

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری
مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام

نشریه فنی:

معرفی گونه‌های مرتعی سازگار جهت کنترل فرسایش سازندهای مارنی در شهرستان ایلام

نویسندگان:

شمس‌اله عسگری، حمیدرضا پیروان، صمد شادفر

شماره ثبت:

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام

عنوان: معرفی گونه‌های مرتعی سازگار جهت کنترل فرسایش سازندهای مارنی در شهرستان ایلام

نویسندگان: شمس‌اله عسگری، حمیدرضا پیروان، صمد شادفر

ویراستار: سعید نبی‌پی لشکریان

صفحه‌آرایی و طراحی جلد: عباس صدیق

ناشر: پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

شمارگان: ۱۰ نسخه

تاریخ انتشار: تابستان ۱۴۰۴

این اثر در مورخه ----- با شماره فروست ----- در

مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ثبت رسیده است. حق چاپ محفوظ است. نقل مطلب، تصاویر،

جداول، منحنی‌ها و نمودارها با ذکر ماخذ بلامانع است.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
چکیده	۱
۱- مقدمه	۲
۲- مواد و روش‌ها	۳
۱-۲- معرفی محدوده مورد مطالعه	۳
۲-۲- روش‌شناسی	۴
۳- نتایج	۷
۱-۳- مرحله اول شناسایی مارن‌ها و سازندهای زمین‌شناسی دارای مارن	۷
۲-۳- مرحله دوم: شناسایی مارن‌ها و بررسی خصوصیات فیزیکی شیمیایی مارن‌ها	۸
۳-۳- مرحله سوم: شناسایی تیپ‌ها و گونه‌های گیاهی مستقر بر روی اراضی مارنی و تعیین درصد تاج‌پوشش و تراکم هر یک از گونه‌های گیاهی منطقه	۱۳
۳-۳-۲- تشریح تیپ‌های گیاهی در منطقه غربی شهرستان ایلام	۱۵
۳-۳-۳- تشریح تیپ‌های گیاهی در منطقه جنوبی شهرستان ایلام	۱۶
۴-۳- مرحله چهارم: شناسایی گونه‌های گیاهی	۱۸
۵-۳- مرحله پنجم، تهیه جدول BLM	۲۴
۶-۳- مرحله ششم، تجزیه و تحلیل آماری نتایج آزمون خاک و پوشش گیاهی	۲۴
۳-۶-۱- تجزیه واریانس خصوصیات شیمیایی و پهنه‌های مارنی	۲۵
۴- نتیجه‌گیری و پیشنهادات	۲۷
۱-۴- نتیجه‌گیری	۲۷
۴-۲- ویژگی مناطق کاربرد توصیه ترویجی:	۳۰
۴-۳- پیشنهادات	۳۱
منابع	۳۲
ABSTRACT:	۳۴

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در نقشه استان و کشور	۴
شکل ۲- نقشه سازندهای زمین‌شناسی استان ایلام	۸
شکل ۳- جانمایی نقاط نمونه‌برداری شده مارن بر سازندهای مارنی محدوده شهرستان ایلام	۹
شکل ۴- تصاویری طبیعی از مارن و پوشش مرتعی از محدوده شهرستان ایلام	۱۳

- شکل ۵- تیپ گیاهی محدوده شهرستان ایلام ۱۴
- شکل ۶- تلفیق تیپ گیاهی و نقاط نمونه مارن حوزه شهرستان ایلام ۱۸
- شکل ۷- تصاویری از گونه‌های گیاهی مستقر بر نمونه‌های مارنی در محدوده شهرستان ایلام ۲۳

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱- نتایج آنالیز ۱۰ نمونه از مارن‌های منطقه شرقی شهرستان ایلام ۱۰	
جدول ۲- نتایج آنالیز ۱۰ نمونه از مارن‌های منطقه غربی شهرستان ایلام ۱۱	
جدول ۳- نتایج آنالیز ۱۰ نمونه از مارن‌های منطقه جنوبی شهرستان ایلام ۱۲	
جدول ۴- میانگین درصد تاج‌پوشش گونه‌های گیاهی و تراکم آنها در شهرستان ایلام ۲۰	
جدول ۵- میانگین درصد تاج‌پوشش فرم‌های رویشی، تاج‌پوشش کل گیاهان، سنگ و سنگ‌ریزه، خاک لخت و حفاظت خاک در محدوده شهرستان ایلام ۲۲	
جدول ۶- محاسبه وضعیت سطح خاک و فرسایش (BLM) ۲۴	
جدول ۷- تجزیه واریانس ویژگی‌های شیمیایی پهنه‌های مارنی ۲۵	
جدول ۸- تجزیه واریانس ویژگی‌های فیزیکی پهنه‌های مارنی ۲۵	
جدول ۹- تجزیه واریانس اثرات متقابل ویژگی‌های شیمیایی و پوشش گیاهی پهنه‌های مارنی ۲۵	
جدول ۱۰- تجزیه واریانس اثرات متقابل ویژگی‌های فیزیکی و پوشش گیاهی پهنه‌های مارنی ۲۶	
جدول ۱۱- میانگین و پارامترهای توصیفی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی در پهنه‌های مارنی شهرستان ایلام ۲۶	
جدول ۱۲- نتایج ارتباط ویژگی‌های خاک در تیپ گیاهی معرفی شده در مناطق مختلف شهرستان ایلام ۲۸	
جدول ۱۳- نیاز رویشگاهی و تیپ گیاهی معرفی شده مستقر بر روی اراضی مارنی جهت حفاظت خاک ۲۹	
جدول ۱۴- سازگارترین گونه‌های مرتعی جهت حفاظت خاک مارن‌های مناطق شهرستان ایلام ۳۱	

چکیده

در برخی مناطق به طرز شگفت‌انگیزی می‌توان پوششی متراکم از گونه‌های مرتعی را ملاحظه کرد که سبب پایداری خاک و کنترل نرخ رسوب‌زایی اراضی مارنی شده‌اند. به‌نظر می‌رسد که برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مارن‌ها از دلایل اصلی ایجاد چنین پوششی است. هدف از تهیه این نشریه علمی، نحوه بررسی دقیق و سیستماتیک گونه‌های گیاهی، تعیین نیاز رویشگاهی، معرفی گونه‌های سازگار و نقش حفاظتی آنها بر سازندهای مارنی فرسایش‌پذیر در سه منطقه شرقی، جنوبی و غربی شهرستان ایلام است. بدین‌منظور ۴۸ نمونه نهشته مارنی از سه محدوده برداشت و بر روی ۳۳ نمونه مارنی آزمایشات فیزیکی و شیمیایی انجام شد. بررسی‌های گیاه‌شناسی با استفاده از بازدیدهای مکرر صحرایی و پلات‌اندازی در ۱۸۰ نقطه انجام و نمونه‌های گیاهی پس از انتقال به موزه گیاهی، شناسایی شدند. براساس نتایج آزمایشات نمونه‌های مارنی در این سه منطقه، با توجه به چینه‌شناسی سازندهای مارنی گورپی، پابده، گچساران و آغاجاری رسوبات این سه منطقه از نظر میزان شوری (EC)، جرم مخصوص ظاهری (BD)، سدیم (Na^+) و درصد اشباع خاک (SP) و برخی پارامترهای فیزیکی از جمله ذرات شن، ماسه و سیلت دارای اختلافات معنی‌داری هستند. این تفاوت می‌تواند به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر در تنوع و تغییرات پوشش گیاهی رویش‌یافته در سه عرصه باشد. مهمترین نتایج این نشریه، معرفی روش تحقیق علمی و کاربردی برای شناسایی مارن‌های فرسایش‌پذیر سازندهای زمین‌شناسی و شناسایی انواع گونه‌های گیاهی بوته‌ای، درخت و درخچه‌ای، گونه‌های یکساله و چندساله مستقر در این مارن‌ها و معرفی سازگارترین گونه‌های گیاهی مناسب برای حفاظت خاک در مارن‌های فرسایش‌پذیر منطقه بود. دستگاه اجرایی می‌تواند در اقدامات بیولوژیکی برای جلوگیری از فرسایش خاک این نوع سازندهای زمین‌شناسی از گونه‌های گیاهی معرفی شده در این نشریه علمی، کاربردی استفاده کند.

واژگان کلیدی: پارامتر فیزیکی خاک، پارامتر شیمیایی خاک، پلات‌گذاری، فرسایش خاک، گیاهان مرتعی.

۱- مقدمه

بخش عمده‌ای از رسوبات تولیدشده در حوزه‌های آبخیز به دلیل وجود رخنمون‌های مارنی فرسایش یافته است. به دلیل ویژگی‌های کانی‌شناختی مارن‌ها و تمرکز کانی‌های رسی نفوذناپذیر در پیکره این نوع سنگ‌ها و رسوبات حاصله، معمولاً استقرار و رویش پوشش گیاهی در اراضی مارنی امری دشوار به نظر می‌رسد. باین حال در برخی مناطق به طرز شگفت‌انگیزی می‌توان پوششی متراکم از گونه‌های مرتعی را ملاحظه کرد که سبب پایداری خاک و کنترل نرخ رسوب‌زایی اراضی مارنی شده‌اند (عسگری و همکاران، ۱۳۹۷).

در مورد امکان استقرار پوشش گیاهی دارای نقش حفاظتی بر روی مارن‌ها اطلاعات زیادی در دست نیست و بررسی‌های اولیه انجام شده نیز نشان‌دهنده عدم وجود مقالات و پژوهش‌های عمیق در این زمینه است. سازندهای مارنی ایران بر حسب میزان و نوع مواد تشکیل‌دهنده آن‌ها دارای اشکال و شدت‌های مختلف فرسایش بوده و به همین دلیل رسوب زیادی را تولید می‌کنند. از آنجا که استقرار گونه‌های مرتعی بر روی سازندهای مارنی نقش تثبیت مارن‌ها را برعهده 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 تثبیت مارن‌ها و پیشگیری از فرسایش در حوزه‌های آبخیز داشته باشد. براین 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 (شیاری- گالی- حرکات توده‌ای) 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. روش ارائه نتایج تحقیقاتی بسیار مهم است، چرا که اعتقاد عمومی بر این است که دانش متعلق به هیچ فرد یا سازمان و کشور خاصی نیست و یافته‌ها و ابداعات بشری متعلق به همه بشر است. اگر محققى در یک کشور به یک یافته علمى دست می‌یابد، حق ندارد آن را انحصاری در اختیار بگیرد، لذا نشریات فنی - تخصصی به این منظور منتشر می‌شوند که یافته‌های علمی نشر یابد تا بقیه محققان بر دوش آن سوار شوند و پژوهش‌های جدیدی انجام شود (ماهنامه دنیای انرژی، ۱۴۰۳). هدف اصلی در این نشریه فنی- تخصصی معرفی گونه‌های مرتعی

سازگار برای کنترل فرسایش سازندهای مارنی در شهرستان ایلام است. در اجرای تحقیق اهداف فرعی، روش و سئوالاتی به شرح زیر طراحی شده است:

- روش شناسایی و طبقه‌بندی گونه‌های گیاهی استقرار یافته بر روی سازندهای مارنی.
- بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی مارن‌ها و مارلستون‌های آهکی واقع در رویشگاه‌های گونه‌های مرتعی رشدیافته بر روی سازندهای مارنی.
- روش تهیه لیست فلورستیک گونه‌های مناسب تثبیت اراضی مارنی.
- نقش حفاظتی گونه‌های مرتعی مستقر بر روی اراضی مارنی و شناسایی تشکیلات مارنی به‌طور دقیق و سیستماتیک با گونه‌های گیاهی.
- تعیین نیاز رویشگاهی و همچنین نقش حفاظتی آن‌ها جهت کشت این گونه‌ها در سه عرصه شرقی، غربی و جنوبی شهرستان ایلام و مناطق با اقلیم و زمین‌شناسی مشابه.
- کدام گونه‌های مرتعی سازگار برای کنترل فرسایش سازندهای مارنی در شهرستان ایلام می‌باشند؟
- چگونه می‌توان گونه‌های مرتعی سازگار برای کنترل فرسایش سازندهای مارنی در شهرستان ایلام را معرفی کرد و کدام گونه‌ها از اولویت بیشتری برخوردار هستند.
- آیا ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی مارن‌ها می‌تواند در تنوع گونه‌های مرتعی نقش داشته باشد و آیا این اختلاف در ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی مارن‌ها از لحاظ آماری در مناطق مختلف معنی‌دار است.
- کدام گونه‌های مرتعی در حفاظت از خاک مارن‌ها در اولویت هستند.

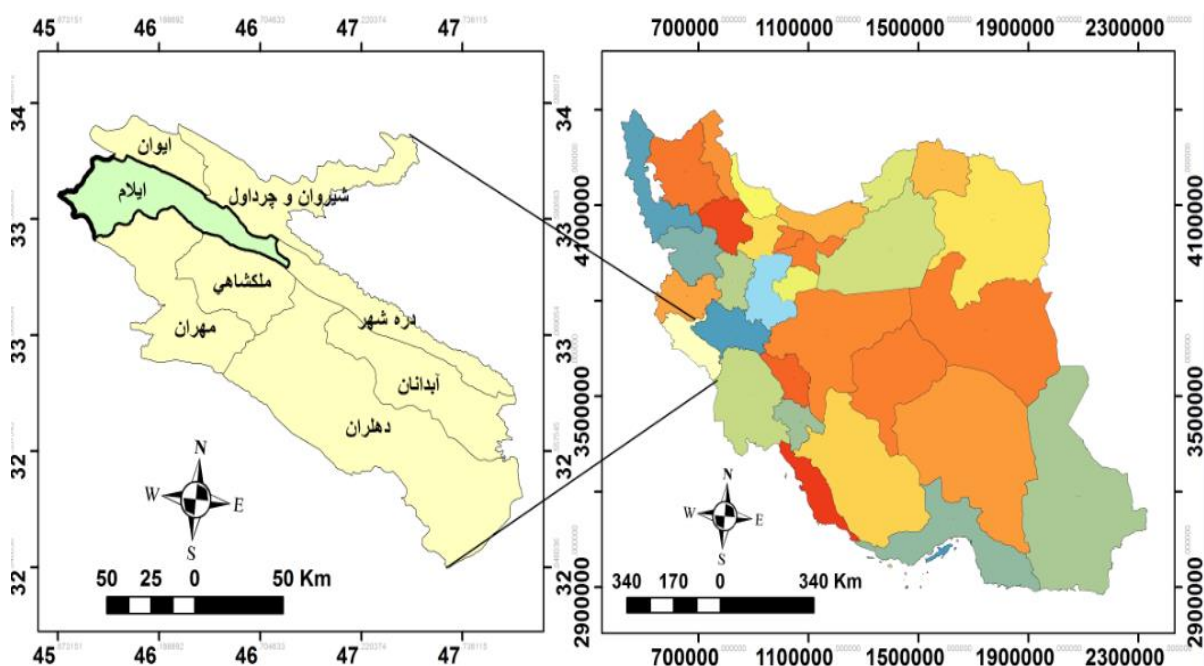
۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- معرفی محدوده مورد مطالعه

شهرستان ایلام در موقعیت جغرافیایی ۴۵ درجه، ۳۸ دقیقه، ۴۹ ثانیه تا ۴۶ درجه، ۵۱ دقیقه، ۴۱ ثانیه طول شرقی و ۳۳ درجه، ۲۱ دقیقه، ۲۲ ثانیه تا ۳۳ درجه، ۴۵ دقیقه، ۳۵ ثانیه عرض شمالی با مساحت ۲۱۳۲ کیلومتر مربع، ۱۱ درصد مساحت استان ایلام را شامل می‌شود. در این شهرستان، مارن‌های سازند

..... معرفی گونه‌های مرتعی سازگار جهت کنترل فرسایش سازندهای مارنی در شهرستان ایلام / ۴

گورپی و پابده از شرق، مرکز تا غرب شهرستان گسترش دارند و مارن‌های سازند گچساران و آغاچاری در جنوب شهرستان قرار گرفته‌اند. شکل ۱ موقعیت جغرافیایی شهرستان ایلام در کشور و استان نشان داده شده است.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در نقشه استان و کشور

۲-۲- روش‌شناسی

در این تحقیق با استفاده از نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ و بازدید میدانی سازندهای مارنی منطقه شناسایی و محدوده مارن‌ها ترسیم شد. برای شناسایی تیپ‌ها و گونه‌های گیاهی مستقر بر روی اراضی مارنی و تعیین درصد تاج‌پوشش و تراکم هر یک از گونه‌های گیاهی منطقه ابتدا با دزدست‌داشتن نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱/۵۰۰۰ و ۱/۲۵۰۰ به عنوان نقشه‌های پایه به منطقه مورد مطالعه مراجعه و با گذر از کلیه راه‌های قابل عبور و صعود به ارتفاعات و انجام گشت‌های متعدد در محدوده منطقه، با استفاده از دستگاه GPS و دوربین شکاری تیپ‌های مرتعی با روش سیمای ظاهری شناسایی و با توجه به مختصات به‌دست‌آمده و عوارض روی زمین نظیر کوه، دره، رودخانه، جاده و خط الرأس، تیپ‌های مرتعی مختلف از هم تفکیک و بر روی نقشه‌ها مشخص شد. نام‌گذاری تیپ‌های مرتعی با توجه به جنس غالب ترکیب گیاهی

صورت گرفت. پس از خاتمه کارهای میدانی، نقشه تیپ‌های گیاهی منطقه در محیط GIS و نرم‌افزارهای ILWIS و Arc GIS تهیه شد. سپس با توجه به ترکیب پوشش و مساحت هر یک از تیپ‌های گیاهی، تعداد پلات (با روش آماری) و اندازه پلات (با توجه به بزرگ‌ترین تاج‌پوشش گونه گیاهی موجود در تیپ گیاهی) تعیین و برای اندازه‌گیری پوشش تاجی و تراکم هر یک از گونه‌های گیاهی به روش تصادفی - سیستماتیک در هر تیپ مستقر شد. از آنجا که گونه‌های گیاهی به طرق مختلف باعث تثبیت خاک و انواع فرسایش می‌شوند (بعضی از گونه‌های گیاهی از طریق گسترش سطح تاج‌پوشش و بعضی از گونه‌های گیاهی از طریق توسعه ریشه و بعضی از گونه‌های گیاهی از هر دو طریق باعث تثبیت خاک و فرسایش می‌شوند)، گونه‌های گیاهی مناطق مورد مطالعه بر این اساس تقسیم‌بندی شد. در بررسی‌های میدانی، طول دوره رویش هر یک از گونه‌های گیاهی (از مرحله جوانه زنی تا مرحله رکود رشد) نیز مشخص شد تا گونه‌های گیاهی با ماندگاری بالا در تثبیت خاک و فرسایش نیز تعیین شوند. برای بررسی فلور منطقه، طی مطالعات میدانی در فصل رویش (اسفند تا مرداد) نمونه‌های گیاهی براساس روش مرسوم مطالعات تاکسونومی منطقه‌ای جمع‌آوری شد. همزمان با جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی، یادداشت‌های مربوط به وضعیت بوم‌شناختی و شکل زیستی هر یک از گونه‌های گیاهی به صورت مستقیم بر روی زمین انجام شد. پس از هر نوبت جمع‌آوری، نمونه‌ها با استفاده از وسایل لازم پرس و خشک شده و برای نگهداری در هرباریوم آماده می‌شوند. نمونه‌های هرباریومی آماده شده با استفاده از فلور ایرانیکا (Rechinger, ۲۰۱۰)، فلور ترکیه (Davis, ۲۰۰۱)، فلور ایران (اسدی و همکاران، ۱۳۹۴)، فلور رنگی ایران (قهرمان، ۱۳۸۸)، گون‌های ایران (محمودی، ۱۳۸۸)، رستنی‌های ایران (مبین، ۱۳۷۵) و فرهنگ نام‌های گیاهان ایران (مظفریان، ۱۳۸۸) شناسایی شدند. ضروری است اشاره شود که اختصار اسامی مؤلفان تاکسون‌ها با سایت IPNI (International Plant Name Index) به آدرس اینترنتی <http://www.ipni.org> تطبیق و یکسان‌سازی شد. شکل‌زیستی گیاهان براساس تقسیم‌بندی (Raunkiaer, ۱۹۸۸) تعیین شد. در این رده‌بندی، گیاهان براساس موقعیت جوانه‌های تجدیدکننده حیات که شاخه‌ها و برگ‌های جدید پس از فصل نامساعد از آن منشأ می‌گیرند، به فانروفیت‌ها، کاموفیت‌ها، همی کریپتوفیت‌ها، کریپتوفیت‌ها و تروفیت‌ها تقسیم‌بندی شدند. نمونه‌های هرباریومی آماده شده براساس

..... معرفی گونه‌های مرتعی سازگار جهت کنترل فرسایش سازندهای مارنی در شهرستان ایلام / ۶

روش‌های مرسوم تاکسونومی گیاهی و به کارگیری منابع لازم و اساتید علم گیاه شناسی شناسایی و خانواده، جنس و گونه هر یک از آن‌ها تعیین شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده در این بررسی در هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام نگهداری می‌شوند. در مناطق دارای پوشش و مناطق فاقد پوشش مجاور آنها در حین نمونه‌برداری فرم BLM (احمدی، ۱۳۷۸) برای ارزیابی میزان فرسایش و بررسی نقش پوشش گیاهی مستقر بر روی مارن‌ها تکمیل شد. نمونه‌برداری از رسوبات مارنی در محل رویشگاه هرگونه گیاهی از عمق ۲۰ سانتی متری و به تعداد سه نمونه از هر منطقه تهیه شد و آزمایشات فیزیکی و شیمیایی به شرح زیر انجام شد:

- 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 به‌عنوان بخش شیمیایی و باقیمانده نمونه به‌عنوان درصد بخش تخریبی در نظر گرفته شود و در نهایت نوع مارن مشخص شود.

- آزمایشات شیمیایی: اندازه‌گیری pH در گل اشباع، اندازه‌گیری EC در عصاره اشباع، درصد اشباع SP اندازه‌گیری مواد آلی با روش سوزاندن، اندازه‌گیری کاتیون سدیم و پتاسیم با دستگاه فلیم فتومتر، اندازه‌گیری کاتیون کلسیم و منیزیم به روش تیتراسیون با EDTA و درصد مواد خنثی شونده (T.N.V) سپس تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشات و تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی هر رویشگاه با استفاده از نرم افزار SPSS در راستای تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشات خاک و پوشش گیاهی و نیز رابطه‌ی این دو، از نرم‌افزار آماری SPSS و طی مراحل زیر استفاده شد.

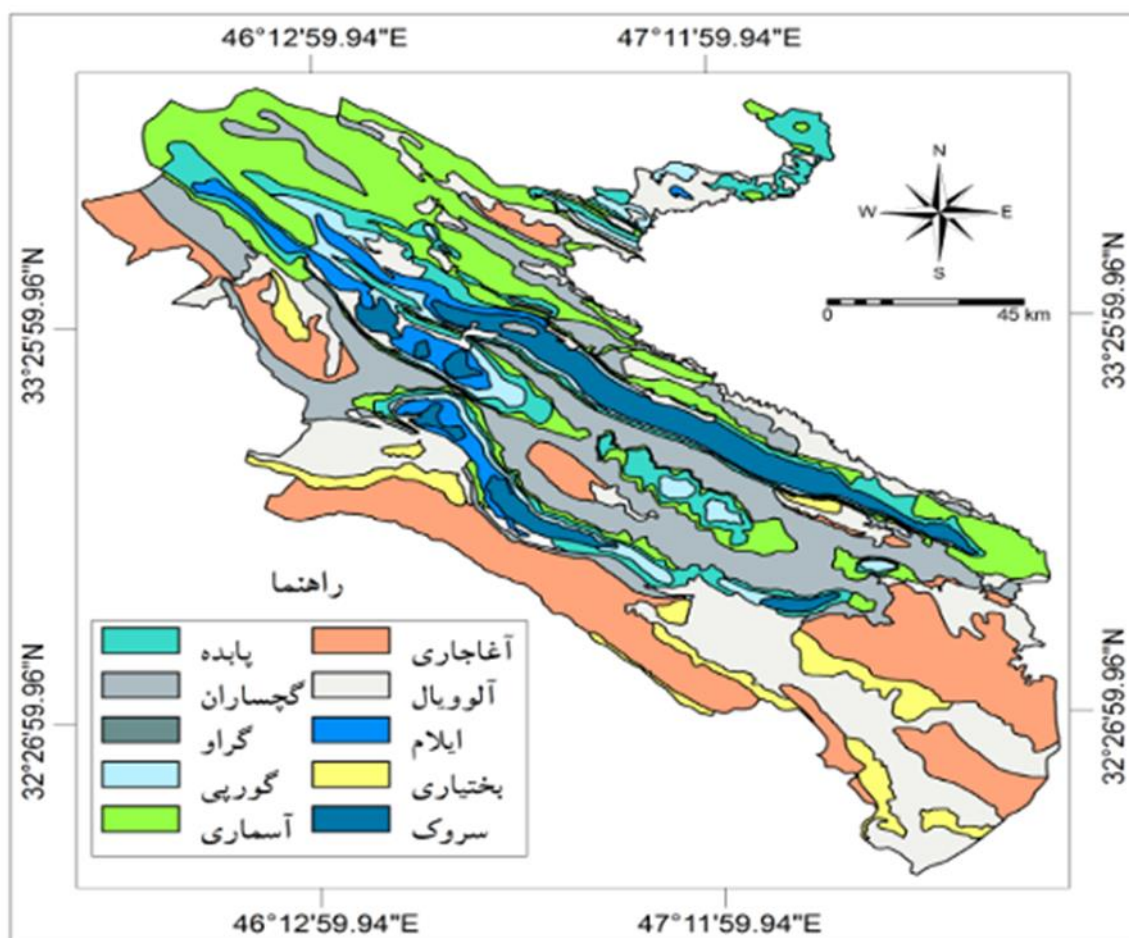
تعیین ماتریس همبستگی بین کلیه پارامترهای شیمیایی، فیزیکی و پوشش گیاهی، مقایسه اثر هر یک از متغیرهای شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی برنوع پوشش گیاهی مستقر در هر منطقه با استفاده از آزمون t، بررسی رابطه بین میزان تلفات خاک از طریق بارانساز به‌عنوان متغیر وابسته با متغیرهای شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی به‌عنوان متغیرهای مستقل و ارائه رابطه رگرسیونی چند متغیره به‌منظور تعیین نقش

پارامترهای مستقل بر فرسایش، 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 و 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 است.

۳- نتایج

۳-۱- مرحله اول شناسایی مارن ها و سازندهای زمین شناسی دارای مارن

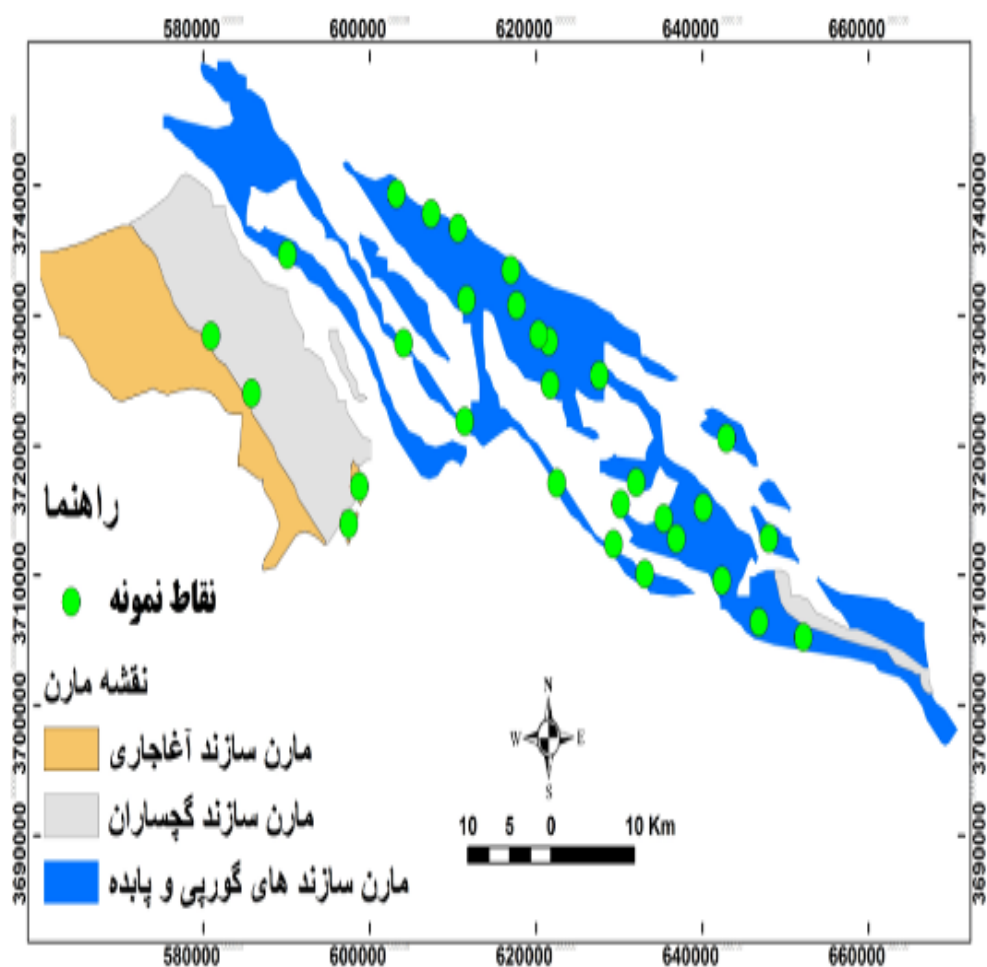
در این مرحله طبق بررسی های انجام شده با استفاده از نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ و بازدیدهای میدانی سازندهای مارنی منطقه شناسایی و محدوده مارن ها ترسیم شد. در حدود ۴۵ درصد لیتولوژی استان ایلام را رسوبات شیل و مارن تشکیل می دهد. پیرانی و همکاران (۱۳۸۵). سازندهای شیلی مارنی گورپی، پابده، گچساران، آغاچاری و بخش لهری، گسترش زیادی داشته و قریب نصف مساحت شهرستان ایلام را پوشش می دهند. سازندهای آهکی سروک، ایلام و آسماری نیز گستره وسیعی از شهرستان را در بر می گیرند. علاوه بر آن رسوبات کنگلومرایی بختیاری و بخشهای ماسه سنگی سازند آغاچاری در بخش های غربی و جنوبی شهرستان ملاحظه می شوند. رسوبات آبرفتی و عهد حاضر بیشتر دشت های دامنه ای و بستر آبراه ها را می پوشانند (شکل ۲).



شکل ۲- نقشه سازندهای زمین‌شناسی استان ایلام

۳-۲- مرحله دوم: شناسایی مارن‌ها و بررسی خصوصیات فیزیکی شیمیایی مارن‌ها

در این مرحله براساس نقشه سازندهای زمین‌شناسی و اطلاعات جمع‌آوری شده، سازندهای مارنی منطقه شناسایی و در محیط ArcGIS پهنه‌های مارن ترسیم شد. تعداد ۴۸ نمونه مارن از سطح شهرستان ایلام جمع‌آوری شد و بعد از بررسی و دقت لازم تعداد ۳۰ نمونه از مارن‌های منطقه شهرستان ایلام با توجه به سازند زمین‌شناسی و پراکنش مارن‌ها و گونه‌های پوشش گیاهی مورد آزمایش قرار گرفتند که در شکل ۳ و جدول‌های ۱ تا ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳- جانمایی نقاط نمونه برداری شده مارن بر سازندهای مارنی محدوده شهرستان ایلام

..... معرفی گونه‌های مرتعی سازگار جهت کنترل فرسایش سازندهای ماری در شهرستان ایلام / ۱۰

جدول ۱- نتایج آنالیز ۱۰ نمونه از مارن‌های منطقه شرقی شهرستان ایلام

Cl ⁻	Na ⁺	TEXTUR	Clay %	Silt %	Sand %	SP %	CaSO ₄ %	B.d g.cm ⁻³	P.d. g.cm ⁻³	T.N.V. %	pH. of past	E.C. ds.m ⁻¹	مختصات جغرافیایی		نمونه	نام روستا
													عرض	طول		
۳/۴۳	۰/۸	Sa- C- Si	۳۱	۲۴	۴۵	۴۸	۰/۰۱۴	۱/۴	۲/۶۴	۶۰/۱	۷/۸	۰/۶۴	۳۷۰۷۴۴۸	۶۴۴۰۱۶	E۱	مله پنج
۲/۶۵	۰/۳۱	C	۵۴	۴۶	۱۰	۵۱	۰/۰۱۶	۱/۴۵	۲/۷۵	۴۵/۶	۷/۲	۰/۴۷	۳۷۰۷۵۰۰	۶۴۳۹۰۵	E۲	کله کبود
۲/۲۴	۲/۸۷	C	۵۹	۳۱	۲۲	۵۰	۰/۰۱۸	۱/۵۱	۲/۷	۵۳/۴	۷/۶	۰/۷۲	۳۷۱۰۵۰۰	۶۴۰۷۰۰	E۳	تانیشه
۲/۸۸	۰/۸۹	Si- C	۴۷	۴۸	۵	۵۲	۰/۰۱۵	۱/۷	۲/۷۱	۴۴/۷	۷/۳	۰/۶۶	۳۷۱۵۲۲۸	۶۴۰۰۷۸	E۴	قجر
۲/۷۵	۰/۹۲	C	۵۲	۳۶	۱۲	۵۵	۰/۰۱۳	۱/۳۵	۲/۷۵	۶۲/۸	۷/۵	۰/۵۱	۳۷۱۴۳۸۸	۶۳۵۳۳۴	E۵	بلیین
۲/۴۳	۲/۶۱	C	۵۶	۲۸	۲۶	۵۸	۰/۰۱۴	۱/۴۴	۲/۷۲	۴۶/۷	۷/۷	۰/۴۸	۳۷۱۵۴۹۳	۶۳۰۱۶۱	E۶	گرگو
۲/۴۵	۰/۵۹	C- Si- Sa	۳۸	۳۲	۳۰	۴۲	۰/۰۱۷	۱/۴۷	۲/۶۳	۴۹/۵	۷/۸	۰/۶۷	۳۷۱۷۱۵۹	۶۳۲۰۳۳	E۷	چمه بید
۲/۶۷	۰/۶۱	C	۵۷	۳۰	۱۳	۴۴	۰/۰۱۵	۱/۴۲	۲/۶۵	۶۰/۴	۷/۴	۰/۷	۳۷۱۲۸۷۵	۶۴۷۹۷۸	E۸	زردآلواباد
۲/۷۹	۰/۸۲	C-Si	۵۴	۴۲	۴	۴۷	۰/۰۱۸	۱/۶۱	۲/۶۱	۵۴/۷	۹/۷	۰/۶۲	۳۷۲۰۵۸۱	۶۴۲۸۸۴	E۹	سورگه
۲/۵۷	۲/۶۵	C	۵۸	۳۰	۱۲	۴۶	۰/۰۱۵	۱/۴۵	۲/۷	۵۱/۶	۷/۴	۰/۴۸	۳۷۰۵۲۷۴	۶۵۲۱۲۲	E۱۰	پاکل

جدول ۲- نتایج آنالیز ۱۰ نمونه از مارن‌های منطقه غربی شهرستان ایلام

Cl ⁻	Na ⁺	TEXTUR	Clay %	Silt %	Sand %	SP %	CaSO ₄ %	B.d g.cm ⁻³	P.d. g.cm ⁻³	T.N.V. %	pH. of past	E.C. ds.m ⁻¹	مختصات جغرافیایی		نمونه	نام روستا
													عرض	طول		
۲/۵	۰/۸	si-c	۴۴	۵۲	۴	۵۲	۰/۰۱۷	۱/۴۵	۲/۵۲	۶۰/۲۵	۷/۹۲	۰/۴۶	۳۷۳۸۲۰۹	۶۰۶۷۴۳	W1	بختیار
۲	۰/۸	si-c	۵۷	۴۱	۲	۴۸	۰/۰۱۳	۱/۴	۲/۵۱	۴۴/۰۳	۷/۹۴	۰/۶۵	۳۷۳۷۸۳۷	۶۰۹۸۴۹	W2	پارده
۲/۲	۰/۹	si-c	۵۸	۳۹	۳	۴۹	۰/۰۱۴	۱/۴۷	۲/۶	۴۳/۳۳	۷/۹۱	۰/۴۷	۳۷۳۸۰۱۲	۶۰۶۶۳۸	W3	چقاکبود
۱/۸	۰/۷	si-c	۵۶	۲۶	۱۸	۳۵	۰/۰۱۶	۱/۴۴	۲/۶۴	۴۵/۳۵	۷/۹۲	۰/۴۸	۳۷۲۸۱۳۷	۶۲۰۴۲۹	W4	اوه زا
۲	۱	si-c	۵۴	۴۲	۴	۵۲	۰/۰۱۲	۱/۴۲	۲/۶۶	۴۱/۳	۷/۹	۰/۵۲	۳۷۲۸۵۳۸	۶۲۰۲۷۹	W5	بهمن آباد
۲/۳	۱/۴	C	۵۲	۴۲	۶	۵۰	۰/۰۱۸	۱/۴	۲/۶۸	۴۸/۳	۸/۳	۰/۹۲	۳۷۲۸۰۰۹	۶۲۱۵۲۲	W6	سلطان
۲/۴	۱/۲	si-c	۴۴	۳۶	۲۰	۳۴	۰/۰۱۳	۱/۴۲	۲/۷	۵۲/۶	۸/۶	۰/۶۵	۳۷۲۴۷۰۲	۶۲۱۶۸۱	W7	فرجیانزاده
۲/۱	۰/۹	C	۵۳	۳۰	۲۷	۳۲	۰/۰۱۵	۱/۴۵	۲/۵۸	۴۰/۳	۷/۸	۰/۸	۳۷۲۵۴۱۶	۶۲۷۶۰۸	W8	بانگنجا
۱/۸	۱/۵	C	۵۶	۴۰	۱۴	۴۶	۰/۰۱۴	۱/۵	۲/۷۳	۴۷/۳	۷/۶	۰/۸۳	۳۷۳۱۲۱۱	۶۱۱۶۲۷	W9	چگا
۲/۷	۰/۸	si-c	۵۲	۳۸	۱۰	۴۹	۰/۰۱۶	۱/۵۲	۲/۷۱	۴۹/۵	۸/۲	۰/۷۶	۳۷۳۰۷۸۷	۶۱۷۶۶۰	W10	مورت

..... معرفی گونه‌های مرتعی سازگار جهت کنترل فرسایش سازندهای مارنی در شهرستان ایلام / ۱۲

جدول ۳- نتایج آنالیز ۱۰ نمونه از مارن‌های منطقه جنوبی شهرستان ایلام

نام روستا	نمونه	مختصات جغرافیایی		E.C. ds.m ⁻¹	pH. of past	T.N.V. %	P.d. g.cm ⁻³	B.d g.cm ⁻³	CaSO ₄ %	SP %	Sand %	Silt %	Clay %	TEXTUR	Na ⁺	Cl ⁻
		عرض	طول													
تونل	S1	۶۲۲۴۶۷	۳۷۱۷۱۲۵	۰/۵۵	۷/۶۹	۶۲/۴	۲/۶	۱/۳۳	۰/۰۱۴	۵۲	۳	۶۱	۳۶	Si- C	۲/۳۵	۳/۵۴
بانویزه	S2	۶۱۱۴۲۱	۳۷۲۱۸۷۱	۰/۸۳	۷/۸۳	۴۸/۳	۲/۶۲	۱/۳	۰/۰۱۶	۴۹	۷	۴۰	۵۳	C- Si	۲/۴۵	۴/۴۴
چم ژیه	S3	۶۰۴۰۶۲	۳۷۲۷۸۷۳	۰/۶۷	۷/۷۵	۵۴/۳	۲/۵۵	۱/۳۴	۰/۰۱۳	۴۴	۱۰	۳۵	۵۵	C	۲/۳۲	۵/۶۷
گلم زرد	S4	۵۹۷۴۸۵	۳۷۱۳۹۶۷	۲/۴۷	۸/۸۵	۳۵/۴	۲/۷۸	۱/۴۶	۰/۰۱۷	۵۳	۶	۵۴	۴۰	Si- C-L	۵/۳۴	۲۴/۵۲
کارخانه	S5	۵۹۰۷۱۲	۳۷۱۵۳۷۵	۲/۳۴	۸/۶۳	۳۷/۸	۲/۸	۱/۴۸	۰/۰۱۹	۴۸	۸	۵۸	۳۴	Si- C- L	۶/۵۷	۳۳/۸۱
گنجوان	S6	۵۹۰۰۷۷	۳۷۳۴۷۰۳	۳/۲۱	۹/۷۲	۳۴/۵	۲/۶۷	۱/۲۸	۰/۰۱۱	۶۳	۲۰	۲۴	۵۶	C	۲/۴۳	۳/۴۵
جوزائوند	S7	۶۲۹۲۹۱	۳۷۱۲۴۲۷	۳/۳۳	۹/۸۶	۳۵/۲	۲/۵۵	۱/۴	۰/۰۱۶	۶۷	۱۵	۳۰	۵۵	C	۳/۲۱	۱۶/۴۳
چاویز	S8	۶۳۳۰۶۲	۳۷۱۰۱۲۳	۳/۴۲	۹/۹۴	۳۸/۶	۲/۵۸	۱/۴۱	۰/۰۱۵	۶۹	۲۳	۲۸	۴۹	C	۴/۱۴	۱۲/۵۶
حلاله	S9	۵۸۵۷۹۱	۳۷۲۴۰۲۷	۱/۵۲	۷/۶۶	۵۲/۳	۲/۸۲	۱/۵۶	۰/۰۱۴	۶۱	۱۶	۵۴	۳۰	Si- C	۲/۷۸	۳/۴۵
تلخاب	S10	۵۸۰۹۰۹	۳۷۲۸۴۳۳	۰/۷۶	۷/۵۸	۴۶/۹	۲/۸۷	۱/۶۳	۰/۰۱۸	۶۵	۲۰	۳۳	۵۷	C	۳/۳۶	۴/۲۳



شکل ۴- تصاویری طبیعی از مارن و پوشش مرتعی از محدوده شهرستان ایلام

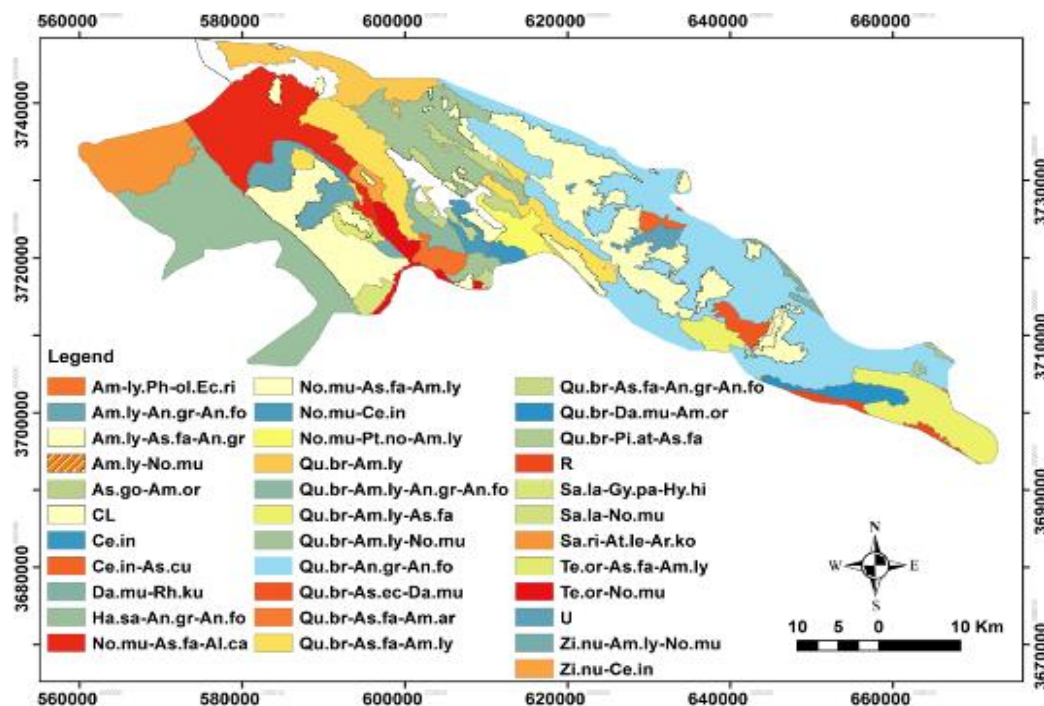
۳-۳- مرحله سوم: شناسایی تیپ‌ها و گونه‌های گیاهی مستقر بر روی اراضی مارنی و تعیین

درصد تاج‌پوشش و تراکم هر یک از گونه‌های گیاهی منطقه

در این مرحله ابتدا با در دست داشتن نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱/۵۰۰۰ و ۱/۲۵۰۰۰ به‌عنوان نقشه‌های پایه به منطقه مورد مطالعه مراجعه و با گذر از کلیه راه‌های قابل عبور و صعود به ارتفاعات و انجام گشت‌های متعدد در محدوده منطقه، با استفاده از دستگاه GPS و دوربین شکاری تیپ‌های مرتعی با روش سیمای ظاهری شناسایی و با توجه به مختصات به دست آمده و عوارض روی زمین نظیر کوه، دره، رودخانه، جاده و خط‌الرأس، تیپ‌های مرتعی مختلف از هم تفکیک و بر روی نقشه‌ها مشخص شد. نام‌گذاری تیپ‌های مرتعی با توجه به جنس غالب ترکیب گیاهی صورت گرفت. پس از خاتمه کارهای میدانی، نقشه تیپ‌های

..... معرفی گونه‌های مرتعی سازگار جهت کنترل فرسایش سازندهای ماری در شهرستان ایلام / ۱۴

گیاهی منطقه در محیط GIS و نرم افزارهای ILWIS و Arc GIS تهیه شد (شکل ۵). سپس با توجه به ترکیب پوشش و مساحت هر یک از تیپ های گیاهی، تعداد پلات (با روش آماری) و اندازه پلات (با توجه به بزرگترین تاج پوشش گونه گیاهی موجود در تیپ گیاهی) تعیین و برای اندازه گیری پوشش تاجی و تراکم هر یک از گونه های گیاهی در هر تیپ به روش تصادفی- سیستماتیک نمونه برداری شد.



شکل ۵- تیپ گیاهی محدوده شهرستان ایلام

۳-۱-۳- تشریح تیپ های گیاهی در منطقه شرقی شهرستان ایلام

براساس بازدیدهای میدانی، بررسی ها و اندازه گیری های انجام گرفته در منطقه شرقی شهرستان ایلام دو تیپ گیاهی به شرح زیر وجود دارد.

۳-۱-۱-۳- تیپ گیاهی: *Quercus brantii*- Annual grasses - Annual forbs

نشانه روی نقشه: Qu.br-An.gr-An.fo

نواحی شاخص حضور این تیپ در منطقه که با شیب های مختلف و ارتفاعات ۷۵۰ تا ۲۳۰۰ متری بوده و در اقلیم نیمه خشک سرد و فراسرد، نیمه مرطوب سرد و مدیترانه ای سرد با بارندگی ۴۴۰ تا ۶۹۰ میلی

متر قرار دارند. این تیپ از نظر زمین‌شناسی عمدتاً روی سازندهای سروک، گچساران، پابده و گورپی به صورت مراتع مشجر و پوشیده از گراس‌های یکساله نمایان است. میزان درصد تاج‌پوشش گیاهی، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک لخت در این تیپ گیاهی به‌ترتیب برابر با ۳۲/۶۷، ۱۲/۲۷، ۲۳/۲۸ و ۴۶/۱۰ درصد است.

۳-۱-۲-۳-۲-۲: *Quercus brantii- Amygdalus lycioides* تیپ گیاهی

نشانه روی نقشه: *Qu.br-Am.ly*

عرصه استقرار این تیپ گیاهی در دامنه تغییرات ارتفاعی بین ۷۵۰ تا ۱۷۰۰ متر از سطح دریا، اقلیم منطقه مدیترانه‌ای سرد و نیمه خشک سرد و نیمه مرطوب سرد با میانگین بارندگی سالیانه ۴۴۰ تا ۵۹۴ میلی‌متر است. این تیپ گیاهی بر روی تشکیلات زمین‌شناسی رسوبات دوران چهارم و آسماری و گچساران و گورپی و در شیب ۰ تا ۴۵ درصد واقع شده است. میزان درصد تاج‌پوشش گیاهی، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک لخت در این تیپ گیاهی به‌ترتیب برابر با ۳۰/۱۵، ۷/۴۵، ۲۱/۳۷ و ۴۷/۱۲ درصد است.

۳-۳-۲-۲-۳-۲: تشریح تیپ‌های گیاهی در منطقه غربی شهرستان ایلام

براساس بازدیدهای میدانی، بررسی‌ها و اندازه‌گیری‌های انجام گرفته در منطقه غربی شهرستان ایلام دو تیپ گیاهی برمارن‌های منطقه استقرار دارد که بدین شرح هستند.

۳-۲-۱-۳-۳-۲: *Quercus brantii- Astragalus fasciculifolius- Annual grasses-Annual forbs* تیپ گیاهی

نشانه روی نقشه: *Qu.br-As.fa-An.gr-An.fo*

عرصه استقرار این تیپ گیاهی در دامنه تغییرات ارتفاعی بین ۵۰۰ تا ۲۳۰۰ متر از سطح دریا، اقلیم منطقه مدیترانه‌ای سرد و نیمه خشک معتدل و نیمه خشک سرد و نیمه مرطوب سرد و فراسرد با میانگین بارندگی سالیانه ۴۰۰ تا ۶۹۲ میلی‌متر است. این تیپ گیاهی در روی تشکیلات زمین‌شناسی رسوبات دوران چهارم و آسماری و گچساران و گورپی - پابده و سروک و شیب ۰ تا ۴۵ درصد واقع شده است. میزان درصد

..... معرفی گونه‌های مرتعی سازگار جهت کنترل فرسایش سازندهای مارنی در شهرستان ایلام / ۱۶

تاج‌پوشش گیاهی، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک لخت در این تیپ گیاهی به‌ترتیب برابر با ۳۷/۴۶، ۸/۴۰، ۱۲/۳۶ و ۳۹/۵۶ درصد است.

۲-۳-۳-۲- تیپ گیاهی: *Quercus brantii*- *Amygdalus lycioides*- *Noea mucronata*

نشانه روی نقشه: *Qu.br-Am.ly-no.mu*

عرصه استقرار این تیپ گیاهی در دامنه تغییرات ارتفاعی بین ۶۶۶ تا ۱۶۵۰ متر از سطح دریا، اقلیم منطقه مدیترانه‌ای سرد و نیمه خشک معتدل و نیمه خشک سرد با میانگین بارندگی سالیانه ۴۲۷ تا ۵۸۶ میلی متر است. این تیپ گیاهی در روی تشکیلات زمین شناسی آسماری و گچساران و گورپی و ایلام و پابده در شیب ۴۵-۰ درصد واقع شده است. میزان درصد تاج‌پوشش گیاهی، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک لخت در این تیپ گیاهی به‌ترتیب برابر با ۴۰/۴۳، ۹/۲۵، ۱۰/۶۷ و ۳۸/۹۱ درصد است.

۳-۳-۳- تشریح تیپ های گیاهی در منطقه جنوبی شهرستان ایلام

۳-۳-۳-۱- تیپ گیاهی: *Noea mucronata*- *Astragalus fasciculifolius*- *Amygdalus lycioides*

نشانه روی نقشه : *No.mu-As.fa-Am.ly*

عرصه استقرار این تیپ گیاهی در دامنه تغییرات ارتفاعی بین ۴۶۰ تا ۱۰۰۰ متر از سطح دریا، اقلیم منطقه نیمه‌خشک معتدل و نیمه‌خشک سرد با میانگین بارندگی سالیانه ۳۹۳ تا ۴۸۱ میلی متر است. این تیپ گیاهی در روی تشکیلات زمین‌شناسی رسوبات دوران چهارم آغاجاری و آسماری و گچساران و در شیب ۱۵-۰ درصد واقع شده است. در مناطق شمال شرقی استان نیز این تیپ مشاهده می‌شود نواحی شاخص حضور این تیپ در منطقه که عمدتاً با شیب کمتر از ۳۰ درصد و ارتفاعات ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰ متری بوده و در اقلیم مدیترانه‌ای سرد با بارندگی ۵۴۵ تا ۶۱۰ میلی‌متر قرار دارند. میزان درصد تاج‌پوشش گیاهی، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک لخت در این تیپ گیاهی به ترتیب برابر با ۲۴/۳۵، ۵/۳، ۸/۴۴ و ۵۵/۲۶ درصد است.

۳-۳-۲-۳: گیاهی Hammada salicornica-Annual grasses-Annual forbs

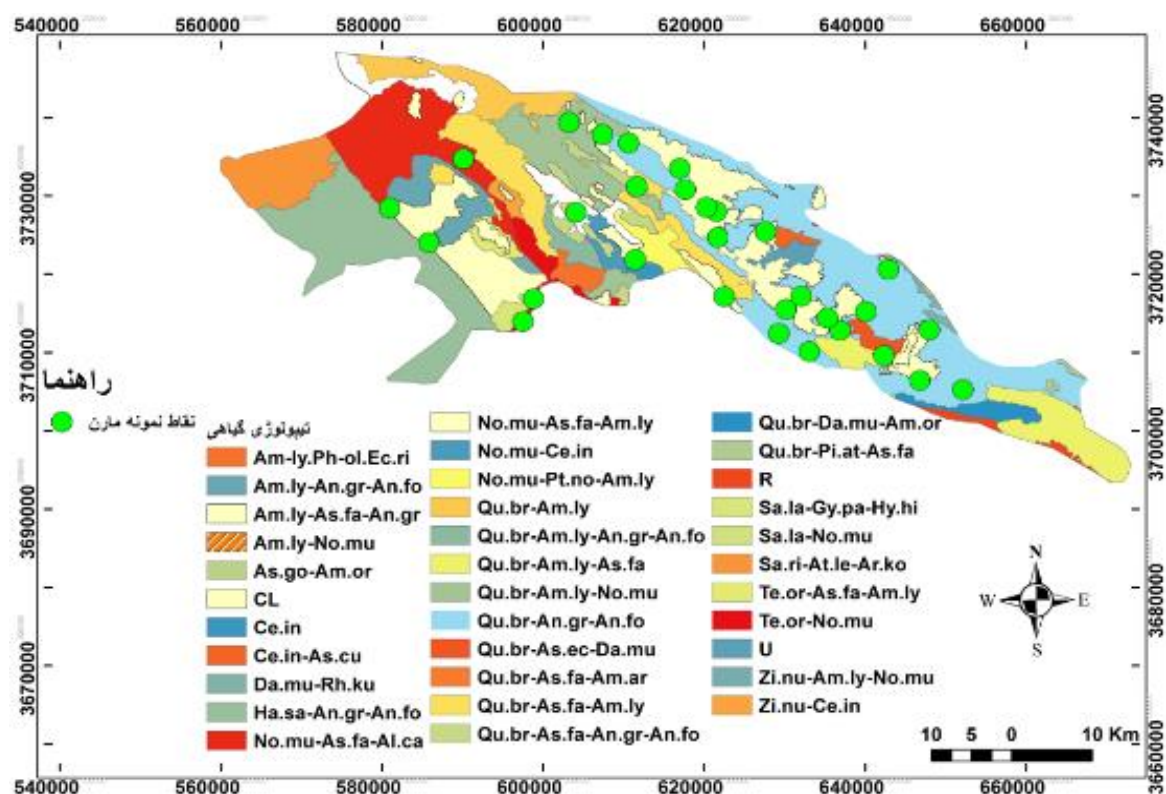
نشانه روی نقشه : *Ha.sa-An.gr-An.fo*

عرصه استقرار این تیپ گیاهی در دامنه تغییرات ارتفاعی بین ۱۵۰ تا ۹۰۰ متر از سطح دریا، اقلیم منطقه خشک بیابانی، سرد و خشک بیابانی، گرم و نیمه‌خشک، گرم و نیمه‌خشک معتدل، با میانگین بارندگی سالیانه ۳۴۳ تا ۴۵۶ میلی‌متر است. این تیپ گیاهی در روی تشکیلات زمین‌شناسی گچساران و آغاجاری و رسوبات دوران چهارم و در شیب ۰-۳۰ درصد واقع شده است. میزان درصد تاج‌پوشش گیاهی، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک لخت در این تیپ گیاهی به ترتیب برابر با ۱۹/۲۹، ۳/۴۶، ۷/۶۵ و ۵۷/۴۸ درصد است.

۳-۳-۳-۳: تیپ گیاهی Ziziphus numularia- Amygdalus lycioides- Noea mucronata

نشانه روی نقشه : *Zi.nu-Am.ly-No.mu*

عرصه استقرار این تیپ گیاهی در دامنه تغییرات ارتفاعی بین ۷۰۰ تا ۷۴۱ متر از سطح دریا، اقلیم منطقه نیمه‌خشک معتدل با میانگین بارندگی سالیانه ۴۳۲ تا ۴۳۹ میلی‌متر است. این تیپ گیاهی در روی تشکیلات زمین‌شناسی گچساران و در شیب ۰-۱۵ درصد واقع شده است. میزان درصد تاج‌پوشش گیاهی، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک لخت در این تیپ گیاهی به ترتیب برابر با ۲۳/۷۶، ۴/۵۶، ۷/۸۵ و ۶۲/۱۰ درصد است شکل ۶ تلفیق تیپ گیاهی و نقاط نمونه مارن حوزه شهرستان ایلام را نشان می‌دهد.



شکل ۶- تلفیق تپ گیاهی و نقاط نمونه مارن حوزه شهرستان ایلام

۳-۴- مرحله چهارم: شناسایی گونه‌های گیاهی

از آنجا که گونه‌های گیاهی به طرق مختلف باعث تثبیت خاک و انواع فرسایش می‌شوند (بعضی از گونه‌های گیاهی از طریق گسترش سطح تاج‌پوشش و بعضی از گونه‌های گیاهی از طریق توسعه ریشه و بعضی از گونه‌های گیاهی از هر دو طریق باعث تثبیت خاک و فرسایش می‌شوند)، در بررسی‌های میدانی، طول دوره رویش هر یک از گونه‌های گیاهی (از مرحله جوانه زنی تا مرحله رکود رشد) نیز مشخص شد تا گونه‌های گیاهی با ماندگاری بالا در تثبیت خاک و فرسایش نیز تعیین شوند. برای بررسی فلور منطقه، طی مطالعات میدانی در فصل رویش (اسفند تا مرداد) نمونه‌های گیاهی براساس روش مرسوم مطالعات تاکسونومی منطقه‌ای جمع‌آوری شد. همزمان با جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی، یادداشت‌های مربوط به وضعیت بوم‌شناختی و شکل زیستی هر یک از گونه‌های گیاهی به صورت مستقیم بر روی زمین انجام شد. پس از هر نوبت جمع‌آوری، نمونه‌ها با استفاده از وسایل لازم پرس و خشک شده و برای نگهداری در هرباریوم آماده شدند.

نمونه‌های هرباریومی آماده شده با استفاده از فلور ایرانیکا (Rechinger, ۲۰۱۰)، فلور ترکیه (Davis, ۲۰۰۱)، فلور ایران (اسدی و همکاران، ۱۳۹۴)، فلور رنگی ایران (قهرمان، ۱۳۸۸)، گون‌های ایران (محمودی، ۱۳۸۸)، رستنی‌های ایران (مبین، ۱۳۷۵) و فرهنگ نام‌های گیاهان ایران (مظفریان، ۱۳۸۸) شناسایی شدند. ضروری است اشاره شود که اختصار اسامی مؤلفان تاکسون‌ها با سایت IPNI (International Plant Name Index) به آدرس اینترنتی <http://www.ipni.org> تطبیق و یکسان‌سازی شد. شکل زیستی گیاهان براساس تقسیم‌بندی (Raunkiaer, ۱۹۳۴) تعیین شد. در این رده‌بندی، گیاهان براساس موقعیت جوانه‌های تجدیدکننده حیات که شاخه‌ها و برگ‌های جدید پس از فصل نامساعد از آن منشأ می‌گیرند، به فانروفیت‌ها، کاموفیت‌ها، همی‌کریپتوفیت‌ها، کریپتوفیت‌ها و تروفیت‌ها تقسیم‌بندی شدند. نمونه‌های هرباریومی آماده شده براساس روش‌های مرسوم تاکسونومی گیاهی و به کارگیری منابع لازم و اساتید علم گیاه‌شناسی شناسایی و خانواده، جنس و گونه هر یک از آن‌ها تعیین شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده در این بررسی در هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام نگهداری می‌شوند.

پس از مشخص کردن تیپ گیاهی موجود در مناطق مختلف، ۱۰۰ پلات چهار مترمربعی در مناطق معرف پوشش گیاهی در تیپ‌های موردنظر به صورت تصادفی - سیستماتیک مستقر و تمام گونه‌های گیاهی موجود در هر پلات شناسایی و درصد تاج‌پوشش هر یک از آن‌ها برآورد شد. در هر پلات نیز تراکم گونه‌های گیاهی به روش مستقیم اندازه‌گیری شد. پس از بدست آوردن تراکم هرگونه در مترمربع، تراکم در هکتار آن‌ها نیز محاسبه شد. قابل ذکر است که تراکم گونه‌هایی که قابل شمارش بود به صورت عددی به تعداد در هکتار و مناطقی که انبوه و در هکتار غیر قابل شمارش بوده است با اصطلاح زیاد آمده است. در جدول ۴ درصد تاج‌پوشش هرگونه و تراکم آن‌ها در سه منطقه شرقی، غربی و جنوبی شهرستان ایلام آورده شده است. همچنین نتایج مربوط به آنالیز و ارزیابی کل درصد تاج‌پوشش گیاهی، سنگ و سنگریزه، لاشبرگ، خاک لخت و فرم‌های رویشی در سه منطقه شرقی، غربی و جنوبی شهرستان ایلام در جدول ۵ آورده شده که در عملیات زمینی و برداشت پلات‌گذاری، ویژگی‌های ذکر شده ثبت شده است.

جدول ۴- میانگین درصد تاج پوشش گونه‌های گیاهی و تراکم آنها در شهرستان ایلام

ردیف	نام علمی گونه‌های شرق	درصد تاج پوشش	تراکم (پایه در هکتار)	نام علمی گونه‌های غرب	درصد تاج پوشش	تراکم (پایه در هکتار)	نام علمی گونه‌های جنوب	درصد تاج پوشش	تراکم (پایه در هکتار)
۱	<i>Aegilops umbellulata</i>	۱/۱	زیاد	<i>Aegilops crassa</i>	۹	زیاد	<i>Bromus danthonia</i>	۰/۲	زیاد
۲	<i>Aegilops crassa</i>	۰/۱	زیاد	<i>Avena wiestii</i>	۲	زیاد	<i>Poa bulbosa</i>	۰/۵	زیاد
۳	<i>Aegilops cylindricum</i>	۰/۲	زیاد	<i>Boissirasquaressa</i>	۲	زیاد	<i>Stipa capensis</i>	۲/۸	زیاد
۴	<i>Avena westii</i>	۰/۱	زیاد	<i>Bromus dantonina</i>	۱	زیاد	<i>Carthamus oxycanthalis</i>	۱	زیاد
۵	<i>Bromus danthonia</i>	۲	زیاد	<i>Bromus tectorum</i>	۲	زیاد	<i>Edium oxyrrhynchum</i>	۰/۸	زیاد
۶	<i>Bromus tectorum</i>	۳	زیاد	<i>Poa bulbosa</i>	۳	زیاد	<i>Galium setaceum</i>	۰/۲	زیاد
۷	<i>Boissiera squarrosa</i>	۰/۳	زیاد	<i>Poa bulbosa</i>	۱	زیاد	<i>Medicago rigidula</i>	۰/۵	زیاد
۸	<i>Poa bulbosa</i>	۰/۲	زیاد	<i>Allium Olivieri</i>	۰/۵	زیاد	<i>Muscari tenuiflorum</i>	۲	زیاد
۹	<i>Taeniatherum crinitum</i>	۰/۵	زیاد	<i>Anthemise cotulea</i>	۲	زیاد	<i>Olivera decombens</i>	۰/۵	زیاد
۱۰	<i>Trachynia distachya</i>	۰/۳	زیاد	<i>Capsula bursa pastoris</i>	۱	زیاد	<i>Plantago ovate</i>	۰/۴	زیاد
۱۱	<i>Hetheranthelium piliferum</i>	۰/۲	زیاد	<i>Carthamus oxyacantha</i>	۱	زیاد	<i>Plantago psyllium</i>	۰/۳	زیاد
۱۲	<i>Anthemise cotulea</i>	۰/۲	زیاد	<i>Cousinia jacobsii</i>	۲	زیاد	<i>Silen conoiedea</i>	۰/۵	زیاد
۱۳	<i>Carthamus glaucus</i>	۰/۱	زیاد	<i>Erodium ciconium</i>	۰/۵	زیاد	<i>Sinapis aucheri</i>	۰/۲	زیاد
۱۴	<i>Carthamus oxycanthalis</i>	۰/۱	زیاد	<i>Gundelia tournefortii</i>	۳	زیاد	<i>Trigonella uncinata</i>	۱	زیاد
۱۵	<i>Cicorium intybus</i>	۰/۲	زیاد	<i>Helianthemum salisifolium</i>	۱	زیاد	<i>Trifolium repense</i>	۱	زیاد
۱۶	<i>Echinops ritroides</i>	۰/۲	زیاد	<i>Heliotropium ramosissimum</i>	۱	زیاد	<i>vici asativa</i>	۰/۶	زیاد
۱۷	<i>Erodium ciconium</i>	۰/۲	زیاد	<i>Ranunculus asiaticus</i>	۱	زیاد	<i>Cynodon dactylon</i>	۰/۲	زیاد
۱۸	<i>-Gagea tenuifolia</i>	۰/۱	زیاد	<i>Traxacum syriacum</i>	۱	زیاد	<i>Festuca ovina</i>	۰/۲	زیاد
۱۹	<i>Hymenocarpus cricnatus</i>	۰/۲	زیاد	<i>Trigonella uncata</i>	۱	زیاد	<i>Melica persica</i>	۰/۲	زیاد
۲۰	<i>Lolium rigidum</i>	۰/۳	زیاد	<i>Hordeum bulbusum</i>	۱	زیاد	<i>Stipa Arabica</i>	۱	زیاد
۲۱	<i>Mathiolla longipetala</i>	۰/۲	زیاد	<i>Stipa arabica</i>	۲	زیاد	<i>Stipa hohenackeriana</i>	۰/۴	زیاد
۲۲	<i>Olivera decombens</i>	۰/۱	زیاد	<i>Alcea aucheri</i>	۱	زیاد	<i>Alcea aucheri</i>	۰/۱	زیاد
۲۳	<i>Onobrychis crista alii</i>	۰/۵	زیاد	<i>Alhagi cameleurum</i>	۰/۱	زیاد	<i>Anchusa italic</i>	۰/۲	زیاد
۲۴	<i>Papaver gabium</i>	۰/۱	زیاد	<i>Anchusa italic</i>	۰/۵	زیاد	<i>Centurea virgata</i>	۰/۲	زیاد
۲۵	<i>Senecio vernalis</i>	۰/۱	زیاد	<i>Echinops ritrodes</i>	۰/۲	زیاد	<i>Ducrosia flabellifolia</i>	۰/۱	زیاد
۲۶	<i>Sinapis aucheri</i>	۰/۱	زیاد	<i>Eryngiumbilliarderi</i>	۰/۲	زیاد	<i>Echinops ritrodes</i>	۰/۱	زیاد
۲۷	<i>Trifolium Resupinatum</i>	۰/۲	زیاد	<i>Euphorbia allepica</i>	۰/۵	زیاد	<i>Eryngiumbilliardri</i>	۰/۳	زیاد
۲۸	<i>Valerianella vesicaria</i>	۰/۱	زیاد	<i>Ferulago macrocarpa</i>	۰/۵	زیاد	<i>Euphorbia macroclada</i>	۰/۲	زیاد
۲۹	<i>Festuca ovina</i>	۰/۲	زیاد	<i>Onopordon carduchorum</i>	۱/۵	زیاد	<i>Ferulago macrocarpa</i>	۰/۴	زیاد
۳۰	<i>Hordeum bolbusum</i>	۰/۶	زیاد	<i>Reseda aucheri</i>	۰/۳	زیاد	<i>Gundelia tournefortii</i>	۰/۲	زیاد
۳۱	<i>Stipa arabica</i>	۰/۲	زیاد	<i>Rumex ephedroides</i>	۰/۲	زیاد	<i>Heliotropium ramosissimum</i>	۰/۱	زیاد
۳۲	<i>Centurea intricata</i>	۰/۱	زیاد	<i>Salvia bracteate</i>	۱	زیاد	<i>Salvia syriaca</i>	۰/۱	زیاد

ردیف	نام علمی گونه‌های شرق	درصد تاج پوشش	تراکم (پایه در هکتار)	نام علمی گونه‌های غرب	درصد تاج پوشش	تراکم (پایه در هکتار)	نام علمی گونه‌های جنوب	درصد تاج پوشش	تراکم (پایه در هکتار)
۳۳	<i>Euphorbia sp.</i>	۰/۱	زیاد	<i>Salvia syriaca</i>	۰/۵	زیاد	<i>Acantholimon bromifolium</i>	۰/۰۲	۱۲
۳۴	<i>Ferulago macrocarpa</i>	۰/۲	زیاد	<i>Teucrium Polium</i>	۰/۵	۱۱۲	<i>Achillea conferta</i>	۰/۰۳	۲۱
۳۵	<i>Gundelia tournefortii</i>	۰/۱	زیاد	<i>Astragalus ecbatanus</i>	۰/۵	۱۳۴	<i>Alhagi cameleurum</i>	۰/۳۸	۳۴
۳۶	<i>Onopordon carduiformis</i>	۰/۲	زیاد	<i>Astragalus faciculifolius</i>	۰/۵	۱۶۲	<i>Amygdalus lycioides</i>	۰/۳	۹۵
۳۷	<i>Phlomis olivieri</i>	۰/۱	زیاد	<i>Centaurea Intricate</i>	۱	۹۵	<i>Ankyropetalum gypsophiloides</i>	۰/۲	۱۹
۳۸	<i>Phlomis anisodentalis</i>	۰/۱	زیاد	<i>Centurea bruguiriana</i>	۰/۵	۸۱	<i>Astragalus faciculifolius</i>	۰/۲	۸۶
۳۹	<i>Prangus uleptera</i>	۰/۲	زیاد	<i>Cleome oxypetala</i>	۰/۳	۱۹	<i>Atriplex leucoclada</i>	۰/۱	۵۲
۴۰	<i>Salvia syriaca</i>	۰/۱	زیاد	<i>Gypsophylla virgata</i>	۰/۲	۲۱۵	<i>Capparis spinosa</i>	۰/۱	۶۲
۴۱	<i>Sanguisorba minor</i>	۰/۱	زیاد	<i>Haplophyllum tuberculatum</i>	۱	۱۶۴	<i>Convolvulus oxyphyllus</i>	۰/۰۶	۳۲
۴۲	<i>Trichodesma elymaitica</i>	۰/۲	زیاد	<i>Hipparicum scabrum</i>	۱	۵۲	<i>Ephedra ciliata</i>	۰/۰۲	۱۲
۴۳	<i>Astragalus curviflorus</i>	۰/۱	۲۰۰	<i>Onobrychis haussknechtii</i>	۰/۸	۳۴	<i>Gypsophylla pallida</i>	۰/۰۱	۲۴
۴۴	<i>Astragalus faciculifolius</i>	۰/۱	۱۵۰	<i>Onosma Orientale</i>	۰/۵	۸۱	<i>Hipparicum scabrum</i>	۰/۰۳	۳۵
۴۵	<i>Capparise spinosa</i>	۰/۲	۱۴۰	<i>Phlomis Olivieri</i>	۰/۵	۴۶	<i>Marrobium vulgar</i>	۰/۰۴	۱۵
۴۶	<i>Cerasus microcarpa</i>	۰/۱	۱۱۰	<i>Prosopis farcta</i>	۰/۵	۱۲۶	<i>Noaea mucronata</i>	۰/۰۲	۵۱
۴۷	<i>Cornulaca monacantha</i>	۰/۱	۴۵۶	<i>Scrophularia striata</i>	۰/۵	۵۳	<i>Onosma bulbotrichum</i>	۰/۰۳	۶۲
۴۸	<i>Crataegus pontica</i>	۰/۰۶	۲۰	<i>Scrophularia virgata</i>	۰/۲	۴۱	<i>Phlomis olivieri</i>	۰/۲	۳۲
۴۹	<i>Daphnae mucronatha</i>	۰/۰۲	۲۱۵	<i>Rhamnus pallasii</i>	۰/۵	۱۲	<i>Prosopis farcta</i>	۰/۰۴	۱۰۲
۵۰	<i>Gypsophylla virgata</i>	۰/۰۲	۴۸۹	<i>Amygdalus lycioides</i>	۱/۵	۵۴	<i>Pteropyrum naufelum</i>	۰/۱	۴۷
۵۱	<i>Haplophyllum tuberculatum</i>	۰/۰۲	۲۳۶	<i>Pistacia atlantica</i>	۰/۵	۹	<i>Rumex ephedroides</i>	۰/۰۲	۸۳
۵۲	<i>Onosma Orientale</i>	۰/۰۳	۳۶۵	<i>Quercus brantii</i>	۲	۴۲	<i>Salsola imbricata</i>	۰/۰۳	۲۵
۵۳	<i>Prosopis farcta</i>	۰/۱	۲۵۹	<i>Ziziphus numularia</i>	۰/۵	۱۸	<i>Salsola lachnantha</i>	۰/۰۲	۲۳
۵۴	<i>Rumex ephedroides</i>	۰/۰۱	۱۲۴				<i>Scrophularia striata</i>	۰/۰۲	۱۵
۵۵	<i>Scrophularia striata</i>	۰/۰۲	۱۳۷				<i>Teucrium polium</i>	۰/۰۳	۱۴
۵۶	<i>Teucrium Oriental</i>	۰/۰۲	۱۴۲				<i>Cerasus macrocarpa</i>	۰/۱	۳۷
۵۷	<i>Teucrium polium</i>	۰/۱	۱۴۷				<i>Crataegus pontica</i>	۰/۴	۱۸
۵۸	<i>Acer monspessulanum</i>	۰/۰۵	۱۱۲				<i>Nreum oleunder</i>	۰/۵	۱۰
۵۹	<i>Amygdalus arabica</i>	۰/۱	۱۲۸						
۶۰	<i>Amygdalus lycioides</i>	۰/۱	۲۵۱						
۶۱	<i>Pistacia atlantica</i>	۰/۱	۱۰						
۶۲	<i>Quercus brantii</i>	۰/۱	۵۰						
۶۳	<i>Salix acmophylla</i>	۰/۰۵	۶						

جدول ۵- میانگین درصد تاج پوشش فرم‌های رویشی، تاج پوشش کل گیاهان، سنگ و سنگ‌ریزه، خاک لخت و حفاظت خاک در محدوده شهرستان ایلام

ردیف	موارد مورد مطالعه	میانگین فاکتور در شرق	میانگین فاکتور در غرب	میانگین فاکتور در جنوب
۱	تاج پوشش گندمیان یک‌ساله (درصد)	۸	۱۰	۴
۲	تاج پوشش پهن‌برگان یک‌ساله (درصد)	۳	۸	۹
۳	تاج پوشش گندمیان دائمی (درصد)	۱	۳	۲
۴	تاج پوشش پهن‌برگان دائمی (درصد)	۱/۵	۷	۲
۵	تاج پوشش بوته‌ها (درصد)	۱	۸	۲
۶	تاج پوشش درخت و درختچه‌ها (درصد)	۰/۵	۲	۱
۷	تاج پوشش کل گیاهان (درصد)	۱۵	۲۵	۲۰
۸	خار و خاشاک یا لاشبرگ (درصد)	۵	۲	۵
۹	سنگ و سنگ‌ریزه (درصد)	۲۰	۸	۵
۱۰	حفاظت خاک (درصد)	۱۵	۱۷	۱۰
۱۱	خاک لخت (درصد)	۳۰	۱۰	۴۰

	
Onobrychis acaulis	Onosma bulbotrichum
	
Onobrychis ac and As-faciculifolius	Prosopis farcta
	
Astragalus sevangensis	Boissiera squarrosa
	
Convolvulus reticulatus	Erodium oxyrrhynchum

شکل ۷-تصاویری از گونه‌های گیاهی مستقر بر نمونه‌های مارنی در محدوده شهرستان ایلام

۳-۵- مرحله پنجم، تهیه جدول BLM

در حین نمونه‌برداری خاک از مارن‌ها، فرم BLM (احمدی، ۱۳۷۸) برای ارزیابی میزان فرسایش و بررسی نقش پوشش گیاهی مستقر بر روی مارن‌ها تکمیل شد. مقادیر BLM در مناطق مطالعه‌شده پس از تهیه و تکمیل فرم BLM در مشاهدات زمینی و بررسی هفت عامل (فرسایش سطحی، لاشبرگ، پوشش سنگریزه‌ای سطح خاک، آثار تخریب در سطح زمین، فرسایش شیاری، جریان سطحی و رسوبات آن و فرسایش خندقی) وضعیت سطح خاک و ارزیابی کمی، مجموع نمره‌های داده‌شده به‌عنوان وضعیت فرسایش در دامنه موردنظر قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶- محاسبه وضعیت سطح خاک و فرسایش (BLM)

نام منطقه	سازند زمین‌شناسی	جمع نمرات هفت عامل محاسبه‌شده
منطقه جنوب شهرستان ایلام	گچساران-آغاچاری	۷۲
منطقه شرق شهرستان ایلام	گورپی - پابده	۶۱
منطقه غرب شهرستان ایلام	گورپی - پابده	۵۴

با توجه به نتایج فرم BLM مشخص شد که منطقه جنوب استان که عرصه گسترش دو سازند زمین‌شناسی حساس به فرسایش یعنی سازند گچساران و آغاچاری است در سطح استان در اولویت اول برای اجرای حفاظت بیولوژیکی است.

۳-۶- مرحله ششم، تجزیه و تحلیل آماری نتایج آزمون خاک و پوشش گیاهی

داده‌های به دست‌آمده در چند بخش به شرح زیر مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

– مقایسه پهنه‌های مارنی با یکدیگر (سه پهنه مارنی)

– مقایسه پوشش‌های گیاهی در هر سه پهنه با یکدیگر (سه نوع پوشش گیاهی)

در این راستا ابتدا نرمال بودن داده‌ها توسط آزمون کولموگرو-اسمیرنوف K-S بررسی شد. کلیه داده‌ها به جز مقدار شن (گراول) نرمال بودند. از لگاریتم مقدار شن برای آنالیز استفاده شد. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌های مربوط به بخش‌های فوق در ادامه ارائه شده است.

۳-۶-۱- تجزیه واریانس خصوصیات شیمیایی و پهنه‌های مارنی

در پهنه‌های مارنی مناطق مختلف شهرستان ایلام اختلاف معنی‌داری بین پارامترهای شیمیایی شامل مقدار شوری ($P<0.02$)، وزن مخصوص ظاهری ($P<0.02$)، درصد آهک ($P<0.01$) و سدیم ($P<0.03$) و پارامترهای فیزیکی شامل مقدار شن ($P<0.01$)، سیلت ($P<0.05$)، رس ($P<0.03$) وجود دارد. بین وزن مخصوص حقیقی، کالر، درصد اشباع خاک و اسیدیته اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد (جدول ۷).

جدول ۷- تجزیه واریانس ویژگی‌های شیمیایی پهنه‌های مارنی

میانگین مربعات (ویژگی‌های شیمیایی)					درجه آزادی	منبع تغییر
EC	pH	TNV	Na ⁺	Cl ⁻		
0.023 ^{ns}	0.054 **	435.045*	4.035 **	120.1 **	۱	پهنه مارنی
0.002	0.067	0.006	0.003	0.004	۲۴	خطا

جدول ۸- تجزیه واریانس ویژگی‌های فیزیکی پهنه‌های مارنی

میانگین مربعات (ویژگی‌های فیزیکی)						درجه آزادی	منبع تغییر
Sand	Silt	Clay	Pd	Bd	SP		
876.2 **	420.2 *	745.4 **	.025 ^{ns}	0.016 *	216.1 ^{ns}	۱	پهنه مارنی
76.56	487.43	17.21	.002	0.003	24.0	۲۴	خطا

تجزیه واریانس اثرات متقابل نوع مارن و پوشش گیاهی بر خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک نشان داد از بین خصوصیات شیمیایی میزان شوری ($P<0.02$)، درصد آهک معادل ($P<0.01$)، سدیم ($P<0.03$) و جرم مخصوص ظاهری ($P<0.03$) و از بین خصوصیات فیزیکی خاک مقدار شن ($P<0.01$)، سیلت ($P<0.05$) و رس ($P<0.03$) دارای اختلاف معنی‌دار هستند (جدول‌های ۹ و ۱۰).

جدول ۹- تجزیه واریانس اثرات متقابل ویژگی‌های شیمیایی و پوشش گیاهی پهنه‌های مارنی

میانگین مربعات (ویژگی‌های شیمیایی)					درجه آزادی	منبع تغییر
EC	PH	TNV	Na ⁺	Cl ⁻		
0.126 ^{ns}	0.007 **	413.22 *	0.25 *	77.2 *	۳	نوع پوشش گیاهی
0.016	0.005	180.12	0.07	0.12	۲۲	خطا

جدول ۱۰- تجزیه واریانس اثرات متقابل ویژگی‌های فیزیکی و پوشش گیاهی پهنه‌های ماری

میانگین مربعات (ویژگی‌های فیزیکی)						درجه آزادی	منبع تغییر
SP	BD	PD	Clay	Silt	Sand		
94.5 ^{ns}	0.002 ^{ns}	0.004 ^{ns}	256.320 *	210.164 *	545.141 *	۳	نوع پوشش گیاهی
68.2	0.001	0.001	73.540	51.456	170.728	۲۲	خطا

جدول ۱۱- میانگین و پارامترهای توصیفی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی در پهنه‌های ماری شهرستان ایلام

خطای معیار	انحراف از معیار	میانگین	N		
۰/۰۰۹۹	۰/۰۹۹	۰/۵۹	۱۰	شرقی	EC
۰/۱۱۷	۱/۱۷۹	۱/۹۱	۱۰	جنوبی	
۰/۰۱۶۸	۰/۱۶۸	۰/۶۵	۱۰	غربی	
۰/۰۲۴	۰/۲۱۶	۷/۵	۱۰	شرقی	pH
۰/۰۹۸	۰/۹۸۵	۸/۵	۱۰	جنوبی	
۰/۰۲۸	۰/۲۸۳	۸/۲	۱۰	غربی	
۰/۶۵۱	۶/۵۱۳	۵۲/۹۵	۱۰	شرقی	TNV
۰/۹۶۹	۹/۶۹۷	۴۴/۵۷	۱۰	جنوبی	
۰/۵۹۳	۵/۹۳۳	۴۷/۲۲	۱۰	غربی	
۰/۰۰۵	۰/۰۵۰	۲/۶۸	۱۰	شرقی	Pd
۰/۰۱۲	۰/۱۲۱	۲/۶۸	۱۰	جنوبی	
۰/۰۰۷	۰/۰۷۷	۲/۶	۱۰	غربی	
۰/۰۱۰	۰/۱۰۳	۱/۴	۱۰	شرقی	Bd
۰/۰۱۱	۰/۱۱۴	۱/۴۱	۱۰	جنوبی	
۰/۰۰۴	۰/۰۴۰	۱/۴۴	۱۰	غربی	
۰/۴۹۲	۴/۹۲۲	۴۹/۳	۱۰	شرقی	SP
۰/۸۹۱	۸/۹۱۲	۵۷/۱	۱۰	جنوبی	
۰/۷۸۴	۷/۸۴۶	۴۴/۷	۱۰	غربی	
۱/۲۸۱	۱۲/۸۱۸	۱۷/۹	۱۰	شرقی	Sand
۰/۶۹۰	۶/۹۰۸	۱۲/۸	۱۰	جنوبی	
۰/۸۵۸	۸/۵۸۶	۱۰/۸	۱۰	غربی	
۰/۸۰۵	۸/۰۵۶	۳۴/۷	۱۰	شرقی	Silt
۱/۳۷۵	۱۳/۷۵۲	۴۱/۷	۱۰	جنوبی	
۰/۷۰۷	۷/۰۷۴	۳۸/۶	۱۰	غربی	
۰/۹۲۸	۹/۲۸۷	۵۰/۶	۱۰	شرقی	Clay
۱/۰۴۰	۱۰/۴۰۵	۴۶/۵	۱۰	جنوبی	
۰/۴۹۷	۴/۹۷۱	۵۲/۶	۱۰	غربی	
۲/۰۲۷	۲۰/۲۷۰	۷/۵	۱۰	شرقی	Na ⁺
۰/۱۴۴	۱/۴۴۵	۳/۴	۱۰	جنوبی	

خطای معیار	انحراف از معیار	میانگین	N		
۰/۰۲۷	۰/۲۷۴	۱/۴	۱۰	غربی	cl ⁻
۰/۰۳۲	۰/۳۲۳	۲/۶	۱۰	شرقی	
۱/۰۶۵	۱۰/۶۵۳	۱۱/۲	۱۰	جنوبی	
۰/۰۲۹	۰/۲۹۷	۲/۱	۱۰	غربی	

۴- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۴-۱- نتیجه‌گیری

به‌طور کلی نتایج نشان می‌دهد که تغییر ترکیب خاک و یا سنگ‌های مارنی بر نوع پوشش گیاهی در پهنه‌های مارنی با توجه به تغییر سازندها تغییر کرده است بنابراین خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک مارن‌های مناطق مختلف در نوع تیپ و گونه گیاهی تأثیر داشته است. اما نوع پوشش گیاهی در تغییرات خصوصیات فیزیکوشیمیایی در اثر متقابل اختلاف معنی‌داری نشان نمی‌دهد. مقدار EC یا میزان شوری در پهنه مارنی منطقه جنوبی شهرستان ایلام به‌طور معنی‌دار بیشتر بود. مقدار اسیدیته در پهنه‌های مارنی به‌طور معنی‌دار اختلاف چندانی نداشت. مقدار سدیم در پهنه مارنی شرقی شهرستان ایلام به‌طور معنی‌دار بیشتر بود. مقدار کلر در پهنه مارنی جنوبی شهرستان ایلام به‌طور معنی‌دار بیشتر بود. مقدار شن و سنگریزه در پهنه مارنی شرقی از منطقه غربی و جنوبی شهرستان ایلام به‌طور معنی‌دار بیشتر بود و مقدار سیلت منطقه جنوبی به‌طور معنی‌داری بیشتر بود.

جدول ۱۲- نتایج ارتباط ویژگی‌های خاک در تیپ گیاهی معرفی شده در مناطق مختلف شهرستان ایلام

Cl	Na	CLAY	SILT	SAND	SP	BD	PD	TNV	PH	EC	نوع پوشش گیاهی	
۲/۶۸	۷/۵۶	۵۰/۶	۳۴/۷	۱۷/۹	۴۹/۳	۱/۴۸	۲/۶	۵۲/۹۵	۷/۵	۰/۵۹	میانگین	<i>Qu.br-An.gr-An.fo</i> شرقی
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	تعداد	
۰/۳۲	۲۰/۲۷	۹/۲۸	۸/۰	۱۲/۸۱	۴/۹۲	۰/۱۰۳	۰/۰۵	۶/۵	۰/۲۱	۰/۰۹	انحراف معیار	
۱۱/۲	۳/۴	۴۶/۵	۴۱/۷	۱۲/۸	۵۷/۱	۱/۴	۲/۶	۴۴/۵	۸/۵	۱/۹۱	میانگین	<i>No.mu-As.fa-Am.ly</i> جنوبی
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	تعداد	
۱۰/۶۵	۱/۴۴	۱۰/۴۰	۱۳/۷	۶/۹۰	۸/۹۱	۰/۱۱	۰/۱۲	۹/۶۹	۰/۹۸	۱/۱۷	انحراف معیار	
۱۰/۸	۴۴/۷	۵۲/۶	۳۸/۶	۱۰/۸	۴۴/۷	۱/۴	۲/۶	۴۷/۲	۸	۰/۶۵	میانگین	<i>Qu.br-As.fa-An.gr-An.fo</i> غربی
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	تعداد	
۰/۲۹۷	۰/۲۷	۴/۹۷	۷/۰۷	۸/۵۸	۷/۸۴	۰/۰۴	۰/۰۷	۵/۹۳	۰/۲۸	۰/۱۶	انحراف معیار	
۵/۳	۴/۱	۴۹/۹	۳۸/۳	۱۳/۸	۵۰/۳	۱/۴	۲/۶	۴۸/۲۴	۸	۱/۰۵	میانگین	Total
۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	تعداد	
۵/۰۷	۳/۳۱	۳/۱۰۹	۳/۵۰	۳/۶۶	۶/۲۶	۰/۰۳	۰/۰۳	۴/۲۸	۰/۵	۰/۷۴	انحراف معیار	

در این نشریه 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 فیزیکوشیمیایی مارن‌ها و معرفی معنی‌داری این خصوصیات در مناطق سه‌گانه، نیاز رویشگاهی براساس سازند زمین‌شناسی، نوع مارن و نوع اقلیم معرفی شده است. در مناطق تحت رخنمون تشکیلات مارنی با ویژگی‌های مشابه با مارن‌های سازند گورپی - پابده، گچساران و آغاجاری زاگرس که دارای اقلیم مشابه به اقلیم این مناطق هستند می‌توان این گونه‌ها و تیپ‌های گیاهی به شرح جدول ۱۳ با توجه به ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی متفاوت برای کنترل فرسایش و تثبیت مارن‌ها توصیه کرد. بر این اساس لازم است تا در گام‌های تکمیلی بعدی باتوجه به دستاوردهای این پروژه به‌صورت پایلوت چندین ناحیه در پهنه زمین‌ساختی زاگرس مورد کشت گونه‌های مذکور قرار گرفته و نتایج آن ترویج شود.

جدول ۱۳- نیاز رویشگاهی و تیپ گیاهی معرفی شده مستقر بر روی اراضی مارنی جهت حفاظت خاک

نام منطقه	منطقه شرقی شهرستان ایلام	منطقه جنوبی شهرستان ایلام	منطقه غربی شهرستان ایلام
نوع سازند و مارن	سازند گورپی- پابده مارن آهکی	سازند آغاجاری و گچساران مارن گچی و نمکی	سازند گورپی- پابده مارن آهکی و گچی
تیپ پوشش گیاهی	<i>Qu.br-An.gr-An.fo</i>	<i>No.mu-As.fa-Am.ly</i>	<i>Qu.br-As.fa-An.gr-An.fo</i>
نوع اقلیم	مدیترانه‌ای سرد	نیمه‌خشک گرم	خشک فراسرد
میانگین بارش منطقه (mm)	۵۰۰-۶۰۰	۲۵۰-۳۵۰	۴۰۰-۵۰۰
میانگین دمای منطقه (°C)	۲۴	۳۲	۲۷
pH	۷/۵	۸/۵	۸/۰۰۹
EC (ds.m ⁻¹)	۰/۵۹	۱/۹۱	۰/۶۵۴
TNV (%)	۵۲/۹۵	۴۴/۵	۴۷/۲۲۶
Pd (g.cm ⁻³)	۲/۶۸۶	۲/۶	۲/۶۳۳
Bd (g.cm ⁻³)	۱/۴۸	۱/۴	۱/۴۴۷
SP (%)	۴۹/۳	۵۷/۱	۴۴/۷
Sand (%)	۱۷/۹	۱۲/۸	۱۰/۸
Silt (%)	۳۴/۷	۴۱/۷	۳۸/۶
Clay (%)	۵۰/۶	۴۶/۵	۵۲/۶
Na ⁺ (ppm)	۷/۵۶۲	۳/۴	۱
Cl ⁻ (ppm)	۲/۶۸۶	۱۱/۲	۲/۱۸

علی‌رغم این که در دو پهنه مارنی منطقه غرب و شرق شهرستان ایلام سازند گورپی متعلق به کرتاسه فوقانی رخنمون دارد و قاعدتاً باید ترکیب شیمیایی و حتی فیزیکی رسوبات حاصل از فرسایش سازند مذکور مشابه باشد، اما نتایج آزمایشات نمونه های مارن برداشت شده در این دو منطقه نشان داد که ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی دو منطقه اختلاف معنی‌داری داشته‌اند. این تفاوت می‌تواند به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر در تنوع و اختلاف پوشش گیاهی رویش‌یافته در دو عرصه مدنظر قرار گیرد. اختلاف موجود در ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک می‌تواند به نوسانات عمق در محیط رسوبی و فعالیت ارگانیسم‌های محیط دریا در زمان تشکیل و تفاوت در نوع و شدت هوازدگی مارن‌ها در دو منطقه نسبت داده شود، اما اختلاف معنی‌دار پارامترهای شیمیایی و فیزیکی در پهنه مارنی منطقه جنوبی شهرستان ایلام با دو پهنه مارنی شرق و غرب کاملاً تفاوت سازندهای زمین‌شناسی گچساران و آغاچاری را با مارن‌های گورپی و پابده در منطقه نشان می‌دهد، بنابراین شناخت نوع مارن و نوع گونه گیاهی سازگار بر روی مارن نتیجه هدف اصلی تحقیق را برآورد کرده است و قابل ترویج برای دستگاه اجرایی ذیربط و بهره برداران است.

۴-۲- ویژگی مناطق کاربرد توصیه ترویجی:

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 فیزیکوشیمیایی مارن‌ها و معرفی معنی‌داری این خصوصیات در مناطق سه‌گانه، نیاز رویشگاهی براساس سازند زمین‌شناسی، نوع مارن و نوع اقلیم معرفی شده است و تمامی گونه‌ها و تیپ‌های پوشش گیاهی با توجه به وسعت تاج‌پوشش گیاهی، ریشه دوانی و یک ساله بودن یا چند ساله بودن، بوته‌ای و دیگر ویژگی‌ها، گیاهان سازگار که عملکرد بهتری در حفاظت خاک دارند از رتبه ۱ تا ۳ اولویت‌بندی شده‌اند و سازگارترین و مهم‌ترین گونه‌ها در تثبیت مارن‌های مناطق به شرح جدول ۱۴ آورده شده است:

جدول ۱۴- سازگارترین گونه‌های مرتعی جهت حفاظت خاک مارن‌های مناطق شهرستان ایلام

رتبه	مهم‌ترین گونه‌های مرتعی سازگار و مناسب	نوع مارن و منطقه
رتبه ۱ گیاهان بوته‌ای ۶ گونه	<i>Achillea conferta</i> , <i>Acantholimon</i> , <i>Sanguisorba minor</i> , <i>Scropholaria striata</i> , <i>Noaea mucronate</i> , <i>Ziziphus numularia</i>	اراضی مارنی گچی و تا حدودی نمکی که در منطقه جنوبی شهرستان ایلام استقرار دارند.
رتبه ۲ گیاهان چندساله	چندساله: <i>Ferulago</i> ، <i>Melica persica</i> ، <i>Marrobium vulgar</i> ، <i>Phlomis olivieri</i> و <i>Cynodon dactylon</i> ، <i>macrocarpa</i>	منطقه شرقی شهرستان ایلام بر روی اراضی مارنی آهکی سازند گورپی - پابده
۳۸ گونه	چندساله: <i>Centaurea</i> ، <i>Astragalus faciculifolius</i> ، <i>Anchusa italic</i> ، <i>Festuca ovina</i> و <i>Eryngium billiarderi</i> ، <i>Intricate</i>	منطقه غربی شهرستان ایلام بر روی اراضی مارنی آهکی سازند گورپی - پابده
	چندساله: <i>Prosopis</i> ، <i>Pteropyrum naufelum</i> ، <i>Scropholaria striata</i> ، <i>Capparis</i> ، <i>Ducrosia flabellifolia</i> ، <i>Gypsophylla pallida</i> ، <i>farct</i> <i>Achillea conferta</i> و <i>Alcea aucheri</i> ، <i>spinosa</i>	منطقه جنوبی شهرستان ایلام اراضی مارنی گچی و نمکی مارن‌های سازند گچساران و سازند آغاچاری
رتبه ۳ یک‌ساله ۶۰ گونه	یک‌ساله: <i>Helianthemum</i> ، <i>Bromus tectorum</i> ، <i>Avena westii</i> ، <i>Hordeum marinum</i> و <i>Hetheranthelium piliferum</i> ، <i>salisifolium</i>	منطقه شرقی شهرستان ایلام بر روی اراضی مارنی آهکی سازند گورپی - پابده
	یک‌ساله: <i>Trachynia</i> ، <i>Traxacum syriacum</i> ، <i>Trigonella uncinata</i> ، <i>Senecio vernalis</i> و <i>Lolium rigidum</i> ، <i>distachyia</i>	منطقه غربی شهرستان ایلام بر روی اراضی مارنی آهکی سازند گورپی - پابده
	یک‌ساله: <i>Mathiolla</i> و <i>Anthemise cotulea</i> و <i>Aegilops crassa</i> ، <i>Plantago ovate</i> و <i>Medicago rigidula</i> و <i>longipetala</i>	منطقه جنوبی شهرستان ایلام اراضی مارنی گچی و نمکی مارن‌های سازند گچساران و سازند آغاچاری

۴-۳- پیشنهادات

- براساس نتایج تجزیه و تحلیل آماری داده‌های موجود که حاصل انجام آزمایشات خاک‌شناسی بر روی نمونه‌های مارنی منتخب از پهنه‌های مارنی مناطق مختلف شهرستان ایلام از یک‌سو و بررسی‌ها و تیپ‌بندی پوشش گیاهی موجود بر روی پهنه‌های مارنی مذکور از سوی دیگر است، چندین نکته و رهیافت کاربردی به شرح زیر قابل ارائه است.

..... معرفی گونه‌های مرتعی سازگار جهت کنترل فرسایش سازندهای مارنی در شهرستان ایلام / ۳۲

- براساس نتایج آزمایشات خاکشناسی، می‌توان مارن‌های پهنه شرقی ایلام را در زمره مارن‌های شنی با بافت نسبتاً سبک و مارن‌های منطقه غربی شهرستان ایلام رسی با بافت نسبتاً سنگین و مارن‌های منطقه جنوبی شهرستان ایلام با بافت سیلتی لومی طبقه‌بندی کرد.
- براساس میزان تراکم گونه‌های گیاهی موجود در مناطق مطالعه شده و براساس فراوانی این گونه‌ها، در منطقه شرقی و غربی شهرستان ایلام هرکدام دوتیپ گیاهی و در منطقه جنوبی شهرستان ایلام سه تیپ گیاهی شناسایی و تفکیک شد.
- در ارزیابی نیاز رویشگاهی گونه‌های گیاهی موجود در پهنه‌های مارنی مناطق مختلف شهرستان ایلام می‌توان پارامترهایی که دارای اختلاف معنی‌دار هستند استفاده کرد. این پارامترها عبارتند از Silt, Sand, Na⁺, EC, SP, B.d و بقیه پارامترها دارای اختلاف معنی‌داری نیستند.
- براساس 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 شد 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 کرد.

منابع

- احمدی، ح. ۱۳۷۸. ژئومورفولوژی کاربردی (جلد اول: فرسایش آبی). انتشارات دانشگاه تهران. ۵۷۰ صفحه.
- اسدی، م.، خاتم‌ساز، م.، مظفریان، و. ۱۳۹۴. فلور ایران. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. (۲۳): ۹۲.
- پیرانی، ا.، پیروان، ح.ر.، عسگری، ش.، و جعفری، م.ر. ۱۳۸۵. طبقه‌بندی و تعیین شاخص‌های فرسایش‌پذیری مارن‌های استان ایلام. پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری. ۹۵ صفحه.
- عسگری، ش.، پیروان، ح.ر.، شادفر، ص.، محمدپور، م. ۱۳۹۷. بررسی نقش گونه‌های مرتعی مستقر بر سازندهای مارنی در کنترل فرسایش، مطالعه موردی شهرستان ایلام. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری. ۱۰۴ صفحه.
- قهرمان، ا. ۱۳۸۸. فلور رنگی ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور. ۱۴۲ صفحه.

- مبین، ص. ۱۳۷۵. گیاهان ایران (فلور گیاهان آوندی). جلد ۴-۱. انتشارات دانشگاه تهران. ۴۶ صفحه.
- مظفریان، و. ۱۳۸۸. فرهنگ نامهای گیاهان ایران (جلد ۵۱-۱). انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. تهران. صفحات ۴-۱۲.
- محمودی، م.، معصومی، ع.ا.، حمزه‌ای، ب. ۱۳۸۸. پراکنش جغرافیایی گون‌های ایران. مجله رستنی‌ها. ۱۰(۱): ۱۱۲.

- Davis, P. Miller, R. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press. 10:1-590.
- Rechinger, K.H. 1988. *Stellaria* (Caryophyllaceae II). In: Rechinger K.H. (ed.) *Flora Iranica*, No. 163. Akademische Druck u. Verlagsanstalt, Graz, pp. 60-76.
- Raunkiaer, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon Press. Oxford. 632 pp.
- Russell, D. and Kelts, K. 2003. Classification of lacustrine sediments based on sedimentary components. *Journal of Paleolimnology*. 29: 141-154.

Abstract:

In some areas, a surprisingly dense cover of rangeland species can be observed, which has caused soil stability and controlled the sedimentation rate of marl lands. It seems that some of the physical and chemical properties of marls are the main reasons for creating such a cover in areas covered by marl formations. The purpose of preparing this scientific publication is to provide a method for a precise and systematic study of plant species, determining habitat requirements, introducing compatible species, and their protective role on erodible marl formations in the three eastern, southern, and western regions of Ilam County. For this purpose, 48 marl deposit samples were collected from three areas, and physical and chemical tests were performed on 33 marl samples. Botanical surveys were conducted using repeated field visits and plotting at 180 points, and plant samples were identified after being transferred to the botanical museum. Based on the results of the tests of marl samples in these three regions, considering the stratigraphy of the Gorpi, Pabdeh, Gachsaran, and Aghajari marl formations, the sediments of these three regions have significant differences in terms of salinity (EC), bulk density (BD), sodium (Na^+), and soil saturation percentage (SP) and some physical parameters including sand, gravel, and silt particles. This difference can be one of the factors that contribute to the diversity and changes in vegetation cover grown in the three areas. The most important results of this publication are the introduction of a scientific and applied research method to identify erodible marls of geological formations and the identification of various plant species of shrubs, trees, perennial species, and annual species established on those marls and the introduction of the most compatible plant species that affect the protection of the soil of erodible marls of the geological formation. The executive body can use plant species introduced from the results of this scientific and practical publication in biological measures to prevent soil erosion in these types of geological formations that contain erodible marls.

Key Words: Pasture plants, plotting, soil erosion, soil chemical parameter, Soil physical parameter.

Ministry of Agriculture-Jahad
Agricultural Research, Education and Extension Organization
Soil Conservation and Watershed Management Research Institute
Agriculture & Natural Resources Research Center of Ilam province

Title: Introduction of compatible pasture species to control the erosion of marl formations in Ilam city

Authors: Shamsosollah Asgari, Hamid Reza Peyrowan, Samad Shadfar

Editor: Saeed Nabipay Lashkarian

Document Formatting: Abbas Seddigh

Publisher: Soil Conservation and Watershed Management Research Institute

Circulation: 10 Copies

Date of Publication: Summer 2025

This scientific work has been registered with the series number of -----
--- at the date of ----- the Agriculture Information and Scientific
Documents Center. All rights reserved. No part of this publication may
reproduced or translated without the original reference.

Ministry of Agriculture-Jahad
Agricultural Research, Education and Extension Organization(AREEO)
Soil Conservation and Watershed Management Research Institute
Agriculture & Natural Resources Research Center of Ilam province

Technical Report:

Introduction of compatible pasture species to control the erosion of marl
formations in Ilam city

Authors:

Shamsosollah Asgari, Hamid Reza Peyrowan, Samad Shadfar

Series Number:

2025