

## پیش بینی شکل فرسایش در خاکهای مارنی استان همدان بکمک متغیرهای شیمیایی

منوچهر امیری<sup>۱</sup>، علی مروت امیری<sup>۲</sup>

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان  
کارشناس ارشد اداره کل منابع طبیعی استان همدان

### مقدمه

طبق تعریف، مارن به مخلوطی از رس و کربنات کلسیم اطلاق می‌گردد که میزان کربنات کلسیم آن بین ۳۵ تا ۶۵ درصد در تغییر است. خاکهای مارنی با داشتن حساسیت بالا به فرسایش همواره مورد توجه بسیاری از کارشناسان خاک، زمین و عمران بوده و بررسی آنها از ابعاد مختلف جهت کنترل و کاهش فرسایش لازم و ضروری می‌باشد. بنظر می‌رسد که بین برخی از خصوصیات شیمیایی این خاکها و شکل فرسایش آنها یک رابطه معنی‌داری وجود داشته باشد طوریکه بکمک آنها بتوان شکل فرسایش در هر نقطه از عرصه را پیش‌گویی نمود. تحقیقات اندکی که در این زمینه انجام شده، موضوع را کم و بیش تایید می‌نماید. Benito و همکاران [۱۹۹۳] با بررسی مارنهای اسپانیا اظهار نمودند که مقدار سدیم نقش مهمی را در اشکال فرسایش ایفا می‌نماید. قدیمی عروس محله و همکاران [۱۳۷۸] با بررسی مارنهای نفرش نتیجه گیری نمودند که تراکم شیارها و خندقها در مارنهایی دیده می‌شود که نسبت جذب سدیم در آنها بالا است و فرسایش ورقه‌ای فرآیند متداول بر روی مارنهای غیر پخش شونده با نسبت جذب سدیم پایین است. عباسی و عبدی [۱۳۸۴] با آنالیز ۲۹ نمونه از مارنهای قزل اوزن در استان زنجان به این نتیجه رسیدند که با افزایش مقدار میانگین  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $HCO_3^-$ ,  $Na^+$  و گچ اشکال فرسایش شیاری، هزار دره‌ای و خندقی گسترش می‌یابد. در این پژوهش سعی گردیده تا نوع متغیرهایی که با اشکال فرسایش رابطه معنی‌داری نشان می‌دهند شناسایی و نحوه پیشگویی نوع فرسایشی که در خاکهای مارنی منطقه اتفاق خواهد افتاد، بررسی گردد.

### مواد و روشها

خاکهای مارنی استان همدان در شمال استان و بخصوص در شرق شهر فامنین با اشکال فرسایشی مختلفی گسترش یافته‌اند. در این پژوهش ابتدا جهت شناخت وضعیت مینرالوژی خاکهای مارنی منطقه تعداد هفت نمونه از خاکهای مارنی به روش دیفرکتومتری اشعه ایکس مورد بررسی قرار گرفت و از خاکهای مارنی منطقه ۴۱ نمونه (۱۷ مورد ورقه‌ای، ۱۶ مورد خندقی، ۸ مورد شیاری) اخذ و در آزمایشگاه مقدار درصد مواد خنثی شونده، اسیدیته، ظرفیت تبادل کاتیونی، نسبت جذب سدیم، یون کلر، یون بی کربنات، یون سولفات، مجموع آنیونها، یون منیزیم، یون کلسیم، مجموع کاتیونها، هدایت الکتریکی، درصد کربن آلی و گچ آنها سنجش و تعیین گردید. متغیرهای فوق توسط تست کولموگروف- اسمیرنوف بررسی و متغیرهای غیرنرمال با لگاریتم گیری نرمال و سپس آزمون برابری میانگینها بروش ANOVA و آزمون آنالیز تفکیکی به دو روش پلکانی و همگانی در مورد آنها انجام گردید و در نهایت نتایج حاصل از دو آزمون فوق مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

### نتایج و بحث

مارن‌ها و خاکهای مارنی منطقه در صحرا به رنگ سبز زیتونی و گاهی با لکه‌های متمایل به سفید و در مقاطع میکروسکوپی با دو بخش تیره رسی و شفاف اسپارایتی و در اشعه ایکس با کانیه‌های متعدد مشاهده می‌شوند. نتایج آزمون ANOVA نشان می‌دهد که اسیدیته تنها متغیری است که رابطه‌اش با شکل فرسایش در سطح ۵ درصد

معنی دار است. که البته این متغیر تنها قادر است تا فرسایش شیاری را از فرسایش ورقه‌ای جدا سازد. در آزمون تفکیک پلکانی نیز، فقط متغیر PH معنی دار است و یک تابع کانونی ارائه می‌نماید که مشخصات آن به‌مراه ضرایب توابع طبقه‌بندی فیشر بصورت جداولی در منبع اصلی [۱] آورده شده است. در این مدل نیز تنها فرسایش ورقه‌ای و شیاری براحتی تفکیک می‌شود. این مدل می‌تواند فقط ۲۲ مورد یعنی ۵۳/۷ درصد از ۴۱ مشاهده را به درستی پیش‌بینی نماید. بنابراین اگرچه متغیر PH رابطه معنی داری با شکل فرسایش از خود نشان می‌دهد ولی به تنهایی برای پیشگویی شکل فرسایش در مارنهای منطقه مناسب نمی‌باشد. نتایج آنالیز تفکیکی به روش همگانی، دو تابع کانونی ارائه می‌نماید و مقادیر مرکزیت این دو تابع و دیاگرامهای بدست آمده نشان می‌دهد که اشکال فرسایشی توسط این دو تابع براحتی از هم تفکیک می‌شود. توابع فیشر که برای پیش‌بینی اشکال فرسایشی توسط مدل همگانی بدست آمده در معادلات ۱ و ۲ ارائه شده است که توسط آنها و با اندازه‌گیری متغیرهای شیمیایی ذکر شده، می‌توان مقدار این معادلات را بدست آورد و با انتخاب بزرگترین عدد بدست آمده می‌توان شکل فرسایش را پیش‌بینی نمود. این مدل حدود ۷۵/۶ درصد از مشاهدات را بدرستی پیش‌بینی می‌کند (جدول ۱). نتیجه کلی که از این بررسیها استنتاج می‌گردد. این است که نوع فرسایش، حاصل دخالت فاکتورها و متغیرهای متعددی است که هر یک از آنها به تنهایی نقش اندکی در تعیین نوع فرسایش ایفا می‌نماید.

(معادله ۱ - ورقه‌ای)

$$\text{Sheet erosion} = 2.217T.N.V + 340.398PH - 4.799C.E.C - 58.499L.S.A.R + 412.977L.Su.A - 38.0866L.Cl + 88.83L.Hco_3 - 373.397L.Su.C + 95.716L.Na + 248.552L.Ca - 41.807L.O.C - 65.936L.GY - 177.077L.E_c - 1638.957$$

(معادله ۲ - شیاری)

$$\text{Channel erosion} = 2.214T.N.V + 348.252PH - 4.79C.E.C - 61.779L.S.A.R + 439.312L.Su.A - 40.749L.Cl + 86.472L.Hco_3 - 399.049L.Su.C + 100.94L.Na + 251.747L.Ca - 43.512L.O.C - 68.667L.GY - 177.816L.E_c - 1707.19$$

(معادله ۳ - خندقی)

$$\text{Gully erosion} = 2.408T.N.V + 324.131PH - 4.885C.E.C - 59.95L.S.A.R + 418.963L.Su.A - 45.774L.Cl + 89.47L.Hco_3 - 352.694L.Su.C + 102.302L.Na + 248.451L.Ca - 46.024L.O.C - 69.949L.GY - 199.52L.E_c - 1709.195$$

جدول ۱- حساسیت مدل آنالیز تفکیکی برای پیش‌بینی تعلق مشاهدات به گروه‌های فرسایشی بکمک متغیرهای شیمیایی

نوع فرسایش	مشاهدات صحرائی		پلکانی			همگانی		
	مشاهدات	احتمال اولیه	تعداد نادرست	تعداد درست	حساسیت	تعداد درست	تعداد نادرست	حساسیت
ورقه‌ای	۱۷	۰/۴۱۵	۱۰	۷	۵۸/۸	۱۲	۵	۷۰/۶
شیاری	۸	۰/۱۹۵	۳	۵	۳۷/۸	۵	۳	۶۲/۵
خندقی	۱۶	۰/۳۹۰	۹	۷	۵۶/۳	۱۴	۲	۸۷/۵
کل	۴۱	۱/۰	۲۲	۱۹	۵۳/۷	۳۱	۱۰	۷۵/۶
Kappa	-	-	-	-	≈ ۰/۲۵۰	-	-	≈ ۰/۶۱۲

## منابع

- امیری، م. و همکاران، ۱۳۸۵. طبقه بندی و تعیین شاخصهای فرسایش پذیری مارنهای استان همدان. طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان.  
عباسی، ن. و عبدی، پ.، ۱۳۸۴. بررسی رابطه بین خصوصیات شیمیایی مارن‌ها با رفتارهای محیطی آنها (مطالعه موردی حوزه فزل اوزن سفلی در استان زنجان). چهارمین همایش زمین شناسی مهندسی و محیط زیست ایران.

---

قدیمی عروس محله، ف.، پورمتین، ا. و قدوسی، ج.، ۱۳۷۸. بررسی رابطه بین اشکال فرسایش با خصوصیات فیزیکی- شیمیایی مارن های تفرش، فصلنامه پژوهش و سازندگی. شماره ۴۰، ۴۱ و ۴۲، ص ۹۵-۱۰۰.

Benito, S., M. Gutierrez, and C. S. Zaragoza, 1993. The influence of physico chemical properties on erosion process in badland area, Ebro basin, NE- Spain, Z. Geomorph. N. F. 37, 2, 199-214.