



دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر  
فصلنامه‌ی علمی فضای جغرافیایی

سال بیست و دوم، شماره‌ی ۷۷  
بهار ۱۴۰۱، صفحات ۹۷-۸۱

DOI:10.52547/GeoSpa.22.1.81

\*شمس الله عسگری<sup>۱</sup>  
حمیدرضا پیروان<sup>۲</sup>  
صمد شادفر<sup>۳</sup>  
نادر شوهانی<sup>۴</sup>

## بررسی و شناخت گونه‌های گیاهی سازگار با حفاظت خاک مارن‌های شهرستان ایلام

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۰۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۲/۲۰

### چکیده

مارن‌ها بخش سست سازندهای زمین‌شناسی را تشکیل می‌دهند که بشدت فرسایش پذیر می‌باشند. اقدام پایدار در تثبیت خاک، عملیات بیولوژیکی است. پوشش متراکم گونه‌های مرتعی در برخی مناطق مارنی سبب پایداری خاک در این مناطق شده است. به نظر می‌رسد که برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مارن‌ها در ایجاد چنین پوششی در مناطق تحت پوشش سازندهای مارنی نقش دارند. این تحقیق با هدف بررسی دقیق و سیستماتیک گونه‌های گیاهی و تعیین نیاز رویشگاهی و نیز نقش حفاظتی آن‌ها در سه منطقه شرقی، جنوبی و غربی در شهرستان ایلام به مرحله اجرا درآمد. بدین منظور ۳۰ نمونه نهشته مارنی از سه محدوده برداشت شد و بر روی آن‌ها آزمایش‌ها فیزیکی و شیمیایی انجام شد. بررسی‌های گیاه‌شناسی نیز با استفاده از بازدیدهای مکرر صحرایی و پلات‌اندازی در ۱۸۰ نقطه انجام و نمونه‌های گیاهی پس از انتقال به موزه گیاهی، شناسایی شدند. نتایج نشان داد، با توجه به چینه‌شناسی سازندهای مارنی گورپی، پابده، گچساران و آجاجاری، رسوبات این سه منطقه از نظر میزان شوری (EC)، جرم مخصوص ظاهری (BD)، سدیم (Na<sup>+</sup>) و درصد اشباع خاک (SP) و برخی پارامترهای فیزیکی از جمله ذرات شن، ماسه و سیلت دارای اختلافات معنی‌داری می‌باشند که R<sup>۲</sup> تاثیر معنی‌دار خصوصیات فیزیکی و شیمیایی

\* ۱- بخش تحقیقات منابع طبیعی و آب‌خیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول).  
E-mai: Shamsasgari@yahoo.com

۲- پژوهشکده حفاظت خاک و آب‌خیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی تهران، ایران.

۳- پژوهشکده حفاظت خاک و آب‌خیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی تهران، ایران.

۴- گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده علوم اجتماعی دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.  
Email: nadershohni@yahoo.com

خاک بر نوع پوشش گیاهی را نشان داده است. این تفاوت‌ها می‌تواند به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر در تنوع و اختلاف پوشش گیاهی رویش یافته در سه عرصه باشد. در این تحقیق نیاز رویشگاهی گونه‌های گیاهی سازگار با نوع مارن و نقش حفاظت خاک هر یک از آن‌ها در مناطق شرقی، غربی و جنوبی محدوده شهرستان ایلام معرفی شده است.

**کلید واژه‌ها:** خصوصیات شیمیایی و فیزیکی، شهرستان ایلام، حفاظت خاک، گونه گیاهی، مارن.

#### مقدمه

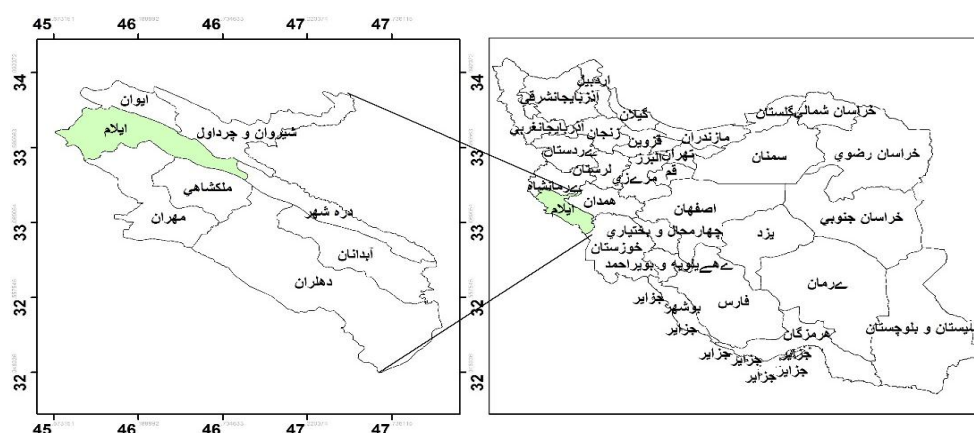
سازندهای مارنی ایران بر حسب میزان و نوع مواد تشکیل‌دهنده آن‌ها دارای اشکال و شدت‌های مختلف فرسایش بوده و به‌همین دلیل رسوب زیادی را تولید می‌کنند. از آنجا که استقرار گونه‌های مرتعی بر روی سازندهای مارنی نقش تثبیت مارن‌ها را بر عهده داشته و با توجه به رشد و گسترش متفاوت گونه‌ها بر روی این سازندها، مطالعه ترکیب مارن و شناسایی گونه‌های مرتعی متراکم‌تر و مقاوم‌تر می‌تواند کمک شایانی در ثبات مارن‌ها و پیشگیری از فرسایش مارنی در حوزه‌های آبخیز داشته باشد. بر این اساس و با توجه به گسترش قابل ملاحظه واحدهای مارنی در قلمرو حوزه‌های آبخیز استان ایلام از یکسو و استعداد وقوع انواع ناهنجاری‌های طبیعی از جمله، فرسایش خاک، انواع رخساره‌های فرسایش و رسوبزایی بالا از سوی دیگر، شناخت انواع گونه‌های مرتعی که رشد و مقاومت بالایی بر روی سازندهای متفاوت مارنی داشته باشند امری لازم و ضروری است. مارن‌های ایران از نظر دارا بودن کانی‌های قابل انحلال گچ، نمک و انیدریت به دو دسته عمده مارن‌های تبخیری (به سن نئوزن) و مارن‌های غیرتبخیری (قبل از نئوزن) تقسیم‌بندی می‌شوند که هر کدام ویژگی‌های منحصر به فردی دارند (Feizenia et al., 2002: 33). رویکرد چند متغیره از ویژگی‌های خاک بر ویژگی‌های استفاده از زمین (جنگل و مرتع) در آمازون جنوبی برزیل بررسی شد. در این تحقیق ارتباط ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک با مراتع پرورش یافته و جنگل‌های اکالیپتوس با استفاده از رگرسیون چند متغیره بررسی شده است. برای مشخص کردن ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، نمونه‌برداری شده و رابطه بین ویژگی‌ها با تکنیک‌های چند متغیره تجزیه و تحلیل شده که شامل تجزیه و تحلیل خوشه سلسله مراتبی و غیر سلسله مراتبی، تجزیه و تحلیل مولفه اصلی، همبستگی کانونی و مدل‌سازی معادلات ساختاری است. رویکرد چند متغیره برای تجزیه و تحلیل داده نشان داد که ویژگی‌های شیمیایی خاک نسبت به خصوصیات فیزیکی خاک و ویژگی‌های بیولوژیکی خاک نسبت به پوشش جنگلی و مرتعی در تثبیت خاک رابطه معنی‌داری دارد (Marco et al., 2018: 207). در تحقیقی جهت ارتباط تنفس خاک و نوع پوشش گیاهی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی و روش رگرسیون خطی نمونه‌های خاک از سه استان ایران با الگوهای آب و هوایی نیمه گرمسیری و نیمه خشک انتخاب شد. در هر نمونه خاک اندازه‌گیری‌های مختلفی از قبیل: بافت خاک، pH، هدایت الکتریکی (EC)، معادل کربنات کلسیم (CCE)، کربن آلی (OC)، نتایج نشان داد که تنفس خاک در زمین‌های کشاورزی نسبت به زمین‌های طبیعی پوشیده شده بالاتر بود اما زمین‌های طبیعی پوشیده از مراتع و جنگل نقش حفاظتی بیش‌تری نسبت به خاک نشان داد (Ebrahimi

137: 2018). تعیین گونه های گیاهی معرف برخی خصوصیات خاک در مراتع کوه نمک قم با استفاده از تکنیک رسته بندی که نتایج نشان داد شوری و بافت خاک، از عوامل اصلی محدودکننده رشد گونه های گیاهی این مناطق محسوب می شوند و فقط دو گونه *Tamarix aphylla* و *Stipagrostis plumosa* به ترتیب با شنی و شور بودن خاک واکنش مثبت نشان داده اند (Tatian et al., 2012: 37). مطالعه بیوژنومورفولوژی سازندهای زمین شناسی مارنی با تاکید بر پوشش گیاهی شهرستان لامرد در استان فارس پس از انجام بازدیدهای میدانی خصوصیات مورفومتری آبراهه ها و خصوصیات سطحی دشت توسط آزمون های آماری مورد ارزیابی و ارتباط آن ها با درصد تاج پوشش گیاهی مورد بررسی گرفت و نتایج حاصل نشان داد که بین تراکم سنگریزه سطحی و تاج پوشش گیاهی در دشت مارنی رابطه مستقیم و معنی دار وجود دارد. همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که برخی از خصوصیات پلان آبراهه بر تراکم تاج پوشش گیاهی و پراکنش تیپ های گیاهی مختلف تاثیرگذار است (Sahati et al., 2016: 26). بررسی نقش پوشش جنگلی در نگهداشت خاک به عنوان یک خدمت اکوسیستمی در مقایسه با سایر انواع کاربری اراضی در سطح استان لرستان و شناسایی نواحی با عرضه بالای این خدمت اکوسیستمی انجام شده است (Salarvand et al., 2019: 78). بررسی نقش گونه های مرتعی مستقر بر روی سازندهای مارنی در کنترل فرسایش، در شهرستان خوی که در این تحقیق ضمن شناسایی گونه ها و تیپ گیاهی و پهنه های مارنی در سه منطقه شهرستان خوی، اثرات متقابل عوامل خاکی و پوشش گیاهی نشان داد عامل تراکم پوشش گیاهی با عوامل خاکی اجزای بافتی خاک شامل درصد سیلت و رس در سطح ۰/۰۵ ارتباط داشته و از همدیگر متاثر می شوند (Sokouti Oskouie et al., 2019: 127). شناخت گیاهان حفاظتی در سطوح شیب دار سازندهای مارنی مناطق مارنی بازرگان تفرش که در این تحقیق بیش از ۲۰ نوع گیاه شناسایی شده است برخی از آن ها گیاهان یک ساله 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 خاک های مارنی ایفا می کنند (Agharazi et al., 2019: 76). در تحقیقی به تعداد ۷۲ نمونه خاک و گیاه از مناطق مختلف شهرستان مرند از توابع استان آذربایجان شرقی، اخذ گردید سپس نمونه ها به آزمایشگاه منتقل و مقادیر مس، آهن، روی، کلسیم، فسفر، کبالت، گوگرد، مولیبدن در نمونه های خاک و گیاهان مورد اندازه گیری قرار گرفتند در این مطالعه همبستگی معکوس غیرمعنی داری ما بین مقادیر مس خاک و گیاهان و آنتاگونیست های رقابتی مس مشاهده گردید ( $P > 0/05$ ) مقادیر مس خاک در منطقه مورد بررسی بسیار پایین بود (Rezaei et al., 2020: 15). نتایج تجربی نشان می دهد که در عملیات آبخیزداری برای مارن کرتاسه و ائوسن به راحتی می توان بوته کاری انجام داد و تولید رواناب، رسوب و فرسایش را کاهش داد. دیدگاه کلی در این پژوهش این است که بین ترکیب مارن ها با امکان استقرار و رشد گونه های گیاهی روابط منطقی وجود دارد بنابراین ویژگی های فیزیکی و شیمیایی مارن ها به عنوان متغیرهای مستقل بر نوع گونه های گیاهی استقرار یافته بر مارن ها به عنوان متغیر وابسته با استفاده از آزمون های آماری و مدل های رگرسیونی تجزیه و تحلیل شده است. شناسایی تشکیلات مارنی به طور دقیق و سیستماتیک با گونه های

گیاهی و تعیین نیاز رویشگاهی و همچنین نقش حفاظتی آن‌ها طراحی گردید تا نتایج آن جهت کشت این گونه‌ها در مناطق با اقلیم‌ها و زمین‌شناسی مشابه به کار رود.

### مواد و روش‌ها

شهرستان ایلام در موقعیت جغرافیایی ۴۵ درجه، ۳۸ دقیقه، ۴۹ ثانیه تا ۴۶ درجه، ۵۱ دقیقه، ۴۱ ثانیه طول شرقی و در ۳۳ درجه، ۲۱ دقیقه، ۲۲ ثانیه تا ۳۳ درجه، ۴۵ دقیقه، ۳۵ ثانیه عرض شمالی با مساحت ۲۱۳۲ کیلومتر مربع، ۱۱٪ مساحت استان ایلام را شامل می‌شود. در این شهرستان، مارن‌های سازند گورپی و پابده از شرق، مرکز تا غرب شهرستان قرار گرفته‌اند و مارن‌های سازند گچساران و آغاچاری در جنوب شهرستان قرار گرفته‌اند (شکل ۱).



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی استان ایلام و شهرستان ایلام

Figure 1: Geographical location of Ilam province and Ilam city

در راستای انجام این پژوهش، مجموعه‌ای از بررسی‌های دفتری، صحرایی و آزمایشگاهی به شرح ذیل انجام شده است.

الف- جمع‌آوری آمار و اطلاعات، مطالعات و تحقیقات انجام شده پیشین در سطح منطقه و استان به‌ویژه طرح‌های پژوهشی انجام شده بر روی موضوع مارن.

ب- انجام مطالعات زمین‌شناسی صحرایی به منظور تدقیق نقشه‌های موجود و تعیین محدوده‌های گسترش سازندهای مارنی در شهرستان ایلام. بدین منظور پس از تفکیک پهنه‌های مارنی بر روی نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ ایلام در ۵ مرحله بازدیدهای صحرایی صورت پذیرفت و محدوده‌های مارنی بر روی نقشه اصلاح گردید.

ج- شناسایی و تعیین تیپ‌های گیاهی در مناطق مورد مطالعه

- مرحله مقدماتی

در این مرحله اطلاعات، اسناد و مدارک موجود در زمینه پوشش گیاهی و شرایط محیطی و سیمای عمومی منطقه و نقشه‌های مربوطه جمع‌آوری و بررسی گردید. به‌علاوه نقشه‌های توپوگرافی منطقه به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ و تصاویر ماهواره‌ای تهیه و محدوده مورد مطالعه بر روی آن‌ها مشخص و مقدمات کارهای میدانی فراهم گردید.

- مرحله انجام مطالعات صحرایی جهت جمع آوری و تکمیل اطلاعات مورد نیاز

ابتدا با استفاده از تصاویر ماهواره ای منطقه، محدوده هر یک از کاربری های موجود در منطقه تعیین و مرز هر یک از آن ها بر روی نقشه های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ مشخص گردید. سپس با در دست داشتن نقشه های توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ به عنوان نقشه های پایه به مناطق مورد مطالعه مراجعه و با گذر از کلیه راه های قابل عبور و صعود به ارتفاعات و انجام گشت های متعدد در محدوده منطقه، با استفاده از دستگاه GPS و دوربین شکاری، محدوده هر یک از کاربری ها به صورت دقیق تعیین و بر روی نقشه مشخص گردید. پس از آن با توجه به مختصات به دست آمده و عوارض روی زمین نظیر کوه، دره، رودخانه، جاده و خط الرأس، تیپ های گیاهی با روش سیمای ظاهری (فیزیونومی) و فلورستیکی از هم تفکیک و بر روی نقشه ها مشخص گردیدند. نام گذاری تیپ های مرتعی با توجه به دو تا سه جنس غالب ترکیب گیاهی صورت گرفت.

- شناسایی گونه های گیاهی و تهیه لیست فلورستیک مناطق مورد مطالعه

جهت شناسایی و تهیه لیست گونه های گیاهی منطقه ابتدا با استفاده از نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ منطقه، محدوده کاربری های مختلف با بازدید صحرایی تعیین و روی نقشه منتقل گردید. سپس در مناطق معرف هر یک از کاربری های مشخص شده، نمونه های گیاهی جمع آوری و موقعیت مکان های نمونه برداری با دستگاه GPS ثبت شد. هم زمان با جمع آوری نمونه های گیاهی، یادداشت های مربوط به وضعیت بوم شناختی و شکل زیستی هر یک از گونه های گیاهی به صورت مستقیم بر روی زمین انجام گرفت. نمونه های جمع آوری شده بر حسب ساختمان و یا ظرافتشان در کیسه مخصوص جمع آوری قرار داده شدند. نمونه های هرباریومی آماده شده با استفاده از فلور ایرانیکا (Rechinger, 1963-2010)، فلور ترکیه (Davis, 1965-2001)، فلور ایران (Asadi et al., 1988-2010)، فلور رنگی ایران (Ghahraman, 1978-2006)، گون های ایران (Masumi, 1989-2008)، رستنی های ایران (Mobin, 1980-1996) و فرهنگ نام های گیاهان ایران (Mozaffrian, 1996) شناسایی شدند. ضروری است اشاره گردد که اختصار اسامی مؤلفان تاکسون ها با سایت IPNI (International Plant Name Index) به آدرس اینترنتی <http://www.ipni.org> تطبیق و یکسان سازی شد. شکل زیستی گیاهان بر اساس تقسیم بندی رانکایر تعیین گردید (Raunkiaer, 1934). در این مدت نمونه های جمع آوری شده به ترتیبی نگهداری شدند که خشکیده و یا خراب و پلاسیده نشوند.

- تعیین تراکم گونه های گیاهی

تراکم عبارت است از تعداد پایه یک گونه گیاهی در واحد سطح. روش های مختلفی جهت اندازه گیری تراکم وجود دارد که در این مطالعه از روش اندازه گیری مستقیم (شمارش تعداد پایه های هر گونه گیاهی در واحد سطح) استفاده گردید. پس از تعیین تیپ های گیاهی موجود در منطقه، با توجه به ترکیب پوشش گیاهی و مساحت هر یک از تیپ های گیاهی تعداد پلات و اندازه پلات جهت اندازه گیری تراکم در هر تیپ گیاهی مشخص گردید. با توجه به

نوع پوشش و گونه‌های غالب موجود در ترکیب پوشش گیاهی منطقه که عموماً گیاهان بوته‌ای و درختچه‌ای هستند از پلات ۲ متر در ۲ متر استفاده گردید. روش نمونه‌گیری تصادفی-سیستماتیک بوده (نقطه اول در هر تیپ با پرتاب یک سنگ به روش تصادفی تعیین و نقاط بعدی با یک فاصله مشخص از نقطه اول مشخص گردیدند) و پس از تعیین محل‌های استقرار پلات، تعداد هر گونه گیاهی چندساله واقع شده در پلات شمارش گردید. پس از محاسبه تراکم هرگونه در مترمربع، تراکم در هکتار نیز محاسبه گردید.

- ارزیابی و اندازه‌گیری درصد تاج پوشش و فاکتورهای مختلف پوشش گیاهی

به منظور تعیین درصد تاج پوشش هر یک از گونه‌های گیاهی در مناطق مورد مطالعه با استفاده از روش ترانسکت خطی و استقرار پلات‌های دو مترمربعی در مناطق کلیدی و معرف هر تیپ گیاهی به روش تصادفی-سیستماتیک، اقدام به نمونه‌برداری گردید. در این روش درصد ترکیب هر گیاه در داخل پلات‌ها معین و سپس به کل پوشش گیاهی تعمیم داده شد. در هر پلات به طور جداگانه ۱۱ فاکتور مورد بررسی قرار گرفت که عبارتند از: درصد تاج پوشش هر گونه گیاهی، درصد خار و خاشاک یا لاشبرگ گیاهی، درصد سنگ و سنگریزه، درصد خاک لخت، درصد حفاظت خاک، درصد گندمیان یک‌ساله، درصد گندمیان چندساله، درصد پهن برگان یک‌ساله، درصد پهن برگان چندساله، درصد گیاهان بوته‌ای، درصد گیاهان درختی و درختچه‌ای

د- نمونه‌برداری از رسوبات مارنی در محل رویشگاه هرگونه گیاهی از عمق ۲۰ سانتی متری و به تعداد ۳ نمونه در هر نقطه. بدین منظور تعداد ۴۸ نمونه از منطقه شهرستان ایلام برداشت گردید.

و- با هدف بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مارن‌ها از مجموع نمونه‌های برداشت‌شده، تعداد ۳۰ نمونه مارن جهت انجام آزمایشات مربوطه به شرح زیر به آزمایشگاه خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی استان ارسال گردید.

- آزمایشات فیزیکی: اندازه‌گیری جرم مخصوص ظاهری، اندازه‌گیری جرم مخصوص حقیقی، تعیین بافت خاک با روش پیپت به گونه‌ای که در هر نمونه مارن به لحاظ در صد فراوانی بخش تخریبی و بخش شیمیایی اندازه‌گیری لازم به عمل می‌آید تا نهایتاً میزان درصد گچ، آهک و نمک به عنوان بخش شیمیایی و باقی‌مانده نمونه به عنوان درصد بخش تخریبی در نظر گرفته شد و در نهایت نوع مارن مشخص گردید.

- آزمایشات شیمیایی: ۱- اندازه‌گیری pH در گل اشباع، ۲- اندازه‌گیری EC در عصاره اشباع، ۳- درصد اشباع SP، ۴- اندازه‌گیری مواد آلی با روش سوزاندن تر، ۵- اندازه‌گیری کاتیون سدیم و پتاسیم با دستگاه فلیم فتومتر، ۶- اندازه‌گیری کاتیون کلسیم و منیزیم به روش تیتراسیون با EDTA و ۷- در صد مواد خنثی شونده (T.N.V).

ن- تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشات و تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی هر رویش گاه در راستای تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشات خاک و پوشش گیاهی و نیز رابطه‌ی این دو، که در نرم‌افزار آماری SPSS طی مراحل زیر انجام شد.

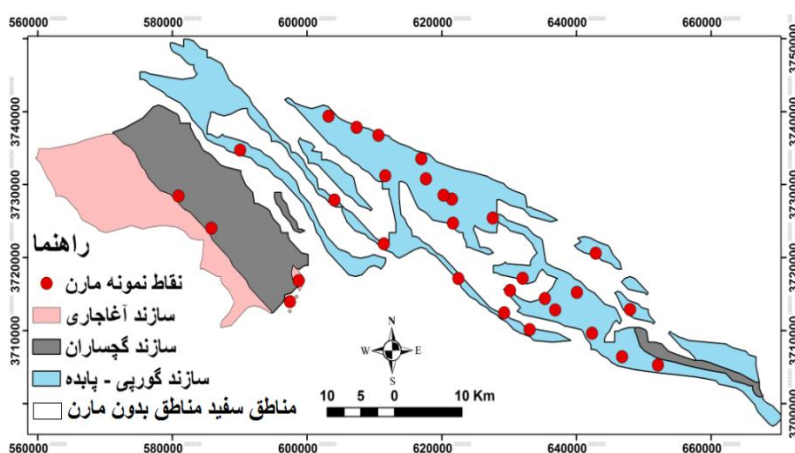
- تعیین ماتریس همبستگی بین کلیه پارامترهای شیمیایی، فیزیکی و پوشش گیاهی.

- مقایسه اثر هر یک از متغیرهای شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی بر نوع پوشش گیاهی مستقر در هر منطقه با استفاده از آزمون آماری.

- بررسی رابطه بین نوع و تیپ غالب پوشش گیاهی به عنوان متغیر وابسته با متغیرهای شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی ذکر شده در بالا به عنوان متغیرهای مستقل و ارائه رابطه رگرسیونی چند متغیره به منظور تعیین نقش پارامترهای مستقل بر استقرار پوشش گیاهی. در نهایت تلفیق نتایج و ارائه روابط موجود بین ویژگی های فیزیکی-شیمیایی مارن ها و نوع پوشش گیاهی همراه با نقش حفاظتی گونه های شناسایی شده.

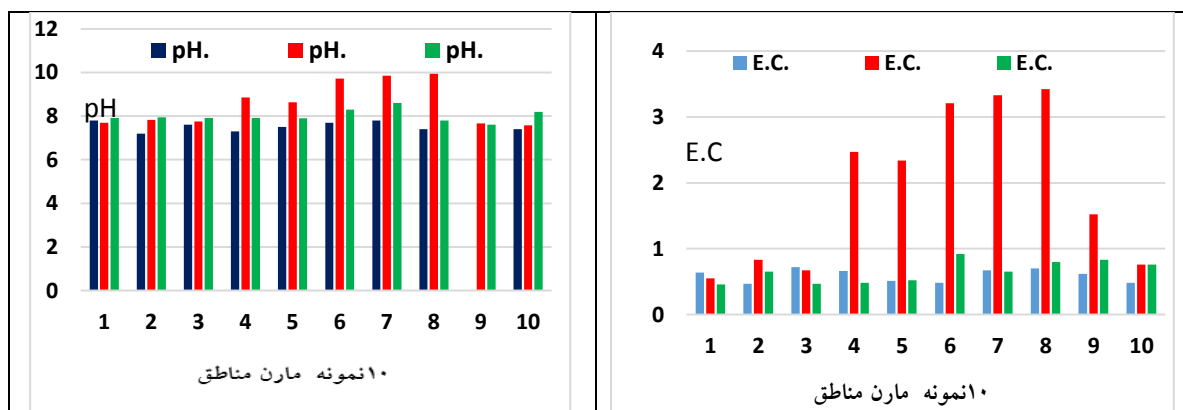
### یافته ها و بحث

تعداد ۳۰ نمونه مارن از مناطق غربی، شرقی و جنوبی شهرستان ایلام با توجه به سازند زمین شناسی جمع آوری شد شکل ۲ که در هر منطقه ۱۰ نمونه با توجه به پراکنش مارن ها و گونه های پوشش گیاهی مورد آزمایش قرار گرفتند که بعد از آنالیز آماری، یافته ها به صورت نمودارهایی در شکل (۳) نشان داده شده است.



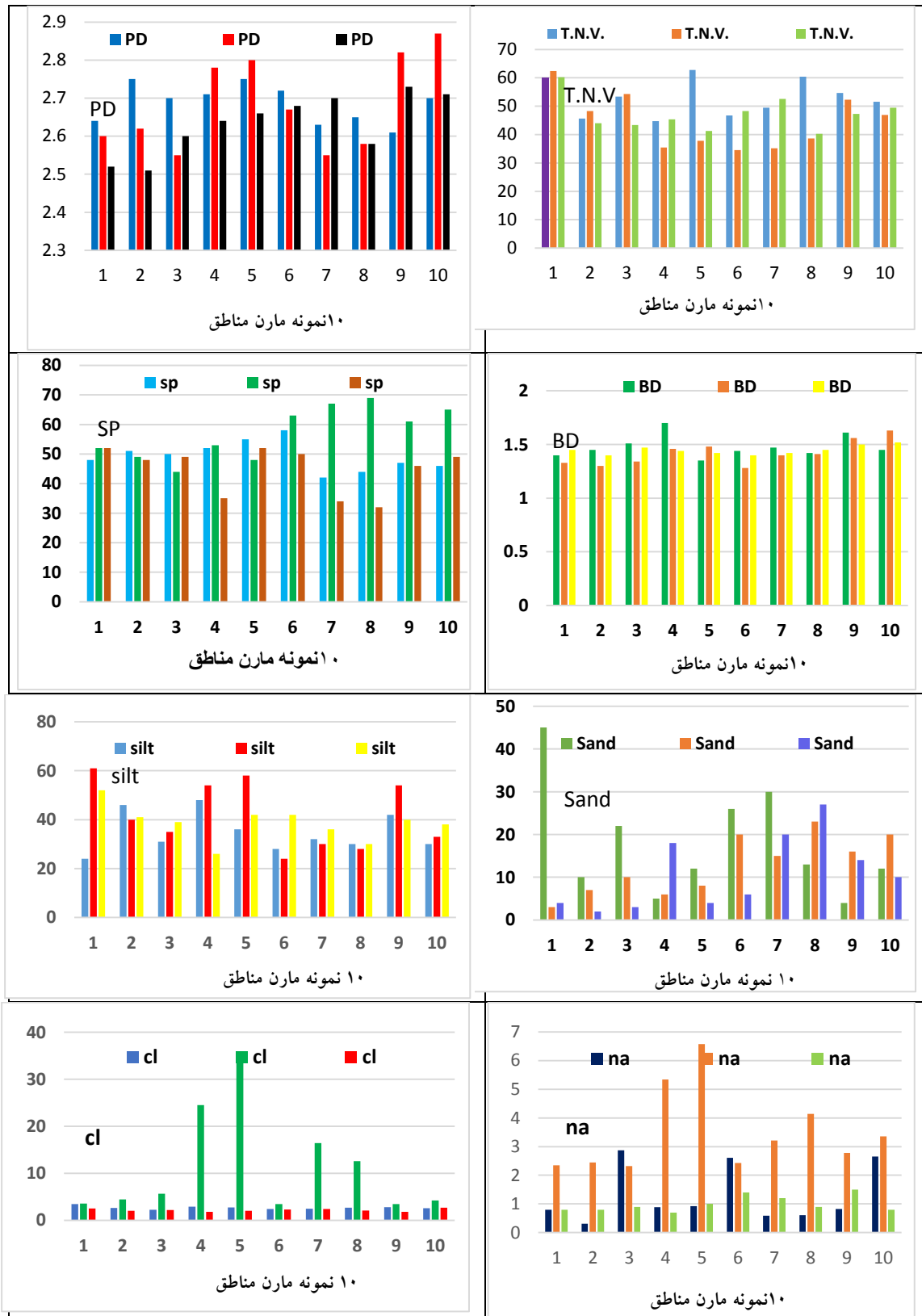
شکل ۲: جانیابی نقاط نمونه برداری شده مارن بر سازندهای مارنی محدوده شهرستان ایلام

Figure 2: Location of sampled marl points on marl formations in Ilam city



شکل ۳: مقایسه پارامترهای فیزیکوشیمیایی نتایج آزمایش نمونه مارن در مناطق مختلف شهرستان ایلام

Figure 3: Comparison of physicochemical parameters of marl samples in different areas of Ilam city



شکل ۳: مقایسه پارامترهای فیزیکوشیمیایی نتایج آزمایش نمونه مارن در مناطق مختلف شهرستان ایلام

Figure 3: Comparison of physicochemical parameters of marl samples in different areas of Ilam city

نتایج شناسایی پوشش گیاهی منطقه و نقش آن‌ها در تثبیت خاک و جلوگیری از فرسایش خاک

نتایج حاصل از بررسی‌های انجام شده در زمینه پوشش گیاهی نشان داده است که در مناطق مورد مطالعه، تعداد ۳۶ تیره گیاهی با ۹۲ جنس و ۱۲۰ گونه گیاهی وجود دارد. از این تعداد، ۳۹ گونه گیاهی جزء گیاهان یک‌ساله (۱۳ گونه گراس یک‌ساله و ۲۴ گونه پهن‌برگ علفی یک‌ساله) می‌باشند. گیاهان یک‌ساله موجود در فلور مناطق سه‌گانه شهرستان ایلام از طرق مختلفی باعث تثبیت مارن و جلوگیری از فرسایش خاک می‌شوند. این گیاهان معمولاً رشد رویشی خود را از اواسط اسفندماه هر سال شروع نموده و در اوایل اردیبهشت‌ماه به گل رفته و نهایتاً در اواسط خردادماه به سیکل زندگی کوتاه مدت خود پایان می‌دهند. در مناطق مورد مطالعه از اوایل اسفند تا اواسط اردیبهشت بیش‌ترین میزان بارندگی (به‌صورت باران) صورت می‌گیرد. در این زمان که هنوز گیاهان چندساله‌ی موجود در منطقه، رشد رویشی خود را آغاز نکرده‌اند و یا در ابتدای رشد و جوانه‌زنی می‌باشند، گیاهان یک‌ساله با ظهور به موقع نقش بسیار مهمی در جلوگیری از برخورد مستقیم قطرات باران به خاک ایفا نموده و از این طریق باعث تثبیت مارن‌ها و جلوگیری از فرسایش خاک می‌شوند. این گیاهان در جدول (۱) از لحاظ تثبیت مارن در اولویت رتبه ۳ قرار می‌گیرند. در درجه بعدی بعضی از گیاهان یک‌ساله با تراکم بسیار زیادی که در بعضی از قسمت‌های منطقه دارند باعث تثبیت مارن می‌شوند. وجود ریشه‌های سطحی در گیاهان یک‌ساله و همچنین لاشبرگ‌های باقی مانده از آن‌ها از سال‌های قبل نیز در درجات بعدی نقش مهمی در تثبیت مارن ایفا می‌کنند. از نظر فرم زیستی رانکایر، ۵۵ گونه کریپتوفیت در مناطق مورد مطالعه وجود دارد. گیاهان کریپتوفیت به دلیل وجود ریزوم و پیاز (غده) در زیر زمین نقش بسیار مهمی در تثبیت مارن‌های منطقه ایفا می‌کنند. این گیاهان با استفاده از ریشه‌های ریزوم و پیاز مانند خود باعث چسبیدن خاکدانه‌ها به هم و پایداری آن‌ها شده و از این طریق باعث تشکیل و استحکام ساختمان خاک می‌شوند. همچنین این گیاهان به دلیل تکثیر جنسی و غیرجنسی و مقاومت بالا در برابر چرای دام (به دلیل قرار گرفتن ریشه آن‌ها در زیر خاک) از تراکم نسبتاً خوبی در منطقه برخوردار بوده و از این طریق نیز در تثبیت مارن و جلوگیری از فرسایش خاک مؤثر هستند. در منطقه مورد مطالعه از نظر فرم رویشی گندمیان چندساله و پهن‌برگان علفی چندساله، ۶۰ گونه گیاهی و از نظر فرم زیستی رانکایر، ۲ گونه همی کریپتوفیت وجود دارد. گیاهان چندساله‌ی موجود در مناطق مورد مطالعه از طریق سطح تاج پوشش، ریشه‌های سطحی و عمیق، لاشبرگ و همچنین تراکم بسیار بالا (بعضی از گونه‌های گیاهی) نقش بسیار مهمی در تثبیت مارن و جلوگیری از فرسایش خاک انجام می‌دهند و در جدول (۱) از لحاظ تثبیت مارن در اولویت رتبه ۲ قرار می‌گیرند. همچنین در مناطق مورد مطالعه، ۵ گونه گیاه بوته‌ای و ۱۸ گونه درخت و درختچه وجود دارد. این گیاهان به دلیل سطح تاج پوشش گسترده، ریشه‌های سطحی و بسیار عمیق، تولید لاشبرگ فراوان و تراکم بالا نقش بسیار مهمی در تثبیت مارن و جلوگیری از فرسایش خاک ایفا می‌کنند و از این نظر در جدول (۱) از لحاظ تثبیت مارن در اولویت رتبه اول قرار می‌گیرند. در شکل (۴) تصاویری طبیعی از چند گونه گیاهی سازگار بر مارن‌های منطقه نشان داده شده است.

جدول ۱- لیست گونه‌های گیاهی، شکل زیستی، طول عمر، فرم رویشی و رتبه آن‌ها در تثبیت مارن و جلوگیری از فرسایش خاک در مناطق

مورد مطالعه (علامت اختصاری شکل زیستی: Ph: فانروفایت، Ch: کاموفیت، He: همی کریپتوفیت، Cr: کریپتوفیت، Th: تروفیت)

**Table 1- List of plant species, biomorphs, longevity, vegetative form and their rank in marl stabilization and prevention of soil erosion in the studied areas (abbreviation of biomorphology: Ph: phanerophyte, Ch: camouflage, He: hemicryptophyte, Cr: cryptophyte, Th: trophite)**

| رتبه تثبیت | نوع مارن | فرم رویشی | طول عمر  | شکل زیستی | خانواده         | گونه                         |
|------------|----------|-----------|----------|-----------|-----------------|------------------------------|
| ۲          | آهکی     | بوته      | چند ساله | ch        | plumbaginaceae  | Acantholimon bromifolium     |
| ۱          | آهکی     | درخت      | چند ساله | ph        | Aceraceae       | Acer monspessulanum          |
| ۲          | آهکی     | بوته      | چند ساله | ch        | Compositae      | Achillea conferta            |
| ۳          | آهکی     | گندمی     | یکساله   | Th        | Gramineae       | Aegilops crassa              |
| ۳          | آهکی     | گندمی     | یکساله   | Th        | Gramineae       | Aegilops cylindricum         |
| ۳          | آهکی     | گندمی     | یکساله   | TH        | Gramineae       | Aegilops umbellulata         |
| ۲          | گچی      | پهن برگ   | چند ساله | Cr        | Malvaceae       | Alcea aucheri                |
| ۲          | نمکی     | پهن برگ   | چندساله  | cr        | Papilionaceae   | Alhagi cameleurum            |
| ۲          | نمکی     | پهن برگ   | چندساله  | cr        | Liliaceae       | Allium olivieri              |
| ۱          | آهکی     | درختچه    | چندساله  | ph        | Rosaceae        | Amygdalus arabica            |
| ۱          | آهکی     | درختچه    | چندساله  | ph        | Rosaceae        | Amygdalus lycioides          |
| ۲          | گچی      | پهن برگ   | چندساله  | cr        | Boraginaceae    | Anchusa italic               |
| ۲          | گچی      | پهن برگ   | چندساله  | cr        | Caryophyllaceae | Ankyropetalum gypsophiloides |
| ۳          | گچی      | پهن برگ   | یکساله   | th        | Compositae      | Anthemise cotulea            |
| ۲          | گچی-نمکی | پهن برگ   | چندساله  | cr        | Papilionaceae   | Astragalus curviflorus       |
| ۲          | گچی      | پهن برگ   | چندساله  | cr        | Papilionaceae   | Astragalus ecbatanus         |
| ۲          | گچی      | پهن برگ   | چندساله  | cr        | Papilionaceae   | Astragalus faciculifolius    |
| ۲          | آهکی     | پهن برگ   | چندساله  | cr        | chenopodiaceae  | Atriplex leucoclada          |
| ۳          | آهکی     | گندمی     | یکساله   | th        | Gramineae       | Avena westii                 |
| ۳          | آهکی     | گندمی     | یکساله   | th        | Gramineae       | Boissiera squarrosa          |
| ۳          | آهکی     | گندمی     | یکساله   | th        | Gramineae       | Bromus danthonia             |
| ۳          | آهکی     | گندمی     | یکساله   | th        | Gramineae       | Bromus tectorum              |
| ۲          | آهکی     | پهن برگ   | چندساله  | cr        | Capparidaceae   | Capparis spinosa             |
| ۳          | آهکی     | پهن برگ   | یکساله   | th        | Cruciferae      | Capsela bursa pastoris       |
| ۳          | گچی      | پهن برگ   | یکساله   | th        | Compositae      | Carthamus glaucus            |
| ۳          | گچی      | پهن برگ   | یکساله   | th        | Compositae      | Carthamus oxyacantha         |
| ۲          | گچی      | پهن برگ   | چند ساله | cr        | Compositae      | Centaurea Intricate          |
| ۳          | آهکی     | پهن برگ   | یکساله   | th        | Compositae      | Centurea bruguiriana         |
| ۲          | آهکی     | پهن برگ   | چندساله  | cr        | Compositae      | Centurea virgata             |
| ۱          | آهکی     | پهن برگ   | درختچه   | ph        | Rosaceae        | Cerasus macrocarpa           |
| ۲          | آهکی     | پهن برگ   | چندساله  | cr        | Compositae      | Cicorium intybus             |
| ۲          | نمکی     | پهن برگ   | چندساله  | cr        | Capparidaceae   | Cleome oxypetala             |
| ۲          | آهکی     | پهن برگ   | چندساله  | cr        | Convolvulaceae  | Convolvulus oxyphyllus       |
| ۱          | آهکی     | درختچه    | چندساله  | ph        | chenopodiaceae  | Cornulaca monacantha         |
| ۲          | گچی-نمکی | پهن برگ   | چند ساله | cr        | Compositae      | Cousinia jacobsii            |
| ۱          | آهکی     | درخت      | چند ساله | ph        | Rosaceae        | Crataegus pontica            |

ادامه جدول ۱- لیست گونه‌های گیاهی، شکل زیستی، طول عمر، فرم رویشی و رتبه آن‌ها در تثبیت مارن و جلوگیری از فرسایش خاک در

مناطق مورد مطالعه ( علامت اختصاری شکل زیستی: Ph: فانروفایت، Ch: کاموفیت، He: همی کریپتوفیت، Cr: کریپتوفیت، Th: تروفیت)

Continue of Table 1- List of plant species, biomorphs, longevity, vegetative form and their rank in marl stabilization and prevention of soil erosion in the studied areas (abbreviation of biomorphology: Ph: phanerophyte, Ch: camouflage, He: hemicryptophyte, Cr: cryptophyte, Th: trophite)

| رتبه تثبیت | نوع مارن   | فرم رویشی | طول عمر  | شکل | خانواده         | گونه                      |
|------------|------------|-----------|----------|-----|-----------------|---------------------------|
| ۲          | آهکی       | گندمی     | چندساله  | cr  | Gramineae       | Cynodon dactylon          |
| ۲          | آهکی       | درختچه    | چندساله  | ph  | Thymelaeaceae   | Daphnae mucronatha        |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Umbelliferae    | Ducrosia flabellifolia    |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Compositae      | Echinops ritrodes         |
| ۲          | آهکی       | درختچه    | چندساله  | ph  | Ephedraceae     | Ephedra ciliata           |
| ۳          | آهکی       | پهن برگ   | یکساله   | th  | Geraniaceae     | Erodium ciconium          |
| ۳          | آهکی       | پهن برگ   | دوساله   | th  | Geraniaceae     | Erodium oxyrhynchum       |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Umbelliferae    | Eryngium billiarderi      |
| ۳          | آهکی       | پهن برگ   | یکساله   | th  | Euphorbiaceae   | Euphorbia allepica        |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Euphorbiaceae   | Euphorbia macroclada      |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Euphorbiaceae   | Euphorbiamacrostegia      |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Umbelliferae    | Ferulago macrocarpa       |
| ۲          | آهکی       | گندمی     | چندساله  | cr  | Gramineae       | Festuca ovina             |
| ۲          | گچی        | پهن برگ   | چند ساله | cr  | Liliaceae       | Gagea tenuifolia.         |
| ۳          | گچی - نمکی | پهن برگ   | یکساله   | th  | Rosaceae        | Galium setaceum           |
| ۲          | گچی - نمکی | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Compositae      | Gundelia tournefortii     |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Caryophyllaceae | Gypsophylla pallida       |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Rutaceae        | Haplophyllum tuberculatum |
| ۳          | آهکی       | پهن برگ   | یکساله   | th  | Cistaceae       | Helianthemum salisifolium |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Boraginaceae    | Heliotropium ramosissimum |
| ۳          | آهکی       | گندمی     | یکساله   | th  | Gramineae       | Hetherantheium piliferum  |
| ۲          | آهکی       | گندمی     | چندساله  | cr  | Gramineae       | Hordeum bolbusum          |
| ۳          | آهکی       | گندمی     | یکساله   | th  | Gramineae       | Hordeum marinum           |
| ۳          | آهکی       | پهن برگ   | یکساله   | th  | Papilionaceae   | Hymenocarpus cricinus     |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Hypericaceae    | Hypericum scabrum         |
| ۳          | آهکی       | گندمی     | یکساله   | th  | Gramineae       | Lolium rigidum            |
| ۲          | گچی        | پهن برگ   | چندساله  | cr  | labiatae        | Marrobium vulgar          |
| ۳          | گچی        | پهن برگ   | یکساله   | th  | Cruciferae      | Mathiolla longipetala     |
| ۳          | گچی        | پهن برگ   | یکساله   | th  | Papilionaceae   | Medicago rigidula         |
| ۲          | آهکی       | گندمی     | چندساله  | cr  | Gramineae       | Melica persica            |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Liliaceae       | Muscari tenuiflorum       |
| ۱          | آهکی       | درختچه    | چندساله  | ph  | Apocynaceae     | Nerium oleander           |
| ۱          | آهکی       | بوته ایی  | چندساله  | ch  | chenopodiaceae  | Noaea mucronata           |
| ۳          | آهکی       | پهن برگ   | یکساله   | th  | Umbelliferae    | Oliveria decombens        |
| ۳          | آهکی       | پهن برگ   | یکساله   | th  | Papilionaceae   | Onobrychis crista alii    |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Papilionaceae   | Onobrychis haussknechtii  |

ادامه جدول ۱- لیست گونه‌های گیاهی، شکل زیستی، طول عمر، فرم رویشی و رتبه آن‌ها در تثبیت مارن و جلوگیری از فرسایش خاک در

مناطق مورد مطالعه ( علامت اختصاری شکل زیستی: Ph: فانروفایت، Ch: کاموفیت، He: همی کریپتوفیت، Cr: کریپتوفیت، Th: تروفیت)

Continue of Table 1- List of plant species, biomorphs, longevity, vegetative form and their rank in marl stabilization and prevention of soil erosion in the studied areas (abbreviation of biomorphology: Ph: phanerophyte, Ch: camouflage, He: hemicryptophyte, Cr: cryptophyte, Th: trophite)

| رتبه تثبیت | نوع مارن   | فرم رویشی | طول عمر  | شکل | خانواده          | گونه                  |
|------------|------------|-----------|----------|-----|------------------|-----------------------|
| ۳          | آهکی       | پهن برگ   | دوساله   | cr  | Compositae       | Onopordon carthocorum |
| ۳          | آهکی       | پهن برگ   | دوساله   | cr  | Boraginaceae     | Onosma bulbotrichum   |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Boraginaceae     | Onosma Orientale      |
| ۳          | آهکی       | پهن برگ   | یکساله   | th  | Papaveraceae     | Papaver dubium        |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | labiatae         | Phlomis olivieri      |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | labiatae         | Phlomis anisodentalis |
| ۱          | آهکی       | درخت      | چندساله  | ph  | Anacardiaceae    | Pistacia atlantica    |
| ۳          | آهکی       | پهن برگ   | یکساله   | th  | Plantaginaceae   | Plantago ovate        |
| ۳          | آهکی       | پهن برگ   | یکساله   | th  | Plantaginaceae   | Plantago psyllium     |
| ۲          | آهکی       | گندمی     | چندساله  | cr  | Gramineae        | Poa bulbosa           |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Umbelliferae     | Prangus uloptera      |
| ۱          | گچی - نمکی | درختچه    | چندساله  | ph  | Mimosaceae       | Prosopis farcta       |
| ۱          | آهکی       | درخت      | چندساله  | ph  | Polygonaceae     | Pteropyrum naufelum   |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Fagaceae         | Quercus brantii       |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Ranunculaceae    | Ranunculus asiaticus  |
| ۱          | آهکی       | درختچه    | چندساله  | ph  | Resedaceae       | Reseda aucheri        |
| ۱          | آهکی       | درختچه    | چندساله  | ph  | Rhamnaceae       | Rhamnus pallasii      |
| ۱          | آهکی       | درخت      | چندساله  | ph  | Polygonaceae     | Rumex ephedroides     |
| ۱          | آهکی       | درختچه    | چندساله  | ph  | Salicaceae       | Salix acomophylla     |
| ۲          | نمکی       | پهن برگ   | چندساله  | cr  | chenopodiaceae   | Salsola imbricata     |
| ۲          | گچی        | پهن برگ   | چندساله  | cr  | labiatae         | Salvia bracteata      |
| ۲          | گچی        | پهن برگ   | چند ساله | cr  | labiatae         | Salvia syriaca        |
| ۱          | آهکی       | بوته ایی  | چند ساله | ch  | Rosaceae         | Sanguisorba minor     |
| ۱          | آهکی       | بوته ایی  | چند ساله | ch  | Scrophulariaceae | Scrophularia striata  |
| ۲          | آهکی       | پهن برگ   | دوساله   | cr  | Scrophulariaceae | Scrophularia deserti  |
| ۳          | گچی        | پهن برگ   | یکساله   | th  | Compositae       | Senecio vernalis      |
| ۳          | گچی        | پهن برگ   | یکساله   | th  | Caryophyllaceae  | Silen conoideea       |
| ۲          | گچی        | گندمی     | چندساله  | cr  | Cruciferae       | Sinapis aucheri       |
| ۳          | گچی        | گندمی     | یکساله   | th  | Gramineae        | Stipa pennata         |
| ۲          | گچی        | گندمی     | چندساله  | cr  | Gramineae        | Stipa capensis        |
| ۳          | گچی        | گندمی     | یکساله   | th  | Gramineae        | Stipa hohenackeriana  |
| ۲          | گچی        | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Gramineae        | Taeniatherum crinitum |
| ۲          | گچی        | پهن برگ   | چندساله  | cr  | labiatae         | Teucrium Oriental     |
| ۳          | گچی        | گندمی     | یکساله   | th  | labiatae         | Teucrium Polium       |
| ۳          | گچی        | پهن برگ   | یکساله   | th  | Gramineae        | Trachynia distachyia  |
| ۲          | گچی        | پهن برگ   | چند ساله | cr  | Compositae       | Traxacum syriacum     |

ادامه جدول ۱- لیست گونه‌های گیاهی، شکل زیستی، طول عمر، فرم رویشی و رتبه آن‌ها در تثبیت مارن و جلوگیری از فرسایش خاک در

مناطق مورد مطالعه (علامت اختصاری شکل زیستی: Ph: فانروفایت، Ch: کاموفیت، He: همی کریتوفیت، Cr: کریتوفیت، Th: تروفیت)

Continue Table 1- List of plant species, biomorphs, longevity, vegetative form and their rank in marl stabilization and prevention of soil erosion in the studied areas (abbreviation of biomorphology: Ph: phanerophyte, Ch: camouflage, He: hemicytophyte, Cr: cryptophyte, Th: trophite)

| رتبه تثبیت | نوع مارن | فرم رویشی | طول عمر  | شکل | خانواده       | گونه                   |
|------------|----------|-----------|----------|-----|---------------|------------------------|
| ۳          | گچی      | پهن برگ   | یکساله   | th  | Boraginaceae  | Trichodesma elymaitica |
| ۲          | آهکی     | پهن برگ   | چندساله  | cr  | Papilionaceae | Trifolium Resupinatum  |
| ۳          | آهکی     | پهن برگ   | یکساله   | th  | Papilionaceae | Trifolium repense      |
| ۳          | آهکی     | پهن برگ   | یکساله   | th  | Papilionaceae | Trigonella uncinata    |
| ۳          | آهکی     | پهن برگ   | یکساله   | th  | valerianaceae | Valerianella vesicaria |
| ۱          | گچی      | درختچه    | چندساله  | ph  | Papilionaceae | vicia sativa           |
| ۱          | گچی      | بوته      | چند ساله | ch  | Rhamnaceae    | Ziziphus numularia     |



شکل ۴: چند نمونه گونه گیاهی سازگار بر مارن های منطقه

Figure 4: Some examples of plant species compatible with regional marls

با توجه به متغیرهای چندگانه موثر بر نوع پوشش گیاهی، داده‌ها در آزمون‌های آماری رگرسیونی تجزیه و تحلیل شد که بهترین آزمون رگرسیون گام به گام بین متغیر پوشش گیاهی و ویژگی‌های خاک، نشان داد که مقدار نیترات سدیم، درصد اشباع خاک، ذرات سیلت و جرم مخصوص ظاهری خاک بیش‌ترین تأثیر را بر نوع پوشش گیاهی در منطقه شرق ایلام دارند این تحلیل در منطقه جنوب ایلام ارتباط جرم مخصوص ظاهری خاک را با نوع پوشش گیاهی معنی‌دار نشان داد و در منطقه غرب شهرستان ایلام درصد سیلت و جرم مخصوص ظاهری خاک با نوع پوشش گیاهی رابطه معنی‌داری در رگرسیون غیرخطی چند متغیره نشان داد که در جداول (۲ تا ۴) نشان داده شده است.

جدول ۲- نتایج آزمون رگرسیون بین متغیر پوشش گیاهی و ویژگی‌های خاک در منطقه شرق ایلام

Table 2- Results of regression test between vegetation variable and soil characteristics in the eastern region of Ilam

| Coefficients <sup>a</sup> |                      |                             |            |                           |        |       |          |                   |
|---------------------------|----------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|-------|----------|-------------------|
| Model                     |                      | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t      | Sig.  | R Square | Adjusted R Square |
|                           |                      | B                           | Std. Error | Beta                      |        |       |          |                   |
| ۱                         | (Constant)           | ۲۲۰/۵۳۴                     | ۳/۲۶۷      |                           | ۶۷/۵۰۵ | ۰/۰۰۰ |          |                   |
|                           | x <sub>۱۱</sub> =Na+ | ۰/۸۷۵                       | ۰/۱۵۸      | ۰/۸۹۰                     | ۵/۵۳۳  | ۰/۰۰۱ | ۰/۷۹۳    | ۰/۷۶۷             |
| ۲                         | (Constant)           | ۱۵۷/۰۰۹                     | ۲۶/۱۵۳     |                           | ۶/۰۰۳  | ۰/۰۰۱ |          |                   |
|                           | x <sub>۱۱</sub> =Na+ | ۰/۹۴۱                       | ۰/۱۲۷      | ۰/۹۵۸                     | ۷/۴۰۲  | ۰/۰۰۰ | ۰/۷۹۳    | ۰/۷۶۷             |
|                           | x <sub>۷</sub> = SP  | ۱/۲۷۸                       | ۰/۵۲۴      | ۰/۳۱۶                     | ۲/۴۴۱  | ۰/۰۴۵ | ۰/۸۸۸    | ۰/۸۵۶             |
| ۳                         | (Constant)           | ۲۳۲/۶۹۳                     | ۳۳/۲۷۶     |                           | ۶/۹۹۳  | ۰/۰۰۰ |          |                   |
|                           | x <sub>۱۱</sub> =Na+ | ۰/۹۱۲                       | ۰/۰۹۲      | ۰/۹۲۹                     | ۹/۹۲۹  | ۰/۰۰۰ | ۰/۷۹۳    | ۰/۷۶۷             |
|                           | x <sub>۷</sub> = SP  | ۱/۲۰۲                       | ۰/۳۷۷      | ۰/۲۹۷                     | ۳/۱۸۸  | ۰/۰۱۹ | ۰/۸۸۸    | ۰/۸۵۶             |
|                           | x <sub>۵</sub> = B.d | -۴۸/۴۳۵                     | ۱۷/۵۸۳     | -۰/۲۵۲                    | -۲/۷۵۵ | ۰/۰۳۳ | ۰/۹۵۱    | ۰/۹۲۶             |
| ۴                         | (Constant)           | ۱۸۳/۰۵۵                     | ۲۵/۶۸۳     |                           | ۷/۱۲۸  | ۰/۰۰۱ |          |                   |
|                           | x <sub>۱۱</sub> =Na+ | ۱/۰۶۲                       | ۰/۰۷۳      | ۰/۰۸۱                     | ۱۴/۴۹۳ | ۰/۰۰۰ | ۰/۷۹۳    | ۰/۷۶۷             |
|                           | x <sub>۷</sub> = SP  | ۱/۹۴۴                       | ۰/۳۲۷      | ۰/۴۸۱                     | ۵/۹۴۷  | ۰/۰۰۲ | ۰/۸۸۸    | ۰/۸۵۶             |
|                           | x <sub>۵</sub> = B.d | -۶۴/۵۶۶                     | ۱۱/۹۸۸     | -۰/۳۳۶                    | -۵/۳۸۶ | ۰/۰۰۳ | ۰/۹۵۱    | ۰/۹۲۶             |
|                           | x <sub>۱</sub> = E.C | ۶۰/۱۳۱                      | ۱۸/۴۹۲     | ۰/۲۹۹                     | ۳/۲۵۲  | ۰/۰۲۳ | ۰/۹۸۴    | ۰/۹۷۱             |

a. Dependent Variable: y= نوع پوشش گیاهی

جدول ۳- نتایج آزمون رگرسیون بین متغیر پوشش گیاهی و ویژگی‌های خاک در منطقه جنوب ایلام

Table 3- Results of regression test between vegetation variable and soil characteristics in the southern region of Ilam

| Coefficients <sup>a</sup> |                      |                             |            |                           |       |       |          |                   |
|---------------------------|----------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|-------|----------|-------------------|
| Model                     |                      | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t     | Sig.  | R Square | Adjusted R Square |
|                           |                      | B                           | Std. Error | Beta                      |       |       |          |                   |
| ۱                         | (Constant)           | ۱۴۴/۹۶۵                     | ۳۱/۰۴۲     |                           | ۴/۶۷۰ | ۰/۰۰۲ |          |                   |
|                           | x <sub>۵</sub> = B.d | ۶۱/۳۰۴                      | ۲۱/۸۱۲     | ۰/۷۰۵                     | ۲/۸۱۰ | ۰/۰۲۳ | ۰/۴۹۷    | ۰/۴۳۴             |

a. Dependent Variable: y= نوع پوشش گیاهی

جدول ۴- نتایج آزمون رگرسیون بین متغیر پوشش گیاهی و ویژگی‌های خاک در منطقه غرب ایلام

Table 4- Results of regression test between vegetation variable and soil characteristics in the western region of Ilam

| Coefficients <sup>a</sup> |                       |                             |            |                           |        |       |          |                   |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|-------|----------|-------------------|
| Model                     |                       | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t      | Sig.  | R Square | Adjusted R Square |
|                           |                       | B                           | Std. Error | Beta                      |        |       |          |                   |
| ۱                         | (Constant)            | ۱۶۱/۷۱۹                     | ۸/۶۵۲      |                           | ۱۸/۶۹۳ | ۰/۰۰۰ |          |                   |
|                           | x <sub>۹</sub> = Silt | ۱/۲۴۷                       | ۰/۲۲۱      | ۰/۸۹۴                     | ۵/۶۴۸  | ۰/۰۰۰ | ۰/۸۰۰    | ۰/۷۷۴             |
| ۲                         | (Constant)            | ۴۰/۰۵۹                      | ۳۹/۹۶۲     |                           | ۱/۰۰۲  | ۰/۳۵۰ |          |                   |
|                           | x <sub>۹</sub> = Silt | ۱/۲۷۵                       | ۱/۱۵۴      | ۰/۹۱۴                     | ۸/۲۷۶  | ۰/۰۰۰ | ۰/۸۰۰    | ۰/۷۷۴             |
|                           | x <sub>۵</sub> = B.d  | ۸۳/۳۲۷                      | ۲۷/۰۵۷     | ۰/۳۴۰                     | ۳/۰۸۰  | ۰/۰۱۸ | ۰/۹۱۵    | ۰/۸۹۱             |

a. Dependent Variable: y= نوع پوشش گیاهی

بر اساس نتایج آزمایشات شیمیایی و فیزیکی صورت گرفته و همچنین تجزیه و تحلیل‌های آماری، نیاز رویشگاهی تیپ‌های گیاهی مستقر بر روی اراضی مارنی مناطق مختلف شهرستان ایلام تعیین گردید که می‌توان این نتیجه را برای مناطقی از کشور با زمین‌شناسی و اقلیم مشابه تعمیم داده و به‌عنوان پیشنهاد اجرایی جهت تثبیت بیولوژیکی مارن‌ها ارائه نمود.

### نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر که در سه منطقه شرقی، غربی و جنوبی شهرستان ایلام اجرا شده است ضمن شناسایی گونه‌ها و تیپ گیاهی و پهنه‌های مارنی در سه منطقه و بررسی و تجزیه و تحلیل آماری خصوصیات فیزیکی شیمیایی مارس‌ها و معرفی معنی‌داری این خصوصیات در مناطق سه گانه، نیاز رویشگاهی بر اساس سازند زمین‌شناسی، نوع مارن و نوع اقلیم معرفی شده است و تمامی گونه‌ها و تیپ‌های پوشش گیاهی با توجه به وسعت تاج پوشش گیاهی، ریشه دوانی و یک ساله بودن یا چند ساله بودن، بوته‌ای یا درخت و درختچه‌ای و دیگر ویژگی‌ها، گیاهان سازگار که عملکرد بهتری در حفاظت خاک دارند اولویت بندی شده اند. (Sokouti Oskouie et al (2019: 127) ضمن شناسایی گونه‌ها و تیپ گیاهی و پهنه‌های مارنی، اثرات متقابل عوامل خاکی و پوشش گیاهی نشان داد عامل تراکم پوشش گیاهی با عوامل خاکی اجزای بافتی خاک شامل درصد سیلت و رس در سطح ۰/۰۵ ارتباط دارند. این رابطه بین تاج پوشش گیاهی و عوامل خاکی درصد سیلت و رس به اضافه شوری و وزن مخصوص ظاهری خاک تحت تاثیر هم قرار دارند. البته نیاز رویشگاهی مناطق را نیز بر اساس خصوصیات فیزیکی شیمیایی مارن‌ها معرفی نموده‌اند که با نتایج این مقاله قابل مقایسه است. همچنین Marco et al (2018: 207) بین ویژگی‌های شیمیایی خاک و نوع پوشش گیاهی و تثبیت خاک ارتباط معنی‌داری به دست آورده که با نتایج این مقاله قیاس است. سازگارترین و مهم‌ترین

گونه‌ها در تثبیت مارن‌های مناطق به‌عنوان نتایج ترویجی، کاربردی و اجرایی تحقیق معرفی شده و اولویت اول با گیاهان بوته‌ای و درخت و درختچه‌ای می‌باشد. در مناطق مورد مطالعه ۶ گونه گیاه بوته‌ای با عناوین *Acantholimon* با نام فارسی کلاه میرحسن، *Achillea conferta* با نام فارسی بومادران انبوه، *Sanguisorba minor* با نام فارسی توت روباهی، *Scropholaria striata* با نام فارسی گل میمونی که در اراضی مارنی آهکی و در مناطق مارنی غربی و شرقی شهرستان ایلام استقرار دارند. *Noaea mucronata* با نام فارسی خارکو و *Ziziphus numularia* با نام فارسی کنارک در اراضی مارنی گچی و تا حدودی نمکی که در منطقه جنوبی شهرستان ایلام استقرار دارند. این گیاهان به دلیل سطح تاج پوشش گسترده، ریشه‌های افشان و بسیار عمیق، تولید لاشبرگ فراوان و تراکم بالا نقش بسیار مهمی در تثبیت مارن و جلوگیری از فرسایش خاک ایفا می‌کنند و از این نظر در رتبه اول قرار دارند. این گیاهان در استان ایلام و مناطق دیگر کشور با این ویژگی‌ها جهت حفاظت خاک مارن‌ها توصیه می‌شوند.

## References

- AGharzi, H., Mirdavoodi., H., Pirvan, H. R., Davoodirad, A., (2019), "**Recognition of conservation plants in sloping surfaces of marl formations (Case study of Marni areas of Bazarjan Tafresh)**", 7th National Conference on Rainwater catchment system, 20-21, Feb 2019, Tehran. [In Persian].
- Asadi, M., KhatamSaz, M., Mozafarian, V., (2015), "**Iranian Flora**", Agricultural Research, Tehran: Education and Promotion Organization Publication, (23): 92. [In Persian] .
- Davis, P. H., (1988), "**Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vols. 1-10**", Edinburgh University Press: Edinburgh.
- Ebrahimi, M., Sarikhani, R., AkbarSafari, A., (2018), "Estimating the soil respiration under different land uses using artificial neural network and linear regression models", *Catena*, 174: 371-382.
- Feizenia, S., Sharifi, L., Zare, M., (2002), "Formation susceptibility to erosion in the Chaminab Varamin watershed", *Journal of Research and Construction*, 61: 33-38. [In Persian].
- Ghareman, A., (1388), "**Iranian Color Flora**", Tehran: Publications of the Institute of Forests and Rangelands Research. [In Persian].
- Marco, A., Alan, R., Elton Gean, A., (2018), "Multivariate approach of soil attributes on the characterization of land use in the southern Brazilian Amazon", *Soil and Tillage Research*, 184: 207-215.
- Mobin, S., (1375), "**Iranian plants (flora of vascular plants), Volume 4-1**", Tehran: University of Tehran Press. [In Persian].
- Mozaffarian, A., Lee, A., (2009), "**Culture of Names of Iranian Plants**", Tehran: Forests and Rangelands Research Institute Publications. [In Persian].
- Masoumi, A., Mahmoodi, M., A., Hamzai, B., (2009), "Geographical Distribution of Iranian Species", *Journal of Vegetables*, 10 (1): 98-112. [In Persian].
- Raunkiaer, C., (1934), "**The life forms of plants and statistical plant geography**", Clarendon Press: Oxford.
- Rechinger, K. H. (Ed.), (2010), "**Flora Iranica**", Akademische Druck- U Verlagsanstalt Graz, 1-178.
- Rezaei, S., Amir, P., (2020), "Investigation of copper and its antagonists in soil and rangeland plants of Marand region of East Azerbaijan province", *Geographical Space*, 68: 26-15. [In Persian].
- Sahati, M. T., Noohar, A., Esmailpour, G., H., (2016), "Biogeomorphological study of marl geological formations with emphasis on vegetation) Case study: Al-Mard County, Fars Province", *Two Dry Boom Science*, 6 (2): 26-38. [In Persian].
- Salarvand, J., Ghasemi Aghbash, F., Asadolahi, Z., (2019), "Considering the Role of Forest Cover in Soil Retention as an Ecosystem Services (Case Study: Lorestan Province)", *Geographical Space*, 67: 61-81. [In Persian].
- Sokouti Oskouie, R., Pirvan, H., Broushke, I., Yilaghi, Sh., Ahmadi, A., Abedi, Sh., (2019), "**Investigation of the role of rangeland species based on marl formation in erosion control, case study Khoy**", Tehran: Institute of Soil Conservation and Watershed Management. [In Persian].