



## ارزیابی نقش برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک‌ها بر اشکال فرسایش آبی در اراضی مارنی منطقه خواجه تبریز

سنور حسینی<sup>1</sup>، سیامک ساعدی<sup>2</sup>، امیر هوشنگ حسین زاده مقبلی<sup>3</sup> و جمشید یاراحمدی<sup>4</sup>

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، رشته خاک‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

2- استادیار گروه خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

3- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد کلیبر

4- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی  
[hosseini\\_snoor@yahoo.com](mailto:hosseini_snoor@yahoo.com)

### چکیده

در پژوهش حاضر میزان تأثیرپذیری نوع فرسایش از خصوصیات شیمیایی خاکها در اراضی مارنی ایستگاه تحقیقاتی خواجه مورد بررسی قرار گرفت. پس از بررسی‌های مقدماتی بر روی نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی، نمونه‌برداری بر اساس مطالعات خاک‌شناسی و وضعیت تیپ‌های فرسایش (سطحی، هزاردره‌ای، خندقی، شیاری و بین‌شیاری) در منطقه انجام و 50 نمونه خاک از نظر پارامترهای اسیدیته، هدایت الکتریکی، گچ، آهک و درصد سدیم تبدلی در آزمایشگاه با روش‌های استاندارد آزمایشگاهی مورد تجزیه قرار گرفتند. نتایج حاکی از آن است که به جز آهک که فقط در بین فرسایش‌های سطحی و شیاری اختلاف معنی‌دار آماری نشان داد، سایر پارامترها با توجه به مقایسه میانگین‌ها در بین تیپ‌های مختلف فرسایش دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد. بر این اساس ویژگی‌های مورد بررسی به طور بارز در شکل‌گیری انواع فرسایش، تغییر حالت و شدت آنها موثر هستند.

کلمات کلیدی: فرسایش آبی، خصوصیات شیمیایی، مارن، ایستگاه خواجه تبریز

### مقدمه

مارن مصالح زمین‌شناسی نامستحکم رسوبی متشکل از ذرات تخریبی و مواد شیمیایی است. نسبت درصد ذرات تخریبی و مواد شیمیایی در یک مارن ممکن است از 35 تا 65 درصد متغیر باشد. مواد شیمیایی مارن‌ها متنوع بوده و شامل ژیبس، انیدریت و نمک طعام می‌باشد (پیروان و اسدی، 1384). سازندهای مارنی از مهم‌ترین سازندهای رسوب‌زا و فرسایش‌پذیر هستند که ویژگی‌های مختلف شیمیایی مواد تشکیل‌دهنده آنها بر میزان فرسایش این سازندها تأثیر می‌گذارد. در هر حال اشکال مختلف فرسایش یکی از خصوصیات بارز در عرصه‌های مارنی است (اسماعیل‌نژاد و همکاران، 1386). سانتیس و همکاران (2010) معتقدند که بین برخی خصوصیات شیمیایی خاک‌ها و شکل فرسایش آنها یک رابطه معنی‌دار وجود دارد طوری که به کمک آن‌ها می‌توان شکل فرسایش در هر نقطه از عرصه را پیشگویی کرد. در این تحقیق سعی گردیده تا متغیرهایی که با اشکال فرسایش رابطه معنی‌دار نشان می‌دهند را شناسایی و امکان نحوه پیش‌گویی نوع فرسایشی که در اراضی مارنی منطقه اتفاق خواهد افتاد، بررسی گردد.

### مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در فاصله 30 کیلومتری شمال شرق تبریز به وسعت تقریبی 2/5 کیلومتر مربع و دارای ارتفاع متوسط 1550 متری در محدوده جغرافیایی 46°38' الی 46°40' طول شرقی و 38°09' تا 38°10' عرض شمالی واقع می‌باشد. این عرصه از جنوب به رودخانه آجی‌چای و جاده ارتباطی اهر- تبریز و از سمت شرق، غرب و شمال به



کوه‌های آبخاکی محدود می‌گردد. برای انجام این تحقیق، با شناسایی اشکال مختلف فرسایش سطحی، هزاردره‌ای، خندقی، شیاری و بین شیاری و نمونه‌برداری از آن‌ها به تعداد 50 عدد، ویژگی‌های شیمیایی از جمله اسیدیته (pH)، هدایت الکتریکی (EC)، آهک کل، گچ و درصد سدیم تبادلی ( $ESP^1$ ) با روش‌های آزمایشگاهی استاندارد مورد سنجش قرار گرفتند (گوپتا، ۲۰۰۷). تحلیل‌های آماری و تجزیه واریانس با استفاده از نرم افزار SPSS و مقایسات میانگین بین ویژگی‌های انتخابی در تیپ‌های فرسایشی با آزمون LSD انجام گردید.

## نتایج و بحث

نتایج مقایسه میانگین داده‌ها و تجزیه واریانس در جداول 1 و 2 آمده است.

جدول 1- مقایسه میانگین ویژگی‌های شیمیایی خاکها در منطقه مورد مطالعه

میانگین ویژگیها					فرسایش
ESP(%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	CaSO <sub>4</sub>	EC(dS.m <sup>-1</sup> )	pH	فرسایش سطحی
2/7 <sup>a</sup>	27/2 <sup>a</sup>	24/3 <sup>a</sup>	24/6 <sup>a</sup>	7/3 <sup>a</sup>	فرسایش هزاردره‌ای
0/98 <sup>bc</sup>	24/5 <sup>ab</sup>	99/1 <sup>b</sup>	3/4 <sup>b</sup>	7/8 <sup>b</sup>	فرسایش خندقی
0/37 <sup>c</sup>	22/5 <sup>ab</sup>	58/6 <sup>ad</sup>	2/5 <sup>cb</sup>	8 <sup>c</sup>	فرسایش شیاری
1/9 <sup>a</sup>	21 <sup>b</sup>	98/2 <sup>cb</sup>	7/1 <sup>de</sup>	7/3 <sup>a</sup>	فرسایش بین‌شیاری
2/4 <sup>a</sup>	23/7 <sup>ab</sup>	69 <sup>d</sup>	5/8 <sup>e</sup>	7/6 <sup>d</sup>	

\*: اعداد هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک اند، فاقد اختلاف معنی دار آماری در سطح 5 درصد آزمون LSD می‌باشند.

جدول 2- نتایج تجزیه واریانس ویژگی‌های شیمیایی خاکها در منطقه مورد مطالعه

میانگین مربعات					درجه آزادی	منبع تغییرات
ESP(%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	CaSO <sub>4</sub>	EC(dS.m <sup>-1</sup> )	pH		انواع فرسایش
37/31*	139/31*	23883/55*	1270/70*	3/78*	4	

\* بیانگر اثر معنی دار در سطح احتمال 5 درصد می‌باشد.

## واکنش خاک

نتیجه آزمون نشان می‌دهد که میانگین pH به طور بارز بین انواع فرسایش‌ها در سطح احتمال 5 درصد معنی‌دار می‌باشد، به طوری که مقدار میانگین pH در فرسایش خندقی بیش از سایر اشکال است، بر این اساس فرسایش خندقی در مارن‌های با pH زیادتر غالب است. نتیجه این تحقیق موید تحقیقات سلماسی و همکاران (1387)، اسماعیل‌نژاد و همکاران (1386)، قدیمی عروس محله و همکاران (1378)، اسماعیل‌زاده (2002)، امیری و همکاران (1388) و سانتیس و همکاران (2010) می‌باشد.

## هدایت الکتریکی

بیشترین مقدار EC در فرسایش سطحی مشاهده گردید و چون رابطه مستقیم با املاح دارد به عنوان شاخص قابل بیان است. با توجه به مقایسات، این ویژگی بین بیشتر فرسایش‌ها اختلاف معنی‌دار نشان می‌دهد. ثروتی و همکاران (1387)، پیروان و اسدی (1384)، قدوسی و داوری (1384)، اسماعیل‌نژاد و همکاران (1386) و بوما (2000) نتایج تحقیق حاضر را تأیید می‌کنند.

## گچ

<sup>1</sup>- Exchangeable Sodium Percent



از مقایسات میانگین میزان گچ به این نتیجه می‌رسیم که مقدار گچ در فرسایش‌های هزاردره‌ای و شیاری تقریباً یکسان ولی در سه نوع دیگر فرسایش دارای اختلاف معنی‌دار آماری است و این مقدار به طرف فرسایش بین‌شیاری، خندقی و سطحی روند کاهشی دارد. عباسی و عبدی (1384) بیان کردند که با افزایش مقدار گچ اشکال فرسایش شیاری، هزاردره‌ای و خندقی گسترش می‌یابند. نتایج تحقیق حاضر نیز حاکی از این است. سلماسی و همکاران (1387) نیز به نتایج مشابه دست یافتند.

#### آهک کل

آهک به عنوان عامل سیمانی‌کننده باعث افزایش پایداری در پهنه‌های ماری می‌شود زیرا باعث ایجاد ساختمان در خاک و در نتیجه افزایش نفوذپذیری و کاهش رواناب می‌شود (روس و همکاران، 1984). میزان آهک در بررسی‌ها به جز در مقایسه فرسایش شیاری با سطحی، اختلاف معنی‌دار نشان نمی‌دهد و بیشترین مقدار آهک در فرسایش سطحی دیده شد. سکوتی و همکاران (2009) و پیروان و اسدی (1384) نیز در تحقیق خود به همین نتیجه رسیدند.

#### درصد سدیم تبدالی

مقدار ESP در بیشتر مقایسات بین تیپهای فرسایش اختلاف معنی‌دار آماری نشان می‌دهد و روی نوع فرسایش موثر است به طوری که با افزایش مقدار ESP شکل فرسایش سطحی و بین‌شیاری گسترش می‌یابد. این نتیجه مشابه تحقیق سوزان و همکاران (2000)، اسماعیل‌نژاد و همکاران (1386) و پیروان و اسدی (1384) است.

جدول 3 ضرایب همبستگی ساده ویژگی‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

جدول 3- ضرایب همبستگی ساده بین ویژگی‌های شیمیایی مورد مطالعه

صفات	pH	EC	CaSO <sub>4</sub>	CaCO <sub>3</sub>	ESP
pH	1				
EC	-0/558**	1			
CaSO <sub>4</sub>	-0/180	-0/225	1		
CaCO <sub>3</sub>	0/039	0/093	-0/209	1	
ESP	-0/679**	0/477**	0/031	0/098	1

\*\* : بیانگر معنی‌داری در سطح احتمال 1% می‌باشد.

تعیین همبستگی ساده صفات با استفاده از میانگین داده‌ها نشان می‌دهد که واکنش خاک با هدایت الکتریکی و درصد سدیم تبدالی دارای همبستگی منفی و معنی‌دار می‌باشند، هدایت الکتریکی و سدیم تبدالی همبستگی مثبت و معنی‌دار دارند، بنابراین در تجزیه رگرسیون و مطالعات پیش‌بینی محتمل فرسایش، می‌توان از این ویژگی‌ها استفاده نمود.

#### منابع



- 1- اسماعیل نژاد ل، رمضان پور ح، شعبان پور م و بخشی پور ر، 1386. بررسی عوامل فیزیکی و شیمیایی موثر و ایجاد و گسترش فرسایش خندقی و هزاردره‌ای در اراضی مارنی جنوب استان گیلان. صفحه های 1213 تا 1215، مجموعه مقالات دهمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه تهران، تهران.
- 2- امیری م و امیری ع. م، 1388. پیش‌بینی شکل فرسایش در خاک‌های مارنی استان همدان به کمک متغیرهای شیمیایی. صفحه های 1832 تا 1834، مجموعه مقالات یازدهمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان.
- 3- پیروان ح و اسدی ت، 1384. مروری بر نقش عوامل فیزیکوشیمیایی موثر بر اشکال فرسایش در پهنه‌های مارنی، مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران.
- 4- ثروتی م، قدوسی ج و دادخواه م، 1387. عوامل موثر در شکل‌گیری و گسترش فرسایش خندقی در لس‌ها، مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره 78. صفحه های 20 تا 33.
- 5- سلماسی ر، پیروان ح. م، چرخابی ا و صادق‌زاده م. ا. 1387. بررسی و ارزیابی نقش خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مارن‌های حوزه آبخیز آجی‌چای در ایجاد اشکال مختلف فرسایش آبی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران.
- 6- قدوسی ج و داوری م، 1384. تأثیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در رخداد فرسایش خندقی و مرفولوژی خندق‌ها، مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب، صفحه های 382 تا 389.
- 7- قدیمی عروس محله ف، پورمتین ا و قدوسی ج، 1378. تأثیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مارن‌ها در ایجاد اشکال فرسایش، اولین کنفرانس زمین‌شناسی مهندسی و محیط زیست ایران، صفحه های 919 تا 929.
- 8- عباسی ن و عبدی پ، 1384. بررسی رابطه بین خصوصیات مارن‌ها با رفتارهای محیطی آنها (مطالعه موردی: حوزه قزل اوزن در استان زنجان)، چهارمین همایش زمین‌شناسی مهندسی و محیط زیست ایران.
- 9- Bouma NA and Imerson AC, 2000. Investigation of relationship between measured field indicators and erosion processes on badland surfaces at Petrer, Catena, 40:147-171.
- 10- Gupta PK, 2007. Soil, plant, water and fertilizer analysis, AGROBIOS, India.
- 11- Santis F, Giannossi ML, Medici L, Summa V and Tateo F, 2010. Impact of physicochemical soil properties on erosion features in the Aliano area (Southern Italy), Catena 81:Issue2, 172-181.
- 12- Smaeilzadeh H, 2002. Marl soils and different types of erosion in Iran, 17<sup>th</sup> WCSS, Thailand, 2235:1-8.
- 13- Sokouti R, Mahdian MH and Farshad A, 2009. The effects of physical and chemical properties of marl derived soils on the erosion forms and rates, Goldschmidt Conference Abstracts, A1264.
- 14- Suzanne M, Rienks G, Botha A and Jeff CH, 2000. Some physical and chemical properties of sediments exposed in a gully (Donga) in northern Kwazulu-natal South Africa and their relationship to the erodibility of the colluvial layers, Catena, 39:11-31.
- 15- Ramezanpour H, Esmaelnejad L and Akbarzadeh A, 2010. Influence of soil physical and mineralogical properties on erosion variations in Marllands of Southern Guilan Province, Iran, International Journal of Physical Sciences, Vol 5(4) :365-378.
- 16- Roth CB, Nelson TW and Romkens MJM, 1984. Prediction of subsoil erodibility using chemical mineralogical and physical parameters, Enviromental protection Agency.