

## ضرورت بازنگری تعریف افق پتروچیپسیک در خاکهای شور و گچی

ابراهیم مقیسه\*<sup>(۱)</sup> شهلا محمودی<sup>(۲)</sup> احمد حیدری<sup>(۲)</sup>

(۱) دانشجوی مقطع دکتری رشته مهندسی علوم خاک دانشگاه تهران و دانشجوی بورسیه پژوهشگاه علوم و فنون هسته ای

(۲) عضو هیأت علمی گروه مهندسی علوم خاک دانشگاه تهران

### مقدمه

شور و گچی شدن خاکها از مهمترین فرآیندهای فعال در خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشند که به کاهش کیفیت خاک منجر می‌شوند. از اینرو مطالعه این فرایندها برای مدیریت پایدار خاک ضروری می‌باشد (۴). عوامل و فرایندهایی که توزیع و مرفولوژی کانیهای گچ و هالیت را در چنین محیط‌هایی تعیین می‌نمایند، بخوبی شناخته نشده‌اند (۶)؛ اما در این میان انحلال و تبلور مجدد کانیهای گچ و هالیت در افقهای چیپسیک، پتروچیپسک و سالیک، فرایندهای مهمی هستند که کاربری‌های کشاورزی و مهندسی این خاکها را تحت تأثیر قرار می‌دهند (۳). افق پتروچیپسک ممکن است همراه با افق‌های چیپسیک و سالیک در خاکهای شور و گچی تشکیل شود؛ اما روشهای فعلی تشریح و تعریف افق پتروچیپسیک در سیستم‌های رده بندی خاک، پیشرفت‌های حاصله در زمینه مطالعات مرفولوژی، پیدایش، و رفتار افق‌های سرشار از گچ را به حد کافی در نظر نگرفته‌اند. برخی تعاریف اصلی بخصوص حضور گچ ثانویه، درجه سیمانی شدن هنوز در مطالعات صحرایی دچار ابهام هستند (۵). این مقاله برآن است تا ضمن بررسی افق سخت و سیمانی شده با گچ و املاح محلول تر، به بازنگری تعریف افق پتروچیپسیک در خاکهای شور با مشارکت حداقل گچ، ولی مقادیر زیادی نمک‌های محلول تر از گچ بپردازد.

### مواد و روشها

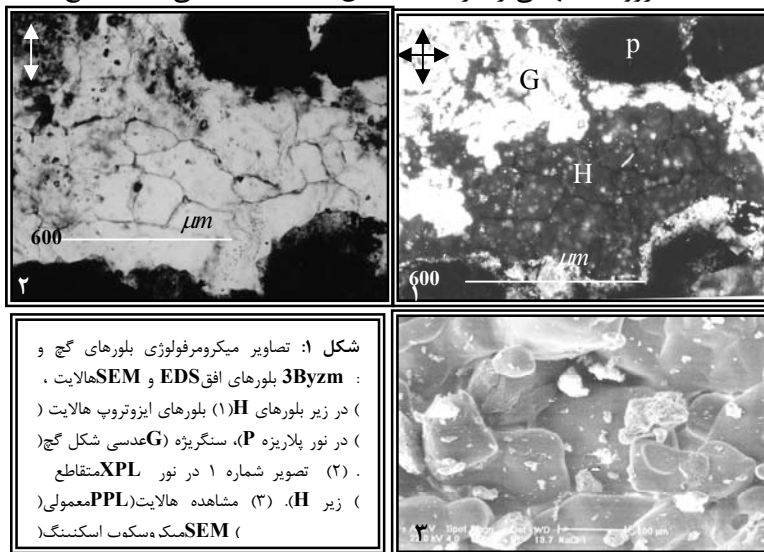
منطقه مورد مطالعه در جنوب شرقی شهرستان بم واقع شده و دارای رژیم رطوبتی اریدیک و رژیم حرارتی هایپرترمیک می‌باشد (۲). مطالعات شامل حفر تعداد ۸ خاکرُخ، مطالعه مرفولوژی، آزمایش‌های فیزیکوشیمیایی، تهیه مقاطع نازک و مطالعه با میکروسکوپ الکترونی روبشی بوده است.

### نتایج

نتایج مرفولوژیکی و فیزیکوشیمیایی به دست آمده در تمامی خاکرُخ‌ها وجود یک افق (پترو) سالیک/چیپسیک را با درجات مختلف سیمانی شدن نشان می‌دهد، به طوریکه حداکثر شوری (EC) در محدوده  $170-180 \text{ dSm}^{-1}$  همواره در عمق حدود ۱۵cm الی ۳۵ از سطح خاک و در افق (3Byzm)، رخ داده است. درصد گچ در این سخت لایه (3Byzm) بین ۱۰ الی ۳۰٪ می‌باشد، در حالی که میزان گچ در افق چیپسیک رویی (2Byz) غالباً خیلی بیشتر (۷۰-۲۸٪) است. بر اساس نتایج حاصل از مطالعه مقاطع نازک، گچ و هالیت فراوانترین کانی‌های مشاهده شده بویژه در افق سالیک و پتروچیپسیک نزدیک به سطح می‌باشند. شکل کلی بلورهای گچ شامل بلورهای کشیده، گرانولار، عدسی شکل، و بلورهای هالیت با اشکال مکعبی توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) تأیید گردیده است (شکل ۱). در این افق توزیع بلورهای گچ نسبت به هالیت از الگوی خاصی پیروی می‌نماید؛ به طوری که بلورهای درشت گچ به شکل عدسی شکل در قسمت‌های فوقانی افق قرار گرفته و در زیر آن بلورهای مکعبی هالیت با غلظت بسیار زیاد در سرتاسر افق پتروچیپسیک تا مرز تحتانی گسترش یافته است.

### بحث

براساس خصوصیات فیزیکوشیمیایی، ماکرو و میکرومرفولوژی، خاکرُخ‌های مورد مطالعه منطقه بم، تحت عنوان **Petrogypsic Haplosalids** (۷) و **Petrosalic Solonchaks** (۸) رده بندی گردیدند. این در حالی است که عامل اصلی و غالب در افق سیمانی شده بر اساس نتایج به دست آمده از مقاطع نازک و **SEM**، هالیت می باشد تا گچ؛ لکن احتمال می‌رود الگوی توزیع گچ و قرارگرفتن آن بر روی هالیت مانع از انحلال آن در بخش تحتانی و سرشار از تجمع هالیت شده و مانند یک افق پتروچیپسیک عمل نماید؛ ولی با توجه به غالب بودن املاح محلول (هالیت) در خاکهای مورد مطالعه، ابهام در معیارهای مورد نیاز این افق دیده شده است. هیرو (۵) ابهامی را در جمله "افق به شدت سیمانی شده با گچ که



شکل ۱: تصاویر میکرومرفولوژی بلورهای گچ و بلورهای افق **EDS** و **SEM** هالیت، **3Byzm** بلورهای افق **EDS** و **SEM** هالیت، (۱) بلورهای ایزوتروپ هالیت (در زیر بلورهای **H**)، سنگریزه **G** (عدسی شکل گچ) در نور پلاریزه **P**، (۲) تصویر شماره ۱ در نور **XPL** متقاطع (زیر **H**)، (۳) مشاهده هالیت **PPL** معمولی (SEM) سبک و سبک اسکینگ)

قطعات خشک آن در آب از هم پاشیده نمی شوند" بیان نموده است. وی ضمن توجه به تعاریف موجود در سیستم جامع رده بندی آمریکایی و کلیدهای آن (۱۹۷۵، ۱۹۹۴، ۱۹۹۹)، ارائه تعاریف کلی و خصوصیات مورد احتیاج این افق بدون ابهام زدایی در کلیدهای جدید را مورد توجه قرار داده است. با مرور خصوصیات افق پتروچیپسیک (۷) و آگاهی محققان از خصوصیات افق‌های پتروکلسیک و یا دوری‌پن برحضور مقادیر بالای کربناتها و سیلیس(به

ترتیب) در سیستم جامع رده بندی آمریکایی، زمانی که عامل اصلی سیمان کننده املاح محلول تر از گچ باشند، افق پتروسالیک معرفی می شود؛ که در سیستم رده بندی آمریکایی به دلیل حلالیت بالای املاح و از هم پاشیدن سخت کفه در آب، مورد قبول واقع نشده؛ لیکن در سیستم رده بندی **WRB** معرفی شده است(۸). ما معتقدیم که خصوصیات میکرومرفولوژی افق پتروچیپسیک در تعریف آن در کلید رده بندی (همانند افق آرچیلیک)، که توسط هیرو (۵) نیز پیشنهاد شده، ارائه گردد تا رفع ابهامی برای افق سخت و سیمانی شده با مقادیر زیاد املاح محلول تر، در خاکهای شور و گچی با مشارکت حداقل گچ، باشد. همچنین باتوجه به تعریف افق پتروسالیک در سیستم رده بندی **WRB** (۸)، و وجود معیارهای مورد نیاز آن، ضرورت دارد افق سخت و سیمانی مطالعه شده، براساس فرضیاتی همچون وجود اقلیم خشک (بارندگی کمتر از **100 mm**، رژیم رطوبتی **Extreme Aridic**، رژیم حرارتی **Hyperthermic**(۲))، عمق و موقعیت افق سیمانی شده، ظرفیت نگهداری آب افق های فوقانی آن، نحوه انتخاب حجم آب و ابعاد نمونه سخت شده جهت فرونشاندن در آب و از هم پاشیدن آن، به عنوان افق پتروسالیک (**Petrosalic**) معرفی گردد(۱).

منابع:

۱. مقیسه، ا.، ۱۳۸۴، بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی، مینرالوژیکی، میکرومرفولوژیکی و رده بندی خاکهای سرشار از گچ منطقه بم، دانشگاه تهران (پایان نامه کارشناسی ارشد)

2. Banaei, M.H., 1998. Soil moisture and temperature regime map of Iran. Soil and Water Research Institute. Ministry of Agriculture, Tehran, Iran.

3. Eswaran, H., Zi-Tong, G., 1991. Properties, genesis and classification of soils with gypsum. In: Nettleton, W.D. (Ed.), Properties, Characteristics, and Genesis of Carbonate, Gypsum, and Silica Accumulations in Soils. SSSA Spec. Publ., vol. 26. SSSA, Madison, WI, pp. 89–119.
4. Farifteh, J., Farshad, T.A., George, R.J., 2006. Assessing salt-affected soils using remote sensing, solute modelling, and geophysics. *Geoderma* 130, 191–206.
5. Herrero, J., 2004. Revisiting the definitions of gypsic and petrogypsic horizons in Soil Taxonomy and World Reference Base for Soil Resources. *Geoderma* 120, 1–5.
6. Mees, F., 2003. Salt mineral distribution patterns in soils of the Otjomongwa pan, Namibia, *Catena* 54, 425–437.
7. USDA, Soil Survey Staff. 2006, Keys to Soil Taxonomy. 10th edition, 341 pages
8. FAO, 2006, World reference base for soil resources, (WRB), a framework for international classification, correlation and communication, Rome. pp. 56 & 113.