

شناخت گیاهان حفاظتی در سطوح شیب دار سازندهای مارنی (مطالعه موردی مناطق مارنی بازرجان تفرش)

حشمت اله آقارزی*^۱، حمیدرضا میرداودی^۲، حمید رضا پیروان^۳، علی اکبر داودی راد^۴،

۱- مربی بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک ایران Agharazi_h@yahoo.com

۲- استادیار بخش تحقیقات منابع طبیعی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک ایران hmirdavoodi@yahoo.com

۳- دانشیار بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری پژوهشکده تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران hrpeyrowan@yahoo.com

۴- استادیار بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک ایران davudi_rad@yahoo.com

چکیده

سازندهای مارنی اصولاً نفوذپذیری کمی دارند بنابراین بارش در این مناطق رواناب قابل توجهی تولید می‌کند به‌خصوص وقتی این مناطق شیب‌دار باشند تولید رواناب تشدید می‌شود. بنابراین سازندهای مارنی یکی از منابع اصلی تولید رواناب و رسوب به منابع آبی است. اما گیاهانی وجود دارند که در اراضی مارنی شیب دار می‌رویند. شناسایی، تکثیر و کشت آنها می‌تواند تولید رواناب در این سازندها را کاهش داده و از آنها محافظت نماید. سازندهای مارنی خصوصیات مختلف دارند. برخی قابلیت رویش گیاه دارند و با قرق پوشش گیاهی آنها احیاء می‌شود و یا می‌توان در آنها بوته کاری نمود. برخی سازندها سخت هستند و در مقابل فرسایش مقاوم هستند. برخی سازندها قابلیت احیاء بیولوژیک نداشته و نفوذپذیری کمی دارند و در اثر بارش جریان سیلابی با غلظت زیاد گل جاری می‌شود. بنابراین شناخت مارن‌های منطقه و گیاهان قابل رویش، قبل از هرگونه عملیات آبخیزداری لازم است، تا در هر خاک مارنی عملیات مخصوص به آن انجام گیرد. به همین منظور پروژه تحقیقاتی "شناسایی پوشش گیاهی در منطقه مارنی بازرجان تفرش" در استان مرکزی در حال اجرا است تا انواع مارن و پوشش گیاهی آنها شناسایی شوند. بعد از شناسایی گیاهان قابل رشد در اراضی شیب دار مارنی در فاز بعدی پروژه اقدام به تکثیر و استقرار گیاهان به منظور حفاظت از اراضی شیب دار مارنی خواهد شد. در این پروژه با بازدیدهای صحرایی و استفاده از نقشه‌های زمین شناسی مشخص شد در این منطقه انواع مختلف مارن وجود دارد که شامل مارن کرتاسه (دوران دوم)، مارن ائوسن (دوران سوم) و سازند قم است. این مارن‌ها عمدتاً مربوط به محیط دریایی هستند لذا پتانسیل رویش گیاهی دارند. بعد از تعیین نوع مارن، برای شناسایی گیاهان اقدام به گشت‌زنی در منطقه شده و برای اندازه‌گیری مشخصات گیاهی از روش ترانسکت و پلات استفاده شده، نمونه‌های گیاهی جمع‌آوری و در هرباریم بخش منابع طبیعی و برخی نیز در موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع مورد شناسایی قرار گرفتند. تا این مرحله بیش از ۲۰ نوع گیاه شناسایی شده است برخی از آنها گیاهان یکساله که نقش چندانی در کاهش فرسایش ندارند ولی تعداد زیادی از گیاهان چند ساله بوده و با تاج پوشش انبوه و ریشه عمیق با توسعه جانبی نقش بسیار مهمی در حفاظت از خاک‌های مارنی ایفا می‌کنند. نتایج تجربی نشان می‌دهد که در عملیات آبخیزداری برای مارن کرتاسه و ائوسن به راحتی می‌توان بوته کاری انجام داد و تولید رواناب، رسوب و فرسایش را کاهش داد.

کلمات کلیدی: مارن، پوشش گیاهی، فرسایش، تفرش

مقدمه

در مطالعات فرسایش و حفاظت خاک، شناخت سنگ و خاک منطقه مورد مطالعه از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. رفتار سنگ‌های مختلف در مقابل فرسایش متفاوت بوده و بعضی از واحدهای سنگی حساس ببه فرسایش و مستعد تولید رسوب هستند.

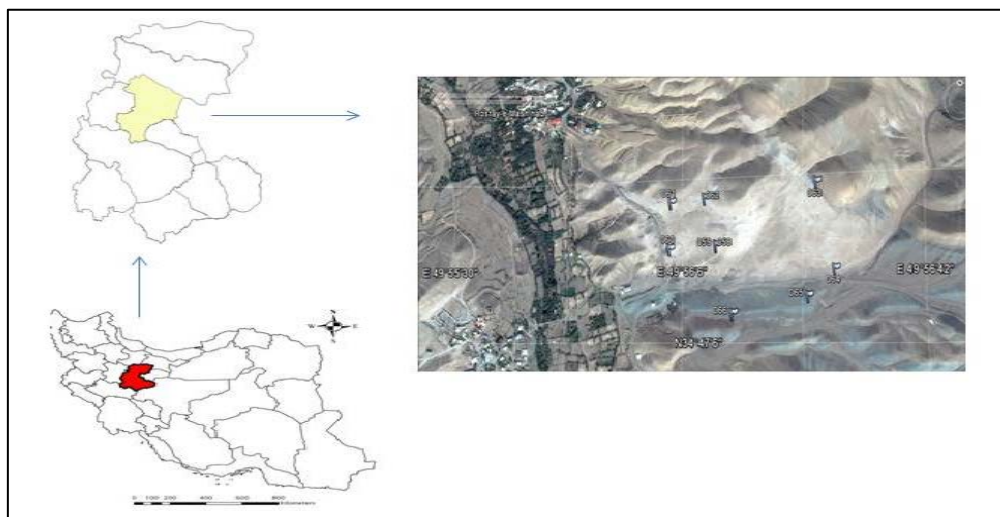
نهشته‌های مارنی به دلیل ماهیت ساختمانی نظیر وجود ذرات تخریبی (سیلت بالا و رس کم) و مواد شیمیایی (کربنات کلسیم، ژئوپس، انیدریت و نمک) نسبت به سایر نهشته‌ها از فرسایش پذیری بالاتری برخوردارند. مارن‌ها در مناطق خشک به عنوان مناطق با فرسایش پذیری زیاد و منشأ تولید رسوب محسوب می‌شوند، به طوری که بیشترین میزان فرسایش و تولید رسوب حوزه‌های آبخیز راتولید می‌نمایند (رفاهی، ۱۳۷۹). پیروان و شریعت جعفری (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای برای تعیین فرسایش پذیری واحدهای سنگ شناسی ذکر نمودند که بیش از ۷۰ درصد سازندهای زمین شناسی کشور دارای مقاومت کم تا خیلی کم نسبت به عوامل فرسایش بوده و لذا پتانسیل رسوبدهی بالایی را نیز خواهند داشت. فتحی زاده (۱۳۹۵) فرسایش و تولید رسوب به عواملی زیادی مرتبط است که مهمترین آنها فرسایش پذیری سازندهای زمین شناسی به فرسایش است. میرزازاده و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه مارن‌های سازند قرمز بالایی در ناحیه ایوانکی دریافتند مارن‌های حساس به فرسایش دارای انواع فرسایش سطحی، شیاری، آبراهه‌ای و خندقی هستند و مشخص کردند که بین مقادیر نمک، گچ و آهک اختلاف معنی داری وجود دارد به این صورت که حلالیت نمک نسبت به گچ و گچ نسبت به آهک بیشتر است و این حالت باعث فرسایش بیشتر مناطق نمکی نسبت به مناطقی که به ترتیب دارای گچ و آهک هستند شده است و این سه عامل را میتوان به عنوان شاخص‌های مهم در تفکیک اشکال فرسایش در نظر گرفت. همچنین ذکر شده خاک‌های ببارس بیشتر، از پایداری بیشتری برخوردار بوده و در مقابل فرسایش آبی پایدارتر هستند همچنین آهک باعث مقاوم شدن خاک می‌شود. فیض نیا (۱۳۷۴) مقاومت سنگها در برابر فرسایش را بر اساس نوع سنگ، سختی، خردشدگی، هوازگی و تولید رسوب با توجه به اقلیم به چهار طبقه ی بسیار حساس، حساس، حساسیت متوسط، حساسیت پایین (مقاوم به فرسایش) تقسیم نموده است. حسن زاده نوفوتی (۱۳۸۵) با مقایسه و بررسی آماری میزان رسوبدهی واحدهای مارنی حوزه آبخیز ایوانکی ببه عنوان متغیر وابسته و خصوصیات فیزیکوشیمیایی مارن‌ها به عنوان متغیرهای مستقل، مشخص کرده خصوصیات ماندنشوری، نسبت جذب سدیم و پتانسیم به ترتیب ۸۹، ۳/۵ و ۱/۵ درصد تغییرات رسوب تولید شده را در واحدهای مختلف مارنی توجیه مینمایند. در ضمن، مقادیر متوسط تولید رسوب واحد های مختلف مارنی از طریق کاربرد باران ساز نشان داد واحد های مارنی تبخیری نئوزن (M1, M2, M3) نسبت به ممان‌های دریایی سازند قم و مارن‌های محیط کرانه‌ای سازند کند، ۲۷ تا بیش از ۱۰۰ برابر توان تولید رسوب دارند. مکی و همکاران (۱۳۹۵) در مطالعه رسوبات مارنی سازندهای میشان و آجاجاری در باختر بندر عباس مشخص کردند مقدار گل در فرسایش سطحی نسبت به فرسایش خندقی بسیار بیشتر است. از فرسایش سطحی به خندقی و تونلی شدت فرسایش و میزان تولید رسوب بالاتر می‌رود. در فرسایش سطحی، مارن میشان نسبت به مارن آجاجاری دارای رس و سیلت بیشتری میباشد و لذا مقاومت بیشتری در برابر فرسایش و انتقال رسوب نشان میدهد. در اراضی این منطقه، فرسایش پذیری ذاتی در مارن‌های سازند میشان و آجاجاری ببه ترتیب ۲/۷۶ و ۵/۲۷ برابر حد مجاز فرسایش در حال وقوع است. در این تحقیق برای اولین بار شاخص نسبت مقدار ماسه به مجموع سیلت و رس به عنوان معیار شاخص فیزیکی برای تفکیک دو شکل فرسایش سطحی و خندقی از یکدیگر ارائه شد. مارن‌های با فرسایش خندقی نسبت به انواع ببارس فرسایش سطحی، دارای مقادیر بالای این شاخص هستند. در ضمن بررسی استعداد روانگرایی نمونه‌ها مشخص کرد که در نمونه‌های با استعداد روانگرایی، شکل فرسایش خندقی توسعه دارد. پیروان و اسدی (۱۳۸۴) با تحقیق خود بر روی اراضی ممانی استان تهران مشخص کرده‌اند که با افزایش میزان املاح نمکی واحدهای مارنی، میزان حساسیت به فرسایش و تولید رسوب اراضی ممانی افزایش می‌یابد و مارن‌های آهکی نوع دریایی نسبت به نوع قاره‌ای مقاومت بالاتری دارا هستند. Harmon و Meyer (۱۹۸۴) فرسایش پذیری ۱۵ نوع خاک لخت میسی - سیپی و سه نوع خاک آیوا را مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که مقدار فرسایش پذیری ببارس در رس، میزان کلسیم قابل تبادل و مواد آلی به‌طور منفی رابطه دارد. قدیمی (۱۳۷۸) در بررسی منشأ مارن‌های تفرش با نمونه برداری و آنالیز آنها ذکر کرده "مارن‌های منطقه تفرش با توجه به ماهیت شیمیایی متفاوتی که دارند در مقابل عوامل اقلیمی و فیزیوگرافی عکس العمل متفاوتی دارند به همین دلیل شدت فرسایش پذیری در انواع مارن‌ها در شرایط مساوی متفاوت است." قدیمی (۱۳۷۸) نیز در بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی مارن‌ها و اشکال فرسایش ایجاد شده، نشان داده که فرسایش ورقه‌ای در مارن‌های غیر پخش شونده و فرسایش شیاری و خندقی در انواع پخش شونده شایع است.

همان‌گونه که در مرور منابع مشاهده شد مقالات تحقیقی در مورد سازندهای مارنی زیاد است ولی در مورد شناخت پوشش گیاهی آنها تحقیقات زیادی انجام نشده است. موضوع این مقاله شناخت مارن‌ها و پوشش گیاهی و نقش حفاظتی آنها در محدوده بازرگان شهرستان تفرش است و سعی دارد اطلاعات اولیه را در اختیار بهره برداران قرار دهد.

مواد و روش‌ها

منطقه پژوهش

منطقه مورد مطالعه در استان مرکزی در غرب شهرستان تفرش با مختصات جغرافیایی طول شرقی ۴۹-۵۶-۵۷ تا ۴۹-۵۶-۴ عرض ۱۴-۴۷-۳۴ تا ۱۵-۴۷-۳۴ درجه با بارندگی سالانه ۳۱۴ میلی‌متر است. شکل ۱ موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

روش تحقیق

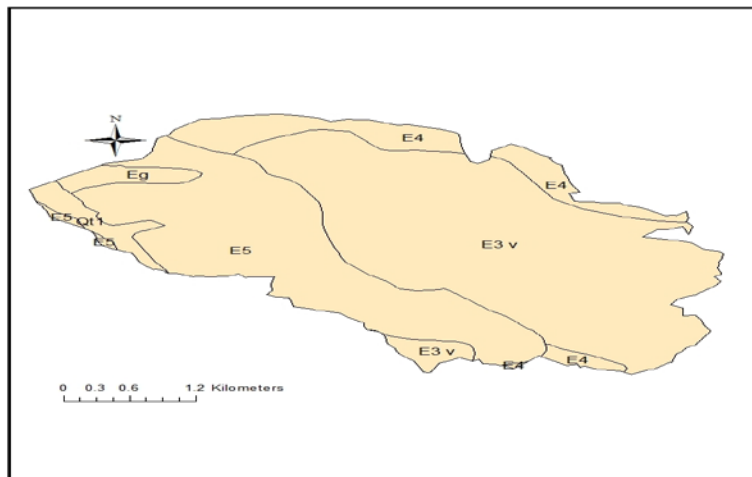
با مراجعه به اداره کل منابع طبیعی استان مرکزی گزارشات و مطالعات انجام شده راجع ببه منطقه جمع آوری شده. در بازدید صحرایی از منطقه و استفاده از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰، انواع مپارن در سازندهای مختلف شناسایی شده. شیب اراضی از ۱۰ تا ۴۰ درصد متغیر بود برای شناسایی و اندازه گیری مشخصات گیاهی از روش سیستماتیک تصادفی استفاده شده. در این روش ترانسکت هایی به طول ۱۰۰ متر انتخاب شده سپس با استفاده از اعداد تصادفی جای پلات ها مشخص شده. داخل هر پلات گونه های گیاهی و تعداد آنها جهت شناسایی برداشت شده، نمونه برداری خاک نیز انجام و موقعیت آنها با استفاده از GPS ثبت شد. علاوه بر این گشت زنی در کل منطقه نیز انجام شده است.

نتایج

با توجه به شکل (۲) ملاحظه می‌شود در حوضه، مارن‌های زیر وجود دارند.

E4: لایه های توفی همراه با میان لایه های آهکی برنگ قرمز تا قهوه ای و گدازه ریولیتی قهوه ای رنگ. E5: عموماً لایه های رسوبی همراه با میان لایه های کریستال توف، توف شیشه ای داسیتی، مارن سیلتی گلسنگ (مادستون) آهک ماسه ای، شیل و گدازه ریولیتی.

Eg: گرانیت ائوسن



شکل ۲- نقشه زمین شناسی و مارن های منطقه

همان‌گونه که در توضیحات فوق آمده، مارن‌های حوضه سازندهای بسیار سست هستند که به راحتی فرسایش می‌یابند. جنس آنها بیشتر ماسه‌ای و لسی هستند. پیروان و شریعت جعفری (۱۳۹۲) در رده بندی سنگ‌ها از نظر مقاومت، اینگونه ممان‌ها را در دسته سست ترین سنگ‌ها قرار داده‌اند. همچنین Gavrilovic در سال ۱۹۸۸ در رده بندی سنگ‌ها به منظور استفاده در برآورد فرسایش با فرمول پتانسل فرسایش، خاک‌های لسی، توف، آهک‌های هوازده و مارنی را از نظر فرسایش امتیاز (۱-۲) داده و جزوه فرسایش پذیر ترین خاک‌ها قرار داده است. با توجه به اینکه در برخی از این مارن‌ها پوشش گیاهی بسیار کم یا اصلاً وجود ندارد (شکل ۳)، عملیات آبخیزداری باید با احتیاط انجام شود. اندازه‌گیری تولید رسوب در مارن‌های منطقه تفرش بطور مستقیم تا کنون مورد سنجش واقع نشده است. تحقیقات در این زمینه یکی از لزومات است. در منطقه تفرش و آشتیان حدود ۶۵۰ کیلومتر مربع مارن وجود دارد که در بالادست سد ساوه قرار گرفته و رسوب زیادی تولید و به سد وارد می‌شود. بنابراین شناسایی نوع سازندهای سست شیب دار در سرشاخه‌ها اهمیت به‌سزایی دارد، چون در مواقع تولید رواناب، جریان گل در فرسایش‌های آبراهه‌ای جریان می‌یابد (شکل ۴). در منطقه تفرش گوناگونی و تنوع مارن بسیار است (شکل ۵) و از نظر شناخت پوشش گیاهی و نحوه استقرار نیاز به تحقیقاتی فراوان دارد تا مبنای علمی برای عملیات اجرایی آبخیزداری قرار گیرند.



شکل ۴- فرسایش شیبی و آبراهه‌ای در سطوح شیب دار مارنی اطراف روستای بازرگان تفرش (۹۶/۵/۱۲ آقاراضی)



شکل ۳- پوشش گیاهی کم تا لخت در مارن‌های بازرگان (آقاراضی ۹۶/۵/۱۲)



شکل ۵- تنوع مارن در منطقه روستای بازرجان (آقارضی ۹۶/۵/۱۲)

در این مقاله به برخی از گیاهان شناسایی شده اشاره می‌شود که عبارتند از:

salsola arbuscula, *Astragalus sp.*, *Capparis spinosa*, *Ephedra sp.*

Salsola: جنس *Salsola* با داشتن ۱۰۰ گونه بزرگترین جنس در زیرخانواده *Salsoloideae* می‌باشد. برتری این جنس بر سایر جنس‌ها در این است که علاوه بر خشبی بودن، جزو گیاهان علوفه ای بوده و قدرت تولید بذر آن خوب و میزان تولید علوفه بالایی دارد. شناسایی گونه های مختلف این جنس به خاطر نداشتن ویژگی های قابل تشخیص ساده، زیستگاه های خیلی متغییر، اختلافات مورفولوژیکی گیاهان جوان و گیاهان بالغ برای گیاه شناسان مشکل می باشد. وجود سیستم ریشه ای عمیق، فشار اسمزی بالا، کک‌ارایی بالا در استفاده آب و شکل های زیستی مختلف به عنوان یک گیاه مهم علوفه ای در زمین های خشک محسوب شده و برای کاشت در زمین های شور جایی که محصولات دیگر تولید خوبی ندارند و یا در نواحی که آبیاری فقط با آب شور امکان دارد حائز اهمیت است. *Astragalus sp.* گونه کتیرا: از تیره بقولات (*Fabaceae*) است. به صورت گیاهان علفی، بوته ای، درختچه ای و حتی درختی مشاهده می شوند. دارای برگهای متناوب، مرکب و یا ساده می باشند.

Capparis Spinosa: از راسته *Capparales* و تیره *Capparaceae* است. گیاهان علفی یا بوته ای دارای برگهای منفرد، ساده بیا

پنجه‌ای و با گوشوارک‌های خار مانند هستند. در ایران کور یا کبر نام دارد.

Ephedra sp.: گیاهان این خانواده به صورت بوته های چوبی یا درختچه ای پایا با شاخه هایی فراوان هستند. غالباً تک پایه بپوده

ولی گونه های دو پایه نیز دارند. شاخه های سبز رنگی داشته و برگها به صورت فلسی شکل و اغلب به صورت متقابل بیا مجتمع سه تایی هستند. گل‌های نر به صورت مخروط کناری و گل‌های ماده به صورت مخروط کشیده می باشند. این تیره دارای یک جنس بیه نام ریش بز *Ephedra* نام علمی ریش بز از اسم قدیم یونانی و به معنای دم اسب گرفته شده است. گونه های مختلف این جنس غالباً در کوهستانهای خشک و نیمه خشک و نیز کویرهای مرکزی ایران دیده می شود دکتر ثابتی در کتاب جنگل ها، درختان و درختچه های ایران به هشت گونه بومی این جنس اشاره کرده است (شکل ۶).



Astragalus



Salsola cf. arbuscula



Ephedra sp



Capparis spinosa

شکل ۶- گیاهان حفاظتی شناسایی شده در اراضی شیب دار مارنی بازرجان

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داده در منطقه کوهستانی روستای بازرجان شهرستان تفرش سطوح شیب دار مارنی از نوع فرسایش پذیر و بدون پوشش گیاهی و یا با پوشش گیاهی کم هستند. مارن‌ها در سطوح شیب‌دار پتانسل احیای پوشش گیاهی در آن‌ها وجود دارد و برای کاهش رواناب و کنترل فرسایش اولین قدم شناسایی گیاهان با تاج پوشش و سیستم ریشه ای عمیق با گسترش جانبی است. در اراضی شیب‌دار این منطقه عملیات آبخیزداری سازه‌ای و بیولوژیک باید توأم انجام شود.

منابع

- پیروان، ح.وم. شریعت جعفری. ۱۳۹۲. ارائه روشی جامع برای تعیین فرسایش پذیری واحدهای سنگ شناسی با نگرشی ببر زمین شناسی ایران، نشریه علمی - پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز، جلد ۵ شماره ۳، صفحات ۲۱۳-۱۹۹.
- پیروان، ح. و ت. اسدی. ۱۳۸۴. مروری بر نقش فاکتورهای فیزیکی شیمیایی مارن‌ها بر اشکال فرسایش. نهمین کنگره علوم خاک ایران. دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- حسن زاده نوفوتی، م.ج. ۱۳۸۵. بررسی تاثیر ویژگی‌ها روی فرسایش پذیری مارن. پایان نامه دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات، ۱۰۰ صفحه.
- رفاهی، ح. ۱۳۷۹. فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۹۸، ص.
- فتحی زاد، ح.، حاجی کریمی و م. توکلی. ۱۳۹۵. نقش حساسیت به فرسایش سازندهای زمین شناسی در فرسایش و تولید رسوب (مطالعه موردی: زیرحوزه های رودخانه دویرج استان ایلام)، پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز، سال هفتم، شماره ۱۳، صفحات ۲۰۸-۱۹۳.
- فیض نیا. ۱۳۷۴. مقاومت سنگ در مقابل فرسایش در آب و هوای مختلف ایران، مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۴۷ صفحات ۱۱۶-۹۵.
- قدیمی عروس محله، ف.ا. پورمتین، و ج. قدوسی. ۱۳۷۸. بررسی منشأ مارن‌های تفرش، پژوهش و سازندگی شماره ۴۴ صفحات ۸ تا ۱۱.
- قدیمی عروس محله، ف.ا. پورمتین، و ج. قدوسی. ۱۳۷۸. مطالعه ارتباط بین اشکال مختلف فرسایش با خصوصیات فیزیکی - شیمیایی اشکال مارن، پژوهش و سازندگی شماره ۴۲-۴۰ صفحات ۹۵ تا ۹۹.
- مکی، س. پ.؛ رضائی، و ح. پیروان. ۱۳۹۵. بررسی عوامل مؤثر بر فرسایش آبی در رسوبات مارنی سازندهای میشان و آغاچاری در باختر بندرعباس. پژوهش‌های فرسایش محیطی بهار ۱۳۹۵، سال ۶ شماره ۱ شماره پیاپی ۲۱ صفحات ۳۰ تا ۵۱.
- میرزازاده، ص.، کریم پور ریحان م. و م. اسپهبد. ۱۳۹۱. رسوب شناسی و تعیین شاخص‌های فرسایش پذیری مارن‌های سازندقرمز بالایی در ناحیه ایوانکی، فصلنامه علمی پژوهشی زمین شناسی محیط زیست، سال ششم، شماره ۱۹، تابستان ۱۳۹۱.
- Gavrilovic, Z. 1988. The use of an empirical method (erosion potential method) for calculating sediment production and transportation in unstudied or torrential streams. Proceeding of international conference on River Regime. May 1988. Published by John Wiley and sons. Paper.12. p.411-422.
- Meyer, L. D., & Harmon, W. C. (1984). Susceptibility of agricultural soils to inter-rill erosion. *Soil science society of America Journal*, 48(5), 1152-1157.