Research Article

Investigating the relationship between plant biodiversity and adaptive conditions in the forests of northern Ilam

Vahid Mirzaeizadeh[1*] and Yassem Khan Mohammadian[1]

Extended Abstract

Background and Objectives: The Zagros habitat is one of the important biological resources of the country, of particular importance in terms of size, plant and animal species, genetic resources, grazing under forest cover, etc. The study area is part of the middle Zagros forest ecosystem. Due to its structural and vegetative characteristics, it has a high plant diversity. The aim of this study is to determine the relationship between plant diversity and edaphic factors and to identify the dominant flora of the region.

Materials and methods: For this purpose, sampling plots were established randomly on the map. In each sample plot, all tree, shrub, plant and herb species as well as physiographic and soil factors were recorded. The species and the percentage of their cover were used as criteria for measuring vegetation cover. The plants of the area were precisely identified. To determine the desired parameters, 80 square plots with a size of 20 × 20 square meters were randomly selected. In the main plots, the species and percentage of cover of trees and shrubs were noted, then in the four corners of each sample, 4 plots of 1.5×1.5 square meters whose area was obtained by the species-area curve. Then, the plant species and the percentage of their cover was recorded. In addition, 8 × 8 square meter plots were set up in the center of each plot to check the regeneration, and the regeneration was divided into two sections, seed and coppice for each species.

Results: The results of a 1700-hectare survey of the region's forests showed that a total of 79 herbaceous species belonging to 66 genera and 32 families, 5 tree species and 6 shrub species were identified in the study area. Among the herbaceous species, *Bromus Tectorum* (L.) with 69%, *Picnomon Cass* with 62% and *Geranium Lucidum* with 58% are represented. *Hordeum Bulbosum* at 51% and *Cretaceous Alfalfa* (Medicago Radiata) at 49% have the highest presence in the region and among the oak species, Persian Oak (*Qurecus Brantii* Lindl.) has the highest presence and cover. The Shannon-Wiener diversity index of plant species was positively correlated with organic matter and nitrogen, so that as these elements increased, Shannon-Wiener diversity also increased. Soil organic matter plays a very important role in the growth and distribution of plants. According to the study, the regeneration of oak and wild cherry seeds showed a positive correlation with nitrogen and potassium.

Conclusion: According to studies conducted on various plant species in this section, these species possess nutritional, industrial, and conservation value. Therefore, it is essential to protect these existing areas and make efforts to revitalize and develop them. This is a necessity today. Implementing effective management of the predominant unit can enhance the richness and diversity of vegetation in the area, thereby preventing destructive floods in the region. This area provides the necessary conditions for conducting various ecological research. The destruction of forests, vegetation, and soil can play an effective role. The proposed programs include a comprehensive management plan and revised strategies that should be updated every few years based on the region's conditions.

Keywords: Edaphic factors, Ilam, Species diversity and richness, Zagros.

[1]Department of Forest Sciences, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, I. R. Iran.

[*]Corresponding author, E-mail address: vahidmirzae6764@gmail.com

DOI: 10.21859/jfer.4.1.56
ISSN: 2423-4095

Received: 16.10.2024; Accepted: 26.12.2024

Online Published: 12.03.2025

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-01]

[DOI: 10.61186/jfer.4.1.56]

مقاله پژوهشی

بررسی ارتباط تنوع زیستی گیاهی با شرایط ادافیکی در جنگل‌های شمال ایلام

وحید میرزائی‌زاده [1*] و یاسم خانمحمدیان [2]

چکیده مبسوط

سابقه و هدف: رویشگاه زاگرس یکی از منابع مهم بیولوژیک کشور دارای اهمیت ویژه‌ای از نظر وسعت، گونه‌های گیاهی و جانوری، ذخایر ژنتیکی، مراتع زیر آشکوب و... محسوب می‌شود. منطقه مورد مطالعه بخشی از اکوسیستم جنگلی زاگرس میانی است که به لحاظ ویژگی‌های ساختاری و رویشی تنوع گیاهی بالایی دارد. هدف از این تحقیق دستیابی به رابطه بین تنوع گونه‌های گیاهی با عوامل ادافیکی و نیز شناسایی فلور غالب منطقه است.

مواد و روش‌ها: بدین منظور به صورت تصادفی مراکز قطعات نمونه در روی نقشه مشخص گردید. در هر قطعه نمونه تمامی گونه‌های درختی، درختچه‌ای، بوته‌ای، علفی و نیز عوامل فیزیوگرافیک و خاکی برداشت شد. گونه و درصد پوشش آن به عنوان معیارهای اندازه‌گیری پوشش گیاهی درنظر گرفته شد. گیاهان منطقه به طور دقیق شناسایی شد. به منظور برداشت پارامترهای مورد نظر به روش تصادفی ۸۰ پلات مربعی شکل به ابعاد ۲۰×۲۰ متر مربع استفاده شد. در پلات‌های اصلی گونه، و درصد پوشش درختان و درختچه‌ها یاداشت شد و سپس در چهار گوشه هر قطعه نمونه ۴ پلات ۱/۵×۱/۵ متر مربع که سطح آنها از طریق منحنی سطح-گونه به‌دست آمد و سپس نوع گونه علفی و درصد پوشش آنها ثبت گردید. علاوه بر این به مرکز هر پلات قاب‌های ۸×۸ متر مربعی نیز به منظور بررسی زادآوری استقرار یافت و زادآوری در دو بخش شاخه‌زاد و دانه‌زاد برای هر گونه به تفکیک ثبت شد.

یافته‌ها: نتایج عملیات جنگل گردشی در سطح ۱۷۰۰ هکتار از جنگل‌های منطقه نشان داد؛ در مجموع تعداد ۷۹ گونه‌ی علفی متعلق به ۶۶ جنس و ۳۲ خانواده، ۵ گونه درختی و ۶ گونه درختچه‌ای در منطقه مورد مطالعه شناسایی شد که نتایج حاکی از آن است که در بین گونه‌های علفی به ترتیب گونه‌های علف بام (*Bromus Tectorum* L.) با ۶۹ درصد حضور، زرد خار (*Picnomon Cass*) با ۶۲ درصد حضور، سوزن چوپان درخشان (*Geranium Lucidum*) با ۵۸ درصد حضور، جو پیازدار (*Hordeum Bulbosum*) با ۵۱ درصد حضور و یونجه هلالی (*Medicago Radiata*) با ۴۹ درصد بیشترین حضور را در منطقه داشته‌اند و از بین گونه‌های چوبی بلوط ایرانی (*Qurecus brantii* Lindl.) بالاترین حضور و درصد پوشش را به خود اختصاص می‌دهد. شاخص تنوع شانون- وینرو غنای گونه‌های گیاهی با ماده آلی و نیتروژن همبستگی مثبت داشت به‌طوری که با افزایش این عناصر تنوع شانون- وینر و غنا افزایش پیدا کرد. مواد آلی خاک نقش بسیار مهمی در رشد گیاهان و پراکنش آنها دارد. براساس نتایج این تحقیق همچنین زادآوری دانه‌زاد بلوط و گیلاس وحشی با نیتروژن و پتاسیم همبستگی مثبت را نشان داد.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج و وجود گونه‌های واجد ارزش‌های خوراکی، صنعتی و حفاظتی، حفاظت از این عرصه‌های موجود و تلاش در جهت احیاء و توسعه آنها از ضروریات امروزی است. با اجرای مدیریت واحد حاکم بر آن می‌توان شاهد بالا رفتن غنا و تنوع پوشش گیاهی منطقه و متعاقباً جلوگیری از وقوع هر گونه سیل تخریب‌زا در منطقه باشیم. این منطقه زمینه‌های لازم جهت اجرای پژوهش‌های متنوع اکولوژیکی را داراست؛ بنابراین آنچه به‌عنوان یک عامل بازدارنده از نابودی جنگل، پوشش گیاهی، خاک و... می‌تواند نقش مؤثری داشته باشد. برنامه‌های پیشنهادی در طرح جامع مدیریت و طرح‌های تجدید نظر است که هر چند سال یک بار باید با توجه به شرایط منطقه به‌روز گردد، از جمله مدیریت بهتر دامداران منطقه و تقویت سطح حفاظتی منطقه پیش‌شرط لازم برای تحقیق‌ها و برنامه‌های آموزشی، پژوهشی و تفریحی خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: ایلام، تنوع و غنای گونه‌ای، زاگرس، عوامل ادافیک.

[1] گروه علوم جنگل، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

* پست الکترونیک نویسنده مسئول: vahidmirzae6764@gmail.com

DOI: 10.21859/jfer.4.1.56
ISSN: 2423-4095

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۳

تاریخ انتشار برخط: ۱۴۰۳/۱۲/۲۲

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-01]

[DOI: 10.61186/jfer.4.1.56]

مقدمه

جنگل‌های زاگرس که به صورت نواری غرب کشور را می‌پوشانند، نقش بسیار مهمی در جلوگیری از فرسایش، تلطیف آب و هوا و حفظ محیط زیست منطقه و کشور را ایفا می‌کنند. همچنین وجود گونه‌های متنوع گیاهی و جانوری این منطقه را متمایز از سایر مناطق ساخته و توجه اکثر محققین علوم زیستی را به خود معطوف ساخته است (Mirzaei, 1997).

جنگل‌ها به عنوان یکی از منابع تجدیدشونده، اساس و زیربنای ادامه حیات مادی کشورها بوده و سرعت، پویایی، تحول و تغییرات این منابع موجب تلاش بیشتر انسان در جهت شناخت محیط و کسب اطلاع از ساختار آن شده است (Basiri, 2003).

در یک اکوسیستم هرچه تنوع گونه‌ای بیشتر باشد، زنجیره‌های غذایی طولانی‌تر و شبکه حیاتی پیچیده‌تر گشته و در نتیجه محیط پایدارتر و خاصیت خود تنظیمی آن بیشتر می‌گردد. بنابراین تنوع زیستی در هر منطقه را باید کلید پایداری و سلامت محیط زیست طبیعی آن به حساب آورد (Archambullt, 1989).

با تخریب جنگل‌ها و کاهش مساحت آنها، شاهد انقراض گونه‌های گیاهی و جانوری در نتیجه کاهش تنوع زیستی در دنیا خواهیم بود. هر یک از گونه‌های گیاهی و جانوری در زنجیره‌های غذایی اکوسیستم نقش حیاتی بازی می‌کنند که با نابودی یک گونه، تعادل حیاتی در طبیعت به هم می‌خورد. تنوع زیستی، تغییرپذیری بین موجودات زنده در تمام منابع شامل زمینی، دریایی، سایر اکوسیستم‌های آبی و فرایندهای اکولوژیکی آنهاست که شامل تنوع داخل گونه‌ای یا ژنتیکی، بین گونه‌ای و اکوسیستمی است که مدیریت جنگل سطوح مختلفی از تنوع زیستی از سطح ژن تا سیمای سرزمین را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

موضوع تنوع زیستی با مباحث زیادی روبرو بوده و افراد زیادی آن را مطالعه کرده اند. این اصطلاح اغلب با نام کوتاه شده تنوع بیان شده است (Badano *et al.*, 2005). تنوع زیستی تعاریف متعددی دارد و عبارت از بیان سطوح سازمان‌یافته حیات بر اساس سلسله مراتب ژن، فرد، گونه، جامعه زیستی و اکوسیستم می‌باشد (Baker *et al.*, 1998). تنوع زیستی در گردهمایی محیط و ملل متحد به این صورت بیان شده: تغییرپذیری بین موجودات زنده در تمام منابع شامل زمینی، دریایی، سایر اکوسیستم‌های آبی و فرآیندهای اکولوژیکی آنهاست که شامل تنوع داخل گونه‌ای، بین گونه‌ای و اکوسیستم‌هاست (Barnes *et al.*, 1982).

تنوع گونه‌ای، بخش اعظمی از تنوع زیستی است که به تنوع در سطح محلی یا منطقه‌ای محدود می‌شود (Barnes, 1998). تنوع به منظور توصیف رویشگاه‌ها و مقایسه مناطق به وسیله شاخص‌های مختلف به کار می رود که در ساده ترین نوع خود، لیستی از گونه‌ها و شمارش آنهاست که همواره با مفهوم پایداری در اکوسیستم‌های جنگلی همراه بوده است و تحقیقات بسیاری در این زمینه در نقاط مختلف دنیا انجام شده است (Pitkanen, 1998). یکی از مباحث موجود در این زمینه تنوع آلفا و بتا است، که تنوع آلفا اشاره به غنای گونه‌ای درون یک منطقه دارد و تنوع بتا به میزان تغییرات گونه‌ای در طول شیب تغییرات محیطی اشاره دارد (Whittaker, 1972) تنوع زیستی گیاهان در جنگل تحت تأثیر عوامل داخلی و خارجی متعددی قرار دارد (Burgess *et al.*, 1994). تنوع زیستی دارای عناصر وابسته به ساختار (تاج پوشش و پوشش کف)، ترکیب (تنوع گونه، جمعیت و جامعه) و کارکرد (از قبیل توالی، تجزیه، چرخه مواد غذایی) اکوسیستم‌های جنگلی است (Campo *et al.*, 1999).

برخی از عوامل افزایش‌دهنده تنوع زیستی و برخی کاهش‌دهنده آن هستند. از میان عوامل افزایش‌دهنده می‌توان به زیستگاه متنوع به لحاظ فیزیکی، آشفتگی متعادل یا کم (از قبیل آتش یا طوفان در جنگل یا جریان ناگهانی سیلاب به یک آبگیر)، تغییرات کوچک در شرایط محیط (دما، بارندگی، عرضه مواد غذایی و...)، تنوع زیاد مواد غذایی، محیطی که بر اثر حیات طولانی دگرگون‌شده باشد (مثلاً خاک غنی از مواد آلی)، مراحل میانی توالی و تکامل اشاره کرد. برخی از عوامل کاهش‌دهنده تنوع زیستی عبارتند از: محیط‌های سخت و شدید (شرایط نزدیک آستانه دامنه بردباری موجودات زنده)، کمبود شدید منابع، تنش‌های زیست محیطی، آشفتگی‌های شدید و فراوان، ورود گونه‌های بیگانه و انزوای جغرافیایی (واقع شدن در یک جزیره واقعی یا یک جزیره بوم شناختی) (Coroi *et al.*, 2004).

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-01]

[DOI: 10.61186/jfer.4.1.56]

در پژوهشی که Fisher و همکاران در سال ۲۰۰۴ جهت مطالعه تنوع زیستی گیاهان چوبی در خاک‌های مختلف، دو جامعه گیاهی متفاوت تحت مدیریت در سری نمخانه جنگل تحقیقاتی نوشهر انجام دادند. نتایج بررسی آنها نشان داد؛ جامعه راش – ممرزستان در خاک قهوه‌ای جنگلی و جامعه راشستان در خاک قهوه‌ای مارموریزه دارای بیشترین تنوع و جامعه راش- ممرزستان در خاک کلسیک و قهوه‌ای شسته شده دارای کمترین تنوع است. Mirzaei در سال ۱۹۹۷ با بررسی شرلیط اکولوژیک چهار رویشگاه در شمال ایلام به این نتیجه رسید، که رویشگاه هایی که در ارتفاعات پایین هستند از تنوع زیستی و غنای گونه‌ای بالاتری برخوردار هستند. پژوهش Hegazy در سال ۱۹۹۸ به بررسی برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در رابطه با پوشش جنگلی پرداخت. در این بررسی منطقه به چهار گروه اکولوژیک تفکیک و در هر گروه چهار پروفیل خاک از سه لایه برداشت شد. نتایج نهایی از این تحقیق نشان داد؛ مقدار آهک خاک و جهت جغرافیایی که بر مقدار رطوبت خاک اثرگذار است و همچنین نیازهای بوم‌شناختی گونه‌ها بیشترین اثر را بر روی پراکنش چهار تیپ در منطقه داشتند. گونه برو بردباریبیشتری را در مقابل تغییرات آهک در خاک و خشکی نسبت به گونه دارا بوده است. تحقیق Pour Babaei در سال ۲۰۰۵ بر روی تنوع گونه‌ای گیاهان چوبی در جنگلهای سری یک طرح جنگل‌داری کلاردشت مازندران مشخص نمود که بیشترین مقدار تنوع گونه‌های درختی در مناطق اصلاحی و یک‌بار دخالت‌شده و کمترین آن در تیپ اوری- لور و حاشیه روستا و بیشترین تنوع گونه‌های درختچه‌ای در تیپ اوری ـ لور و کمترین آن در مناطق شاهد و تخلیه‌شده بود. Falah Chai در سال ۲۰۰۵ به بررسی نقش اکولوژیک ارتفاع از سطح دریا در تنوع گونه‌های درختی جنگل‌های سیاهکل در شمال ایران پرداختند. نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد با افزایش ارتفاع از سطح دریا از تعداد گونه‌ها (غنا) کاسته شده ولی فراوانی گونه‌ها (یکنواختی) افزایش می‌یابد. به‌طوری که بیشترین تنوع گونه‌ای در ارتفاع ۱۰۰ تا ۷۰۰ متر از سطح دریا و کمترین تنوع گونه‌ای از ارتفاع ۷۰۰ متر به بالا دیده می‌شود. همچنین Huang و همکاران در سال ۲۰۰۳ به بررسی تنوع زیستی در جنگل طبیعی در مقایسه با جنگل مدیریت‌شده در دانمارک پرداختند. نتایج حاصله نشان داد که تنوع موجودات زنده عمدتاً به مرحله تجدیدحیات مربوط می‌شود. در جنگل مدیریت‌شده، فقدان مازاد مقطوعات چوبی، آب دایمی، فلورستیک و ناهمگنی ساختاری وجود دارد که منجر به کاهش تنوع زیستی می‌شود.Maranon نیز در سال ۱۹۹۹ با بررسی رابطه عوامل محیطی با پوشش گیاهی در ونزوئلا چهار تیپ را شناسایی کرد، وی بیان نمود که این تیپ‌ها از نظر ترکیب فلورستیکی، غنای گونه‌ای فیزیونومی با همدیگر متفاوتند که این تغییرات به طور مستقیم یا غیرمستقیم به خاطر ارتفاع از سطح دریا، رطوبت و مواد غذایی خاک است. نتایج آنالیز CCA پژوهشی Huang و همکاران (۲۰۰۳) مربوط به گونه‌های گیاهی و متغیرهای محیطی نشان داد که مهمترین گرادیان محیطی به ترتیب عمق آب زیرزمینی، رطوبت خاک، اسیدیته است. میزان املاح آب و خاک و همچنین قلیاییت خاک تأثیر کمتری داشتند. Coroi و همکاران نیز در سال ۲۰۰۴ در تحقیقی با هدف بررسی اثر فاکتورهای محیطی بر الگوی مکانی تنوع زیستی در کشور چین مشاهده کردند که بیشترین غنای گونه‌ای و تنوع زیستی در محدوده ۲۲۰۰ - ۱۷۰۰ متر وجود دارد.

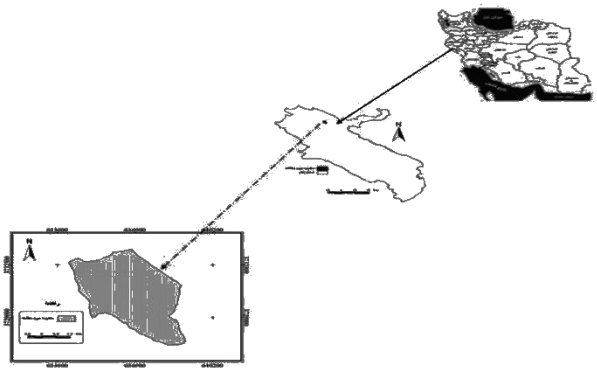
موادو روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

این تحقیق در منطقه حفاظت‌شده مانشت با مساحت ۱۷۰۰ هکتار (واقع در شمال استان ایلام) با طول جغرافیایی ۱۸َ۲۸َ۴۶° تا ۴۳َ۲۹َ۴۶° شمالی و عرض ۱۱َ۴۰َ۳۳° تا ۲۵َ۴۳َ۳۳° شرقی انجام گردید (شکل ۱). دامنه ارتفاعی منطقه از ۱۴۰۰ تا ۲۳۰۰ متر از سطح دریا است و این منطقه شیبی بین ۵ تا ۶۰ درصد را دارا بوده و دارای جهت های جغرافیایی شمالی، جنوبی، شرقی و غربی است. این منطقه از سال ۱۳۷۵ و بر اساس مصوبه شماره ۱۵۴ شورای عالی محیط زیست به منظور احیاء پوشش گیاهی و حفظ حیات وحش به منطقه حفاظت‌شده ارتقاءیافته و در فهرست مناطق چهارگانه سازمان حفاظت محیطزیست قرار گرفت (Eslahi & Bastam, 2002).

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-01]

[DOI: 10.61186/jfer.4.1.56]



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه در ایران و در استان ایلام
Figure 1- The study area in Iran and in Ilam province

روش پیاده نمودن پلات

پس از بازدید از جنگل، محدوده منطقه مورد مطالعه در روی نقشه توپوگرافی مشخص شد (برای این کار از نقشه‌های توپوگرافی به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ استفاده شد) سپس به‌صورت تصادفی مراکز قطعات نمونه در روی نقشه مشخص و با شروع نقطه تصادفی نقاط روی زمین پیاده گردید. در هر قطعه نمونه در راستای اهداف تحقیق تمامی گونه‌های درختی، درختچه‌ای، بوته‌ای و علفی و نیز عوامل فیزیوگرافیک و خاکی برداشت شد. گونه و درصد پوشش آن به عنوان معیارهای اندازه‌گیری پوشش‌گیاهی درنظر گرفته شد. گیاهان منطقه به منظور شناسایی جمع‌آوری شده و با استفاده از فلور ایرانیکا، عراق، ترکیه و توسط کارشناسان اداره کل منابع طبیعی و مرکز تحقیقات استان ایلام به طور دقیق شناسایی شد لازم به ذکر است که بعضی از گونه‌ها تنها در حد جنس شناسایی شدند. به منظور برداشت پارامترهای مورد نظر به روش تصادفی ۸۰ پلات مربعی شکل به ابعاد ۲۰×۲۰ متر مربع استفاده شد (Zohary *et al*., 1986). در پلات‌های اصلی گونه و درصد پوشش درختان و درختچه‌ها یاداشت شد سپس در چهار گوشهٔ هر قطعه نمونه ۴ پلات ۱/۵×۱/۵ متر مربع که سطح آنها از طریق منحنی سطح-گونه به دست آمد (Cain, 1938) و سپس گونه علفی و درصد پوشش آنها ثبت گردید (Fu *et al*., 2004). علاوه بر این به مرکز هر پلات قاب‌های ۸×۸ متر مربعی (۶۴ مترمربعی) نیز به منظور بررسی زادآوری استقرار یافت و زادآوری در دو بخش شاخه‌زاد و دانه‌زاد برای هر گونه به تفکیک یاداشت شد.

نمونه‌برداری و آنالیز خاک

جهت بررسی رابطه عوامل خاکی با پوشش گیاهی، سه نمونه از خاک در مرکز هر پلات در عمق ۲۰-۰ سانتیمتری تهیه و با هم مخلوط کرده تا یک نمونه ترکیبی به دست آید (Maranon *et al*., 1999). نمونه‌های خاک در هوای آزاد به مدت دو هفته خشک گردید و پس از انتقال به آزمایشگاه از الک‌های دو میلی متری عبور داده شده و سپس درصد شن، رس و سیلت به روش هیدرومتری، اسیدیته خاک از طریق دستگاه pH متر و به کارگیری مخلوط ۵:۱ خاک و آب مقطر، شوری با استفاده از دستگاه هدایت الکتریکی سنج و به کارگیری مخلوط ۵:۱ خاک و آب مقطر بر حسب واحد میلی موس بر سانتی‌متر، پتاسیم با استفاده از عصاره NH_4OAC- $3H_2O$ و به روش فلیم فتومتری (شعله سنجی)، کلسیم و منیزیم: به روش جذب اتمی، نیتروژن به روش کجلدال و به درصد، ماده آلی به روش والکلی- بلک بر اساس درصد و نسبت کربن به نیتروژن مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند.

شناسایی گونه‌های گیاهی

گونه‌های جمع‌آوری‌شده در اداره کل منابع طبیعی و مرکز تحقیقات استان ایلام با استفاده از منابع فلوری موجود و نیز با استفاده از تجربیات کارشناسان اداره کل منابع طبیعی استان شناسایی گردید.

تجزیه وتحلیل داده‌ها

الف – روش اندازه‌گیری شاخص‌های تنوع زیستی: از آنجا که تنوع زیستی گونه‌های گیاهی دارای پارامترهای

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-01]

[DOI: 10.61186/jfer.4.1.56]

متفاوتی چون غنا و یکنواختی است. لذا برای تعیین هر یک از این پارامترها از فرمول‌های ویژه‌ای استفاده شده است.

ـ شاخص سیمپسون (۱۹۴۹)

فرمول این شاخص به صورت زیر است:

$$D=\sum_{i=1}^{s}\left[\frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}\right]$$

شاخص تنوع سیمپسون به صورت1-D است.

S : تعداد گونه‌ها

n_i : فراوانی گونه i ام

N : فراوانی کل گونه‌ها است.

دامنه تغییرات این شاخص از صفر تا $1-\frac{1}{S}$ است.

همان‌طور که در بالا ذکر شد با استفاده از این شاخص‌هامی‌توان نشان داد که کدام گونه‌ها خیلی فراوان اند که در سال ۱۹۷۳ هیل (Hill) با استفاده از شاخص سیمپسون فرمول N_2 را بیان کرد که رابطه آن به صورت $N_2=\frac{1}{D}=\frac{1}{\sum_{i=1}^{s}p_i^2}$ است.

N_2 : تعداد گونه‌های خیلی فراوان

P_i : فراوانی نسبی گونه iام

دامنه تغییرات N_2 از یک تا S (تعداد گونه‌ها) است. ویژگی شاخص سیمپسون حساسیت به گونه‌های خیلی فراوان است بدین معنی با گونه‌های با فراوانی بسیار زیاد، این شاخص مقادیر بیشتری را نشان می‌دهد.

ـ تابع شانون ـ وینر (Shannon- Wiener)

در سال ۱۹۴۸ به وسیله شانون وینر عنوان شد و دارای حساسیت بیشتر به گونه‌های نادر در جامعه است و به صورت فرمول زیر بیان می‌شود:

$$H'=\frac{n\log n-\sum f_i\log f_i}{n}$$

در این فرمول H' شاخص شانون ـ وینر، n فراوانی کل (مجموع فراوانی نسبی) و f_i فراوانی نسبی هر گونه است.

تغییرات مقدار H' بین $\log_2\left[\frac{N}{N-S}\right]$ و $\log_2 S$ است.

تعداد گونه‌های فراوان از فرمول دیگری به دست می آید که به صورت $N_1=2^{H'}$ است.در این فرمول :

N_1 : تعداد گونه‌های فراوان

H' : تابع شانون وینر

این فرمول توسط مک‌آرتور (Mc Arthur) در سال ۱۹۶۵ از روی تابع شانون وینر به دست آمده است،که N_1 تعداد گونه‌های فراوان را ارائه می‌دهد. با محاسبه هر شاخص و داشتن مقدار حداکثر آن به راحتی مقدار عددی یک‌نواختی به دست می‌آید.

یکی دیگر از مؤلفه های که برای بررسی تنوع لازم است غنا (تعداد گونه‌ها) است. برای محاسبه مقدار عددی غنا از شاخص غنای ذیل که توسط لودویگ و رینولدز ۱۹۸۸ بیان شده است استفاده می‌شود:

- شاخص غنای مارگالف:

$$R_1=\frac{S-1}{Ln(N)}$$

R_1= شاخص مارگالف

S= تعداد کل گونه‌ها

N = فراوانی کل گونه‌ها

پس از محاسبه مقدار پوشش سطحی گونه‌های درختی با قطر برابرسینه بیش از ۷/۵ سانتی‌متر، گونه‌های درختچه‌ای و گونه‌های علفی با استفاده از معیار برون بلانکه شاخص‌های تنوع، یکنواختی و غنا از روابط بالا محاسبه گردید.

- شاخص یکنواختی گونه‌ای (Evenness species)

تنوع گونه‌ای علاوه بر مفهوم غنای گونه‌ای تعداد گونه‌های موجود در یک جامعه، به معنی توزیع افراد یا بیومس بین گونه‌ها نیز هست. وقتی فراوانی تمام گونه‌ها در یک نمونه مساوی باشد، آشکار است که شاخص یکنواختی باید ماکزیمم باشد و هنگامی که فراوانی نسبی گونه‌ها با هم فرق می‌کند به سمت صفر میل می‌کند (Moghadam , 2001)

برای محاسبه میزان یکنواختی گونه‌ای یک سری شاخص‌ها وجود دارند که مهمترین آنها عبارتند است از:

الف) شاخص یکنواختی پایلو

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-01]

[DOI: 10.61186/jfer.4.1.56]

که از فرمول زیر استفاده می شود: $j' = \frac{H'}{H'_{max}}$

که در آن:

H': شاخص شانون – وینر

j': مقدار یکنواختی پایلو

H'_{max}: مقدار حداکثر ممکن شاخص شانون – وینر است

که مقدار آن برابر است با: H'_{max} =Lns

ب) شاخص غنای منهینیک (Menhinik)

که از فرمول زیر استفاده می شود: $R = \frac{S}{\sqrt{N}}$

به منظور بررسی تنوع زیستی در منطقه از شاخص‌های تنوع شانون- وینر، غنای مارگاف، یک‌نواختی پایلو و سیمپسون استفاده شد. نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون کولوموگروف اسمیرنوف[1]، همگن بودن واریانس‌ها توسط آزمون لون بررسی شد. در صورت غیر نرمال بودن تبدیل لگاریتمی گردید و سپس از آنالیز واریانس یک طرفه برای بررسی اختلاف‌های کلی در طبقات مختلف استفاده و از آزمون دانکن برای مقایسه میانگین استفاده شد. به‌منظور بررسی همبستگی بین عناصر خاکی و شاخص‌های تنوع نیز از آزمون پیرسون به جهت نرمال بودن داده ها استفاده گردید. جهت بررسی زاد آوری نیز همانند تجزیه و تحلیل داده‌های تنوع زیستی، زادآوری گونه‌ها در هر یک از طبقات مورد بررسی قرار گرفت. تمامی تجزیه و تحلیل در نرم افزار SPSS و Excel انجام گردید.

نتایج

در مجموع تعداد ۷۹ گونه علفی متعلق به ۶۶ جنس و ۳۲ خانواده و تعداد ۵ گونه درختی و ۶ گونه درختچه‌ای در منطقه مورد مطالعه شناسایی شد که نتایج حاکی از آن است که به ترتیب گونه‌های *Bromu tectorum* (L.) با ۶۹ درصد، گونه *Picnomon cass* (L.) با ۶۲ درصد،گونه *Geranium lucidum* (L.) با ۵۸ درصد، گونه *Hordeum bulbosum* (L.) با ۵۱ درصد و گونه *Medicago radiate* با ۴۹ درصد حضور بیشترین گونه‌های علفی منطقه را تشکیل می‌دهند و از بین گونه‌های چوبی بلوط غرب با نام علمی *Quercus brantii* lindl. بالاترین حضور و درصد پوشش را به خود اختصاص می‌دهد نتایج همچنین نشان می‌دهد که تروفیت‌ها بالاترین درصد (۵۵) از فرم‌های حیاتی منطقه را به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۲). نتایج تنوع زیستی درختی منطقه در جدول ۱ آورده شده است.

همبستگی شاخص‌های تنوع با عوامل محیطی: نتایج همبستگی پیرسون نشان داد که تنوع شانون- وینر گونه‌های گیاهی با ماده آلی، نیتروژن، pH همبستگی مثبت داشت به‌طوری که با افزایش این عناصر تنوع شانون- وینر افزایش پیدا کرد. در حالی که غنا با ماده آلی و pH همبستگی مثبت و با درصد رس همبستگی منفی داشت. برای سایر شاخص‌ها شامل شاخص سیمپسون و یکنواختی همبستگی معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۲).

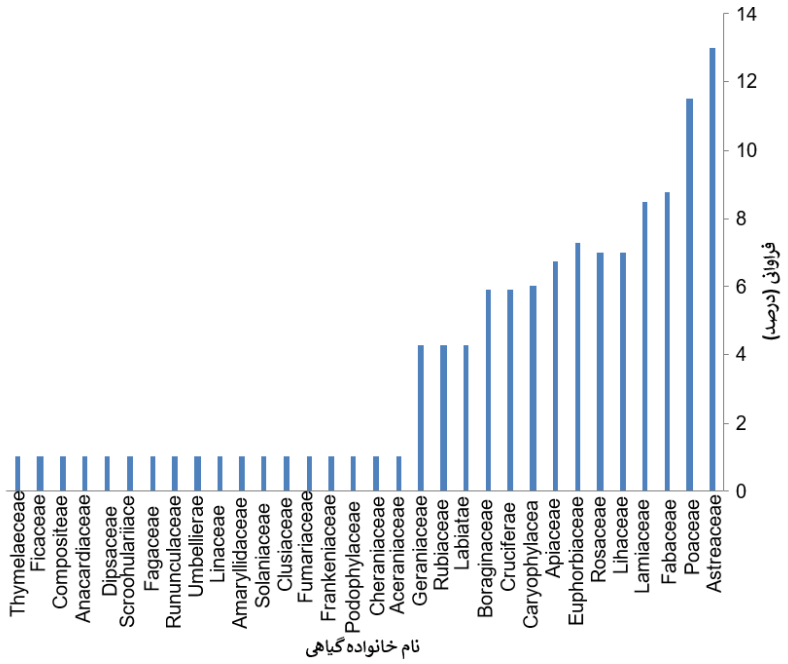
نتایج مربوط به زادآوری در منطقه: بر اساس نتایج این تحقیق گونه بلوط ایرانی بیشترین زادآوری طبیعی در منطقه را دارا می باشد. زادآوری این گونه و نیز گونه گیلاس وحشی به صورت دانه‌زاد و شاخه‌زاد بوده، در حالی که گونه‌های کیکم و زالزالک فقط دانه‌زاد داشتند. این دو گونه در منطقه مورد مطالعه زادآوری کمی داشته و به صورت موردی زادآوری دانه‌زاد آن در دامنه شمالی مشاهده شد. بر این اساس تنها زاد آوری دو گونه بلوط و گیلاس وحشی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند (جدول ۳).

نتایج همبستگی پیرسون نشان داد که زاد آوری دانه‌زاد بلوط با مواد آلی، خاک، نیتروژن و پتاسیم همبستگی مثبت دارد، در حالی که شاخه‌زاد آن با آهک همبستگی منفی دارد. زادآوری شاخه‌زاد گیلاس وحشی با هیچ عامل خاکی همبستگی نشان نداد، در حالی‌که زادآوری دانه‌زاد با نیتروژن، ماده آلی و پتاسیم همبستگی مثبت داشت (جدول ۴).

[1] kolmogorov–smirnov

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-01]

[DOI: 10.61186/jfer.4.1.56]



شکل ۲- تعداد گونه‌های مربوط به خانواده‌های گیاهی موجود در منطقه

Figure 2- The number of species associated with plant families in the region.

جدول ۱- نتایج میانگین، حداقل و حداکثر غنا، تنوع و یکنواختی درختی در منطقه مورد مطالعه

Table 1- Results of mean, minimum, and maximum tree richness, diversity, and evenness in the study area

مقدار شاخص‌ها The value of the indicators	شاخص‌ها Indicators		
	تنوع شانون – وینر Shannon - Wiener diversity	غنای مارگالف Margalf's richness	یک‌نواختی پایلو Pillow eveness
حداکثر (Maximum)	۱/۴۲	۵	۱
میانگین (Average)	۰/۶۴	۲/۷	۰/۶۴
حداقل (Minimum)	۰/۰۹۳	۱	۰/۱۴

جدول ۲- نتایج همبستگی پیرسون بین عوامل محیطی و شاخص‌های تنوع گونه‌های گیاهی منطقه

Table 2- Pearson correlation results between environmental factors and indicators of plant diversity in the region

آهک Lime	کربن Carbon	ماده آلی Organic matter	pH	Ec	N	C/N	K	P	رس Clay	سیلت Silt	شن Sand
۰/۰۹۶	-۰/۸۶	۰/۲۶۷*	۰/۳۶۸**	۰/۰۸۳	۰/۲۵۲*	۰/۱۶۹	-۰/۰۷۳	-۰/۱۶۴	-۰/۱۱۲	۰/۰۳۹	۰/۰۸۱
۰/۱۱۰	-۰/۰۵۸	۰/۰۲۴۴*	۰/۴۰۰**	۰/۱۱۸	۰/۱۲۲	-۰/۱۲۹	-۰/۰۷۹	-۰/۱۷۳	-۰/۱۳۲*	-۰/۰۳۸	۰/۱۵۴
-۰/۰۵۵	۰/۰۷۶	۰/۰۴۴	-۰/۱۰۵	۰/۰۲۷	۰/۰۴۷	۰/۱۳۳	۰/۰۵۲	-۰/۰۰۷	۰/۰۴۵	-۰/۰۰۵	-۰/۰۸۲
۰/۰۶۹	-۰/۰۰۴	-۰/۰۰۸	۰/۱۰۱	-۰/۰۳۶	-۰/۰۰۶	-۰/۰۱۱	-۰/۰۸۷	-۰/۰۰۲	-۰/۲۶۳	۰/۱۹۷	-۰/۱۵۷

* معنی‌دار بودن در سطح اعتماد ۵ درصد **، معنی‌دار بودن در سطح اعتماد ۱ درصد

*Significance at 1% level, **Significance at 5% level.

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-01]

[DOI: 10.61186/jfer.4.1.56]

جدول۳- متوسط تعداد در هکتار زادآوری طبیعی گونه‌های درختی و درختچه‌ای در منطقه مورد مطالعه

Table 3 - Average number per hectare of natural regeneration of tree and shrub species in the study area

گونه Species	اسم فارسی Persian name	فرم رویشی Vegetative form	زادآوری (تعداد در هکتار) Regeneration (Number per hectare)	
			دانه‌زاد (Seed)	شاخه‌زاد (Coppice)
Quercus brantii var.*persica*	بلوط ایرانی	درختی	۱۰۴/۳۹	۲۵۰/۸
Acer monspessulanum L. subsp . Assyriacum (Pojark.) Rech. F.	کیکم	درختی	۱۴/۴۵	-
Cerasus microcarpa (C.A.Mey.) Boiss. Subsp. microcarpa.	گیلاس وحشی	درختچه‌ای	۱۴۲/۰۶	۴۵/۵۳
Crataegus orientalis Pall.Ex M.B.	زالزالک	درختچه‌ای	۷/۳۳	-

جدول ۴- نتایج همبستگی پیرسون بین عوامل محیطی و زادآوری دانه‌زاد و شاخه‌زاد گونه‌های منطقه مورد مطالعه

Table 4- Pearson correlation results between environmental factors and seed and coppice regeneration of plant species in the studied area

گونه/عوامل محیطی Species/environmental factors	آهک Lime	کربن Carbon	ماده آلی Organic matter	pH	Ec	N	C/N	K	P	رس Clay	سیلت Silt	شن Sand
بلوط – شاخه‌زاد Oak – coppice	-۰/۱۳*	۰/۱۶	-۰/۱۳	۰/۱۵	۰/۱۰	-۰/۲۲	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۱۶	۰/۰۶۳	۰/۰۱	-۰/۰۱
بلوط دانه‌زاد Oak - seed	۰/۱۲	۰/۱۸	۰/۳۱*	-۰/۱۶	-۰/۰۵	۰/۳۵۸**	۰/۱	۰/۳۱*	۰/۷۰	۰/۱۲۴	۰/۱۷	-۰/۱۷
گیلاس وحشی دانه‌زاد Cherry - seed	-۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۳۲*	۰/۱۱	-۰/۰۶	۰/۳۵۰*	۰/۰۵	۰/۳۲*	۰/۱۰۰	-۰/۰۰۸	-۰/۱۶	۰/۱۶
گیلاس وحشی شاخه‌زاد Cherry – coppice	-۰/۱۴	-۰/۱۷	-۰/۰۷۰	۰/۰۶	-۰/۱۶	-۰/۰۹۲	-۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۱۰	-۰/۲۱۳	۰/۱۰	-۰/۱۰

* معنی‌دار بودن در سطح اعتماد ۵ درصد ** معنی‌دار بودن در سطح اعتماد ۱ درصد.

Significance at trust level 5% ** Significance at trust level 1%

بحث

در این تحقیق با برداشت و شناسایی گونه‌های علفی و چوبی منطقه مشخص شد که از بین گونه‌های علفی، به ترتیب گونه‌های، علف بام *Bromus tectorum* با ۶۹ درصد، زرد خار *Picnomon cass* با ۶۲ درصد، سوزن چوپان درخشان *Geranium Lucidum* با ۵۸ درصد، جو پیازدار *Hordeum bulbosum* با ۵۱ درصد و یونجه هلالی *Medicago radiate* با ۴۹ درصد حضور و از بین گونه‌های چوبی، گونه بلوط غرب *Quercus brantii* lindl. ترکیب غالب فلورستیکی منطقه را تشکیل داده‌اند. همچنین پژوهش Spencera و همکاران در سال ۲۰۰۴ نشان داد از آنالیز همبستگی پیرسون نتیجه‌گیری می‌شود که شاخص تنوع شانون- وینرو غنای گونه‌های گیاهی با ماده آلی و نیتروژن همبستگی مثبت داشت به طوری که با افزایش این عناصر تنوع شانون- وینر و غنا افزایش پیدا کرد. مواد آلی خاک نقش بسیار مهمی در رشد گیاهان و پراکنش آنها دارد. در این راستا Zahedi Amiri و Mohammadi Limaei در سال ۱۳۸۱، و Sebastia سال (۲۰۰۴) نتایج مشابهی مشاهده شد و به اهمیت مواد آلی خاک در پراکنش گونه‌ها و اکوسیستم ها اشاره می کنند. Small و همکاران (۲۰۰۵) نیز با مطالعه غنای گونه‌ای در جنگل‌های شمال غربی آلمان نشان دادند که غنای گونه‌ای با مواد آلی خاک همبستگی معنی‌داری دارد. بر اساس نتایج این تحقیق تراکم زادآوری شاخه‌زاد بلوط در دامنه‌های جنوبی بیشتر از دامنه‌های دیگر است. دامنه جنوبی از میزان تابش بیشتری برخوردار است و از طرفی باتوجه به اینکه شدت نور یکی از عوامل مهم در فعال‌شدن جوانه‌های نهفته و جست‌دهی است، میزان جست‌دهی بلوط در دامنه‌های جنوبی و در ارتفاعات پایین متراکم شده است. در

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-01]

[DOI: 10.61186/jfer.4.1.56]

همین راستا، در حالی که Sebastia و همکاران در سال ۲۰۰۴ دریافتند بر اساس نتایج زادآوری این گونه بو نیز گونه گیلاس وحشی در دامنه‌های شمالی بیشتر بود. بر خلاف دامنه‌های جنوبی، دامنه‌های شمالی رطوبت و حاصل‌خیزی بیشتر و درجه حرارت و شدت نور کمتری دارند و بذر گونه‌های درختی و درختچه‌ای در این دامنه شرایط بهتری برای جوانه زدن و استقرار نسبت به دامنه‌های دیگر دارند . Jazeerai و Ebrahimi Rastaghi در سال ۲۰۰۲ در این راستا بیان داشتند که تراکم این گونه در دامنه‌های شمالی و غربی به دلیل برخورداری از رطوبت و خاک مناسب‌تر بیشتر است. Huang و همکاران (۲۰۰۳)، با بررسی زادآوری گونه‌های چوبی، رطوبت را از مهمترین عوامل در استقرار زادآوری این گونه می‌داند و بیان می‌کنند که در این مناطق موفقیت در استقرار زادآوری به توانایی ریشه نهال برای دستیابی به رطوبت خاک دارد. Park نیز در سال ۲۰۰۱ با بررسی زادآوری طبیعی *Quercus sideroxylla* ابراز داشت؛ زادآوری این گونه در کف دره‌ها و مناطقی با رطوبت نسبتاً بالا از تراکم بهتری برخوردار است. نتایج این تحقیق همچنین نشان داد؛ زادآوری دانه‌زاد بلوط در ارتفاعات بالاتر نسبت به طبقات پایین‌تر بیشتر است. در این مناطق با افزایش ارتفاع از سطح دریا درجه حررات کاهش یافته، لذا احتمال دارد تراکم بیشتر زادآوری این گونه در طبقات ارتفاعی بالا به دلیل شرایط مناسب‌تر از نظر رطوبت و درجه حرارت نسبت به طبقات ارتفاعی پایین باشد؛ بنابراین می‌توان اظهار داشت در مناطق زاگرس که اقلیم آن خشک و نیمه‌خشک است، یکی از عوامل مهم که تأثیر منفی بر استقرار زادآوری دارد کمبود رطوبت است. به‌طوری که بر اساس نتایج این تحقیق همچنین بیان شد زادآوری دانه‌زاد گیلاس وحشی در ارتفاعات بالاتر تراکم بیشتری دارد؛ یعنی در واقع با افزایش پوشش درختی از میزان خشکی محیط کاسته شده و نهال‌های درختی در شرایط رطوبتی و سایه‌ای بهتری قرار می‌گیرند.

براساس نتایج این تحقیق همچنین زادآوری دانه‌زاد بلوط و گیلاس وحشی با نیتروژن و پتاسیم همبستگی مثبت را نشان داد. Krebs (۱۹۹۸) نشان دادند؛ نیتروژن و پتاسیم از مهمترین عناصر غذایی در خاک هستند که نقش بسیار مهمی در رشد گیاهان دارند. در این راستا Gimartetal در سال ۱۹۹۷ به اهمیت بالای این دو عنصر در رشد گیاهان اشاره می‌کند و Fisher در سال (۲۰۰۴) نیز نشان دادند؛ افزایش نیتروژن باعث افزایش تراکم گونه‌های بومی و غیربومی در منطقه شده است.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به بررسی‌های صورت‌گرفته از میان گونه‌های گیاهی مختلف که در این بخش قرار گرفته، گونه‌های واجد ارزش‌های خوراکی، صنعتی و حفاظتی می‌باشند، لذا حفاظت از این عرصه‌های موجود و تلاش در جهت احیاء و توسعه آنها از ضروریات امروزی است. بنابراین مناطق حفاظت‌شده و قرق‌ها یکی از مهمترین اکوسیستم‌ها برای حفظ و تنوع گونه‌های گیاهی در منطقه مورد مطالعه است. در شمال ایلام در گذشته‌ای نه چندان دور به دلیل فعالیت‌های تخریب‌زای جوامع اطراف وضعیت بسیار نگران‌کننده‌ای را سپری می‌کرد به طوری که چرای مفرط و بیش از اندازه دام ساکنین منطقه از یک طرف و قطع درختان، بوته‌ها و... از طرف دیگر منجر به تشدید فرسایش خاک و تخریب پوشش گیاهی منطقه می‌شد؛ اما امروز با گذشت بیش از ۱۰ سال از قرار گرفتن آن در لیست چهارگانه مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست و اجرای مدیریت واحد حاکم بر آن ما شاهد بالا رفتن غنا و تنوع پوشش گیاهی منطقه و متعاقباً جلوگیری از وقوع هر گونه سیل تخریب‌زا در منطقه هستیم. این منطقه که داری جهات مختلف جغرافیایی (شمال، جنوب ، شرق وغرب) و صخره‌های عظیم است در یک محدوده ارتفاعی مناسب بین ۲۶۰۰- ۱۴۰۰ متر از سطح دریا واقع شده است، لذا زمینه‌های لازم جهت اجرای پژوهش‌های متنوع اکولوژیکی را دارد؛ در نتیجه تخریب‌های بهره‌برداری شدید از گیاهان به خصوص در شیب‌های با درصد بالا موجب به‌هم خوردن تعادل اکولوژیک در این مناطق خواهد گشت. در حال حاضر هر چند منطقه مورد مطالعه از حائز اهمیت‌ترین مناطق به لحاظ توان بالای اکولوژیک و بیولوژیک است؛ اما متأسفانه همچنان چرای مفرط در غالب نقاط منطقه به ویژه در دامنه‌های ارتفاعی بالا وجود دارد و به دلیل مدیریت ضعیف در امر سامان‌دهی دامداران و عدم اتخاذ تدابیر لازم جهت تأمین علوفه، سوخت و دیگر موارد مورد نیاز ساکنین منطقه عملاً فراتر و ضوابط حاکم به منطقه حفاظت‌شده اعمال نشده و این مهم در

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-01]

[DOI: 10.61186/jfer.4.1.56]

طولانی مدت ممکن است اثرات زیست محیطی مخربی به منطقه تحمیل نماید. از دیگر نکات حائز اهمیت در این منطقه جمع‌کردن میوه درختان بلوط و خارج نمودن آن از جنگل جهت تأمین علوفه دامها است که این امر منجر به کاهش زادآوری و تجدیدحیات به صورت دانه‌زاد طبیعی در منطقه شده است، به‌طوری که غالب درختان منطقه مسن بوده و این مهم در آینده برای جنگل منطقه تهدیدزا خواهد بود. از دیگر عوامل مخربی که در چند سال گذشته صدمات جبران‌ناپذیری به جنگل و پوشش گیاهان این منطقه وارد کرده است. وقوع حریق و آتش سوزی‌های فراوانی است که در این منطقه رخ می‌دهد، با توجه به زیبایی منطقه و آب و هوای مطلوب این منطقه همه ساله و در فصول مختلف به ویژه تابستان و پاییز گردشگران و علاقه‌مندان زیادی برای تفریح به منطقه آمده و گاهی حریق‌هایی در منطقه رخ می‌دهد که کنترل آن به لحاظ وجود پوشش گیاهی (خشک) مطلوب دشوار است. از دیگر عوامل مخرب و تهدیدزای تنوع زیستی اعم از گیاهی و جانوری منطقه واقع‌شدن حدود ۱۵کیلومتر از جاده بین شهری ایلام- سرابله در داخل منطقه حفاظت‌شده است که اثرات آن چه مستقیماً از نظر قطع درختان، گیاهان یا تجزیه و نابودی زیستگاه، برهم‌زدن پیوستگی زون‌ها و چه غیرمستقیم به لحاظ زیست‌محیطی موجودیت منطقه منابع گیاهی و جانوری آن را به خطر انداخته و کاهش می‌دهد. بنابراین آنچه به عنوان یک عامل بازدارنده از نابودی جنگ، پوشش گیاهی، خاک و... می‌تواند نقش مؤثری داشته باشد، برنامه‌های پیشنهادی در طرح جامع مدیریت و طرح‌های تجدیدنظر است که هر چند سال یک بار باید با توجه به شرایط منطقه به‌روز گردد. بنابراین برنامه‌های پیشنهادی از جمله مدیریت بهتر دامداران منطقه و تقویت سطح حفاظتی منطقه پیش‌شرط لازم برای تحقیق‌ها و برنامه‌های آموزشی، پژوهشی و تفریحی خواهد بود.

منابع:

Archambullt, L., Barnes, B.V& witter, j.A. 1989. Ecological species groups of oak ecosystems of southeastern Michigan. *Forest Science*, 35(4): 1058-1074. [DOI:10.1093/forestscience/35.4.1058]

Badano, E.I., cavieres, L.A., molinga-Montenegro, M.A. & Quiroz, C.L. 2005.slope aspect influences plant association patterns in the Mediterranean matural of central Chile. *Journal of Arid Environments*, 62: 93-108. [DOI:10.1016/j.jaridenv.2004.10.012]

Baker, M.E. & barnes, B.V,1998. Landscaps ecosystem diversity of river flood plains in north western lower Michigan, USA, Canadian. *Journal of Forest*, 28: 1405-1418. [DOI:10.1139/x98-107]

Barnes, B.V., Pregitzer, K.S. & Spies, T.A. 1982. Ecological forest site classification. *Journal of Forestry*, 80(8): 493-498. [DOI:10.1093/jof/80.8.493]

Basiri. 2003. Ecological study of the growth zone of weevil using the analysis of environmental factors in the Marivan region. Ph.D. thesis, Tarbiat Modares University, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, 124p. [In Persian]

Burgess, L.S. 1994. Geographic variation in plant species richness. USA and Mexico and northern territory, Australia.

Cain, S.A. 1938. The species - area curve. *American Midland Naturalist*, 19: 573-580. [DOI:10.2307/2420468]

Campo, J., Alberto. F., Hodgoson, J.G- Ruiz, J. & Marti, G. 1999. plant commu nity patterns in a gypsum area of NE spain, interactions with topographic factors and soil erosion. *Journal of Arid Environments*, 41: 401-410. [DOI:10.1006/jare.1999.0492]

Coroi, M., Skeffington, M.S., Giller. P., Smith, C., Gormally, M. & o'Donovan, G. 2004. vegetation diversity and stand structure in streamside forests in the south of Ireland. *Forest Ecology and Management*, 202: 39-57. [DOI:10.1016/j.foreco.2004.06.034]

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-01]

[DOI: 10.61186/jfer.4.1.56]

Ebrahimi, K. 2002. Study of the effects of topography and grazing factors on changes in the percentage of vegetation cover and diversity in the Sefidab Haraz sub-basin, M.Sc. thesis, University of Mazandaran, 82p. [In Persian]

Eslahi, M.D., Hemmati & Bastam, R. 2002. Study plan of vegetation cover of Manasht and Qalarang. Environmental Protection Organization, 400p. [In Persian]

Falah Chai. 2005. The ecological role of altitude above sea level in the diversity of tree species in the Siahkal forests in northern Iran. *Journal of Natural Resources of Iran*, 58: 89-100. [In Persian]

Fisher, M.A. & fuel, P.Z. 2004. Changes in forest vegetation and arbuscular my corrhizoc along as teep elevation gradient in Arizona. *Forest Ecology and Management*, 200: 293-311. [DOI:10.1016/j.foreco.2004.07.003]

Gimartetal, E. & Helmig, L. 1997. Development of water oak stump sprouts under a partial over story. *New Forests*, 14: 55-62. [DOI:10.1023/A:1006502107495]

Hegazy, A.K., El-Demerdash, M.A. & Hosni, H.A. 1998. Vegetation speies diversity and floristic relations along an altitudinal gradient in south-west Saudi Arabia. *Journal of Arid Environments*, 3: 3-13. [DOI:10.1006/jare.1997.0311]

Huang , W., Pohjonen, V., Johansson, S., nashanda, M., katigula , M.I.L. & Luukkanen, O. 2003 . Species diversity, forest structure and species composition in Tanzanian tropical forests. *Forest Ecology and Management*, 173: 11-24. [DOI:10.1016/S0378-1127(01)00820-9]

Krebs, J.C. 1998. Ecologival Krebs, J.C., 1998. Ecological Methodology. Addison Wesley Longman Inc., 620p.

Lutz, H.J. & chandler.R.F.,1949. forest soils and forest growth. Published by john wilery and sons, London, 514p.

Maranon, T., Ajbilou, R., ojeda, F. & Irroya, J. 1999. Biodiversity of woody species in oak wood land of soutlern spain and northern morocco. *Forest ecology and management*, 115(2-3): 147-156. [DOI:10.1016/S0378-1127(98)00395-8]

Mirzaei, H. 1997. Study of the effect of forest canopy on rangeland undergrowth in western oak forests (Kermanshah). *Construction Research*, 55: 35-49. [In Persian]

Moghadam, M. 2001. Descriptive and statistical ecology and Tehran University Press, 285p. [In Persian]

Jazeerai, M.H. & Ebrahimi Rastaghi, M. 2003. Zagros Forestry, University of Tehran Press, 560p. [In Persian]

itkanen, S. 1998. the use of diversity in dices to assess the diversity of vegetation in managed Boreal Forest. *Forest Ecology and Management*, 112: 121-137. [DOI:10.1016/S0378-1127(98)00319-3]

Pour Babaei, H, 2005. Study of the diversity of woody species of walnut habitats in the forests of Guilan. *Journal of Natural Resources*, 1(52): 41-35. [In Persian]

Pour Rahmati, G. 2005. M.Sc. thesis, University of Guilan, Faculty of Natural Resources. 151p. [In Persian]

Shannon, C.E. & Weaner, A. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, 350p.

Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 12: 1-20.

Sebastia, M.T. 2004. Role of topography and soil in grasslamd structuring at the landscape and community scales. *Basic and Applied Ecology*, 5: 331-346. [DOI:10.1016/j.baae.2003.10.001]

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-01]

[DOI: 10.61186/jfer.4.1.56]

Small, Sh. J. & mccarthy, B.C. 2005. Relationship of understory diversity to soil nitrogen, topographic variation, and stand age in an eastern oak forest, USA. *Forest Ecology and Management*, 217(2-3): 229-243. [DOI:10.1016/j.foreco.2005.06.004]

Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21(2-3): 213-251. [DOI:10.2307/1218190]

Zahedi Amiri, Q. & Mohammadi Limaei, S. 2002. Relationship between plant ecological groups in herbaceous scrub with habitat factors (case study: Mian bande Neka forests). *Journal of Natural Resources of Iran*, 343: 55-341. [In Persian]

Zohary, M. & Feind brun-Dathan, N. 1966-1986. Flora palaestina Vols.1-4, The Jerusalem Academic Press, Isreal. *Taxon*, 21 (2/3: 2/3-251).

[Downloaded from yujs.yu.ac.ir on 2026-01-01]

[DOI: 10.61186/jfer.4.1.56]