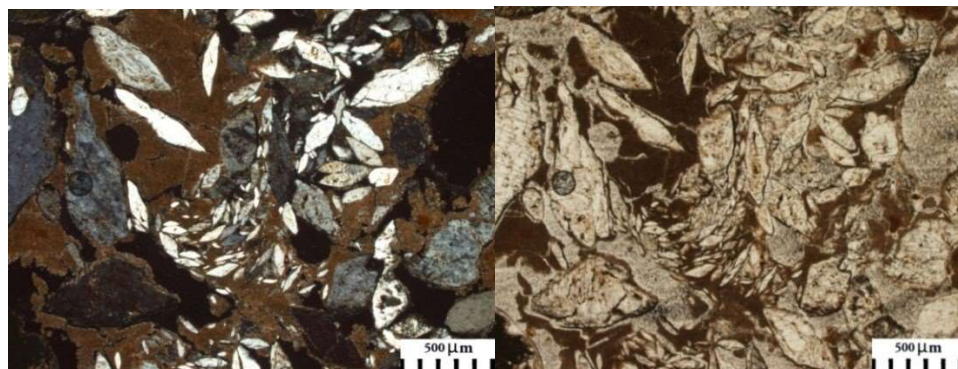
بیات و همکاران (۱۳۹۰) نیز در مطالعات انجام شده در اصفهان دریافتند با توجه به مواد مادری و شرایط محیطی خاک های مورد بررسی کانی های کلرایت، ایلایت، کائولینایت و کوارتز می تواند به ارث رسیده از مواد مادری باشد. خادمی و مرموت (۱۹۹۸) با مطالعه خاکهای اربیدی سول در استان اصفهان کانی پالیگورسکایت را غالب گزارش کرده اند. آنها معتقدند که این کانی بصورت درجا در خاک تشکیل شده است و دلیل آن را عدم وجود این کانی در مواد مادری و نیز اشکال کشیده و درشت در زیر میکروسکوپ الکترونی عبوری می دانند. کانیهای میکا، اسمکتایت، ورمیکولایت، کلرایت و کائولینایت نیز در این خاکها شناسایی شده است.

محمدنژاد و همکاران (۱۳۹۱) با مطالعه بر خاک های شور و سدیمی در استان گیلان، از جمله نمک هایی که با آزمایش تفرق اشعه ایکس تشخیص دادند را گچ و کلرید سدیم اعلام نمودند.

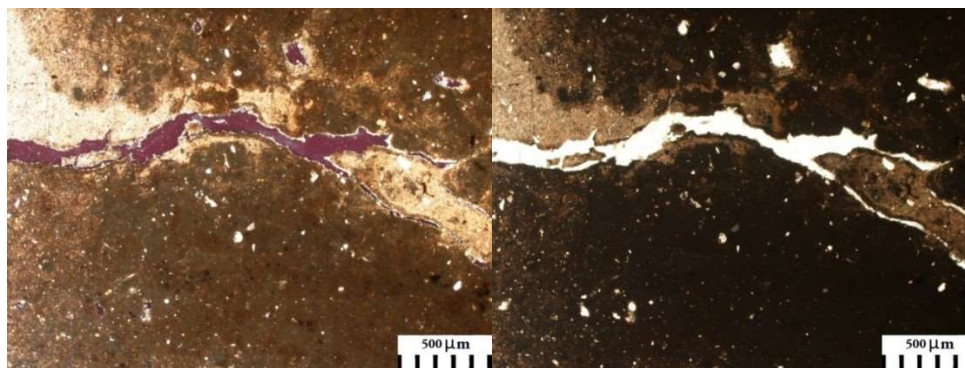
شکل های ۵ و ۶ نشان دهنده بررسی های میکرومرفولوژیکی منطقه است که در نتایج مطالعات میکرومرفولوژی C/F در بیشتر موارد Open Coarse Enoullic بوده که نشان دهنده تشکیل خاکدانه های درشت است. این مسئله در مشاهده ریز ساختار خاک که اغلب به شکل Moderately Separated Blocky Mirostructure می باشد نیز دیده می شود. انواع پدوفیچرهای خاص مناطق خشک در لایه های زیرین خاک شامل انواع پرشدگی های گچی و آهکی داخل خلل و فرج خاک و نیز تشکیل بلورهای گچ در ابعاد مختلف از ۵۰ تا ۱۷۵۰ میکرومتر و به فراوانی مشاهده می شود که گویای حاکمیت شرایط اقلیمی خشک در دوره هایی از عمر تشکیل این خاک هاست. از طرف دیگر تشکیل پوسته های رسی در خاک های منطقه نشان دهنده وجود شرایط پرباران در دوره هایی از اقلیم گذشته منطقه می باشد.

بنابراین منطقه در معرض تغییر اقلیم در طول سالیان مختلف بوده است بطوری که در دوره هایی اقلیم به شدت خشک می شده و عوارضی همچون پوشش آهکی، پر شدگی های گچی و آهکی و بلورهای گچی در افق های زیرین خاک تشکیل می شده و در دوره هایی هم اقلیم مرطوب می گردیده و منجر به انتقال رس از لایه های بالایی به لایه های زیرین و تشکیل پوسته های رسی بر دیواره خلل و فرج خاک و بر سطوح خاکدانه می گردیده است.

## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - پیدایش، رده بندی، ارزیابی خاک و زمین نما



شکل ۵- دو نوع پدوفیچر تشکیل شده در پروفیل شماره ۶ افق ۲Byd<sub>1</sub> در نور XPL (راست) و PPL (چپ)



شکل ۶- تشکیل پدوفیچر اهکی در پروفیل شماره ۷ افق ۲Bky<sub>1</sub> در نور XPL (راست) و PPL (چپ)

قازانچایی و همکاران (۱۳۸۷) بیان داشتند وجود لایه های متناوب لس و پالتوسول در توالی مورد مطالعه، نشان دهنده تحولات کلی شرایط جغرافیایی و آب و هوایی در زمان تجمع لس ها است که موجب شده بیشتر خصوصیات این لایه ها تغییر کرده و در نهایت، اثرات شرایط فوق در زمان های مختلف، خاکی را بر جای گذاشته که ترکیبی از شواهد اقلیمی و خاکسازي متناوب را در خود نشان می دهد. وجود انواع کوتینگ ها و هیپوکوتینگ های رسی در پالتوسول ها شواهدی از وجود بارندگی کافی برای آب شویی و انتقال رس است. این امر همچنین نشان دهنده ثبات تقریباً طولانی سطح زمین تحت شرایط مناسب اقلیمی و نیز وجود دوره های خشکی جهت تجمع رس می باشد (مک کیگو<sup>۱۸۲</sup>، ۱۹۸۳). حضور پدوفیچرهای مرکب نشان دهنده پلی ژنتیک بودن این خاک ها و پشت سر گذاشتن چندین سیکل تکامل در نتیجه تغییر شرایط آب و هوایی می باشد.

### منابع

- ایوبی، ش. کریمیان اقبال، م. جلالیان، ا. ۱۳۸۵. بررسی شواهد میکرومورفولوژیکی تغییر اقلیم کواترنر در خاک های قدیمی منطقه اصفهان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال دهم، شماره ۱، صفحات ۱۳۷ تا ۱۵۰.
- برزگر، ع. ا. ۱۳۸۷. خاکهای شور و سدیمی، شناخت و بهره وری. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
- بیات، ا. کریم زاده، ح. ر. خادمی، ح. ۱۳۹۰. کانی های رسی در دو خاک قدیمی روی سطوح زمین ریخت شرق اصفهان. مجله بلورشناسی و کانی شناسی ایران، شماره ۱، صفحه های ۴۵ تا ۵۸.
- شریفانی، ف. جعفری، م. آذرنیوند، ح. عباسی، ح. ر. سوری، م. ۱۳۸۵. بررسی تاثیر کشت گیاه بر بیابانی شدن دشت سگزی اصفهان. فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۳، شماره ۱، صفحات ۳۵۹ تا ۳۶۷.
- قازانچایی، ر. پاشایی اول، ع. خرمالی، ف. ایوبی، ش. ۱۳۸۷. بررسی برخی خصوصیات میکرومورفولوژیک توالی لس - پالتوسول منطقه نهار خوران گرگان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۵، شماره ۱، ۲.
- کریم زاده، ح. ر. جلالیان، ا. خادمی، ح. ۱۳۸۳. مطالعه کانی های رسی خاکهای گچی زمین ریخت های مختلف در منطقه شرق اصفهان. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال هشتم، شماره ۱، صفحه ۷۳.



## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - پیدایش، رده بندی، ارزیابی خاک و زمین نما

- محمدنژاد، م. خرمالی، ف. رقیمی، م. ۱۳۹۱. بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و میکروسکوپی الکترونی خاک های شور و سدیمی در استان گلستان. مجله پژوهش های حفاظت آب و خاک، جلد ۱۹، شماره ۱.
- هنرجو، ن. ۱۳۸۹. خاک ها و آب های شور و سدیمی. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان. ۲۱۸ صفحه.
- Hallam A. ۱۹۹۳. Jurassic climates az inferred from the sedimentary and fossil record. Philos, Royal London Society, Series B. v ۳۴۱: ۲۸۷ - ۳۲۶
- Khademi H. and Mermut A.R. ۱۹۹۸. Source of palygorskite in gypsiferous Aridisl and associated sediments from Central Iran. Clay Miner, ۳۳: ۵۶۱-۵۷۸.
- Nettleton W.D. and Brasher B.R. ۱۹۸۳. Correlation of clay minerals and properties of soils in the western United States. Soil Sci, Soc, Am, J, ۴۷: ۱۰۳۲- ۱۰۳۶.
- Stoops G. ۲۰۰۳. Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections. SSSA. Inc. Madison, Winsconsin. ۱۸۴p.
- Warren J K. ۲۰۰۶. Evaporite, Sediments, Resources and Hydrocarbons. Springer - Verlag Berlin, ۱۰۳۵p.

### Abstract

Salinity phenomenon is one of the factors which is has effects on desertification of arid and semi-arid zones. This research done on the soil of the region FKA in south of Isfahan, of the horizon ۹ profiles drilled samples to determine physical properties, chemical, mineralogical and micromorphological harvest. The results showed most of this saline was chlorine, sodium and sulfate. Substitution of sodium in place of calcium and magnesium soil caused creation soil alkalinity. The soil of the region in two categories Vertisols and Aridisols and large groups were Calcigypsid and Gypsitorterts. that most of the zone clays are illite and chlorite the origin of their inheritance. Soil in this region was experimented terms of climate is dry and moist, This research aimed to study saline and sodic soils appearance in land sides company FKA.