محور مقاله: گردوغبار، مسائل زیست محیطی و مهار آن

مطالعه خصوصیات فیزیکوشیمیایی سطوح پلایایی مستعد تولید گردوغبار در جنوب شرقی دریاچه ارومیه

فرشته علیزاده متقی[1*]، نیکو حمزه پور[2]

[1] کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه

[2] استادیار، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه

چکیده

اهداف این تحقیق مطالعه خصوصیات فیزیکوشیمیایی و بررسی سطوح مختلف پلایایی در حاشیه جنوب شرقی دریاچه ارومیه و پتانسیل تولید گرد و غبارآنها بود. بدین منظور منطقه‌ای به مساحت ۱۱/۵ کیلومتر مربع انتخاب گردید. با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و نرم‌افزارهای Google Earth و ARCGIS سطوح مختلف مشاهده شده جداسازی و ترسیم شده، مرزهای این سطوح با مرزهای واقعی در صحرا مطابقت داده شد. سپس ۷۵ نمونه خاک از عمق صفر تا۱۰ سانتی متری سطوح مختلف برداشته شد و ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و پایداری خاکدانه های بزرگتر از ۰/۸۴ میلی متر اندازه‌گیری شد. مقایسه نقشه پایداری خاکدانه‌های بزرگتر از ۰/۸۴ میلی‌متر به عنوان شاخص مقاومت سطوح در برابر فرسایش بادی با نقشه سطوح ژئومورفیک نشان داد که اراضی کشاورزی و اراضی کشاورزی رهاشده به دلیل افزایش مقادیر بالای شن به این اراضی و همچنین کاهش ماده‌آلی خاک و تخریب این سطوح، کمترین مقاومت را در برابر فرسایش بادی دارند. در مقابل، سطوح نمکی و پهنه‌های رسی، به ترتیب به دلیل شکل‌گیری لایه نازکی از پوسته نمکی غنی از کلریدسدیم و سله‌های رسی، بیشترین مقاومت را در برابر فرسایش بادی داشتند. براساس یافته‌های حاصل از این تحقیق، در صورت عدم دستکاری سطوح رسی و نمکی در این منطقه، این اراضی برای زمان زیادی می‌توانند پایدار باشند و در مقابل در صورت رها شدن بیش از پیش اراضی کشاورزی، این مناطق می‌توانند به کانون های گردوغبار در حاشیه جنوب شرقی تبدیل شوند.

کلمات کلیدی: پایداری خاکدانه های بزرگتر از۰/۸۴ میلی‌متر، پلایا، پوسته نمکی، پهنه رسی، فرسایش‌پذیری.

مقدمه

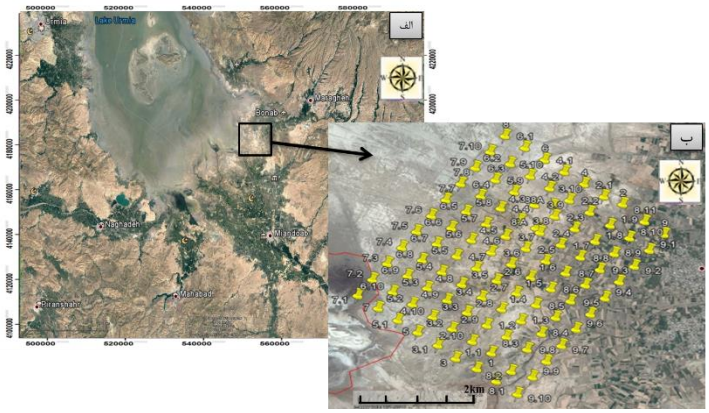
دریاچه زمین‌ساختی ارومیه از نظر مساحت، بیستمین دریاچه بزرگ در جهان است و دومین دریاچه فوق اشباع از نمک در دنیاست (Alesheikh و همکاران، ۲۰۰۷). با این حال الگوهای پس روی آب در حواشی دریاچه ارومیه به ویژه در بخش‌های شرقی و جنوب شرقی گزارش شده است (Hoseinpour and Naghili, 2010). مطالعات سنجش از دور تصاویر اخیر از دریاچه ارومیه نیز نشان داده‌اند که سطح دریاچه ارومیه از ۵۴۳۳ کیلومترمربع در سال ۱۳۷۷ به ۲۲۴۲ کیلومترمربع در تیرماه (۱۳۹۷) کاهش یافته است. مشاهدات میدانی نشان داده‌اند که سطوح مختلف پلایایی در بستر قدیمی دریاچه تشکیل شده‌اند و بخش‌هایی از این مناطق بایر، پتانسیل تولید ریزگردهای نمکی را دارا می‌باشند (ستاد احیای دریاچه ارومیه، ۱۳۹۳؛ الخیر، ۱۳۹۵). شناسایی نواحی شور، نقشه‌برداری و مدیریت مناسب آنها دارای اهمیت زیادی در مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد. در این مناطق، شوری ثانویه اراضی کشاورزی به دلیل اضافه شدن نمک به وسیله باد و آب باعث کاهش بهره‌وری سالانه خاک می‌شود (Middleton, 2017). ازآنجایی که جمعیتی بیش از ۶ میلیون نفر به صورت مستقیم و غیرمستقیم تحت تاثیر عواقب خشک شدن دریاچه ارومیه قرار دارند (SEDAC, 2010) بنابراین خطر شور شدن و پس از آن بیابانی شدن اراضی نیازمند توجه دقیق و اقدام‌های مناسب مورد نیاز می‌باشد. پلایاها نواحی مسطح کم ارتفاع در یک حوضه بسته می‌باشند که برای مدتی طولانی در زیر رسوبات دریاچه‌ای قرار داشته‌اند. پلایاها به دلیل پیشی‌گرفتن تبخیر و تعرق بر بارندگی در یک منطقه، تشکیل می‌شوند. آنها همچنین ممکن است شامل دریاچه‌های کم عمق، به ویژه در طول سال‌های مرطوب باشند (Krinsley, 1970). وجود دریاچه‌های موقت و سطوح پلایایی هنگامی که خشک هستند می‌توانند منبع بسیار مهمی برای تولید گردوغبار باشند (Perez and Gill, 2009). با توجه به تعریف پلایا و وضعیت کنونی دریاچه ارومیه، دریاچه ارومیه را می‌توان پلایای ارومیه نامید، چرا که این دریاچه نیز در یک حوضه بسته تشکیل شده است و شامل رسوبات دریاچه‌ای می‌باشد و در حال حاضر به دلیل پسروی و نشست مقدار فراوانی رسوب در بستر آن، بخش‌های وسیعی از اطراف آن به پهنه‌های مسطح با سطوح مختلف پلایایی تبدیل شده‌اند. برخی از این سطوح به شدت مستعد فرسایش بادی و تولید

* ایمیل نویسنده مسئول: f.alizadeh72a@gmail.com

گردوغبار می‌باشند. تحقیق حاضر باهدف بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و بررسی سطوح مختلف پلایایی در حاشیه جنوب شرقی دریاچه ارومیه در مجاورت دشت بناب، به‌منظور شناخت هرچه بهتر این مناطق ازنقطه‌نظر خطرآفرینی در آینده منطقه صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

منطقه مطالعاتی در دشت مراغه-بناب در جنوب استان آذربایجان شرقی در حاشیه جنوب شرقی دریاچه ارومیه، در دشت بناب واقع شده است. مختصات جغرافیایی آن بین ″ ۴۴ ′ ۵۷ °۴۵ و ″ ۰۹ ′ ۰۱ °۴۶ طول شرقی و ″ ۵۵ ′ ۱۹ °۳۷ و ″ ۵۸ ′ ۱۹ °۳۷ عرض شمالی واقع شده است. منطقه مورد مطالعه جزء مناطق استپی سرد است، جزو مناطق نیمه‌خشک سرد است. سرعت باد در منطقه مورد مطالعه ۱ متر بر ثانیه، میانگین دمای دوره ده ساله آن ۱۵/۰۱ درجه سانتی گراد و میانگین بارش سالیانه ۲۶۴/۷۳ میلی‌متر می‌باشد. دارای رژیم رطوبتی زریک مرز اریدیک و رژیم حرارتی مزیک هستند (بی‌نام، ۱۳۸۱). برای انجام این تحقیق ابتدا تصاویر ماهواره لندست ۲۰۱۶ مربوط به منطقه مطالعاتی از گوگل ارث دریافت شد و سپس تصاویر ژئورفرنس شده در نرم افزار الویس وارد و مرز بین سطوح ترسیم شد و در نهایت با بازدیدهای متعدد صحرایی کنترل گردید. نقشه نهایی سطوح ژئومورفیکی منطقه مطالعاتی در نرم افزار ARCGIS نسخه 10.4.1 تهیه شد. نمونه‌برداری از منطقه مطالعه به صورت شبکه‌بندی منظم که تقسیم بندی به صورت شبکه ۵۰۰ متری بود باتوجه به سطوح ژئومورفیکی صورت گرفت و در مجموع ۷۵ نمونه خاک از عمق صفر تا۱۰ سانتی‌متری تهیه گردید.



شکل ۱- منطقه مطالعاتی در حاشیه جنوب شرقی دریاچه ارومیه و نقاط مطالعاتی.

آنالیزهای فیزیکوشیمیایی نمونه‌های خاک

نمونه‌ها پس از جمع‌آوری و انتقال به آزمایشگاه هوا خشک شدند. سپس از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند و اندازه‌گیری‌های معمول آزمایشگاهی بر روی آنها صورت گرفت. اندازه گیری سدیم محلول با دستگاه فلیم فتومتر و اندازه‌گیری کلسیم و منیزیم محلول به روش تیتراسیون با EDTA (Rhoades, 1996)، قابلیت هدایت الکتریکی و واکنش خاک در گل اشباع (Rhoades, 1982)، درصد کربن آلی به روش سوزاندن تر (Page و همکاران، ۱۹۸۲)، اندازه‌گیری کربنات کلسیم معادل به روش تیتراسیون برگشتی با HCl (Page و همکاران، ۱۹۸۲)، بافت خاک به روش هیدرومتری (Bouyoucos, 1962)، پایداری خاکدانه‌ها به حالت خیس (WAS) (John and Kim, 2002)، و اندازه گیری درصد ذرات بزرگتر از ۰/۸۴میلی متر (Zobeck, 1991) با فرمول های زیر:

$$AS_{0.84} = \frac{W_2}{W_1^{adjusted}} \times 100$$

که $AS_{0.84}$ بیانگر درصد خاکدانه‌های بزرگتر از ۰/۸۴ میلیمتر می باشد و $W_1^{adjusted}$ از رابطه زیر محاسبه شد:

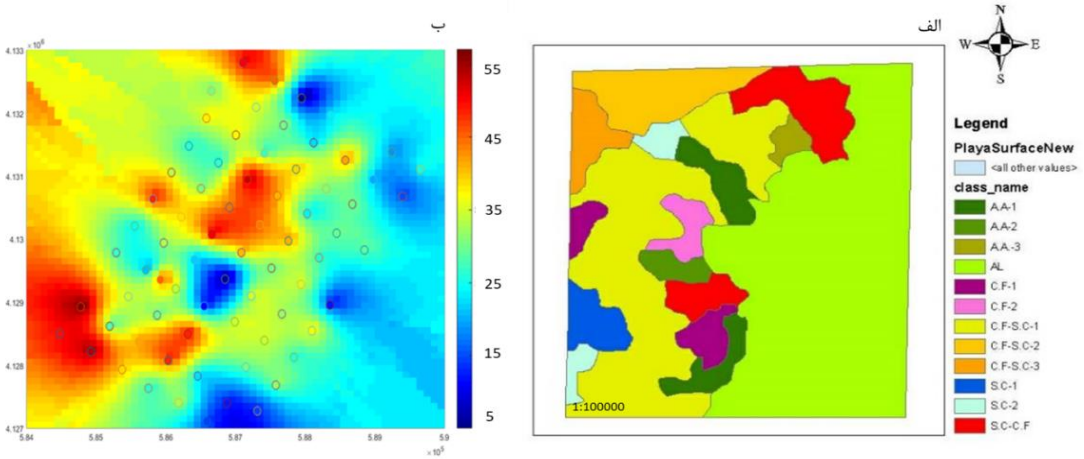
$$W_1^{adjusted} = \frac{W_1}{100 + \theta}$$

که θ بیانگر درصد رطوبت خاک در حالت هوا خشک می‌باشد.

تخمین مکانی پایداری خاکدانه‌ها بر روی شبکه ۱۰۰متری انجام شد و بهترین مدل واریوگرامی برازش داده شد سپس کریجینگ داده ها انجام شد نقشه مربوط به پایداری ذرات بزرگتر از ۰/۸۴ میلی‌متر برای منطقه مطالعاتی با برنامه مطلب تهیه شد.

نتایج و بحث

نقشه سطوح مختلف ژئوموفیکی شناسایی‌شده در حاشیه جنوب شرقی دریاچه ارومیه در شکل ۲، الف ارائه‌شده است. همان‌طور که از این شکل مقابل مشاهده است، شش سطح مختلف ژئومورفیکی در منطقه مطالعاتی تعیین گردید که شامل اراضی کشاورزی (A.L)؛ اراضی کشاورزی رهاشده (A.A)؛ پهنه‌های رسی (C.F)؛ پهنه‌های رسی-نمکی (C.F-S.C)؛ سطوح نمکی-رسی (S.C-C.F) و سطوح نمکی (S.C) بودند. هرکدام از این سطوح نیز به دلیل تفاوت در برخی از خصوصیات مورفولوژیکی یا فیزیکوشیمیایی، به فازهای مختلفی تقسیم شدند.



شکل ۲- الف: نقشه سطوح پلایایی؛ ب: نقشه درصد پایداری ذرات بزرگ‌تر از ۰/۸۴ میلی‌متر.

خلاصه‌ای از خصوصیات فیزیکوشیمیایی هر یک از سطوح ژئومورفیکی مطالعه شده و فازهای آنها در جدول ۱ ارائه شده است. براساس نتایج ارائه شده در جدول ۱، اراضی کشاورزی (A.L)؛ هدایت الکتریکی کم در مقایسه با سایر سطوح داشتند. درصد شن در این اراضی به دلیل کشت غالب منطقه که پیاز و سیب زمینی است و اضافه شدن مقادیر زیاد شن، بالا بود. میانگین کربن آلی در حدود ۰/۴٪ بود که به دلیل فعالیت‌های مدیریتی ناصحیح کشاورزی بسیار کم بود. پایداری ذرات بزرگتر از ۰/۸۴ میلی‌متر نیز در آنها کم و در حدود ۱۷٪ بود. این مقدار بدان معنی آن است که در حدود ۸۰ درصد از ذرات موجود در این اراضی قابلیت فرسایش را دارند.

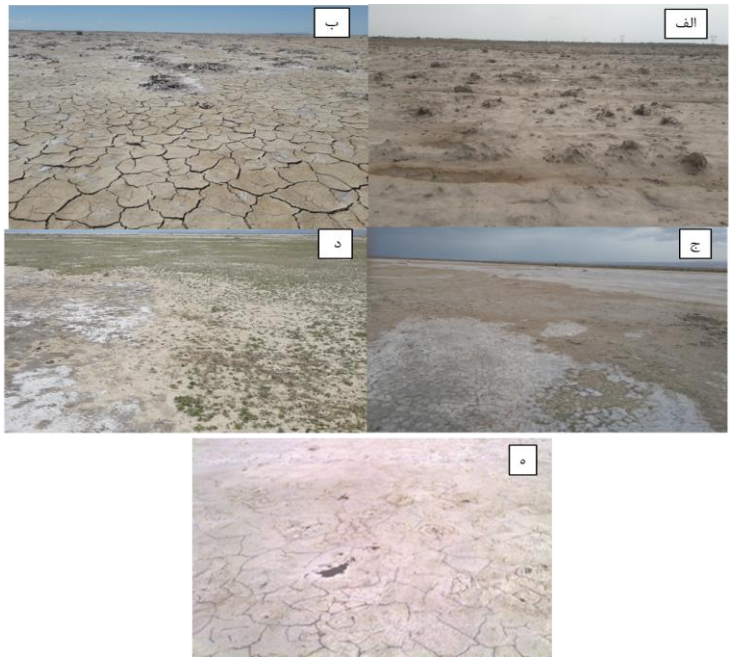
اراضی کشاورزی رها شده (A.A) به دلیل ابتلا به شوری ثانویه و عدم سودآوری در نزدیک پلایای ارومیه رهاشده‌اند. در این اراضی کمترین مقادیر کربن آلی،کمترین میانگین پایداری خاکدانه‌ها در حالت مرطوب و پایداری خاکدانه‌های بزرگتر از ۰/۸۴ میلی متر مشاهده شد (جدول ۱). آثار شخم در این اراضی مشهود بود و دارای سله‌های حساس و شکننده با ضخامت بسیار کم می‌باشند (شکل ، الف۳). پهنه‌های رسی (C.F) در مقابل، سطح پایداری بودند. در زیر پوسته‌های سطحی، لایه‌ای از رس خشک و سیلت با متفاوتی از نمک مشاهده شد. این سطوح معمولا سطح آب زیرزمینی پایینی دارند که موجب سله سطحی سفت و ضخیم می‌شود و همچنین وجود رس که موجب چسبندگی است موجب مقاومت دربرابر فرسایش بادی می‌شود. به دلیل شست و شو و پایین بودن سطح آب زیرزمینی در این سطوح هدایت الکتریکی در مقایسه با سطوح نمکی و رسی-نمکی، کمتر است. به‌طورکلی در پلایای خشک، آب زیرزمینی با سطح زمین در ارتباط نیست زیرا از سطح زمین فاصله زیادی داشته و این نوع پلایا به‌طورمعمول سطوح سفت و سختی دارند که ریزگردهای کمی ایجاد می‌کنند یا ریزگردی تولید نمی‌کنند. درنتیجه می‌توان گفت هنگامی‌که سطح آب زیرزمینی بالا باشد تولید ریزگرد بالا خواهد بود و برعکس آن اگر سطح آب زیرزمینی پایین باشد، سطوح پلایا منبع مهمی برای تولید ریزگرد محسوب نمی‌شوند (Perez and Gill, 2009).

جدول ۱- میانگین خصوصیات فیزیکوشیمیایی نقاط مطالعاتی در هرکدام از سطوح ژئومورفیک شناسایی‌شده.

سطح ژئومورفیک	EC	pH	Ca+Mg	Na	SAR	O.C	O.M	CCE	sand	silt	Clay	W.A.S	W>0.84
	dS/m	-	(meq/l)	(meq/l)				%					
AL	۲/۷۸	۸/۵۸	۲۰/۷۷	۷/۵۳	۱/۸۵	۰/۳۹	۰/۶۷	۱۷/۴۹	۷۱/۶۱	۲۲/۵۸	۹/۰۳	۲۶/۹۹	۱۷/۳۸
AA1	۲/۱۸	۸/۴۱	۱۸/۶۷	۸/۱۰	۱/۸۹	۰/۴۱	۰/۷۰	۱۸/۷۲	۵۲/۶۷	۳۵/۶۷	۱۱/۶۷	۱۹/۹۰	۱۴/۴۳
AA2	۵/۲۱	۸/۰۵	۲۶/۶۷	۶/۱۷	۱/۱۸	۰/۲۶	۰/۴۴	۱۶/۷۰	۶۸/۰۰	۲۲/۰۰	۱۰/۰۰	۱۱/۵۷	۱۱/۳۰
AA3	۳/۴۹	۸/۴۸	۲۰/۰۰	۵/۱۶	۱/۰۳	۰/۱۵	۰/۲۶	۱۹/۲۴	۷۸/۰۰	۱۳/۰۰	۹/۰۰	۰/۵۵	۱۰/۱۵
C.F-1	۱۱/۱۸	۷/۸۶	۲۵/۰۰	۱۵/۷۳	۲۱/۴۱	۰/۳۱	۰/۵۳	۱۷/۴۱	۵۹/۰۰	۲۵/۰۰	۱۶/۰۰	۰/۵۵	۲۵/۱۵
C.F-2	۹/۶۶	۸/۱۹	۱۶/۶۷	۱۶/۷۴	۴/۵۸	۰/۴۲	۰/۷۱	۲۲/۰۰	۳۸/۶۷	۳۹/۳۳	۲۲/۰۰	۱۷/۰۲	۲۷/۳۳
C.F-SC-1	۱۹/۹۳	۷/۹۲	۲۸/۴۷	۳۹/۳۴	۶/۲۳	۰/۳۵	۰/۶۰	۲۰/۵۲	۵۶/۱۸	۲۹/۸۲	۱۴/۰۰	۷/۱۷	۲۲/۹۵
S.C-C.F	۱۴/۸	۳۴/۰۷	۶/۸۶	۲۴/۰۰	۰/۲۱	۰/۳۷	۰/۶۳	۳/۸۸	۱۹/۷۷	۵۹/۰۰	۲۹/۰۰	۱۲/۰۰	۱۹/۷۷
S.C-1	۹۰/۶۵	۷/۳۱	۹۵/۰۰	۳۰۳/۷۹	۳۲/۳۴	۰/۵۰	۰/۸۵	۲۴/۳۳	۲۷/۰۰	۴۷/۰۰	۲۶/۰۰	۰/۸۱	۴۷/۹۰

در منطقه مطالعاتی، پهنه‌های رسی-نمکی (C.F-S.C) بیشترین مساحت را به خود اختصاص داده بودند (شکل ۲، الف). تفاوت عمده این سطوح با سطوح رسی در فاصله تا آب زیرزمینی بود. سطح آب زیرزمینی در این سطوح نسبت به سطوح رسی بالاتر است و همین امر باعث شده است تا نمک طی حرکت کاپیلاری به سمت بالا حرکت کند و در سطح رسوب نماید. در سطوح نمکی-رسی (S.C-CF) به دلیل بالابودن سطح آب زیرزمینی میزان بیرون‌زدگی نمکی بیش از سطوح رسی-نمکی مشاهده شد. میانگین پایداری ذرات بزرگتر از ۰/۸۴ میلی‌متر در این سطح نسبت به سطوح رسی، رسی- نمکی و نمکی کمتر به‌دست آمد که به نوسانات شدید سطح آب زیرزمینی و انحلال و رسوب نمک در سطح این اراضی است که امکان پایداری کامل را به این سطوح نمی‌دهد. در این مناطق پوسته‌های بسیار نازک با لبه‌های برگشته مشاهده گردید که در صورت تخریب می‌توانند به‌راحتی با باد جابجا شوند که منبع مهم تولید گردوغبار می باشد (شکل ۳، د). Reynolds و همکاران (۲۰۰۷) طوفان‌های گردوغبار روی‌داده بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۸ در پلایا فرانکلین (صحرای موهاوی) و تأثیر آن‌ها بر ویژگی‌های خود پلایا و نوع آن را بر مقدار ریزگردها بررسی کردند، آن‌ها همچنین با مقایسه ثبت گردوغبار از راه عکس‌های هوایی هنگام باد شدید با ثبت بارندگی نشان دادند که تر-خشک شدن پلایا طوفان‌های ریزگرد را تشدید می‌کند. Varga و Balaze (۲۰۱۴) توزیع جغرافیایی و ویژگی‌های ژئومورفولوژیکی منابع عمده گردوغبار جهان را بررسی کردند. آن‌ها به‌منظور شناسایی بهتر منابع این پدیده در مناطق مختلف جهان، طیف‌سنجی تصاویر ماهواره TOMS را در مدت زمان مشخص (از سال ۱۹۷۹ تا سال ۲۰۱۱) مطالعه و نتیجه گرفتند تناوب خشک و مرطوب شدن دریاچه‌های نمکی محیطی ملایم برای تولید گردوغبار فراهم می‌آورند. در صورت پایین افتادن آب زیرزمینی در این بخش از منطقه مطالعاتی به‌صورت دائمی و افزایش ضخامت سله‌های سطحی در این مناطق، سطح آن‌ها می‌تواند بسیار پایدار و مقاوم به فرسایش بادی گردد.

سطوح نمکی (SC) در انتهایی‌ترین قسمت منطقه مطالعاتی و در دورترین فاصله از اراضی کشاورزی شکل‌گرفته‌اند. در این اراضی سطح آب زیرزمینی نزدیک به سطح زمین است و نوسانات زیادی ندارد. ازاین‌جهت حرکت دائمی نمک از لایه‌های زیرین به سطح زمین و رسوب آن در سطح، منجر به ایجاد لایه‌ای نمکی در سطح این اراضی شده است. ازاین‌رو میانگین هدایت الکتریکی در این سطح در حدود ۹۰ دسی زیمنس بر متر به دست آمد. درصد ماده آلی نیز به دلیل عدم تجزیه بقایای گیاهی درنتیجه شرایط احیای دائمی در این مناطق بیش از سایر سطوح به دست آمد (شکل ۳، ه). بر اساس نتایج ارائه‌شده در جدول (۱) سطوح نمکی، بالاترین پایداری ذرات بزرگ‌تر از ۰/۸۴ میلی‌متر را به فرسایش بادی دارند. همچنین به دلیل ایجاد شدن این سطوح در بستر قدیمی دریاچه ارومیه، بافت این سطح نیز ریزدانه‌تر از تمامی سطوح مطالعه شده است و این خود یکی از عوامل پایداری این سطوح در کنار نمک و مرطوب بودن دائمی آن‌ها است.



شکل ۳- سطوح مختلف شناسایی شده در حاشیه جنوب شرقی دریاچه ارومیه. الف: اراضی کشاورزی رها شده؛ ب: پهنه های رسی؛ ج: سطوح رسی-نمکی؛ د: سطوح نمکی-رسی؛ ه: پوسته های نمکی.

در شکل ۲، نقشه مربوط به تخمین مکانی پایداری ذرات بزرگتر از ۰/۸۴ میلی متر در کنار نقشه سطوح پلایایی ارئه شده است. بر اساس شکل ۲، ب،کمترین مقدار پایداری خاکدانه‌های بزرگتر از ۰/۸۴ میلی‌متر، کمتر از ۵٪ و بیشترین مقدار آن در حدود۶۰٪ است. بنابراین، به نظر می‌رسد که کل منطقه مطالعاتی جزو مناطق حساس به فرسایش بادی به حساب می آیند. همانطور که پیشتر گفته شد، حساس ترین بخش‌های منطقه مطالعاتی که در شکل با رنگ آبی و سبز نمایش داده شده اند، عمدتا مربوط به اراضی کشاورزی و اراضی رها شده می باشند به‌نظر می‌رسد که بالابودن درصد شن در اراضی کشاورزی و همچنین کم‌بودن مقدار رس، ماده آلی و املاح کلسیم و منیزیم از عوامل مهم پایداری ضعیف این مناطق در برابر فرسایش بادی می‌تواند باشد. با این حال به‌دلیل کشت و کار در این اراضی اغلب بقایای گیاهی در سطح آن‌ها باقی می‌ماند که می‌تواند به‌عنوان یک لایه حفاظتی در برابر باد باشد ولی چنانچه این اراضی رها شوند، می‌توانند از منابع تولید گردوغبار در منطقه باشند و اراضی رها شده کاملا شبیه گروه اول هستند با این تفاوت که پوشش گیاهی ندارند و بشدت مستعدفرسایش اند. اراضی رسی- نمکی و نمکی رسی که با رنگ زرد و نارنجی نشان داده شده اند به دلیل وجود املاح و مرطوب بودن و درس رس بیشتر به نسبت پایداری بیشتری در مقایسه با ۲ گروه قبل دارند. پایدارترین اراضی در مقایسه با سایر سطوح مربوط به سطوح نمکی و رسی در منطقه بود که با رنگ قرمز نشان داده شده اند در این سطوح مقادیر بالای املاح بخصوص کلریدسدیم و کلسیم و منیزیم به‌همراه افزایش مقدار رس که ناشی از رسوبات دریاچه‌ای بودند.

نتیجه‌گیری

نتایج مربوط به مطالعه سطوح مختلف مشاهده‌شده نشان داد منطقه مطالعاتی از شش سطح ژئومورفیک مختلف و درمجموع از دوازده فاز مختلف تشکیل‌شده است. یکی از مهم‌ترین عوامل منجر به تشکیل سطوح مختلف در این منطقه، همانند بسیاری از پلایاهای جهان، تغییرات سطح آب زیرزمینی و نوع رسوبات در هر بخش از منطقه بود. به‌طورکلی هرچه عمق تا آب زیرزمینی بیشتر، شست و شوی املاح بیشتر و نوسانات سطحی آب زیرزمینی کمتر می‌شود. درنتیجه تجمع املاح در سطح کمتر می‌شود و امکان تشکیل سله نمکی کمتر می‌گردد. در منطقه مطالعاتی، در چنین نقاطی (چنانچه روی رسوبات دریاچه‌ای توسعه‌یافته‌اند) عمدتاً پهنه‌های رسی ایجادشده است. همچنین در مناطقی با سطح آب زیرزمینی بالا و غلظت نمک بیشتر در رسوبات، سطوح نمکی شکل‌گرفته است. در سایر نقاط، بسته به نوسانات سطح آب زیرزمینی و غلظت نمک، سطوح رسی-نمکی و یا نمکی-

رسی ایجادشده است. بسته به مدت‌زمانی که از شکل‌گیری این سطوح می‌گذرد و همچنین پایداری این سطوح (عدم تخریب توسط انسان و یا احشام و نیز ماندابی‌نشدن) سله‌های رسی، رسی-نمکی و یا نمکی بر روی آن‌ها ایجادشده است. بر اساس یافته‌های این تحقیق، ضخامت و پایداری این سله‌ها بسته به غلظت نمک و تبلور آن و نیز درصد رس، با یکدیگر متفاوت بودند. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده، پایداری خاکدانه‌های بزرگ‌تر از ۰/۸۴ میلی‌متر در اراضی کشاورزی و اراضی کشاورزی رهاشده و دستکاری‌شده کمترین و در سطوح نمکی و نیز پهنه‌های رسی بیشترین مقدار بود. به‌عبارت‌دیگر، مقاومت سطوح نمکی و پهنه‌های رسی در برابر فرسایش بادی بیش از اراضی کشاورزی و اراضی رهاشده بود. بااین‌حال، نتایج نشان داد که مقدار مواد حساس فرسایش‌پذیر در کل منطقه مطالعاتی بسیار زیاد است و بنابراین کل منطقه مطالعاتی مستعد فرسایش بادی است. بااین‌حال، وجود سله‌های سطحی در سطوح رسی و نمکی و فراوانی مقدار رس و چسبندگی آن در چند سانتی‌متر بالایی پهنه‌های رسی و فراوانی مقدار نمک (در این منطقه بیشتر از نوع کلریدسدیم است) و تبلور آن در سطوح نمکی از عوامل مهم حفاظت این مناطق در برابر فرسایش بادی در حال حاضر منطقه است.

منابع

بی‌نام. ۱۳۸۷. مطالعات نیمه تفصیلی آب‌های زیرزمینی دشت مراغه-بناب. مهندسین مشاور یکم، تهران.

Alesheikh, A., Ghorbanali, A., and Nouri, N. 2007. Coastline change detection using remote sensing. International Journal of Environmental Science, 4(1), 61-66.

Bouyoucos, C. J. 1962. Hydrometer method improved for making particle-size analysis of soil. Agronomy Journal, 54, 464-465.

Hoseinpour, M. and Naghili, A. F. 2010. Death of Urmia Lake, a Silent Disaster Investigating of causes, results and solutions of Urmia Lake drying. The 1 st International Applied Geological Congress, Department of Geology, Islamic Azad University - Mashad Branch, Iran.

John, R. N. and Kim S. P. 2002. Aggregate stability and size distribution. (pp. 201-414), In: Jacob, H.D., and Clarke Topp, G (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 4. Physical Methods. Soil Science Socienty of America, Madison, WI., USA.

Krinsley, D. B. 1970. A geomorphological and paleoclimatological study of the playas of Iran. U.S. Geological Survey. U.S. Government Printing Office, contract. PROCP 700-800. US Air Force Cambridge Research.

Middleton, N. J. 2017. Desert dust hazards: A global review. Aeolian Research, 24, 53-63.

SEDAC. 2010. Gridded population of the world: future estimates. Socioeconomic data and applications center (SEDAC); collaboration with CIESIN, UN-FAO, CIAT. Accessed December 14, 2011 at: http://sedac.ciesin.columbia.edu/gpw.

Page, A. L., Miller, R. H. and Keeney, D. R. 1982. Methods of Soil Analysis: Part 2. Chemical and Microbiological Properties, 2nd edition. Agronomy, vol. 9. ASA, SSSA Publishing, Madison, WI, p. 1159.

Perez, A. E. & Gill, T. E. 2009. Salt Flat Basin's contribution to regional dust production and potential influence on dry deposition in the Guadalupe Mountains (Texas, USA). Natural Resources and Environmental Issues, 15, 117-128.

Reynolds, R. L., Yount, J. C., Reheis, M., Goldstein, H., Chavez Jr, P., Fulton, R., and Forester, R. M. 2007. Dust emission from wet and dry playas in the Mojave Desert, USA. Earth Surface Processes and Landforms: The Journal of the British Geomorphological Research Group, 32, 1811-1827.

Rhoades, J. D. 1982. Soluble salts. In: A.L. Page (ed.) Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy monograph no. 9. 2nd ed. SSSA and ASA, Madison,WI, 167-179.

Varga, G.B., and Balaze– Szeberenyi, J. 2014. Geographical distribution and geomorphological characteristics of major global dust source areas. JAKAB G.–SZALAI Z. (szerk), 40-46.

Zobeck, T. M. 1991. Abrasion of crusted soils: Influence of abrader flux and soil properties. Soil Science Society of America Journal, 55, 1091-1097.

Topic for submission: Dust, Environmental Problems and Controlling Methods

The study of physicochemical characteristics of Playa surfaces prone to dust generation in the southeast of Urmia Lake

Alizadeh*[1], F., Hamzehpour[2], N.

[1] M. Sc. Graduate, Department of Soil Science and Engineering, Faculty of Agriculture University of Maragheh, Iran

[2] Assistant Prof., Department of Soil Science and Engineering, Faculty of Agriculture University of Maragheh, Iran

Abstract

The aims of this research were to study the physicochemical properties of different geomorphic surfaces in southeast of Urmia Lake and their susceptibility to wind erosion. An area of 11.5 km^2 was chosen. Different surfaces in the study area were identified and mapped using satellite images and Google Earth and ARCGIS software. Then, boundaries of the mapped surfaces were checked by field observations. Later 75 soil samples from depth 0-10 cm of different surfaces were collected and physicochemical analysis and percentage of aggregates >0.84 mm were determined. Comparing the results from map of aggregates >0.84 mm as an index for wind erosion resilience of the surfaces with geomorphic map of the area, revealed that agricultural lands and also abandoned agricultural lands had the lowest resistance against wind erosion due to addition of high amounts of sand to these areas, tillage and surfaces disturbances along with low amounts of soil organic matter. Based on the results of this research, in case of conservation of clay flats, salt crusts in the study area and their protection against disturbing activities, these areas can be stable against wind erosion for a long time. In contrast, an increase in abandoned agricultural lands can become a major source of dust in the southeast of Urmia Lake.

Keywords: aggregates >0.84 mm, playa, clay flats, salt crusts, erodibility.

* Corresponding author, Email: f.alizadeh72a@gmail.com