

## Identification and prioritization of plants for conservation and stabilization of marls (Case study: Tanghesorkh Watershed, Fars Province)

Seyed Masoud Soleimanpour<sup>\*1</sup> , Ahmad Hatami<sup>2</sup>, Gholam Reza Ghahari<sup>1</sup>, Hamid Hosseini Marandi<sup>1</sup>, Hojatollah Keshavarzi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Assistant professor, Soil Conservation and Watershed Management Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Shiraz, Iran

<sup>2</sup>M.Sc. Emolyee, Natural Resources Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran

<sup>3</sup>M.Sc. Emolyee, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran

### Abstract

#### Introduction

Marls as the most sensitive geological structure against erosion and weathering have a major role in sediment yield of watersheds. Due to the lack of vegetation or sparse pattern of vegetation cover in the Marl Formations; by identifying suitable plants and establishing and propagating them in these areas, the amount of erosion can be reduced. It is difficult to carry out the implementation of erosion control structures in Marl lands due to their mechanical properties; therefore, erosion control using biological measures is necessary and this requires accurate identification of species diversity. Due to the importance of this issue, suitable plants for the conservation of marls were identified in the Tanghesorkh Watershed of Fars Province.

#### Materials and Methods

Eleven points with dominance and the presence of marl outcrops were selected as sampling points. The sampling method for studying vegetation in these areas was based on physiognomic-floristic method and using transects and plot methods. Samples were collected in early autumn 2019, late winter 2019 and spring and summer 2020 and using valid scientific methods and plant species were identified. Also, biological form, longevity, vegetation form and chorology were determined. Then, different plant characteristics (density, frequency, canopy and root and rhizome status, amount of litter produced, generation method and longevity) and ranking of plants were studied in order to stabilize and protect the marl soils.

#### Results and Discussion

Around 108 plant species belonging to 29 families and 88 genera were identified. Asteraceae family with 18 species, Papilionaceae family with 17 species and Poaceae family with 13 species, are in the first to third ranks, respectively, and 16.67, 15.74 and 12.03% of the number of species to allocate them. In terms of longevity, 40 annual species (16 species of grass and 24 species of forb) and 68 species of perennials (8 species of grass, 30 species of forb, 18 bushes, 2 trees and 10 shrubs) were identified. A total of 37.04 and 62.96% of the total species accounted for plant. Life form included therophyte (36.12%), hemicryptophyte (24.07%), camphite (17.59%), geophyte (11.11%) and phanerophyte (11.11%). 55 species with a specific chorotype specific to the Iran-Turani vegetation zone had the highest frequency (50.93%). According to botanical characteristics, 30, 38, and 40 species in the first to third ranks for conservation of marl in this watershed were introduced.

#### Conclusion

Species such as *Astragalus susianus*, *Astragalus faciculifoliosus*, *Astragalus gossypinus*, *Artemisia Aucheri*, *Convolvulus acathocladus*, *Convolvulus leiocalycinus*, *Amygdalus scoparia*, *Acantholimon asphodelinum*, *Stipa barbata* and *Glycyrrhiza glabra* is recommended for the establishment and reproduction of in marl-covered areas in this watershed. Also, due to the irregular exploitation of these lands, it is necessary to protect these areas by controlling and managing livestock grazing. Therefore, this conservation provides opportunities for regeneration and survival of valuable plant species in this watershed.

**Keywords:** Chorology, Erosion, Life Form, Plant Species. Marl.

**Article Type:** Research Article

\*Corresponding Author, E-mail: m.soleimanpour@areeo.ac.ir

**Citation:** Soleimanpour, S.M., Hatami, A., Ghahari, G.R., Hosseini Marandi, H., & Keshavarzi, H. (2021). Identification and prioritization of plants for conservation and stabilization of marls (Case Study: Tanghesorkh Watershed of Fars Province). *Water and Soil Management and Modeling*, 1(4), 1-13.

DOI: 10.22098/MMWS.2021.9336.1036

DOR: 20.1001.1.27832546.1400.1.4.1.5

Received: 03 August 2021; Accepted: 08 November 2021

*Water and Soil Management and Modeling*, Year 2021, Vol. 1, No. 4, pp. 1-13

Publisher: University of Mohaghegh Ardabili

© Author(s)





## شناسایی و اولویت بندی گیاهان به منظور حفاظت و تثبیت مارن ها (مطالعه موردی: حوزه آبخیز تنگ سرخ استان فارس)

سید مسعود سلیمان پور<sup>۱\*</sup>، احمد حاتمی<sup>۲</sup>، غلامرضا قهاری<sup>۱</sup>، حمید حسینی مرنندی<sup>۱</sup>، حجت اله کشاورزی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> استادیار بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

<sup>۲</sup> کارشناس ارشد بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

<sup>۳</sup> کارشناس ارشد مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

### چکیده

مارن ها به عنوان حساس ترین ساختار در برابر فرسایش و هوازدگی نقش عمده ای در رسوب زایی حوزه های آبخیز دارند. یکی از روش های مؤثر برای مهار و احیاء این اراضی، استقرار پوشش گیاهی است. با توجه به اهمیت این موضوع، این پژوهش اقدام به شناسایی گیاهان مناسب به منظور حفاظت و تثبیت مارن ها در حوزه آبخیز تنگ سرخ استان فارس نموده است. نتایج نشان داد ۱۰۸ گونه گیاهی متعلق به ۲۹ خانواده و ۸۸ جنس در این حوزه آبخیز وجود دارند. شکل زیستی گیاهان به ترتیب شامل تروفیت (۳۶/۱۲ درصد)، همی کریپتوفیت (۲۴/۰۷ درصد)، کامفیت (۱۷/۵۹ درصد)، ژئوفیت (۱۱/۱۱ درصد) و فانروفیت (۱۱/۱۱ درصد) بودند. پراکنش جغرافیایی گیاهان نشان داد ۵۵ گونه با کوروتیپ اختصاصی ناحیه ریشی ایران - تورانی، بیشترین فراوانی (۵۰/۹۳ درصد) را به خود اختصاص داده است. با توجه به ویژگی های گیاه شناسی شامل: تراکم، فراوانی، وضعیت تاج پوشش و ریشه و ریزوم، مقدار لاشبرگ تولیدی، شکل رویشی، شیوه تکثیر و طول عمر، ۳۰ گونه (۲۷/۷۷ درصد)، ۳۸ گونه (۳۵/۱۹ درصد) و ۴۰ گونه (۳۷/۰۴ درصد)، به ترتیب در رتبه های اول تا سوم به منظور تثبیت و حفاظت از مارن ها در این حوزه آبخیز معرفی شدند. با توجه به ویژگی های گیاهی و شرایط منطقه، توصیه می شود نسبت به استقرار و تکثیر گونه هایی مانند: گون شوشی، گون بادکنکی، گون پنبه ای، درمنه کوهی، پیچک شاخه خاری، پیچک کاسه صاف، بادام کوهی، کلاه میرحسن کوه بمو، استپی ریش دار و شیرین بیان در نواحی تحت پوشش مارن در این حوزه آبخیز اقدام شود. همچنین با توجه به بهره برداری های بی رویه انجام شده در این اراضی، لازم است برنامه ریزان و مدیران دستگاه های اجرایی، نسبت به حفاظت از این عرصه ها با کنترل و مدیریت بیش تر چرای دام اقدام نمایند تا فرصت تجدید حیات، زادآوری، و بقای گونه های گیاهی ارزشمند در این حوزه آبخیز فراهم آید.

**واژه های کلیدی:** پراکنش جغرافیایی، شکل زیستی، فرسایش، گونه گیاهی، مارن

نوع مقاله: پژوهشی

\*مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: m.soleimanpour@areeo.ac.ir

**استناد:** سلیمان پور، س.م.، حاتمی، ا.، قهاری، غ.، حسینی مرنندی، ح.، و کشاورزی، ح. (۱۴۰۰). شناسایی و اولویت بندی گیاهان به منظور حفاظت و تثبیت مارن ها (مطالعه موردی: حوزه آبخیز تنگ سرخ استان فارس). مدل سازی و مدیریت آب و خاک، ۱(۴)، ۱-۱۳.

DOI: 10.22098/MMWS.2021.9336.1036

DOR: 20.1001.1.27832546.1400.1.4.1.5

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۱۲، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۱۷

مدل سازی و مدیریت آب و خاک، سال ۱۴۰۰، دوره ۱، شماره ۴، صفحه ۱ تا ۱۳.

ناشر: دانشگاه محقق اردبیلی © نویسندگان



## ۱- مقدمه

به‌شمار رفته و نقش به‌سزایی برای اعمال مدیریت صحیح و علمی دارد (Jafari and Zarifian, 2016).

در چند دهه گذشته، پژوهش‌های متعددی در زمینه شناسایی گیاهان در کشور انجام شده است که از جمله آن‌ها می‌توان به مطالعات Mozaffarian and Tavakkoli (2005) در آبخیز سد کبار قم، Heydari et al. (2015) در جنگل‌های زاگرس، Sharifi and Dinarvand (2009) در زیستگاه‌های استان خوزستان، Yazdani et al. (2010) در ناحیه شرق آشتیان استان مرکزی، Zandi Navgran and Pourbabaei (2011) در منطقه چناره میروان، Habibi et al. (2013) در پارک ملی پابند مازندران، Zarifian and Jafari (2016) در کوه ساورز کهگیلویه و بویراحمد، Tabad et al. (2016) در منطقه زریوار کردستان، Cheraghi et al. (2019) در رشته کوه شلم ایلام و Ghavam et al. (2019) در حوزه آبخیز تنگ بالنگستان بهبهان اشاره کرد. Emami et al. (2016) در پژوهشی ضمن بررسی نقش حفاظتی گونه‌های مرتعی مستقر بر روی سازندهای مارنی استان چهارمحال و بختیاری که در دو منطقه سبزکوه و دوراهان شهرستان بروجن انجام دادند بیان داشتند گونه گون (As) در هر دو منطقه، به‌عنوان گونه فراوان و غالب بوده و این‌گونه مرتعی را سازگارترین گونه گیاهی در نواحی تحت پوشش سازندهای مارنی اعلام کردند. در پژوهشی دیگر، Agharzi et al. (2019) اقدام به شناخت گیاهان حفاظتی در سطوح شیب‌دار سازندهای مارنی مناطق بارزجان تفرش نمودند. ایشان به این نتیجه رسیدند که گیاهان یکساله نقش چندانی در کاهش فرسایش ندارند؛ ولی گیاهان چندساله، با تاج پوشش انبوه و ریشه عمیق و توسعه جانبی، نقش بسیار مهمی در حفاظت از اراضی مارنی این منطقه ایفا می‌کنند. Asgari et al. (2019) نیز در پژوهشی 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 استان ایلام اقدام کردند ایشان گونه *Quercus brantii* را سازگارترین گونه گیاهی در نواحی تحت پوشش سازندهای مارنی گورپی و پابده در این پهنه‌ها معرفی کردند. گونه‌های غالب بعدی، به‌ترتیب *Noea mucronata*، *Hammada salicornica* و *Ziziphus numularia* بودند که با پهنه مارنی جنوب شهرستان ایلام سازگار بودند. همچنین Sokouti et al. (2019) به بررسی نقش حفاظتی گونه‌های مرتعی مستقر بر سازندهای مارنی در مهار فرسایش در حوزه آبخیز قره‌تپه شهرستان خوی واقع در استان آذربایجان غربی اقدام کردند. یافته‌های ایشان نشان داد مارن‌های گچی و نمکی، به‌علت داشتن مقادیر زیاد املاح فاقد پوشش گیاهی بوده و امکان استقرار پوشش گیاهی نیز در آن پیش‌بینی نمی‌شود.

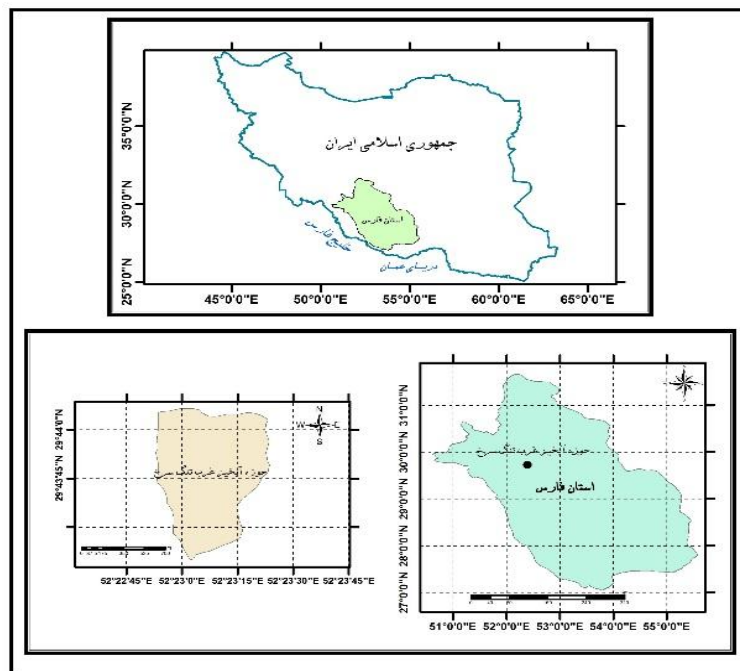
مارن، گونه‌ای از خاک کلسیم کربنات است که چندین نوع مواد معدنی و آراگونیت در خود دارد. در اصطلاح علمی «مارن» به خاک‌هایی گفته می‌شود که دارای مخلوط رس و آهک به‌میزان ۳۵ تا ۶۵ درصد رس و کربنات هستند (Feiznia et al., 2007). مارن‌ها به‌عنوان حساس‌ترین ساختار در برابر فرسایش و هوازگی نقش عمده‌ای در رسوب‌زایی حوزه‌های آبخیز دارند. سازندهای مارنی در حوزه‌های آبخیز کشور همواره مشکل‌ساز بوده‌اند و یکی از مهم‌ترین منابع تولیدکننده رسوب به‌حساب می‌آیند (Soleimanpour et al., 2020). این اراضی از جمله حساس‌ترین اراضی نسبت به فرسایش بوده و آثار تخریبی شدیدی از خود نشان می‌دهند. انواع فرسایش سطحی، شیاری، خندقی و تونلی در آن‌ها به‌وقوع می‌پیوندد. مطالعاتی که در داخل و خارج کشور در خصوص رسوب‌دهی حوزه‌های آبخیز صورت گرفته، نقش اساسی سازندهای مارنی را در تولید رسوب بارز ساخته است. باتوجه به این‌که در سازندهای مارنی، پوشش گیاهی وجود ندارد یا بسیار ضعیف است؛ با شناسایی گیاهان مناسب و استقرار و تکثیر آن در این مناطق، می‌توان از میزان فرسایش و تولید رسوب این نواحی کاست (Sokouti et al., 2019). از آنجا که اجرای عملیات سازه‌ای مهار فرسایش و رسوب در اراضی مارنی به سبب ویژگی‌های مکانیکی آن‌ها دشوار و یا غیر ممکن است؛ بنابراین، مدیریت اراضی و مهار فرسایش و رسوب حوضه به شیوه زیستی ضروری است (Soleimanpour et al., 2020). لازمه این کار، شناسایی دقیق تنوع گونه‌ای است؛ زیرا بررسی تنوع گونه‌ای به‌عنوان بستری لازم برای مطالعات بوم‌شناختی، مرتع‌داری، آبخیزداری، بانک ژن گیاهی، کشاورزی و دارویی از اهمیت قابل توجهی برخوردار است و از طرف دیگر، شناسایی گونه‌های گیاهی، امکان انجام مطالعات بعدی در زمینه‌های مختلف علوم زیستی را فراهم می‌کند (Jafari and Zarifian, 2016)؛ و به‌سبب آن، آگاهی از خصوصیات اکولوژیکی و پراکنش جغرافیایی گیاهان در یک منطقه به فعالیت‌های مدیریتی، حفاظتی و بهره‌برداری پایدار از پتانسیل آن‌ها کمک خواهد نمود (Ghavam et al., 2019). از آن‌جا که شناسایی گیاهان هر منطقه بازتابی از عوامل مختلف اکوسیستمی در طول دوران مختلف زمین‌شناختی محسوب می‌شود؛ ارزش مطالعات فلورستیک دو چندان می‌شود. به این منظور، مطالعه فلورستیک هر منطقه از درجه اهمیت بالایی برخوردار است؛ زیرا مانند شناسنامه‌ای برای هر منطقه است که وجود گیاهان و وضعیت آن‌ها را نشان می‌دهد و در عین حال، عامل مؤثری در سنجش و ارزیابی وضعیت کنونی و پیش‌بینی وضعیت آینده فلور منطقه

## ۲-۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

حوزه آبخیز تنگ سرخ بین طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۲۲ دقیقه و ۴۹ ثانیه تا ۵۲ درجه و ۲۳ دقیقه و ۲۷ ثانیه شرقی و عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۴۳ دقیقه و ۱۰ ثانیه تا ۲۹ درجه و ۴۴ دقیقه و ۷ ثانیه شمالی، در زون ۳۹ واقع شده است (شکل ۱). مساحت این حوزه آبخیز ۲۲۵ هکتار است. بیشینه و کمینه دما در این حوزه آبخیز با توجه به آمار ۴۰ ساله ایستگاه سینوپتیک شیراز، به ترتیب ۴۲/۲ و ۱۱- درجه سانتی گراد، میانگین بارندگی سالانه ۳۲۰ میلی متر، و میانگین تبخیر و تعرق سالانه ۳۱۹۳/۶ میلی متر است. اقلیم منطقه بر اساس روش پهنه بندی آب و هوایی نونین (تجزیه به مؤلفه های اصلی) مدیترانه ای معتدل است. از نظر زمین شناسی این حوزه آبخیز در ناحیه چین خورده زاگرس قرار دارد. این حوزه آبخیز بر دو سازند زمین شناسی گچساران و بختیاری قرار گرفته است. مارن های این منطقه از نوع مارن های قهوه ای و خاکستری همراه با تناوبی از ماسه سنگ و گچ هستند که آثار فرسایش های سطحی، ورقه ای، شیاری و خندقی در آن ها مشاهده شده است (Soleimanpour et al., 2020).

با عنایت به موارد فوق، بیان این نکته ضروری است که مهم ترین معضل در تثبیت مارن ها، استقرار پوشش گیاهی است. این مورد با دو مشکل اساسی روبه رو است: اولین و مهم ترین مشکل، مربوط به مراحل اولیه رشد و استقرار گیاهان یا پایدار شدن ریشه در خاک است. در این حالت به دلیل فرسایش زیاد و نبود رطوبت کافی، استقرار ریشه گیاه با مشکل مواجه شده و حساسیت دوران اولیه رشد، مزید بر علت مذکور خواهد شد. مسأله دیگر، وجود دوره های خشکی نسبی و مطلق در اکثر نقاطی است که مارن ها در ایران گسترش دارند؛ زیرا در این مناطق شرایط خشک و نیمه خشک حاکم است (Sokouti et al., 2019)؛ به این منظور لازم است نسبت به بررسی و شناسایی دقیق پوشش گیاهی مناطق مارنی و اولویت بندی گونه های گیاهی بومی و مقاوم برای این مناطق اقدام نمود. بنابراین، در این راستا و علی رغم این که تاکنون تحقیق علمی و جامعی در این خصوص در حوزه آبخیز تنگ سرخ استان فارس انجام نشده پژوهش حاضر نسبت به این مهم اقدام نموده است.

## ۲-۲ مواد و روش ها



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

Figure 1- Geographical location of the study area

(2019)، اقدام به انتخاب ۱۱ محل (نقطه) در حوزه آبخیز تنگ سرخ، به عنوان نقاط نمونه برداری شد. مبنای انتخاب این نقاط، غالبیت و وجود رخنمون های مارنی در آن ها بود. شایان ذکر است روش نمونه برداری، برای بررسی پوشش گیاهی در این نقاط، مبتنی بر روش فیزیونومیک-فلورستیک و پژوهش Kuchler and

## ۲-۲-۲ روش تحقیق

پس از بررسی نقشه زمین شناسی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور (مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰)، نقشه توپوگرافی سازمان نقشه برداری کشور (مقیاس ۱:۲۵۰۰۰) و مطالعات انجام شده بر روی مارن های منطقه (Hosseini Marandi et al.,

بودند در اولویت اول حفاظت و تثبیت مارن‌ها قرار گرفتند. اولویت دوم حفاظت و تثبیت مارن‌ها به گیاهان چندساله‌ای تعلق گرفت که دارای تراکم، فراوانی و تاج‌پوشش مناسب، ریشه‌های سطحی یا ریزوم و پیاز و تولید لاشبرگ‌های باقی‌مانده از سال‌های قبل بودند. گیاهان یکساله‌ای که دارای حداقل دوره حضور در عرصه، تراکم، فراوانی و تاج‌پوشش اندک، ریشه‌های سطحی و تولید لاشبرگ اندک بودند در رتبه سوم به‌منظور حفاظت از مارن‌ها قرار گرفتند.

### ۳- نتایج و بحث

فهرست گونه‌های گیاهی شناسایی شده در حوزه آبخیز تنگ‌سرخ در جدول ۱ ارائه شده است. با توجه به این جدول و اطلاعات به‌دست آمده از مطالعه و بررسی‌های صحرایی، تعداد ۱۰۸ گونه گیاهی متعلق به ۲۹ خانواده و ۸۸ جنس در این حوزه آبخیز وجود دارند. خانواده Asteraceae یا کاسنیان با ۱۸ گونه، خانواده Papilionaceae یا باقلاییان با ۱۷ گونه و خانواده Poaceae یا گندمیان با ۱۳ گونه، به‌ترتیب در رده‌های اول تا سوم قرار دارند و ۱۶/۶۷، ۱۵/۷۴ و ۱۲/۰۳ درصد تعداد گونه‌ها را به خود اختصاص دادند (شکل ۲)، که در مجموع ۴۴/۴۴ درصد از کل گونه‌های شناسایی شده در این حوزه آبخیز را شامل می‌شود.

از نظر طول عمر، ۴۰ گونه گیاهی یکساله (۱۶ گونه گندمی و ۲۴ علفی) و ۶۸ گونه چندساله (شامل: هشت گونه گندمی، ۳۰ علفی، ۱۸ بوته‌ای، دو درختی و ۱۰ درختچه‌ای) در این منطقه شناسایی شدند (شکل ۳) که به‌ترتیب جمعاً ۳۷/۰۴ و ۶۲/۹۶ درصد تعداد کل گونه‌ها را به خود اختصاص دادند.

از نظر شکل زیستی، بر اساس تقسیم‌بندی Raunkiaer (1934)، ۳۹ گونه تروفیت، معادل ۳۶/۱۲ درصد، ۲۶ گونه همی‌کریپتوفیت، معادل ۲۴/۰۷ درصد، ۱۹ گونه کامفیت، معادل ۱۷/۵۹ درصد، ۱۲ گونه ژئوفیت، معادل ۱۱/۱۱ درصد و ۱۲ گونه فانروفیت، معادل ۱۱/۱۱ درصد در این حوزه آبخیز شناسایی شدند (شکل ۴).

نتایج حاصل از بررسی پراکنش (انتشار) جغرافیایی یا کورولوژی گیاهان حوزه آبخیز مورد مطالعه نشان داد که گونه‌هایی با کوروتیپ اختصاصی ناحیه رویشی ایرانی-تورانی (IT) ۵۰/۹۳ درصد فلور منطقه (با تعداد ۵۵ گونه) و کوروتیپ ناحیه رویشی اروپا-سیبری (ES) ۰/۹۳ درصد فلور منطقه (با تعداد یک گونه) را شامل می‌شوند و به‌ترتیب بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین کوروتیپ تک ناحیه‌ای منطقه را تشکیل می‌دهند (شکل ۵). با توجه به نتایج شکل ۵، مشخص می‌شود که مجموعاً ۱۰۱ گونه گیاهی شناسایی شده در این حوزه آبخیز که معادل ۹۳/۱۵ درصد از کل گونه‌ها می‌باشند به‌صورت تک ناحیه‌ای یا چند ناحیه‌ای در ناحیه رویشی ایرانی-تورانی (IT) استقرار دارند.

Zonneveld (1988) و استفاده از شیوه‌های ترانسکت و پلات‌گذاری بود. به این صورت که در هر نقطه، تعداد ۱۰ ترانسکت به طول ۵۰ متر و در هر ترانسکت ۱۰ پلات یک متر مربعی به‌صورت تصادفی-سیستماتیک، به‌منظور شناسایی و ارزیابی پوشش گیاهی مستقر شد. برای تعیین ابعاد پلات، از روش حلزونی (Minimal Area) Cain و برای تعیین تعداد پلات از روش آماری حداقل تعداد پلات (N-Minimal) استفاده شد.

به‌منظور گردآوری و شناسایی گونه‌های گیاهی، در اوایل پاییز ۱۳۹۸، اواخر زمستان ۱۳۹۸ و بهار و تابستان ۱۳۹۹، که انتظار می‌رفت در این زمان‌ها بیش‌تر گونه‌های گیاهی در سطح منطقه حضور داشته و به رشد کامل رسیده باشند نسبت به جمع‌آوری نمونه‌ها اقدام شد. در گردآوری نمونه‌ها سعی شد از هر گونه گیاهی حداقل سه نمونه، تهیه شود و برای هر نمونه، ثبت مشخصات دقیق نمونه (نام محل، موقعیت جغرافیایی و تاریخ نمونه‌برداری) انجام شد. شایان ذکر است اندازه‌گیری شاخص‌های مختلف گیاهی، شامل: تراکم، فراوانی، وضعیت و درصد تاج پوشش و مقدار لاشبرگ تولیدی در عرصه انجام پذیرفت و بقیه پارامترها از جمله ریشه، ریزوم و پیاز در آزمایشگاه بررسی شد.

نمونه‌های جمع‌آوری شده برای شناسایی و ثبت مشخصه‌ها، بر اساس استاندارد مطالعه گیاه‌شناسی، به هرباریوم مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس منتقل شدند و با استفاده از منابع علمی معتبر از جمله: فلور ایران (Asadi, 2018)، فلور رنگی ایران (Ghahreman, 2014)، فلور ایرانیکا (Rehinger, 2015)، فلور ترکیه (Davis, 2001)، رستنی‌های ایران (Mobayen, 1996) و فرهنگ نام‌های گیاهان ایران (Mozaffarian, 2007)، شناسایی آن‌ها انجام پذیرفت. هم‌چنین بر اساس تقسیم‌بندی Raunkiaer (1934) نسبت به تعیین شکل زیستی، طول عمر (یکساله یا چندساله) و فرم رویشی اقدام شد. بررسی پراکنش جغرافیایی گیاهان بر اساس روش (Takhtajan, 1986)، White and Léonard (1991) و Zohary (1973) مشخص شد.

در ادامه با توجه به شناسایی دقیق موارد فوق‌الذکر، رتبه‌بندی گیاهان به‌منظور تثبیت و حفاظت از مارن‌ها با تأکید بر پژوهش‌های (Bestelmeyer et al., 2006)، (Emami et al., 2016)، (Asgari et al., 2019) و (Sokouti et al., 2019) انجام شد. شیوه رتبه‌بندی بر مبنای ویژگی‌های گیاه‌شناسی اندازه‌گیری شده، شامل: تراکم، فراوانی، وضعیت تاج‌پوشش و ریشه و ریزوم، مقدار لاشبرگ تولیدی، شکل رویشی، شیوه تکثیر و طول عمر بود. به این ترتیب گیاهان چندساله‌ای که دارای تراکم و فراوانی بیش‌تر، تاج پوشش گسترده، ریشه‌های عمیق یا توأم با سطحی، دوام و طول عمر بیش‌تر و تولید لاشبرگ بالایی

جدول ۱- فهرست گونه‌های شناسایی شده در اراضی مارنی حوزه آبخیز تنگ‌سرخ

Table 1- List of species identified in marl lands of Tanghesorkh Watershed

ردیف	نام علمی گونه	نام فارسی گونه	عمر رویشی	فرم رویشی	شکل زیستی	پراکنش جغرافیایی	رتبه حفاظت مارن
Aceraceae							
1	<i>Acer monspessulanum</i> L.	کیکم ایرانی	P	Shrub	Ph	IT	1
Apocynaceae							
2	<i>Nerium Oleander</i> L.	خرزهره	P	Shrub	Ph	IT	1
Asteraceae							
3	<i>Achillea eriophora</i> D.C.	بومادران جنوبی (بومادران شیرازی)	P	Forb	He	IT	2
4	<i>Achillea wilhelmsii</i> C. Koch	بومادران	P	Forb	He	IT-ES	2
5	<i>Anthemis cotula</i> L.	بابونه بهاری	A	Forb	Th	IT	3
6	<i>Artemisia Aucheri</i> Boiss.	درمنه کوهی	P	Bush	Ch	IT	1
7	<i>Carthamus oxyacantha</i> M. B.	گلرنگ زرد	A	Forb	Th	IT-SS	3
8	<i>Centaurea intricate</i> Boiss.	گل گندم	P	Bush	Ch	IT	1
9	<i>Cichorium intybus</i> L.	کاسنی	P	Forb	He	ES-M	2
10	<i>Cirsium creticum</i> (Lam.) dUrv.	کنگر کرتی (کنگر شیرازی)	P	Forb	He	IT-M	2
11	<i>Crepis sancta</i> (L.) Babcock	ریش قوش	A	Forb	Th	IT	3
12	<i>Crupina crupinastrum</i> (Moris) Vis.	سیاه فندق (دانه سیاه)	A	Forb	Th	IT-ES-M	3
13	<i>Echinops ceratophorus</i> Boiss.	شکر تیغال خاردار	P	Forb	He	IT	2
14	<i>Koelpinia linearis</i> Pall.	هزار پایی	A	Forb	Th	IT-SS	3
15	<i>Lactuca serriola</i> L.	کاهوی خاردار	A	Forb	Th	IT-ES-M	3
16	<i>Scariola orientalis</i> (Boiss.) Sojak	گاو چاق کن	P	Bush	Ch	IT	1
17	<i>Scorzonera cana</i> (C. A. Mey.) O. Hoffm.	شنگ اسبی خاکستری	P	Grass	GT	IT	2
18	<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	قاصد بهار (پیرو گیاه بهاره)	A	Forb	Th	IT-ES	3
19	<i>Siebera nana</i> (DC.) Bornm.	زیبا کوتوله	A	Grass	Th	IT-M	3
20	<i>Tragopogon caricifolius</i> Boiss.	شنگ نی مانند	P	Forb	GT	IT	2
Caryophyllaceae							
21	<i>Acanthophyllum microcephalum</i> Boiss.	چوبک ایرانی	P	Bush	Ch	IT	1
22	<i>Cerastium inflatum</i> Link ex Desf.	دانه مرغ متورم	A	Grass	Th	IT-ES-M	3
23	<i>Cerastium dichotomum</i> L.	دانه مرغ دوشاخه‌ای	A	Grass	Th	IT-M	3
24	<i>Minuartia meyeri</i> (Boiss.) Bornm.	مرواریدی تالشی	A	Grass	Th	IT-M	3
25	<i>Silene microsperma</i> Fenzl	سیلن دانه‌ریز	A	Grass	Th	IT	3
Chenopodiaceae							
26	<i>Noaea mucronata</i> (Forsk.) Aschers. et Schweinf.	شوخ (خارکوک)	P	Bush	Ch	IT-ES-M	1
Cistaceae							
27	<i>Helianthemum salicifolium</i> (L.) Miller	گل آفتابی برگ‌بیدی	A	Forb	Th	IT-ES-M	3
Convolvulaceae							
28	<i>Convolvulus acathocladus</i> Boiss.	پیچک شاخه‌خاری	P	Bush	Ch	IT-SS	1
29	<i>Convolvulus leiocalycinus</i> Boiss.	پیچک کاسه‌صاف	P	Bush	Ch	IT-SS	1
Cruciferae							
30	<i>Aethionema carneum</i> (Banks & Soland.) B. Fedtsch.	آتشین ارغوانی	A	Forb	Th	IT	3
31	<i>Alyssum homalocarpum</i> (Fisch. & C. A. Mey.) Boiss.	قدومه میوه‌تخت	A	Forb	Th	IT	3
32	<i>Capsela bursa-pastoris</i> (L.) Medicus	کیسه کشیش	A	Forb	Th	IT-ES	3
33	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	آزمک	A	Forb	Th	Cosm	3
34	<i>Clypeola microcarpa</i> Moris	خردل سپری ریز	A	Grass	Th	IT	3
35	<i>Eruca sativa</i> Lam.	منداب	A	Grass	Th	IT-ES-SS	3
36	<i>Matthiola longipetala</i> (Vent.) DC.	چلیپا	A	Forb	Th	IT-M-SS	3
Cupressaceae							
37	<i>Juniperus excelsa</i> M. B.	ارس (ارنوج)	P	Shrub	Ph	IT-SS	1
Dipsacaceae							
38	<i>Ptercephalus canus</i> Coult. ex DC.	سربال (سربال زرد)	P	Bush	Ch	IT-M	1
39	<i>Ptercephalus lignosus</i> Freyn & Bornm.	سربال چوبی	P	Bush	Ch	IT	1
Ephedraceae							

## جدول ۱- ادامه.

Table 1- continiud.

1	IT-SS	Ph	Shrub	P	ارمک رونده	<i>Ephedra foliate</i> Boiss. et Ky	40
Euphorbiaceae							
2	IT	He	Forb	P	فرقیوم میوه‌گرکی	<i>Euphorbia hebecarpa</i> Boiss.	41
2	IT	He	Forb	P	فرقیوم قرمز شونده	<i>Euphorbia macrostegia</i> Boiss.	42
Fumariaceae							
3	IT	Th	Forb	A	شاه‌تره بی‌کاسبرگ	<i>Fumaria asepala</i> Boiss.	43
3	IT	Th	Forb	A	شاه‌تره ایرانی	<i>Fumaria vaillantii</i> Loisel.	44
Geraniaceae							
3	IT-SS	Th	Forb	A	سوزن چوپان برازجانی	<i>Geranium trilophum</i> Boiss.	45
2	IT-M	GT	Forb	P	سوزن چوپان غده‌دار	<i>Geranium tuberosum</i> L.	46
Labiatae							
1	IT-ES-M	Ch	Bush	P	لیدیسی بوته‌ای شیرازی	<i>Ajuga chamaecistus</i> Ging.	47
2	IT-ES	He	Forb	P	فراسیون	<i>Marrubium vulgare</i> L.	48
2	IT	Ch	Forb	P	پونه‌سای انبوه	<i>Nepeta glomerulosa</i> Boiss.	49
2	IT	He	Forb	P	گوش‌بره (چالمه)	<i>Phlomis Olivieri</i> Benth.	50
2	IT	He	Forb	P	مریم‌گلی شاخ‌گوزنی	<i>Salvia ceratophylla</i> L.	51
2	IT	He	Forb	P	مریم‌گلی سوری	<i>Salvia syriaca</i> L.	52
2	IT	He	Forb	P	سنبله‌ای ارغوانی	<i>Stachys inflata</i> Benth.	53
2	IT-SS	He	Forb	P	مریم‌نخودی شرقی شیرازی	<i>Teucrium orientale</i> L.	54
3	IT	Th	Forb	A	کاکوتی	<i>Ziziphora tenuir</i> L.	55
Liliaceae							
3	IT	GT	Grass	A	تمشکین برگ آبی	<i>Bellevalia glauca</i> (Lindl.) Kunth.	56
2	IT	GT	Forb	P	کلاغک (سرمه‌کلاغ)	<i>Muscari neglectum</i> Guss.	57
2	Cosm	GT	Forb	P	کلاغک ظریف	<i>Muscari tenuiflorum</i> Tausch	58
2	IT	GT	Forb	P	لاله هفت‌رنگ	<i>Tulipa biflora</i> Pall.	59
Moraceae							
1	IT	Ph	Tree	P	انجیر وحشی دالکی	<i>Ficus Johannis</i> Boiss.	60
Papaveraceae							
3	IT-M	Th	Grass	A	گل عروسک بنفش	<i>Roemeria hybrid</i> (L.) DC.	61
Papilionaceae							
2	IT	He	Forb	P	خارشتر ایرانی	<i>Alhagi persarum</i> Boiss. & Buhse.	62
1	IT	Ch	Bush	P	گون	<i>Astragalus cephalanthus</i> DC.	63
1	IT-SS	Ch	Bush	P	گون بادکنکی	<i>Astragalus fasciculifoliosus</i> Boiss.	64
1	IT	Ch	Bush	P	گون پنبه‌ای	<i>Astragalus gossypinus</i> Fisch.	65
1	IT	Ch	Bush	P	گون شوشی	<i>Astragalus susianus</i> Boiss.	66
2	IT	He	Forb	P	نخود بی‌برگ	<i>Cicer subaphyllum</i> Boiss.	67
1	IT	Ph	Shrub	P	دغدغک	<i>Colutea persica</i> Boiss.	68
1	IT-SS	Ch	Bush	P	باردلنگ (جو سیخ)	<i>Ebenus stellate</i> Boiss.	69
2	IT-ES-M	He	Forb	P	شیرین‌بیان	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	70
3	IT-ES	Th	Forb	A	یونجه سخت	<i>Medicago rigidula</i> (L.) All.	71
2	IT	He	Forb	P	اسپرس هلالی	<i>Onobrychis lunata</i> Boiss.	72
2	IT	He	Forb	P	اسپرس سیاه‌گرک	<i>Onobrychis melanotricha</i> Boiss.	73
3	IT	Th	Forb	A	شنبلیلک تک‌گل دو قلو	<i>Trigonella monantha</i> C. A. Mey.	74
3	IT-M	Th	Forb	A	شنبلیلک مون‌پلیه‌ای	<i>Trigonella monspeliaca</i> L.	75
3	IT-M	Th	Forb	A	شنبلیلک سرعصایی	<i>Trigonella uncinata</i> Banks & Soland.	76
3	IT-ES-M	Th	Forb	A	ماشک تک‌گل	<i>Vicia monantha</i> Retz.	77
3	IT-ES-M	Th	Forb	A	گاو دانه (ماشک)	<i>Vicia sativa</i> L.	78
Plantaginaceae							
2	IT-ES-M	He	Forb	P	بارهنگ سر نیزه‌ای (کاردی)	<i>Plantago lanceolate</i> L.	79
Plumbaginaceae							
1	IT	Ch	Bush	P	کلاه میرحسن کوه‌بوم	<i>Acantholimon asphodelinum</i> Mobayen	80
Poaceae							
3	IT	Th	Grass	A	یولاف پوچ (جو دوسر پوچ)	<i>Avena fatua</i> L.	81

## جدول ۱- ادامه.

Table 1- continiud.

3	Cosm	Th	Grass	A	جارو علفی هرز	<i>Bromus Danthoniae</i> Trin.	82
3	Cosm	Th	Grass	A	جارو علفی بامی	<i>Bromus tectorum</i> L.	83
2	Cosm	GT	Grass	P	مرغ	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) pres.	84
2	IT-ES	GT	Grass	P	علف بره نی‌مانند	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	85
3	IT	Th	Grass	A	دگرگل گندمی	<i>Heterantherium piliferum</i> (Banks & Soland.) Hochst.	86
3	IT	Th	Grass	A	جو شوره‌زار	<i>Hordeum marinum</i> Hudson	87
3	IT	Th	Grass	A	چچم شکننده	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	88
2	IT-M	GT	Grass	P	ملیکا	<i>Melica persica</i> Kunth	89
2	IT-ES-M	GT	Grass	P	چمن پیازک‌دار	<i>Poa bulbosa</i> L.	90
2	IT-ES	He	Grass	P	استپی ریش‌دار	<i>Stipa barbata</i> Desf.	91
2	IT-ES	He	Grass	P	استپی بیابانی	<i>Stipa Hohenackeriana</i> Trin. & Rupr	92
3	IT	Th	Grass	A	گیسو چمن	<i>Taeniatherum crinitum</i> (Schreb.) Nevski	93
Podophyllaceae							
2	IT	GT	Grass	P	سینه‌کبکی (علف کبکی)	<i>Bongardia Chrysogonum</i> (L.) Boiss.	94
Polygonaceae							
1	IT	Ph	Shrub	P	کاروان‌کش	<i>Atraphaxis spinosa</i> L.	95
1	IT	Ch	Bush	P	هفت‌بند بوته‌ای	<i>Polygonum dumosum</i> Boiss.	96
1	IT	Ch	Bush	P	هفت‌بند شیرازی	<i>Polygonum salicornioides</i> Jaub. & Spach	97
Resedaceae							
2	IT-ES-SS	He	Forb	P	ورث	<i>Reseda lutea</i> L.	98
Rosaceae							
1	IT	Ph	Shrub	P	بادام برگ‌سنجدی	<i>Amygdalus elaeagnifolia</i> Spach	99
1	IT	Ph	Shrub	P	بادام کوهی (ارزن)	<i>Amygdalus scoparia</i> Spach	100
1	ES	Ph	Shrub	P	آلبالوی دانه‌ریز (راناس)	<i>Cerasus microcarpa</i> (C. A. Mey.) Boiss.	101
1	IT-M	Ph	Tree	P	زالزالک گرجی	<i>Crataegus pontica</i> C. Koch	102
1	IT-ES-M	He	Forb	P	توت روباهی	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	103
Scrophulariaceae							
2	IT-SS	He	Forb	P	گل ماهور جنوبی (دالکی)	<i>Verbascum farsistanicum</i> (Murb.) Hub. - Mor.	104
2	IT	He	Forb	P	گل ماهور درهم	<i>Verbascum intricatum</i> (Benth.) O. Kuntze	105
Tamaricaceae							
1	IT-M	Ph	Shrub	P	گز پرشاخه	<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	106
Umbelliferae							
2	IT	He	Forb	P	زول	<i>Eryngium billardieri</i> F. Delaroche	107
3	IT	Th	Forb	A	شانه‌ونوس	<i>Scandix Pecten-Veneris</i> L.	108

علامت اختصاری عمر رویشی: P: چندساله، A: یک‌ساله

علامت اختصاری فرم رویشی: Tree: درخت، Shrub: درختچه، Bush: بوته، Grass: گندمی، Forb: علفی

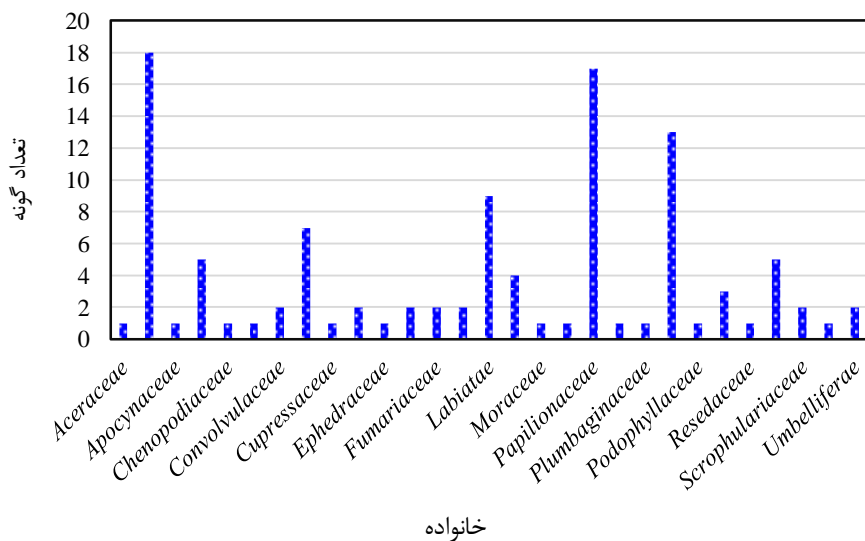
علامت اختصاری شکل زیستی: Ch: کامفیت، GT: ژئوفیت، He: همی کریپتوفیت، Ph: فانروفیت، Th: تروفیت

علامت اختصاری پراکنش جغرافیایی: Cosm: جهان‌وطنی (جهان‌زی)، ES: اروپا-سیبری، IT: ایرانی-تورانی، M: مدیترانه‌ای، SS: صحرا-سندی

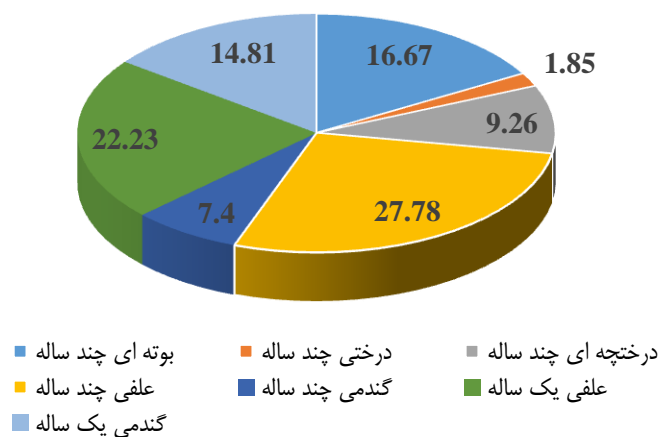
از این طریق باعث حفاظت مارن‌ها و جلوگیری از فرسایش خاک می‌شوند. این گیاهان در جدول ۱، از لحاظ حفاظت مارن در رتبه سوم قرار گرفتند. در اولویت‌بندی بعدی، بعضی از گیاهان چندساله با تراکم مناسب، باعث حفاظت مارن می‌شوند. به این ترتیب که وجود ریشه‌های سطحی و لاشبرگ‌های باقی‌مانده از سال‌های قبل و همچنین وجود ریزوم و پیاز (غده) در برخی از آن‌ها، نقش بسیار مهمی در حفاظت و تثبیت مارن‌ها 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

نتایج حاصل از بررسی‌های انجام شده در زمینه پوشش گیاهی نشان داد ۴۰ گونه گیاهی یک‌ساله موجود در فلور حوزه آبخیز مورد مطالعه از روش‌های مختلفی باعث حفاظت مارن و جلوگیری از فرسایش خاک می‌شوند که این تعداد، معادل ۳۷/۰۴ درصد تعداد کل گونه‌های شناسایی شده هستند. این گیاهان معمولاً رشد رویشی خود را از اواسط اسفند شروع نموده و در اوایل اردیبهشت به گل نشست و نهایتاً در اواسط خرداد (حداکثر تیر) به دوره زندگی کوتاه‌مدت خود پایان می‌دهند. شایان ذکر است گیاهان علفی یک‌ساله، با ظهور به‌موقع نقش بسیار مهمی در جلوگیری از برخورد مستقیم قطرات باران به خاک ایفا نموده و

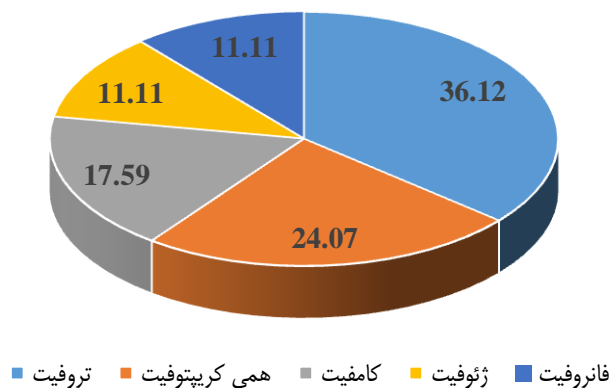




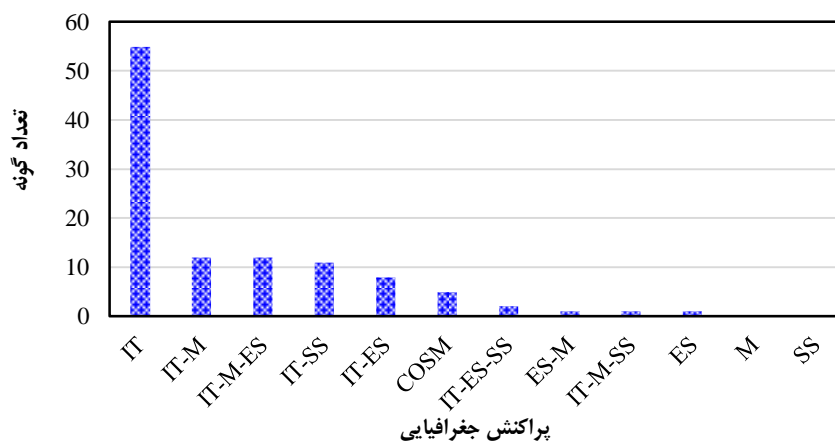
شکل ۲- تعداد گونه‌های گیاهی شناسایی شده متعلق به هر خانواده در حوزه آبخیز تنگ‌سرخ  
Figure 2- Number of identified plant species belonging to each family in the Tanghesorkh Watershed



شکل ۳- درصد فراوانی گیاهان شناسایی شده از نظر طول عمر در حوزه آبخیز تنگ‌سرخ  
Figure 3- Frequency percentage of identified plants in terms of longevity in Tanghesorkh Watershed



شکل ۴- درصد فراوانی شکل زیستی گونه‌های گیاهی شناسایی شده در حوزه آبخیز تنگ‌سرخ  
Figure 4- Percentage of life form of plant species identified in Tanghesorkh Watershed



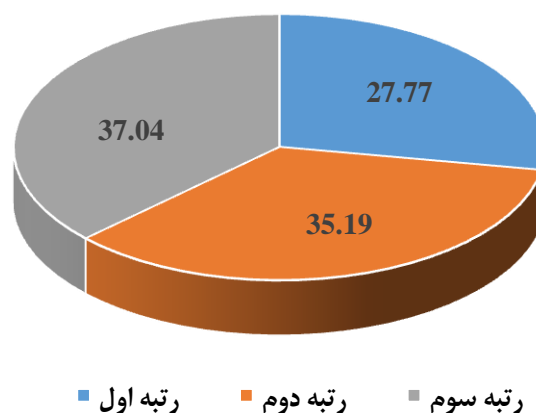
علامت اختصاری پراکنش جغرافیایی: IT: ایرانی تورانی، IT-M: ایرانی تورانی - مدیترانه‌ای، IT-M-ES: ایرانی تورانی - مدیترانه‌ای - اروپایسیری، IT-SS: ایرانی تورانی - صحراسندی، IT-ES: ایرانی تورانی - اروپایسیری، COSM: جهان‌وطنی (جهان‌زی)، IT-ES-SS: ایرانی تورانی - اروپایسیری - صحراسندی، ES-M: اروپایسیری - مدیترانه‌ای، IT-M-SS: ایرانی تورانی - مدیترانه‌ای - صحراسندی، ES: اروپایسیری، M: مدیترانه‌ای، SS: صحراسندی

شکل ۵- درصد فراوانی پراکنش جغرافیایی گونه‌های گیاهی شناسایی شده در حوزه آبخیز تنگ‌سرخ  
Figure 5- Frequency percentage of chorology of identified plant species in Tanghesorkh Watershed

سطحی و بسیار عمیق، تولید لاشبرگ فراوان و تراکم بالا، نقش بسیار مهمی در حفاظت و تثبیت مارن و به تبع آن، جلوگیری از فرسایش خاک ایفا می‌کنند و به این سبب در جدول ۱، از نظر حفاظت مارن در رتبه اول قرار گرفتند.

با توجه به ویژگی‌های گیاه‌شناسی و موارد فوق‌الذکر، ۳۰ گونه گیاهی شناسایی شده معادل ۲۷/۷۷ درصد، ۳۸ گونه معادل ۳۵/۱۹ درصد و ۴۰ گونه معادل ۳۷/۰۴ درصد) به ترتیب در رتبه‌های اول تا سوم به‌منظور تثبیت و حفاظت از مارن‌ها در حوزه آبخیز تنگ‌سرخ استان فارس معرفی شدند. شکل ۶ درصد فراوانی رتبه‌بندی گیاهان شناسایی شده در حفاظت و تثبیت مارن‌ها در این حوزه آبخیز نشان می‌دهد.

گیاهان به‌دلیل تکثیر جنسی و غیرجنسی و مقاومت بالا در برابر چرای دام (به‌دلیل قرار گرفتن ریشه آن‌ها در زیر خاک) از تراکم نسبتاً خوبی برخوردار هستند. بنابراین، ۳۸ گونه علفی چندساله که معادل ۳۵/۱۹ درصد تعداد کل گونه‌های شناسایی شده در این حوزه آبخیز می‌باشند از طریق سطح تاج پوشش، ریشه‌های سطحی و عمیق، ریزوم، لاشبرگ و هم‌چنین تراکم مناسب، نقش بسیار مهمی در حفاظت و تثبیت مارن و جلوگیری از فرسایش خاک انجام می‌دهند و در جدول ۱، از نظر حفاظت و تثبیت مارن، در رتبه دوم قرار گرفتند. هم‌چنین در این حوزه آبخیز، حضور ۱۸ گونه بوته‌ای، دو گونه درختی و ۱۰ گونه درختچه‌ای که جمعاً معادل ۲۷/۷۷ درصد تعداد کل گونه‌های شناسایی شده در این حوزه آبخیز هستند به‌دلیل سطح تاج پوشش گسترده، ریشه‌های



شکل ۶- درصد فراوانی رتبه‌بندی گیاهان شناسایی شده به‌منظور حفاظت و تثبیت مارن‌ها در حوزه آبخیز تنگ‌سرخ  
Figure 6- Frequency percentage of plants identified for conservation and stabilization of marl in Tanghesorkh Watershed

#### ۴- نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های این پژوهش، و مباحث مطرح شده توسط Davis (2001)، فراوانی گونه‌های گیاهی متعلق به خانواده Asteraceae یا کاسنیان و قرارگیری این خانواده به‌عنوان بزرگترین خانواده گیاهی در این حوزه آبخیز، نشان از بردباری وسیع این خانواده نسبت به شرایط اکولوژیکی نامساعد دارد. گرده‌افشانی گیاهان این خانواده عمدتاً توسط حشرات (به‌ویژه زنبور) صورت می‌گیرد (Coffey & Breen, 1997). به این ترتیب، به‌نظر می‌رسد گرده‌افشانی به‌وسیله حشرات، یکی از عوامل مهم پراکنش و فراوانی این خانواده نسبت به سایرین است. فراوانی این خانواده در این پژوهش، با نتایج پژوهش‌های محققان زیادی از جمله (Dinarvand & Sharifi (2009)، Heydari et al. (2011)، Pourbabaei & Zandi Navgran (2011) و (2015) و Cheraghi et al. (2019) مطابقت دارد.

قرارگیری خانواده Poaceae یا گندمیان در میان سه خانواده بزرگ گیاهی در این حوزه آبخیز نیز می‌تواند به‌دلیل قرارگیری جوانه انتهایی گونه‌های گیاهی این خانواده در سطح خاک و ممانعت بیش‌تر از صدمات ناشی از چرای دام دانست که این مورد نیز با نتایج (Yazdani et al. (2010)، Jafari & Zarifian (2016)، Tabad et al. (2016)، Cheraghi et al. (2019) و Ghavam et al. (2019) هم‌خوانی دارد. فراوانی دو فرم زیستی تروفیت و همی‌کرپتوفیت در این پژوهش، تأییدکننده نظر Mobayen (1996) و بیانگر اقلیم مدیترانه‌ای است و با نظر Zohary (1973) مبنی بر این‌که این دو فرم زیستی با شرایط اقلیمی زاگرس انطباق کامل دارد نیز هم‌خوانی دارد. مقایسه پراکنش جغرافیایی گونه‌ها در این حوزه آبخیز نیز نشان داد عناصر ایرانی- تورانی و پس از آن، ایرانی‌تورانی- مدیترانه‌ای، بیش‌ترین تعداد گونه را به‌خود اختصاص داده‌اند و از آنجا که حوزه آبخیز مورد مطالعه در منطقه ایرانی‌تورانی قرار دارد و اقلیم منطقه نیز مدیترانه‌ای معتدل است؛ لذا حضور غالب عناصر ایرانی- تورانی و ایرانی‌تورانی- مدیترانه‌ای، در این حوزه آبخیز امری واضح است که در پژوهش‌های فوق‌الذکر نیز تأیید شده است.

با عنایت به این موضوع که مهم‌ترین عامل در کاهش هدررفت خاک و جلوگیری از فرسایش و تثبیت اراضی مارنی،

#### منابع

اسدی، م. (۱۳۶۵-۱۳۹۸). فلور ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. جلد ۱ تا ۷۷.  
آقارسی، ح.ا.، میرداودی، ح.ر.، پیروان، ح.ر.، و داودی‌راد، ع.ا. (۱۳۹۷). شناخت گیاهان حفاظتی در سطوح شیب‌دار سازندهای مارنی

«استقرار پوشش گیاهی سازگار» با آن‌ها است؛ این پژوهش نسبت به معرفی گیاهان مناسب به‌منظور حفاظت و تثبیت اراضی مارنی در حوزه آبخیز تنگ‌سرخ استان فارس اقدام نمود. یافته‌های این پژوهش که با توجه به بررسی‌های صحرائی دقیق اراضی مارنی و اندازه‌گیری و بررسی ویژگی‌های مختلف گیاهی (تراکم، فراوانی، تاج پوشش، ریشه، ریزوم، لاشبرگ، شکل رویشی، فرم رویشی، طول عمر و ...) به‌دست آمد مؤید این نکته است که به‌منظور حفاظت و تثبیت اراضی مارنی لازم است به‌ترتیب، نسبت به تکثیر و استقرار گونه‌های بوته‌ای، درختچه‌ای، درختی، علفی و گندمی چندساله، و علفی و گندمی یکساله در این حوزه آبخیز اقدام شود. در این خصوص، با توجه به ویژگی‌های گیاه‌شناسی گیاهان و شرایط و خصوصیات طبیعی منطقه، توصیه می‌شود نسبت به استقرار و تکثیر گونه‌هایی مانند: *Astragalus susianus*، *Astragalus faciculifolius*، *Convolvulus gossypinus*، *Artemisia Aucheri*، *Convolvulus leiocalycinus*، *acathocladus*، *Acantholimon asphodelinum*، *Amygdalus scoparia* و *Stipa barbata* در نواحی تحت پوشش مارن در این حوزه آبخیز اقدام شود. همچنین پیشنهاد می‌شود با توجه به دستاوردهای این پژوهش، چندین ناحیه به صورت نمونه (پایلوت) در پهنه زمین‌ساختی زاگرس، مورد کشت گونه‌های مذکور قرار گرفته و نتایج آن ترویج شود. همچنین لازم است برنامه‌ریزان و مدیران دستگاه‌های اجرایی، نسبت به حفاظت از این عرصه‌ها با کنترل و مدیریت بیش‌تر چرای دام اقدام نمایند تا فرصت تجدید حیات، زادآوری، و بقای گونه‌های گیاهی ارزشمند در این حوزه آبخیز فراهم آید.

#### سپاسگزاری

این اثر برگرفته از بخشی از نتایج پروژه تحقیقاتی خاص با کد مصوب ۴۳۳-۹۵-۰۰۵-۲۹-۵۰-۴، در پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری است. به این منظور، نویسندگان این مقاله، بر خود فرض می‌دانند از حمایت‌های مادی و معنوی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، و اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان فارس، نهایت تشکر و سپاس را اعلام دارند.

(مطالعه موردی مناطق مارنی بازرگان تفرش). هفتمین همایش ملی سامانه‌های سطوح آبگیر باران، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری.

- امامی، س.ن.، پیروان، ح.ر.، شیرمدی، ح.ع.، فرزانه، م.، و محمدی، م.ع. (۱۳۹۷). بررسی نقش حفاظتی گونه‌های مرتعی مستقر بر روی سازندهای مارنی استان چهارمحال و بختیاری (مرحله ۱- شهرستان بروجن). گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، ۱۰۳ صفحه.
- تبد، م.ع.، جلیلیان، ن.، و معروفی، ح. (۱۳۹۵). بررسی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه زریوار، مریوان، کردستان. *تاکسونومی و بیوسستماتیک*، ۸(۲۹)، ۶۹-۱۰۲.
- توکلی، ز.، و مظفریان، و.ا. (۱۳۸۴). مطالعه فلور آبخیز کبار قم. *پژوهش و سازندگی*، ۱۷(۱)، ۵۷-۶۷.
- جعفری، ع.، و ظریفیان، ا. (۱۳۹۴). مطالعه فلور بیستیک کوه ساورز در استان کهگیلویه و بویراحمد. *پژوهش‌های گیاهی (زیست‌شناسی)*، ۲۸(۵)، ۹۲۹-۹۵۱.
- چراغی، ج.، حیدری، م.، امیدپور، ر.، و میراب بالو، م. (۱۳۹۷). مقایسه فلور، اشکال زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان در شرایط فیزیوگرافی مختلف در رشته کوه شلم، ایلام. *۶(۱۳)*، ۲۶۹-۲۸۶.
- حبیبی، م.، ستاریان، ع.، قربانی نهوجی، م.، و غلامعلی پور علمداری، ا. (۱۳۹۲). معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان در زیست بوم‌های پارک ملی پابند، استان مازندران. *حفاظت زیست‌بوم گیاهان*، ۱(۳)، ۴۷-۷۲.
- حسینی مرندی، ح. (۱۳۹۸). گروه‌بندی و تعیین شاخص‌های فرسایش‌پذیری مارن‌های غرب حوزه آبخیز مهارلو. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، ۷۱ صفحه.
- حیدری، م.، پوربابایی، ح.، و اسماعیل‌زاده، ا. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر خصوصیات رویشگاهی و تخریب‌های انسانی بر تنوع گونه‌های گیاهی زیر اشکوب و خاک در اکوسیستم جنگلی زاگرس با استفاده از روش تحلیل مسیر. *پژوهش‌های گیاهی (زیست‌شناسی ایران)*، ۲۸(۳)، ۵۳۵-۵۴۸.
- دیناروند، م. و شریفی، م. (۱۳۸۷). نگرشی بر پوشش گیاهی زیستگاه‌های جنوب غرب کشور (استان خوزستان). *پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی*، ۲۱(۴)، ۷۷-۸۶.
- سکوتی اسکوتی، ر.، پیروان، ح.ر.، بروشکه، ا.، بیلاقی آغزیارت، ش.، احمدی، ا.، و عابدی ساعتلو، ش. (۱۳۹۸). بررسی نقش گونه‌های مرتعی مستقر بر روی سازندهای مارنی در مهار فرسایش، مطالعه موردی (شهرستان خوی). گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، ۱۰۲ صفحه.
- سلیمان پور، س.م.، حاتمی، ا.، قهاری، غ.، حسینی مرندی، ح.، و کشاورز، ح. (۱۴۰۰). شناسایی و بررسی پوشش گیاهی سازندهای مارنی برای تعیین نقش حفاظتی آنها در غرب حوزه آبخیز مهارلو. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، ۱۲۷ صفحه.
- عسگری، ش.، پیروان، ح.ر.، شادفر، ص.، محمدپور، م. و جعفری، م.ر. (۱۳۹۷). تأثیر پوشش گیاهی مرتعی بر سازندهای مارنی در محدوده شهرستان ایلام. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، ۹۸ صفحه.
- فیض‌نیا، س.، حشمت، م.، احمدی، ح.، و قدوسی، ج. (۱۳۸۶). مطالعه فرسایش خندقی در سازند آقاجاری در قصر شیرین. *پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی*، ۲۰(۱)، ۳۲-۴۰.
- قوام، م.، دهداری، س.، و حسین پور، ش. (۱۳۹۷). معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان دارویی منطقه تنگ بالنگستان. *پژوهش‌های گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران)*، ۳۱(۴)، ۹۳۶-۹۴۶.
- قهرمان، ا. (۱۳۷۹-۱۳۹۳). فلور رنگی ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. جلد ۲ تا ۲۷.
- مبین، ص. (۱۳۷۵). رستنی‌های ایران: فلور گیاهان آوندی. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۴۲ صفحه.
- مظفریان، و.ا. (۱۳۸۸). فرهنگ نام‌های گیاهان ایران: لاتینی، انگلیسی، فارسی. ویرایش چهارم. انتشارات فرهنگ معاصر، ۷۴۰ صفحه.
- یزدانی، م.، بخشی خانیکی، غ.ر.، عبدلی آشتیانی، ز.، و ابوطالبی، ع. (۱۳۸۹). معرفی فلور، اشکال زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان ناحیه شرق آشتیان، استان مرکزی. *فیزیولوژی محیطی گیاهی (پژوهش‌های اکوفیزیولوژی گیاهی ایران)*، ۵(۴)، ۱۹-۲۷.

## References

- Agharzi, H.A., Mirdavoodi, H.R., Peyrowan, H.R., & Davoodirad, A.A. (2019). Identification of conservation plants in sloping surfaces of marl formations (Case study: Barezjan Tafresh marl regions). 7<sup>th</sup> National Conference on Rainwater catchment systems, Tehran, Iran, Pp.148-153 (in Persian).
- Asgari, Sh., Peyrowan, H.R., Shadfar, S., Mohammadpour, M., & Jafari, M.R. (2019). Investigation of the role of rangeland species located on marl formations in erosion control (Case study: Ilam city). Final Report of Research Project, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, 98 pages (in Persian).
- Asadi, M. (Ed.). (1986-2018). Flora of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands Press, Vols. 1-77 (in Persian).
- Bestelmeyer, B.T., Ward, J.P., Herrick, J.E., & Tugel, A.J. (2006). Fragmentation effects on soil aggregate stability in patchy arid grassland. *Rangeland Ecological Management*, 59, 406-415.
- Cheraghi, J., Heidari, M., Omidipour, R., & Mirabbalou, M. (2019). Comparison of flora, life forms and chorology of plant species under different physiographic conditions in Shalam

- Mountain Range, Ilam. *Plant Ecosystem Conservation*, 6(13), 269-286 (in Persian).
- Coffey, M.F., & Breen, J. (1997). Seasonal variation in pollen and nectar sources of honey bees in Ireland. *Apicultural Research*, 36(2), 63-76.
- Davis, P.H. (Ed.). (1965-2001). *Flora of Turkey*. Edinburgh University Press, Edinburgh, Vols. 1-10.
- Dinarvand., M., & Sharifi, M. (2009). An outlook on vegetation of habitats in South-West of Iran (Khuzestan Province). *Pajouhesh and Sazandegi*, 21(4), 77-86 (in Persian).
- Emami, S.N., Peyrowan, H.R., Shirmardi, H.A., Farzan, M., & Mohammadi, A.M. (2016). Investigation of the conservation role of rangeland species located on marl formations in Chaharmahal and Bakhtiari province (Phase 1 of Borujen city). Final Report of Research Project, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, 103 pages (in Persian).
- Feiznia, S., Heshmati, M., Ahmadi, H., & Ghodousi, J. (2007). Study marl gully erosion Aghajari formation in Qasr-e Shirin. *Pajouhesh and Sazandegi*, 20(1), 32-40 (in Persian).
- Ghahreman, A. (1980-2014). *Colorful Flora of Iran*, vols. 2-27. Research Institute of Forests and Rangelands Press, Tehran (in Persian).
- Ghavam, M., Dehdari, S., & Hosseinpour, Sh. (2019). Introduced flora, life forms and geographical distribution of plants Tange-Balangesan. *Plant Research (Iranian Journal of Biology)*, 31(4), 936-946 (in Persian).
- Habibi, M., Sattarian, A., Ghorbani Nohooji, M., & Gholam Alipour Alamdari, E. (2013). Introduction of floristic, life form and chorology of plants in the ecosystems of Paband national park, Mazandaran Province. *Plant Ecosystem Conservation*, 1(3), 47-72 (in Persian).
- Heydari, M., Pourbabaei, H., & Esmailzadeh, O. (2015). The effects of habitat characteristics and human destructions on understory plant species biodiversity and soil in Zagros forest ecosystem. *Plant Research (Iranian Journal of Biology)*, 28(3), 535-548 (in Persian).
- Hosseini Marandi, H. (2019). Classification and determination of erosion indices of western marls in Maharloo watershed. Final report of research project, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, 71 pp (in Persian).
- Jafari, A., & Zarifian, A. (2016). Floristic study of Saverz Zountain in Kohgiluyeh and Boyerahmad Province. *Plant Research (Iranian Journal of Biology)*, 28(5), 929-951 (in Persian).
- Kuchler, A.W., & Zonneveld, L.S. (1988). *Vegetation Mapping*. Kluwer Academic pub; Amsterdam, 551 pages.
- Mobayen, S.. (1979-1996). *Flora of Iran*. University of Tehran Press, Vols. 1-4. (in Persian).
- Mozaffarian, V.A. (2007). *A dictionary of Iranian plant names, Latin-English-Persian*. Fifth Edition, Farhanghe Moaser Publication (in Persian).
- Pourbabaei, H., & Zandi Navgran, Sh. (2011). Study on floristic and plant species diversity in the Lebanon oak (*Quercus libani*) site, Chenareh, Marivan, Kordestan Province, western Iran. *Nusantara Bioscience*, 3(1), 15-22.
- Raunkiaer, C. (1934). *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford: The Clarendon Press.
- Rechinger, K.H. (1963-2015). *Flora Iranica*. Vols. 1-181. Austria: Akademische Druck U, Verlagsantalt, Graz
- Sokouti, R., Peyrowan, H.R., Broshke, E., Yeylaghi, Sh., Ahmadi, A., & Abedi, Sh. (2019). Investigation of the role of rangeland species located on marl formations in erosion control (Case study: Qaretapeh watershed of Khoy city). Final report of research project, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, 102 pages (in Persian).
- Soleimanpour, S.M., Hatami, A., Ghahari, Gh., Hosseini Marandi, H., & Keshavarzi, H. (2020). Identification and investigation of vegetation cover on marly formations for determining of their conservation role in the basins west of the Maharloo. Final report of research project, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, 127 pages (in Persian).
- Tabad, M.A., Jalilian, N., & Maroofi, H. (2016). Study of flora, life form and chorology of plant species in Zarivar Region of Marivan, Kurdistan. *Taxonomy and Biosystematics*, 8(29), 69-102 (in Persian).
- Takhtajan, A. (1986). *Floristic regions of the world*. University of California Press. Berkeley, Los Angeles, U.S.A.
- Tavakkoli, Z., & Mozaffarian, V. (2005). Survey to flora of Kobar watershed in Ghum area, Iran. *Pajouhesh & Zazandegi*, 17(1), 57-67 (in Persian).
- White, F., & Léonard, J. (1991). Phytogeographical links between Africa and Southwest Asia. *Flora et Vegetation Mundi*, 9, 229-246.
- Yazdani, M., Bakhshi Khaniki, Gh.R., Abdoli Ashtiani, Z., & Abotalebi, A. (2010). Flora, life forms and chorotypes of plants in east of Ashtian, Markazi Province. *Plant Science Research*, 5(4), 19-27 (in Persian).
- Zohary, M. (1973). *Geobotanical foundations of the Middle East*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag.