Gonbad Kavous University
Journal of Plant
Ecosystem Conservation
Volume 13, Issue 27
http://pec.gonbad.ac.ir

Assessment of vegetation cover changes and floristic structure in the Shir Misheh forest stand, Tarom County

Farhad aghajanlou *[1], Peyman Akbarzadeh [2]

[1] Assistant Professor, Forest and Rangeland Department, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Zanjan, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Zanjan, Iran.
[2] Research Fellow, Forest and Rangeland Department , Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Zanjan, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Zanjan, Iran.

Received: 2025/07/13; Accepted: 2025/09/03

Abstract

Dry and semi-arid ecosystems in Iran are highly sensitive to climatic changes and human pressures, making them vulnerable to vegetation degradation and biodiversity loss. This study aimed to assess changes in vegetation cover, floristic structure, and biodiversity indices in the Shir Misheh forest stand, Tarom County, Zanjan, during 2021–2023. Four 100-m² plots were randomly selected, and annual data on ground cover, mosses and lichens, litter, bare soil, stones and gravel, and soil erosion indices were recorded and analyzed. Friedman's test indicated that mean ground cover increased from 18.23% in 2021 to 30.39% in 2023 ($P < 0.05$). Conversely, the proportion of stones and gravel (16.4% to 18.65%) and soil erosion significantly increased ($P < 0.05$), highlighting the physical vulnerability of the area. Although biodiversity indices showed an upward trend, changes were not statistically significant. The floristic composition included 40 species from 11 families, with dominance of Poaceae, Asteraceae, and Fabaceae, with hemicryptophytes (71.4%) being the most frequent life form. Findings indicate an increase in ground vegetation cover, reflecting a relative improvement in site ecological conditions, likely influenced by management interventions or climatic variations. However, the observed increase in soil erosion underscores the need for soil protection and stabilization measures. This study emphasizes the necessity of long-term monitoring for the effective and sustainable management of natural resources in the dry and semi-arid regions of the country.

***Keywords*:** Sustainable management, Environmental monitoring, Plant floristics, Ecological stability, Ecological indices

*Corresponding author: Faghajanloo@yahoo.com

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره سیزدهم، شماره بیست و هفتم
http://pec.gonbad.ac.ir

علمی-پژوهشی

بررسی تغییرات پوشش گیاهی و ساختار فلور پوشش بستر در رویشگاه جنگلی شیر میشه شهرستان طارم

فرهاد آقاجانلو[1*]، پیمان اکبرزاده[2]

[1]استادیار پژوهشی، گروه جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران

[2]محقق پژوهشی، گروه جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۲۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۱۲

چکیده

اکوسیستم‌های خشک و نیمه‌خشک ایران به دلیل حساسیت بالا به تغییرات اقلیمی و فشارهای انسانی، همواره در معرض تخریب پوشش گیاهی و کاهش تنوع زیستی قرار دارند. پژوهش حاضر باهدف بررسی روند تغییرات پوشش گیاهی، ساختار فلور و شاخص‌های تنوع زیستی در رویشگاه جنگلی شیر میشه طارم – زنجان طی سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲ انجام شد. بدین منظور، چهار قطعه‌نمونه ۱۰۰ مترمربعی به‌صورت تصادفی انتخاب و به‌صورت سالانه داده‌های مربوط به پوشش بستر، خزه و گلسنگ، لاشبرگ، خاک لخت، سنگ و سنگریزه و شاخص فرسایش ثبت و تحلیل گردید. نتایج آزمون فریدمن نشان داد که میانگین پوشش کف از ۲۳/۱۸ درصد در سال ۱۴۰۰ به ۳۹/۳۰ درصد در سال ۱۴۰۲ افزایش یافت ($P<0/05$). در مقابل، درصد سنگ و سنگریزه از ۱۶/۴ درصد به ۱۸/۶۵ درصد و شدت فرسایش خاک با آزمون واریانس افزایش معنی‌داری داشت است ($P<0/05$). اگرچه شاخص‌های تنوع زیستی افزایش یافتند، اما ازنظر آماری معنادار نبودند. در مقابل، درصد سنگ و سنگریزه و شدت فرسایش خاک به‌طور معنی‌داری افزایش یافت که نشانگر آسیب‌پذیری فیزیکی منطقه است. فلور منطقه شامل ۴۰ گونه متعلق به ۱۱ تیره با غلبه تیره‌های Poaceae، Asteraceae و Fabaceae بود و همی‌کریپتوفیت‌ها (۷۱/۴ درصد) بیشترین فراوانی را داشتند. یافته‌ها حاکی از افزایش پوشش گیاهی کف و بهبود نسبی شرایط زیستی منطقه است که احتمالاً تحت تأثیر اقدامات مدیریتی یا تغییرات اقلیمی قرار دارد، بااین‌حال افزایش فرسایش خاک لزوم اجرای برنامه‌های حفاظتی و تثبیت خاک را برجسته می‌سازد. این مطالعه ضرورت پایش بلندمدت را به‌منظور مدیریت مؤثر و پایدار منابع طبیعی در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور مورد تأکید قرار می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: مدیریت پایدار، پایش محیطی، فلور گیاهی، پایداری زیستی، شاخص‌های اکولوژیکی

مقدمه

پوشش گیاهی یکی از ارکان اساسی بوم‌سازگان‌ها است که در مناطق خشک، نیمه‌خشک و جنگلی نقش مهمی در حفظ تعادل اکولوژیکی، جلوگیری از فرسایش خاک، تنظیم چرخه مواد مغذی و نگهداری تنوع زیستی ایفا می‌کند (صداقتی و همکاران، ۱۳۹۹؛ Ferretti & Fischer, 2013). این پوشش طبیعی، شامل بخش‌های هوایی و زیرزمینی، در تثبیت خاک، تعدیل شرایط آب و انرژی، ایجاد زیستگاه برای جانداران و حمایت از گونه‌های مختلف زیستی اهمیت ویژه‌ای دارد (اکبرزاده و نیکو، ۱۴۰۱؛ فارسی و همکاران، ۱۳۹۹). یکی از اجزای کلیدی این پوشش، پوشش گیاهی زیراشکوب (Understory vegetation) است که علاوه بر حفظ تنوع زیستی، چرخه مواد مغذی و پایداری اکوسیستم‌های جنگلی، به‌عنوان شاخص مهمی در ارزیابی سلامت جنگل‌ها و مراتع شناخته می‌شود. تغییرات در پوشش، ساختار فلور و تنوع زیراشکوب تحت تأثیر عوامل

*نویسنده مسئول: Faghajanloo@yahoo.com

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

انسانی مانند مدیریت جنگلداری، ترکیب گونه‌ها و شرایط اجتماعی–اقتصادی قرار دارد. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که در کاشتزارهای مدیریت‌شده فشرده، تنوع زیراشکوب می‌تواند مشابه جنگل‌های طبیعی باشد، اما ترکیب گونه‌ها غالباً به سمت گونه‌های سریع الرشد (مهاجم) تغییر می‌کند که ممکن است بر پایداری اکوسیستم اثر منفی بگذارد (Randriamananjara et al., 2025). لایه سطحی خاک، شامل گیاهان کوتاه‌قد، خزه‌ها، گلسنگ‌ها، بقایای گیاهی و دیگر اجزا، نقشی کلیدی در استحکام خاک، کاهش تبخیر، تنظیم دمای خاک و حفاظت از بذرها دارد (قربان‌پور دلیوند، ۱۴۰۲). در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران، مانند جنگل‌های زاگرس و مراتع جلگه‌ای، تحلیل ساختار و ترکیب این لایه ابزاری کارآمد برای مدیریت منابع طبیعی و ارزیابی تغییرات اکولوژیکی محسوب می‌شود (مرادی و همکاران، ۱۴۰۰).

مرور منابع نشان می‌دهد که رویکردهای مدیریتی متفاوت می‌توانند تأثیرات متضادی بر تنوع زیراشکوب داشته باشند. برای مثال، در جنگل‌های معتدل مکزیک، حفظ درختان سبز (Retention forestry) موجب افزایش تنوع گونه‌ای و حفظ ساختار فلوریستیک شده است (Pérez-Pardo & Velázquez-Martínez, 2024). در بازسازی جنگل‌های متراکم برزیل نیز، نسبت‌های برابر گونه‌های کاشته‌شده ناهمگنی زیستی بیشتری ایجاد کرده و تنوع را افزایش می‌دهند، درحالی‌که نسبت‌های نابرابر برای کنترل علف‌های مهاجم مؤثرترند (Schneider et al., 2024). در مقیاس شهری، مطالعات در مناطق مسکونی پکن طی سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۲۱ نشان داده‌اند که اثرات فعالیت‌های گذشته موجب حفظ گونه‌های بومی در محله‌های قدیمی شده، درحالی‌که اقدامات و فعالیت‌های حال حاضر موجب افزایش ۵۵ درصدی گونه‌های خارجی در مناطق غنی گشته است. این تغییرات ساختار زیراشکوب را به سمت گونه‌های زینتی سوق داده و تنوع کلی را تا ۳۶ درصد افزایش داده‌اند، هرچند نیاز به سیاست‌های حمایتی از گونه‌های بومی را برجسته می‌کنند (Li et al., 2025). همچنین، در کشت زارهای تاریخی جمهوری دموکراتیک کنگو، تفاوت مدیریت دولتی و دهقانی موجب تغییرات محسوس در تنوع و ساختار زیراشکوب شده است (Mobunda Tiko et al., 2025). در ایران، عوامل محیطی، تغییرات اقلیمی، فشار چرای دام و فعالیت‌های انسانی از مهم‌ترین تهدیدات برای پایداری پوشش گیاهی هستند (روانبخش و همکاران، ۱۴۰۲ Akbarzadeh et al., 2025 ;). جنگل‌های ایران–تورانی که میزبان گونه‌های مقاوم به کم‌آبی مانند پسته کوهی، ارس و بنه‌اند، علاوه بر ارزش اکولوژیکی، نقش مهمی در حفظ ذخایر ژنتیکی دارند، اما تحت‌فشار شدید تغییرات اقلیمی و تخریب اراضی قرارگرفته‌اند (مرادی و همکاران، ۱۴۰۰؛ جعفری و همکاران، ۱۳۹۴). مطالعات میدانی نشان می‌دهند که در جنگل‌های هیرکانی، ترکیبی از عوامل انسانی و طبیعی منجر به کاهش قابل‌توجه پوشش گیاهی سطحی شده است. چرای بی‌رویه دام و برداشت غیرمجاز چوب و درختان، همراه با تغییرات اقلیمی، کاهش تقریباً ۳۰ درصدی پوشش گیاهی را به دنبال داشته است. علاوه بر این، عوامل دیگری مانند آتش‌سوزی‌های گسترده، شیوع بیماری‌های متنوع ازجمله بیماری زغالی بلوط، برداشت بی‌رویه محصولات جنگلی و اثرات قارچ ترافل، تهدیدهای جدی برای سلامت و پایداری این اکوسیستم حساس محسوب می‌شوند. این فشارها نه‌تنها باعث افت پوشش گیاهی، بلکه موجب کاهش تنوع زیستی، آسیب به ساختار خاک و تضعیف عملکرد اکوسیستم‌های جنگلی هیرکانی شده‌اند. (هادی نژاد و همکاران، ۱۴۰۳؛ فروغی و یزدانی، ۱۴۰۲؛ خرمی و همکاران، ۱۳۹۸؛ بابا زاده خامنه و همکاران، ۱۳۹۴). در جنگل‌های آمازون نیز، تخریب و آتش‌سوزی‌ها منجر به نابودی ۴۰ درصد پوشش گیاهی بستر شده و جمعیت حشرات گرده‌افشان و پرندگان کوچک را تا ۲۵ درصد کاهش داده است (Silveira et al., 2022؛ دره سیری حسن‌آباد، ۱۴۰۰). این تغییرات نه‌تنها زیبایی و تنوع زیستی را کاهش می‌دهند، بلکه خدمات اکوسیستمی حیاتی مانند تصفیه آب، حفاظت از خاک و ذخیره کربن را نیز تهدید می‌کنند (Deng et al., 2023). در همین راستا، مدیریت صحیح مراتع و جنگل‌ها که شامل اقداماتی مانند قرق کردن، باز کاشت گونه‌های بومی و کنترل فعالیت‌های انسانی است، می‌تواند نقشی مهم در حفظ و احیای پوشش گیاهی ایفا کند (Pettorelli et al., 2005؛ روانبخش و همکاران، ۱۴۰۳). بررسی‌ها در مناطق مختلف ایران، ازجمله حوضه آبخیز ایلام و مراتع یزد، نشان داده‌اند که تغییرات پوشش گیاهی به‌شدت با دوره‌های خشک‌سالی، نوسانات بارندگی و افزایش دما مرتبط است (عیوض پور و همکاران، ۱۴۰۰؛ زارع خورمیزی و جعفریان مالمیری،

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

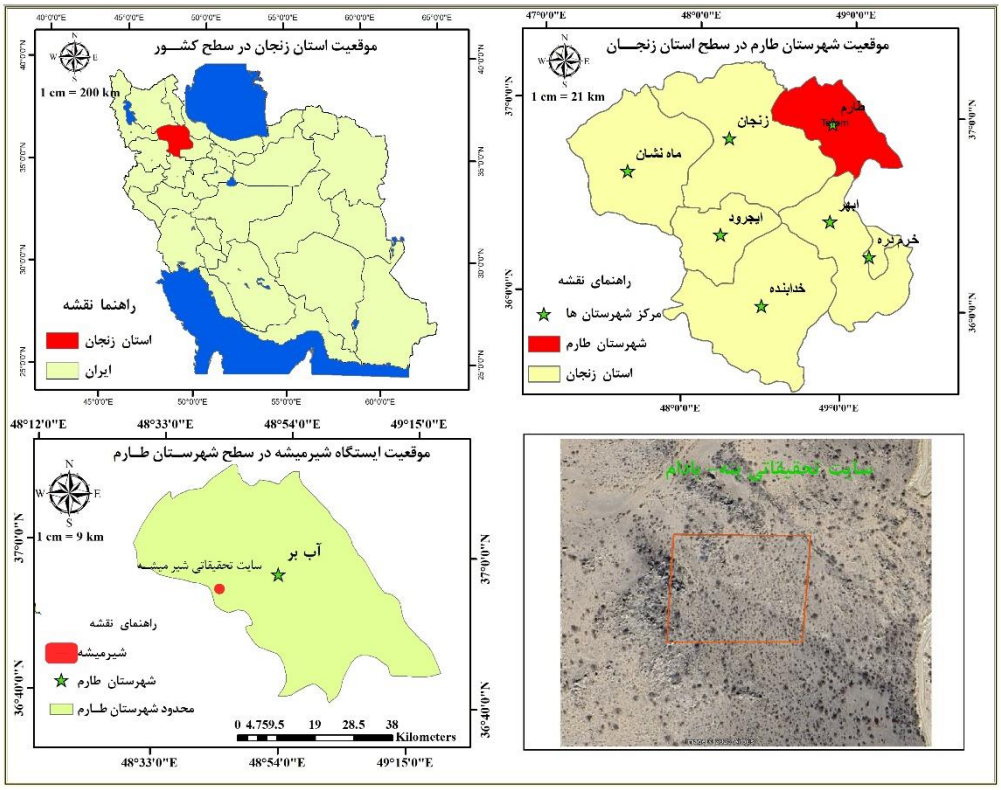
۱۴۰۱؛ آقاجانلو و اکبرزاده، ۱۴۰۴). مطالعات جهانی نیز این ارتباط معنادار را تأیید کرده‌اند (Cook & Vizy, 2012؛ Gong & Ho, 2003). درحالی‌که انتظار می‌رود با افزایش دما پوشش گیاهی کاهش یابد (رابطه معکوس)، برخی مطالعات این الگو را تأیید نکرده‌اند و نشان داده‌اند که پوشش گیاهی ممکن است تحت تأثیر عوامل دیگر نیز قرار گیرد (Zare Khormizi et al., 2023؛ Shah et al., 2024؛ صادقی و همکاران، ۱۴۰۰). در ایران، مراتع استان زنجان به دلیل فشار چرای دام و بهره‌برداری غیراصولی آسیب‌پذیر هستند و اجرای برنامه‌های حفاظتی می‌تواند در بهبود وضعیت آن‌ها مؤثر باشد (آقاجانلو و اکبرزاده، ۱۴۰۴). با توجه به اهمیت پایش پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه‌خشک، منطقه شیر میشه در طارم زنجان به‌عنوان مطالعه‌ای موردی انتخاب‌شده است. این منطقه به دلیل شرایط اقلیمی خاص، تنوع زیستی منحصربه‌فرد و حضور جوامع گیاهی مقاوم، نمونه‌ای ایدئال برای پژوهش محسوب می‌شود. فشارهای انسانی مانند چرای دام و تغییرات اقلیمی، لزوم مدیریت پایدار این اکوسیستم را پررنگ می‌سازد. هدف این تحقیق، بررسی تغییرات پوشش گیاهی بستر، الگوهای رویشی و تنوع زیستی در منطقه شیر میشه طی سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲ است. این مطالعه به دنبال شناسایی تأثیر عوامل اقلیمی و انسانی بر ساختار پوشش گیاهی و ارائه راهکارهای حفاظتی است و می‌تواند پایه‌ای علمی برای برنامه‌ریزی‌های مدیریتی و احیایی باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

قطعه‌نمونه پایش شیر میشه به مساحت یک هکتار (۱۰۰×۱۰۰ متر) با تیپ جنگلی غالب بنه- بادام (*Pistacia mutica Fisch. & C.A. Mey-Amygdalus lycioides Spach*) در ارتفاعات میانی حدود ۱۷۰۰ متر از سطح دریا، جنوب غربی طارم علیا در استان زنجان و در فاصله حدود ۴۵ کیلومتری شهر زنجان قرارداد. اقلیم این منطقه بر اساس طبقه‌بندی اصلاح‌شده دومارتن، نیمه‌خشک، متوسط دمای سالیانه حدود ۱۵ درجه سانتی گراد و میانگین بارندگی سالانه حدود ۳۰۰ میلی‌متر است. خاک‌های رویشگاه شیر میشه عمدتاً خاک‌های آهکی با بافت متوسط تا سنگین هستند. لایه سطحی خاک دارای میزان کمی مواد آلی است. قطعه‌نمونه شیر میشه نیز به مساحت یک هکتار (۱۰۰×۱۰۰ متر) با تیپ جنگلی غالب ارس (*Juniperus excelsa M. Bieb*) در ارتفاعات دامنه رو به جنوب شهرستان گیلوان طارم علیای زنجان در ارتفاع حدود ۲۱۰۰ مشرف به رودخانه قزل‌اوزن قرارگرفته است (شکل ۱ و جدول ۱). اقلیم این منطقه بر اساس طبقه‌بندی اصلاح‌شده دومارتن، نیمه‌خشک، دمای متوسط آن حدود ۱۰ درجه سانتی‌گراد و میزان بارندگی متوسط سالانه در این رویشگاه حدود ۳۰۰ میلی‌متر است.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]



شکل ۱- موقعیت منطقه موردمطالعه در سطح کشور، استان و شهرستان

جدول ۱- ویژگی رویشگاه موردمطالعه در تحقیق (منبع: نتایج تحقیق و اطلاعات هواشناسی استان)

بنه-بادام (رویشگاه شیر میشه)		اقلیم رویشی	تیپ اراضی	میانگین بارندگی سالانه درازمدت (mm)	میانگین درجه حرارت درازمدت (سانتی گراد)	ارتفاع (متر)
طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی					
۲۹۶۸۱۳	۴۰۸۷۰۸۶	نیمه استپی	کوهستان	۳۰۰	۱۳	۲۱۰۰
۲۹۶۷۵۳	۴۰۸۷۰۸۶					
۲۹۶۷۵۳	۴۰۸۷۰۶۶					
۲۹۶۸۳۳	۴۰۸۷۱۴۶					

روش کار

برای ارزیابی پوشش گیاهی بستر، از طرح نمونه‌برداری تصادفی منظم استفاده شد. ریز قطعه‌ها به شیوه سیستماتیک تصادفی (Systematic random) انتخاب شدند تا پراکنش یکنواخت رویشگاه مطالعه پوشش داده شود، خطای نمونه‌برداری کاهش یابد و موقعیت هر ریز قطعه برای باز پژوهی های بعدی قابل بازیابی باشد (ICP Forests, 2016; Ferretti & Fischer, 2013). برای این منظور، در رویشگاه یک هکتاری موردمطالعه، ۴ قطعه‌نمونه اصلی (پلات اصلی) با ابعاد ۱۰×۱۰ متر (۱۰۰ مترمربع) به‌صورت تصادفی در نقاط مختلف منطقه مشخص شد. در داخل هر قطعه‌نمونه اصلی، ۵ ریز قطعه‌نمونه (پلات کوچک) به ابعاد ۱×۱ متر به‌صورت شبکه‌ای تعبیه شد (شکل ۲). به‌طوری‌که درمجموع در هرسال، تعداد ۲۰ پلات کوچک در ۴ پلات اصلی مورد ارزیابی قرار گرفت (شکل ۳).

در هر ریزقطعه‌نمونه، پوشش سطحی و شاخص‌های دیگر به روش چشمی استاندارد برآورد شد؛ درصد پوشش هر نوع گیاه توسط دو ناظر آموزش‌دیده به طور مستقل در بازه ۰ تا ۱۰۰ تعیین و میانگین آن برای افزایش دقت و تکرارپذیری ثبت شد. داده‌ها همچنین با تصاویر مرجع و مطالعات پیشین مقایسه شد تا اعتبار آن‌ها بررسی شود و درنهایت موارد ذیل برآورد و ثبت گردید:

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

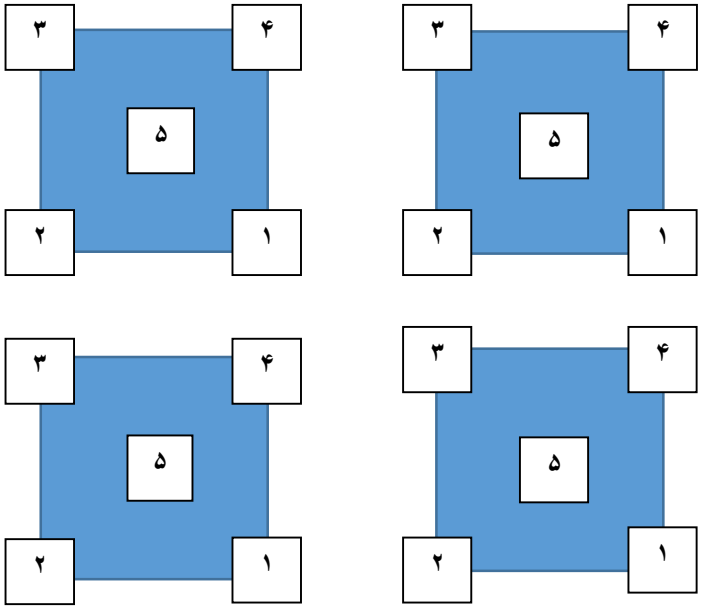
- درصد پوشش کل گیاهان سبز (شامل گیاهان علفی و بوته‌ای)
- درصد پوشش خزه‌ها
- درصد لاشبرگ خشکیده
- درصد خاک لخت قابل‌رؤیت
- درصد بیرون‌زدگی سنگی و سنگ و سنگریزه
- شدت فرسایش خاک بر اساس رتبه‌بندی ظاهری در چهار طبقه: شدت فرسایش خاک در هر ریز قطعه بر اساس مشاهده ظاهری سطح خاک و با استفاده از رتبه‌بندی چهار سطحی استاندارد تعیین شد: بدون فرسایش، کم، متوسط و زیاد. معیارهای ارزیابی شامل میزان گودال‌ها و شیارهای آبشویی، تراکم خاک لخت، بیرون‌زدگی سنگ و سنگریزه و از دست رفتن لایه پوشش گیاهی بود. این روش بر اساس دستورالعمل‌های میدانی معتبر و مطالعات مشابه (Ferretti & Fischer, 2013) طراحی‌شده و توسط تیم ثابت ناظران به‌منظور افزایش دقت و تکرارپذیری انجام شد.

برای پوشش گیاهی، علاوه بر تعیین درصد پوشش کلی، نوع گونه، فرم زیستی بر اساس طبقه‌بندی رانکایر (Raunkiaer) و خانواده گیاهی نیز ثبت گردید. تراکم هرگونه به‌صورت تعداد افراد در هر ریز قطعه‌نمونه ۱ مترمربعی محاسبه شد و فراوانی به‌صورت درصد ریز قطعه‌نمونه‌هایی که گونه در آن‌ها مشاهده شد تعیین گردید. شناسایی گونه‌ها با استفاده از فلور ایران و کلیدهای شناسایی معتبر مانند فلور عسگری (۱۳۸۲) فلور ایران (۱۳۸۳) و منابع منتشرشده توسط مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور انجام شد. برای دقت بیشتر، تمامی اندازه‌گیری‌ها در شرایط مشابه و توسط یک گروه ثابت انجام گرفت و عملیات میدانی در فصل اوج رشد پوشش گیاهی یعنی اردیبهشت تا خردادماه سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲ انجام شد. داده‌ها با استفاده از آزمون فریدمن (برای داده‌های رتبه‌ای و غیر نرمال) و آنالیز واریانس اندازه‌گیری‌های تکراری (برای داده‌های نرمال) تحلیل شدند. از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ برای آزمون‌های آماری و Excel نسخه ۲۰۱۹ برای رسم نمودارها استفاده شد (جدول ۱).

لازم به ذکر است که منطقه موردمطالعه تحت حفاظت رسمی سازمان محیط‌زیست یا برنامه مدیریتی مشخصی نبوده و تمامی داده‌ها تحت شرایط طبیعی و فشارهای محیطی معمول جمع‌آوری‌شده‌اند.

شکل ۲- نمایی از جنگل‌های ارس رویشگاه شیر میشه (چپ) و بررسی پوشش با استفاده از پلات‌های یک مترمربعی (راست)

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]



شکل ۳- الگوی پراکنش قطعه‌نمونه‌ها و ریز قطعه‌نمونه‌ها در رویشگاه

نتایج

درمجموع، در آماربرداری سه‌ساله، ۴۰ گونه گیاهی در رویشگاه شیر میشه طارم – زنجان شناسایی شد که کلیه این گونه‌ها در داخل میکرو پلات‌ها (ریزقطعه-نمونه‌ها) ثبت شدند. تمامی تجزیه‌وتحلیل‌ها بر اساس گونه‌های ثبت‌شده در میکرو پلات‌ها صورت گرفت. این ۴۰ گونه به ۳۲ جنس و ۱۱ تیره گیاهی تعلق داشتند (جدول ۱). تیره‌های *Poaceae* با ۸ گونه، *Asteraceae* با ۷ گونه، *Fabaceae* با ۶ گونه، *Lamiaceae* و *Brassicaceae*، *Lamiaceae* *Rosaceae* و *Brassicaceae* با ۴ گونه به ترتیب بزرگ‌ترین تیره‌های گیاهی منطقه موردمطالعه بودند (جدول ۲).

این اطلاعات وضعیت تنوع گیاهی منطقه شیر میشه طارم را نشان می‌دهند و درک بهتری از توزیع گونه‌ها بر اساس تیره‌های مختلف فراهم می‌کنند.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

جدول ۲- فهرست گونه‌های گیاهی رویشگاه شیر میشه

ردیف	نام علمی	تیره	شکل زیستی	سال حضور		
				۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲
۱	*Acanthophyllum microcephalum*	Plumbaginaceae	Chamaephyte	*	.	.
۲	*Adonis flammea*	Ranunculaceae	Hemicryptophyte	.	*	.
۳	*Aethionema grandiflorum Boiss&Hohen*	Brassicaceae	chamaephyte	.	.	.
۴	*Alyssum desertorum Stapf*	Brassicaceae	Therophyte	*	*	*
۵	*Alyssum szowitsianum Fisch. &.A.Mey.*	Brassicaceae	Hemicryptophyte	.	*	*
۶	*Amygdalus carduchorum Bomm.*	Rosaceae	Phanerophyte	.	*	*
۷	*Astragalus curvirostries L.*	Fabaceae	Hemicryptophyte	.	*	*
۸	*Astragalus sp.*	Fabaceae	Chamaephyte	.	*	*
۹	*Avena fatua L.*	Poaceae	Therophyte	*	*	*
۱۰	*Bromus tectorum*	Poaceae	Therophyte	.	.	*
۱۱	*Bromus tomentellus Biss.*	Poaceae	Hemicryptophyte	.	*	*
۱۲	*Centaura solstitialis L.*	Asteraceae	Hemicryptophyte	*	*	*
۱۳	*Centaura virgata Lam*	Asteraceae	Hemicryptophyte	*	*	*
۱۴	*Centaurea aucheri (DC.) Wagenitz*	Asteraceae	Hemicryptophyte	*	*	*
۱۵	*Cerasus microcarpa (C.A.Mey) Boiss.*	Rosaceae	Phanerophyte	.	*	*
۱۶	*Cirsium aduncum Fisch and C.A.Mey.*	Asteraceae	Hemicryptophyte	.	*	.
۱۷	*Consolida persica (Boiss.) Schrod.*	Ranunculaceae	Hemicryptophyte	*	.	.
۱۸	*Crucianella gilanica Trin.*	Rubiaceae	Hemicryptophyte	*	*	*
۱۹	*Dactylis.glomerata L.*	Poaceae	Hemicryptophyte	.	.	*
۲۰	*Elymus hispidus Opiz.*	Poaceae	Hemicryptophyte	*	*	*
۲۱	*Elymus libanoticus (Hack.) Melderis*	Poaceae	Hemicryptophyte	*	*	*
۲۲	*Eryngium billardierei F.Delaroche*	Apiaceae	Hemicryptophyte	.	*	*

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

جدول ۲- فهرست گونه‌های گیاهی رویشگاه شیر میشه

ردیف	نام علمی	تیره	شکل زیستی	سال حضور		
				۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲
۲۳	*Erysimum crassipes Fisch & .C.A.Mey*	Brassicaceae	Hemicryptophyte	*	*	*
۲۴	*Gundelia tournefortii L.*	Asteraceae	Hemicryptophyte	*	*	*
۲۵	*Heteranthelium piliferum (Banks & Sol.) Hochst*	Poaceae	Therophyte	*	.	.
۲۶	*Hippomarathrum microcarpum (M.Bieb.) B.Fedtsch.*	Apiaceae	Hemicryptophyte	*	.	.
۲۷	*Lonicera nummulariifolia Jaub. & Spach*	Rosaceae	Phanerophyte	.	.	.
۲۸	*Onobrychis major (Boiss.) Hand.-Mazz.*	Fabaceae	Hemicryptophyte	*	*	*
۲۹	*Onobrychis michauxii DC*	Fabaceae	Hemicryptophyte	*	.	.
۳۰	*Onosma rascheyana Boiss.*	Fabaceae	Hemicryptophyte	*	*	.
۳۱	*Phlomis olivieri Benth.*	Lamiaceae	Hemicryptophyte	*	*	*
۳۲	*Poa bulbosa L.*	Poaceae	Hemicryptophyte	*	*	*
۳۳	*Potentilla rectae L*	Rosaceae	Hemicryptophyte	*	*	*
۳۴	*Tanacetum polycephalum Sch.Bip*	Asteraceae	Hemicryptophyte	*	*	*
۳۵	*Teucrium polium L*	Lamiaceae	Hemicryptophyte	*	.	*
۳۶	*Trigonella monantha C.A.Mey.*	Fabaceae	Therophyte	.	.	*
۳۷	*Vinca herbacea Waldst. & Kit.*	Apocinaceae	Hemicryptophyte	*	*	*
۳۸	*Xeranthemum squarrosum Boiss*	Asteraceae	Therophyte	*	*	*
۳۹	*Ziziphora clinopodioides Lam*	Lamiaceae	Chamaephyte	*	.	.
۴۰	*Ziziphora tenuir L.*	Lamiaceae	Therophyte	*	*	*

** گونه‌های ثبت‌شده خارج از میکرو پلات‌ها:

Rhamnus pallassi, Teucrium pollium, Salvia hydrangea, Reseda lutea. Ephedra major, Aethionema grandiflorum, phlomis aucheri, Sanguisorba minor

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

- وضعیت پوشش بستر در ریز قطعه‌نمونه‌های سال ۱۴۰۰

بررسی پوشش بستر در ریزقطعه نمونه‌های رویشگاه شیر میشه در تیرماه ۱۴۰۰ نشان داد که میانگین پوشش کلی بستر در سطح قطعه‌نمونه‌های یک مترمربعی برابر با ۲۳/۱۸ درصد بود. میانگین پوشش خزه و گلسنگ ۴ درصد و پوشش بوته‌ای در تمامی ریزقطعه نمونه‌ها صفر درصد ثبت شد. پوشش لاشبرگ با میانگین ۲۲/۱۰ درصد سهم قابل‌توجهی در ترکیب پوشش بستر داشت. همچنین، خاک لخت به‌طور میانگین ۲۱/۲۳ درصد سطح نمونه‌ها را به خود اختصاص داد. بیرون‌زدگی سنگی و سنگ و سنگریزه به ترتیب با مقادیر ۱۴/۹۰ درصد و ۱۶/۴۰ درصد اندازه‌گیری شد. ازنظر فرسایش خاک، بیشتر ریزقطعه نمونه‌ها در رده ۱ (فرسایش کم) قرار گرفتند (جدول ۳).

جدول ۳- وضعیت پوشش قطعات نمونه‌ی یک مترمربعی رویشگاه شیر میشه طارم – زنجان در تیرماه ۱۴۰۰

شماره قطعه‌نمونه	شماره خرد قطعه‌نمونه	کل پوشش بستر (٪)	پوشش خزه/گلسنگ (٪)	پوشش بوته‌ای (٪)	پوشش لاشبرگ (٪)	پوشش خاک لخت (٪)	بیرون‌زدگی سنگی (٪)	سنگ و سنگریزه (٪)	رتبه فرسایش خاک
۱	۱	۳۵	۰	۰	۲۰	۲۰	۰	۲۵	۱
	۲	۲۰	۰	۰	۸	۴۲	۰	۳۰	۱
	۳	۱۴	۶	۰	۲۵	۳۰	۲۰	۵	۱
	۴	۴۳	۰	۰	۵	۲	۰	۵۰	۱
	۵	۱	۰	۰	۱۶	۴۳	۰	۲۰	۱
۲	۱	۱۷	۰	۰	۲۰	۳۸	۰	۲۵	۱
	۲	۲۴	۰	۰	۳۰	۳۴	۰	۱۲	۱
	۳	۳۶	۰	۰	۲۰	۲۴	۰	۲	۱
	۴	۱۰	۰	۰	۱۵	۲۰	۰	۵۵	۱
	۵	۲۲	۰	۰	۴۰	۲۳	۰	۱۵	۱
۳	۱	۲۰	۳۰	۰	۲۰	۸	۵۰	۲	۰
	۲	۲۷	۰	۰	۴۳	۱۰	۰	۲۰	۱
	۳	۲۵	۵	۰	۲۵	۱۵	۲۵	۱۰	۱
	۴	۳۰	۰	۰	۱۶	۹	۳۵	۱۰	۰
	۵	۳۹	۰	۰	۲۷	۳	۲۵	۶	۰
۴	۱	۱۶/۵۰	۰	۰	۱۲	۳۱/۵۰	۲۵	۱۵	۱
	۲	۲۲	۳	۰	۴۰	۴	۳۰	۴	۱
	۳	۱۶	۲۸	۰	۱۰	۱۷	۵۰	۷	۰
	۴	۳۰	۸	۰	۳۵	۱۷	۸	۱۰	۰
	۵	۱۶	۰	۰	۱۵	۳۴	۳۰	۵	۰
میانگین		۲۳/۱۸	۴	۰	۲۲/۱۰	۲۱/۲۳	۱۴/۹۰	۱۶/۴۰	۰/۷۰

-وضعیت پوشش بستر در ریزقطعه نمونه‌های سال ۱۴۰۱

بررسی پوشش بستر در ریزقطعه نمونه‌های یک مترمربعی رویشگاه شیر میشه در خردادماه ۱۴۰۱ نشان داد که میانگین پوشش کلی بستر برابر با ۳۵/۴۰ درصد بود. میانگین پوشش خزه/گلسنگ ۱/۶ درصد و پوشش بوته‌ای ۰/۳ درصد ثبت شد. پوشش لاشبرگ با میانگین ۹/۱۵ درصد اندازه‌گیری گردید. مقدار خاک لخت به‌طور میانگین ۲۲/۶۵ درصد بود. میزان بیرون‌زدگی سنگی و سنگ و سنگریزه‌ها به ترتیب ۱۴/۹۰ درصد و ۱۷/۴۰ درصد گزارش شد. ازنظر رتبه‌بندی فرسایش خاک، اغلب ریزقطعه نمونه‌ها در رتبه ۱ و تنها دو نمونه در رتبه صفر قرار گرفتند (جدول ۴).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

جدول ۴- وضعیت پوشش قطعات نمونه‌ی یک مترمربعی رویشگاه شیر میشه طارم – زنجان در خرداد ۱۴۰۱

شماره قطعه‌نمونه	شماره خرد قطعه‌نمونه	کل پوشش بستر (درصد)	پوشش خزه/گلسنگ (درصد)	پوشش بوته‌ای(درصد)	پوشش لاشبرگ (درصد)	پوشش خاک لخت (درصد)	بیرون‌زدگی سنگی (درصد)	سنگ و سنگریزه (درصد)	رتبه فرسایش خاک
۱	۱	۵۰	۰	۰	۲	۲۳	۰	۲۵	۱
	۲	۲۳	۰	۰	۲	۴۵	۰	۳۰	۱
	۳	۱۹	۴	۰	۴	۵۲	۲۰	۵	۱
	۴	۳۷	۰	۰	۵	۸	۰	۵۰	۱
	۵	۴۹	۰	۶	۶	۲۵	۰	۲۰	۱
۲	۱	۲۱	۰	۰	۱۰	۴۴	۰	۲۵	۱
	۲	۴۶	۰	۰	۱۵	۲۷	۰	۱۲	۱
	۳	۵۱	۰	۰	۱۰	۱۹	۰	۲۰	۱
	۴	۱۹	۰	۰	۶	۲۰	۰	۵۵	۱
	۵	۳۴	۰	۰	۲۰	۳۱	۰	۱۵	۱
۳	۱	۳۰	۱۰	۰	۱۵	۳	۵۰	۲	۱
	۲	۴۷	۰	۰	۱۵	۱۸	۰	۲۰	۱
	۳	۲۰	۲	۰	۵	۴۰	۲۵	۱۰	۱
	۴	۲۷	۵	۰	۷	۲۱	۳۵	۱۰	۱
	۵	۳۹	۲	۰	۱۰	۱۸	۲۵	۸	۱
۴	۱	۴۶	۰	۰	۶	۸	۲۵	۱۵	۱
	۲	۳۲	۰	۰	۲۰	۴	۳۰	۴	۱
	۳	۲۶	۵	۰	۱۰	۷	۵۰	۷	۰
	۴	۵۴	۱	۰	۷	۲۱	۸	۱۰	۰
	۵	۳۸	۳	۰	۸	۱۹	۳۰	۵	۱
میانگین		۳۵/۴۰	۱/۶۰	۰/۳۰	۹/۱۵	۲۲/۶۵	۱۴/۹۰	۱۷/۴۰	۰/۹۰

-وضعیت پوشش بستر در ریزقطعه نمونه‌های سال ۱۴۰۲

بررسی پوشش بستر در ریزقطعه نمونه‌های یک مترمربعی رویشگاه شیر میشه در خردادماه ۱۴۰۲ نشان داد که میانگین پوشش کلی بستر برابر با ۳۹/۳۰ درصد بود. میانگین پوشش خزه/گلسنگ ۳/۶۳ درصد و پوشش بوته‌ای ۰/۶۵ درصد ثبت شد. برای نخستین بار در برخی ریزقطعه نمونه‌ها حضور گونه‌های بوته‌ای مشاهده گردید. میانگین پوشش لاشبرگ ۷/۳۵ درصد اندازه‌گیری شد. مقدار خاک لخت به‌طور میانگین ۲۰/۲۵ درصد بود. میزان بیرون‌زدگی سنگی و سنگ و سنگریزه‌ها به ترتیب ۱۴/۰۵ درصد و ۱۸/۶۵ درصد گزارش گردید. در رتبه‌بندی فرسایش خاک، تقریباً تمامی قطعه‌نمونه‌ها در رتبه ۱ و تنها دو نمونه در رتبه صفر قرار گرفتند (جدول ۵).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

جدول ۵- وضعیت پوشش قطعات نمونه‌ی یک مترمربعی رویشگاه شیر میشه طارم – زنجان در خرداد ۱۴۰۲

شماره قطعه‌نمونه	شماره خرد قطعه‌نمونه	کل پوشش بستر (درصد)	پوشش خزه/گلسنگ (درصد)	پوشش بوته‌ای (درصد)	پوشش لاشبرگ (درصد)	پوشش خاک لخت (درصد)	بیرون‌زدگی سنگی (درصد)	سنگ و سنگریزه (درصد)	رتبه فرسایش خاک
۱	۱	۵۰	۰	۰	۳	۱۵	۰	۲۵	۱
	۲	۱۸	۰	۰	۲	۵۰	۰	۳۰	۱
	۳	۲۰	۴	۰	۴	۵۱	۲۰	۵	۱
	۴	۴۸	۰	۵	۲	۲	۰	۵۰	۱
	۵	۴۶	۰	۶	۶	۲۸	۰	۲۰	۱
۲	۱	۲۱	۰	۰	۵	۴۹	۰	۲۵	۱
	۲	۳۹	۰	۰	۸	۴۱	۰	۱۲	۱
	۳	۵۶	۰	۰	۱۰	۱۴	۰	۲۰	۱
	۴	۲۸	۰	۰	۵	۱۲	۰	۵۵	۱
	۵	۴۶	۰	۰	۲۰	۱۹	۰	۱۵	۱
۳	۱	۳۴	۱۲	۰	۱۰	۴	۵۰	۲	۱
	۲	۵۷	۰	۰	۱۵	۸	۰	۲۰	۱
	۳	۳۸	۲	۰	۶	۲۱	۲۵	۱۰	۱
	۴	۳۵	۵	۰	۷	۱۳	۳۵	۱۰	۱
	۵	۴۴	۲/۵۰	۰	۸	۱۵	۲۵	۸	۱
۴	۱	۳۰	۰	۰	۶	۲۴	۲۵	۱۵	۱
	۲	۵۱	۰	۰	۱۵	۲	۳۰	۴	۱
	۳	۳۱	۲	۰	۸	۴	۵۰	۷	۰
	۴	۵۰	۱	۰	۷	۲۵	۸	۱۰	۰
	۵	۴۴	۴۴	۲	۰	۸	۱۳	۳۰	۱
میانگین		۳۹/۳۰	۳/۶۳	۰/۶۵	۷/۳۵	۲۰/۲۵	۱۴/۰۵	۱۸/۶۵	۱/۱۰

-روند کلی تغییرات پوشش بستر از سال ۱۴۰۰- ۱۴۰۲

۱. میانگین کل پوشش بستر طی دوره‌ی سه‌ساله روندی افزایشی داشته است: از ۲۳/۱۸ درصد در سال ۱۴۰۰ به ۳۹/۳۰ درصد در سال ۱۴۰۲ رسیده است. این روند می‌تواند بیانگر بهبود نسبی شرایط اقلیمی، کاهش فشارهای چرایی یا اجرای اقدامات حفاظتی در منطقه باشد.

۲. پوشش خزه و گلسنگ

اگرچه مقدار این پوشش در سال ۱۴۰۱ کاهش یافت (۱/۶۰ درصد)، در سال ۱۴۰۲ به حدود ۳/۶۳ درصد رسید که می‌تواند نشانه‌ای از بهبود رطوبت سطحی یا کاهش خشکی خاک در آن سال باشد. خزه‌ها معمولاً از شاخص‌های حساس به رطوبت‌اند و تغییرات آن‌ها می‌تواند بازتاب‌دهنده وضعیت میکروکلیمایی باشد.

۳. پوشش بوته‌ای

پوشش بوته‌ای در سال اول کاملاً صفر بود، اما در سال‌های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ به ترتیب ۰/۳۰ درصد و ۰/۶۵ درصد گزارش شد. اگرچه این مقادیر بسیار اندک‌اند، اما می‌توان آن را نخستین نشانه‌های بازگشت گونه‌های چوبی یا نیمه چوبی به منطقه در نظر گرفت.

۴. پوشش لاشبرگ

کاهش پیوسته پوشش لاشبرگ از ۲۲/۱۰ درصد در سال ۱۴۰۰ به ۷/۳۵ درصد در سال ۱۴۰۲ احتمالاً ناشی از تجزیه سریع‌تر، کاهش مواد آلی قابل‌تولید توسط گیاهان یک‌ساله، یا افزایش تجزیه بیولوژیکی در اثر گرمایش تدریجی منطقه است.

۵. خاک لخت و سنگریزه‌ها

نوسان اندک خاک لخت (حدود ۲۱ تا ۲۳ درصد) و پایداری بیرون‌زدگی‌های سنگی (نزدیک به ۱۵ درصد) در هر سه سال، نشان می‌دهد که ساختار زمین‌شناسی منطقه تغییری نداشته و در برابر عوامل خارجی پایدار مانده است. در مقابل، افزایش تدریجی سنگ و سنگریزه‌ها از ۱۶/۴ درصد به ۱۸/۶۵ درصد، احتمالاً نشانگر شست‌وشوی تدریجی ذرات ریز و در معرض قرار گرفتن بستر سنگی است.

۶. رتبه فرسایش خاک

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

افزایش میانگین رتبه فرسایش از ۰/۷۰ در ۱۴۰۰ به ۱/۱۰ در ۱۴۰۲، هرچند خفیف است، اما می‌تواند هشداری برای فعال شدن فرسایش سطحی در برخی نقاط شیب‌دار یا بدون پوشش کافی تلقی شود (جدول ۶).

جدول ۶- تراکم (پایه در هکتار) به تفکیک فرم رویشی و کلاس خوش‌خوراکی رویشگاه بادامستان

متغیر	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲
کل پوشش بستر (درصد)	۲۳/۱۸	۳۵/۴۰	۳۹/۳۰
پوشش خزه/گلسنگ (درصد)	۴/۰۰	۱/۶۰	۳/۶۳
پوشش بوته‌ای (درصد)	۰/۰۰	۰/۳۰	۰/۶۵
پوشش لاشبرگ (درصد)	۲۲/۱۰	۹/۱۵	۷/۳۵
خاک لخت (درصد)	۲۱/۲۳	۲۲/۶۵	۲۰/۲۵
بیرون‌زدگی سنگی (درصد)	۱۴/۹۰	۱۴/۹۰	۱۴/۰۵
سنگ و سنگریزه (درصد)	۱۶/۴۰	۱۷/۴۰	۱۸/۶۵
رتبه فرسایش خاک (میانگین)	۰/۷۰	۰/۹۰	۱/۱۰

نتایج مقایسه میانگین شاخص‌های پوشش بستر در سه سال مطالعه (۱۴۰۰–۱۴۰۲) نشان داد که پوشش کلی بستر اختلاف معنی‌داری بین سال‌ها داشت. میانگین پوشش کلی بستر در سال ۱۴۰۰ برابر با ۲۳/۱۸ درصد بود که در سال‌های ۱۴۰۱ (۳۵/۴۰ درصد) و ۱۴۰۲ (۳۹/۳۰ درصد) افزایش‌یافته است.

بررسی پوشش خزه/گلسنگ بین سال‌ها اختلاف معنی‌داری نشان نداد. میانگین پوشش خزه/گلسنگ در سال ۱۴۰۰ برابر با ۸/۸۸ درصد بود که در سال‌های ۱۴۰۱ کاهشی (۲/۶۴ درصد) و ۱۴۰۲ افزایشی (۹/۹۲ درصد) بود اما این اختلاف معنی‌دار نیست.

پوشش بوته‌ای نیز اختلاف معنی‌داری بین سال‌ها نشان نداد. مقدار آن در سال‌های ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ به ترتیب ۰/۰۰، ۰/۳۰ و ۰/۶۵ درصد اندازه‌گیری شد؛ اما در خصوص پوشش لاشبرگ اختلاف معنی‌داری را بین سال‌های مختلف (۱۴۰۰-۱۴۰۲) نشان می‌دهد. میانگین آن از ۲۲/۱۰ درصد در سال ۱۴۰۰ به ۹/۱۵ درصد در سال ۱۴۰۱ و ۷/۳۵ درصد در سال ۱۴۰۲ کاهش‌یافته است.

بررسی پوشش خاک لخت در سه سال اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهد و میانگین آن در سال‌های ۱۴۰۰، ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ به ترتیب ۲۱/۲۲، ۲۲/۶۵ و ۲۰/۲۵ درصد ثبت شد.

بیرون‌زدگی سنگی نیز اختلاف معنی‌داری بین سال‌ها نشان نداد و میانگین آن در سال‌های ۱۴۰۰، ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ به ترتیب ۱۴/۹۰، ۱۴/۹۰ و ۱۴/۰۵ درصد بود.

درصد سنگ و سنگریزه طی دوره مطالعه نسبت به سال ۱۴۰۰ افزایش‌یافته (۱۶/۴۰ درصد به ۱۸/۶۵ درصد) است اما این افزایش معنی‌دار نیست. همچنین میزان فرسایش خاک از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲ روند افزایشی داشته است (۰/۷۰ درصد به ۰/۹۰ درصد) اما اختلاف آن نیز معنی‌دار نیست (جدول ۷).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

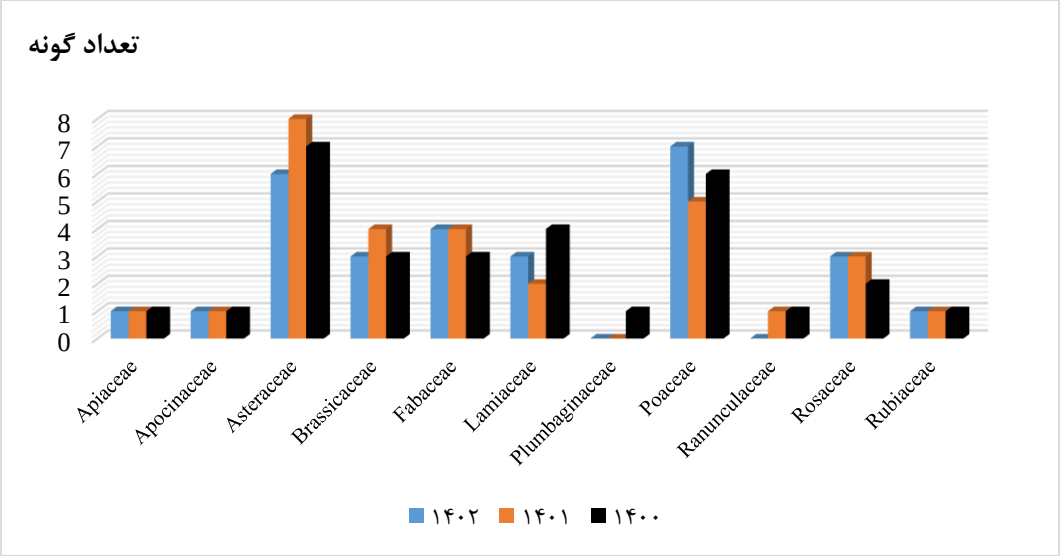
جدول ۷- مقایسه پوشش در ریز قطعه‌نمونه در طی سه سال و نتایج آنالیز واریانس

شاخص	سال	میانگین	انحراف معیار	آنالیز آماری
کل پوشش بستر (درصد)	۱۴۰۰	۲۳/۱۸ b	۱۰/۳۰	Chi-Square = ۱۵/۹۵
	۱۴۰۱	۳۵/۴۰ a	۱۱/۹۳	Df = ۲
	۱۴۰۲	۳۹/۳۰ a	۱۱/۸۳	Sig = ۰/۰۰
پوشش خزه/گلسنگ (درصد)	۱۴۰۰	۴/۰۰ ns	۸/۸۸	Chi-Square = /۰۶
	۱۴۰۱	۱/۶۰ ns	۲/۶۴	Df = ۲
	۱۴۰۲	۳/۶۲ ns	۹/۹۲	Sig = ۰/۹۷
پوشش بوته‌ای (درصد)	۱۴۰۰	۰/۰۰ ns	۰/۰۰	Chi-Square =۳ /۵۸
	۱۴۰۱	۰/۳۰ ns	۱/۳۴	Df = ۲
	۱۴۰۲	۰/۶۵ ns	۱/۷۲	Sig = ۰/۱۷
پوشش لاشبرگ (درصد)	۱۴۰۰	۲۲/۱۰ a	۱۰/۶۵	Chi-Square =۲۴ /۸۵
	۱۴۰۱	۹/۱۵ b	۵/۳۵	Df = ۲
	۱۴۰۲	۷/۳۵ b	۴/۸۷	Sig = ۰/۰۰
پوشش خاک لخت (درصد)	۱۴۰۰	۲۱/۲۲ ns	۱۳/۰۴	Chi-Square =۰ /۶۸
	۱۴۰۱	۲۲/۶۵ ns	۱۳/۹۵	Df = ۲
	۱۴۰۲	۲۰/۲۵ ns	۱۶/۰۵	Sig = ۰/۷۱۲
بیرون‌زدگی سنگی (درصد)	۱۴۰۰	۱۴/۹۰ ns	۱۷/۶۵	Chi-Square =۰ /۰۳
	۱۴۰۱	۱۴/۹۰ ns	۱۷/۶۵	Df = ۲
	۱۴۰۲	۱۴/۰۵ ns	۱۷/۳۰	Sig = ۰/۹۹
سنگ و سنگریزه (درصد)	۱۴۰۰	۱۶/۴۰ ns	۱۴/۷۷	Chi-Square =۰ /۶۰
	۱۴۰۱	۱۷/۴۰ ns	۱۴/۳۲	Df = ۲
	۱۴۰۲	۱۸/۶۵ ns	۱۴/۲۸	Sig = ۰/۷۴
فرسایش خاک	۱۴۰۰	۰/۷۰ ns	۰/۴۷	Chi-Square =۳ /۷۸
	۱۴۰۱	۰/۹۰ ns	۰/۳۱	Df = ۲
	۱۴۰۲	۰/۹۰ ns	۰/۳۱	Sig = ۰/۱۵

-فلور منطقه شیر میشه

درمجموع، در آماربرداری سه‌ساله، ۴۰ گونه گیاهی در رویشگاه شیر میشه طارم – زنجان شناسایی شد که کلیه این گونه‌ها در داخل میکرو پلات‌ها (ریزقطعه-نمونه‌ها) ثبت شدند. تمامی تجزیه‌وتحلیل‌ها بر اساس گونه‌های ثبت‌شده در میکرو پلات‌ها صورت گرفت. این ۴۰ گونه به ۳۲ جنس و ۱۱ تیره گیاهی تعلق داشتند (جدول ۴-۲۹). تیره‌های *Poaceae* با ۸ گونه، *Asteraceae* با ۷ گونه، *Fabaceae* با ۶ گونه، *Lamiaceae* و *Brassicaceae*، *Lamiaceae*، *Rosaceae* و *Brassicaceae* با ۴ گونه به ترتیب بزرگ‌ترین تیره‌های گیاهی منطقه موردمطالعه بودند. این اطلاعات وضعیت تنوع گیاهی منطقه شیر میشه طارم را نشان می‌دهند و درک بهتری از توزیع گونه‌ها بر اساس تیره‌های مختلف فراهم می‌کنند (شکل ۴).

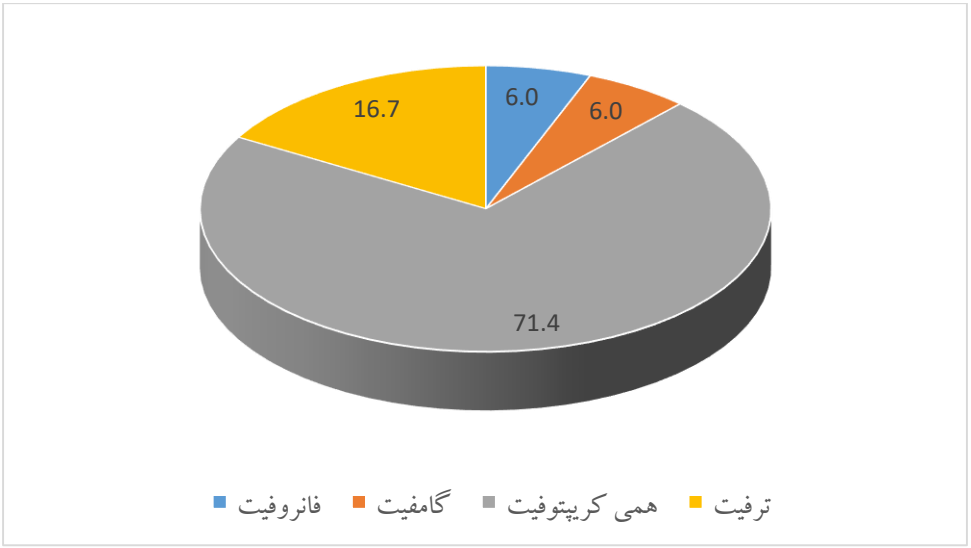
[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]



شکل ۴- مقایسه پوشش در ریز قطعه‌نمونه در طی سه سال و نتایج آنالیز واریانس

-شکل زیستی گونه‌ها و مقایسه تغییرات در سال‌های آماربرداری

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از مجموع گونه‌های موجود، ۷۱/۴ درصد گیاهان همی‌کریپتوفیت، ۶ درصد کامفیت (بوته)، ۱۶/۷ درصد تروفیت و ۶ درصد فانروفیت بوده‌اند، تعداد گونه‌های همی‌کریپتوفیت در سه سال قابل‌توجه بوده است (شکل ۵).



شکل ۵- شکل زیستی گونه‌های پوشش بستر در رویشگاه شیر میشه بر اساس طبقه‌بندی رانکایر

مقایسه تعداد گونه‌های گیاهی به تفکیک شکل‌های زیستی در سال‌های مختلف نشان داد که تعداد گونه‌های تروفیت در قطعه‌نمونه طی سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲ افزایش معنی‌داری داشته است (Sig. = 0/001). میانگین تعداد گونه‌های تروفیت در سال ۱۴۰۰ برابر با ۴۰/۹، در سال ۱۴۰۱ برابر با ۵۲/۷ و در سال ۱۴۰۲ برابر با ۷۸/۱ بوده است. تعداد گونه‌های

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

همی‌کریپتوفیت در قطعه‌نمونه طی این سه سال علی‌رغم افزایش قابل‌توجه در سال آخر نمونه‌برداری تفاوت معنی‌داری نشان نداد، میانگین این گونه‌ها در سال ۱۴۰۰ برابر با ۴/۹، در سال ۱۴۰۱ برابر با ۷ و در سال ۱۴۰۲ برابر با ۶/۸ بوده است. همچنین تعداد گونه‌های کامفیت در طول این سه سال تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۸).

جدول ۸- مقایسه تعداد گونه‌های متعلق به شکل‌های زیستی مختلف در قطعه‌نمونه در طی سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲

شاخص	سال	میانگین	انحراف معیار		آنالیز آماری
متوسط تعداد گونه‌های تروفیت در قطعه‌نمونه	۱۴۰۰	۴۰/۹۰ ns	۱۰۰/۲۰	Kruskal Wallis Test	Chi-Square = ۲/۱۸ df= ۲ Sig. = ۰/۳۴
	۱۴۰۱	۵۲/۷۰ ns	۱۳۵/۹۰		
	۱۴۰۲	۷۸/۱۰ ns	۱۶۵/۵۰		
متوسط تعداد گونه‌های همی-کریپتوفیت در قطعه‌نمونه	۱۴۰۰	۴/۹۰ ns	۶/۲۰		Chi-Square = ۰/۳۷ df= ۲ Sig. = ۰/۸۳
	۱۴۰۱	۷/۰۰ ns	۱۴/۱۰		
	۱۴۰۲	۶/۸۰ ns	۱۳/۲۰		
متوسط تعداد گونه‌های گامفیت در قطعه‌نمونه	۱۴۰۰	۰/۵۰ ns	۰/۵۸		Chi-Square = ۰/۶۹ df= ۲ Sig. = ۰/۷۱
	۱۴۰۱	۰/۲۵ ns	۰/۵۰		
	۱۴۰۲	۰/۲۵ ns	۰/۵۰		

-تراکم گونه‌های گیاهی پوشش بستر رویشگاه شیر میشه

درمجموع، در ۲۰ ریز قطعه‌نمونه مطالعه شده در سال‌های ۱۴۰۰، ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ به ترتیب ۴۱۵، ۶۵۳ و ۷۲۸ فرد گیاهی شمارش شد. بر این اساس، به‌طور متوسط در هر مترمربع به ترتیب ۲۱، ۳۳ و ۳۶ فرد حاضر بوده است. بیشترین افراد شمارش‌شده مربوط به گونه‌های *Avena fatua*، *Elymus hipidus*، *Crucianella gilanica* و *Tanacetum polycephalum* بوده است که درمجموع در هر سه سال آماربرداری، بیشترین تراکم گیاهی قطعه‌نمونه‌های مطالعه شده را با تراکم متفاوت در سال‌های مختلف به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۹).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

جدول ۹- تراکم و فراوانی گونه‌ها به تفکیک سال‌های آماربرداری

ردیف	نام علمی	مجموع تراکم (m^2) [۲]			فرکانس [۱]		
		۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲
۱	*Acanthophyllum microcephalum*	۱	۰	۰	۱	۰	۰
۲	*Adonis flammea*	۰	۱	۰	۰	۱	۰
۳	*Aethionema grandiflorum*	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۴	*Alyssum desertorum*	۶	۴	۹	۴	۲	۲
۵	*Alyssum szowitsianum*	۰	۱	۱	۰	۱	۱
۶	*Amygdalus carduchorum*	۰	۱	۱	۰	۱	۱
۷	*Astragalus curvirostries*	۰	۳	۱	۰	۳	۱
۸	*Astragalus sp.*	۰	۱	۱	۰	۱	۱
۹	*Avena fatua*	۲۶۸	۳۶۱	۴۵۱	۲۰	۲۰	۲۰
۱۰	*Bromus tectorum*	۰	۰	۳۰	۰	۰	۶
۱۱	*Bromus tomentellus*	۰	۱	۱۶	۰	۱	۶
۱۲	*Centaura solstitialis*	۶	۶	۷	۴	۳	۴
۱۳	*Centaura virgata*	۱۵	۷	۴	۴	۵	۳
۱۴	*Centaurea aucheri*	۴	۱	۲	۱	۱	۱
۱۵	*Cerasus microcarpa*	۰	۱	۲	۰	۱	۱
۱۶	*Cirsium aduncum*	۰	۲	۰	۰	۱	۰
۱۷	*Consolida persica*	۴	۰	۰	۴	۰	۰
۱۸	*Crucianella gilanica*	۲۱	۲۲	۲۸	۱۳	۱۱	۱۲
۱۹	*Dactylis.glomerata*	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۲۰	*Elymus hispidus*	۲۲	۷۲	۶۳	۸	۱۵	۱۶
۲۱	*Elymus libanoticus*	۱	۲	۱	۱	۱	۱
۲۲	*Eryngium billardierei*	۰	۱	۱	۰	۱	۱
۲۳	*Erysimum crassipes*	۳	۴	۴	۲	۳	۳
۲۴	*Gundelia tournefortii*	۵	۵	۵	۵	۴	۴
۲۵	*Heteranthelium piliferum*	۹	۰	۰	۳	۰	۰
۲۶	*Hippomarathrum microcarpum*	۱	۰	۰	۱	۰	۰
۲۷	*Lonicera nummulariifolia*	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲۸	*Onobrychis major*	۶	۸	۱	۳	۲	۱
۲۹	*Onobrychis michauxii*	۱	۰	۰	۱	۰	۰
۳۰	*Onosma rascheyana*	۱	۹	۰	۱	۲	۰
۳۱	*Phlomis olivieri*	۵	۹	۷	۲	۲	۲
۳۲	*Poa bulbosa*	۱۲	۵	۱۵	۳	۲	۳
۳۳	*Potentilla rectae*	۶	۴	۵	۳	۳	۴

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

ادامه جدول ۹

ردیف	نام علمی	مجموع تراکم (m^2) [۲]			فرکانس [۱]		
		۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲
۳۷	*Vinca herbacea*	۸	۷	۱۳	۳	۵	۵
۳۸	*Xeranthemum squarrosum*	۱	۲	۱	۱	۲	۱
۳۹	*Ziziphora clinopodioides*	۱	۰	۰	۱	۰	۰
۴۰	*Ziziphora tenuir*	۲	۲	۵۱	۱	۱	۷
	جمع	۴۱۵	۶۵۳	۷۲۸	-	-	-

-تغییرات تراکم گیاهی در طی سه سال

نتایج حاصل از بررسی تغییرات متوسط تراکم گیاهی (تعداد افراد گیاهی در هر قطعه‌نمونه) در طی سه سال متوالی (۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲) در رویشگاه شیر میشه، نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار آماری در بین سال‌ها بود. طبق نتایج آزمون فریدمن (*Friedman Test*) با مقدار آمار خی‌دو (*Chi-Square*) برابر ۱۲، درجه آزادی ۱ و سطح معنی‌داری ۰/۰۰۱ تغییرات بین سال‌ها ازنظر آماری معنادار ارزیابی شد. افزایش قابل‌توجه تراکم گیاهی از سال ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۱، احتمالاً ناشی از بهبود شرایط اکولوژیکی، ازجمله افزایش رطوبت خاک، کاهش فشار چرای دام یا تغییرات اقلیمی مساعد بوده است. همچنین، استمرار تراکم بالا در سال ۱۴۰۲ می‌تواند نشان‌دهنده پایداری نسبی سیستم و تثبیت شرایط زیستی برای استقرار گونه‌های گیاهی جدید باشد. بااین‌حال، عدم تفاوت معنادار بین سال‌های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ نشان می‌دهد که نرخ افزایش تراکم پس از سال ۱۴۰۱ به حالت اشباع یا تعادل نسبی رسیده است. (جدول ۱۰).

جدول ۱۰- مقایسه تراکم در قطعه‌نمونه در طی سه سال و نتایج آنالیز واریانس اندازه‌گیری‌های تکراری

شاخص	سال	میانگین	انحراف معیار	آنالیز آماری	
متوسط تراکم در قطعه‌نمونه	1400	۱۰۳/۷۵ [b]	۲۶/۶۲	Friedman Test	Chi-Square = ۱۲ df= ۱ Sig. = ۰/۰۰۱
	1401	۱۶۳/۲۵ [a]	۴۰/۶۳		
	1402	۱۸۲/۰۰ [a]	۲۶/۶۲		

بنا بر نتایج به‌دست‌آمده، متوسط تراکم شکل‌های زیستی در سه دوره مطالعه نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین فرم‌های رویشی تروفیت‌ها وجود دارد و در این میان تراکم سال ۱۴۰۲ با بیشترین تعداد در صدر گروه قرار دارد اما در سایر فرم‌های رویشی این تفاوت وجود نداشت. تراکم فانروفیت‌ها قابل به دلیل داده کم قابل آنالیز نبود (جدول ۹). نمودار تعداد گونه متعلق به هر طبقه فرکانس به تفکیک سال‌های آماربرداری در شکل (۵) آمده است. بیش از ۶۰ درصد از گونه‌های موجود در کمتر از ۲۵ درصد قطعات نمونه حضورداشته‌اند (جدول ۱۱).

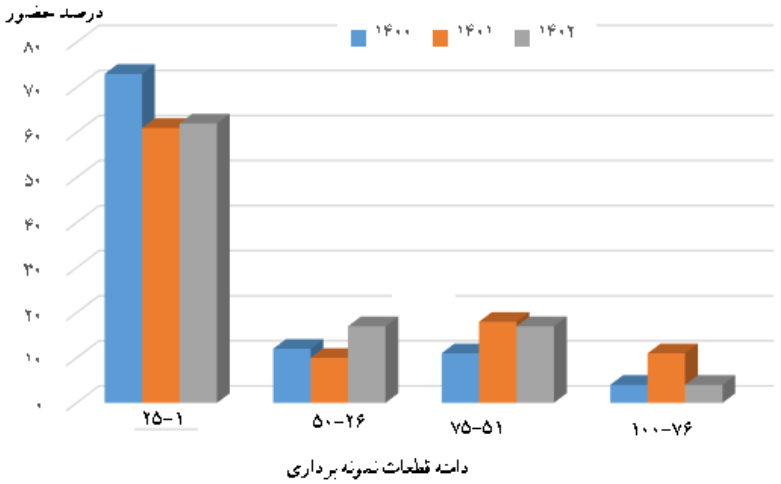
[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

جدول ۱۱- مقایسه تراکم شکل‌های زیستی مختلف در قطعه‌نمونه در طی سه سال و نتایج آنالیز واریانس اندازه‌گیری‌های تکراری (داده‌های نرمال) یا آزمون فریدمن داده‌های غیرفرمال

شاخص	سال	میانگین	انحراف معیار	آنالیز آماری
متوسط تراکم تروفیت‌ها	۱۴۰۰	۱۰/۲ b	۳/۴	Chi-Square = ۶/۲۷ df= ۲ Sig. = ۰/۰۴
	۱۴۰۱	۱۳/۲ b	۳/۸	
	۱۴۰۲	۱۹/۵ a	۲/۶	
متوسط تراکم همی‌کریپتوفیت ها	۱۴۰۰	۱/۲ ns	۰/۲۹	Chi-Square = ۳/۲۹ df= ۲ Sig. = ۰/۱۹
	۱۴۰۱	۱/۸ ns	۰/۶۴	
	۱۴۰۲	۱/۷ ns	۰/۵۱	
متوسط تراکم گامفیت ها	۱۴۰۰	۰/۱۳ ns	۰/۲۵	Chi-Square =۰/۰۵ df= ۲ Sig. = ۰/۹۷
	۱۴۰۱	۰/۰۸ ns	۰/۱۵	
	۱۴۰۲	۰/۰۸ ns	۰/۱۵	

Kruskal Wallis Test

تحلیل نمودار فرکانس گونه‌ها در رویشگاه شیرمیشه الگوی واضحی از ساختار جامعه گیاهی این منطقه را نمایان می‌سازد. همانطور که در این نمودار مشاهده می‌شود، اکوسیستم مورد مطالعه از الگوی توزیع فراوانی مشابه با بسیاری از جوامع گیاهی طبیعی تبعیت می‌کند که در آن بیش از ۶۰ درصد از گونه‌ها در طبقه فرکانسی پایین (کمتر از ۲۵ درصد) قرار گرفته‌اند. این پدیده نشان‌دهنده غلبه گونه‌های نادر با پراکنش محدود در سطح رویشگاه است. در مقابل، تنها حدود ۱۰ درصد از گونه‌ها در طبقه فرکانسی بالا (۷۵-۱۰۰ درصد) قرار دارند که نماینده گونه‌های عمومی با انتشار وسیع در منطقه هستند. این الگوی توزیع که در آن تعداد کمی از گونه‌ها فراوان و بسیاری از گونه‌ها نادر هستند، از ویژگی‌های بارز جوامع گیاهی پایدار و دست‌نخورده محسوب می‌شود. چنین ساختاری حساسیت اکولوژیک منطقه را نشان می‌دهد، چرا که گونه‌های نادر به دلیل محدوده پراکنش کوچک و جمعیت کم، در مقابل تغییرات محیطی و عوامل تهدیدکننده بسیار آسیب‌پذیرتر هستند. این یافته‌ها بر اهمیت مدیریت حفاظتی و پایش مستمر این اکوسیستم تاکید دارد (شکل ۶).



شکل ۶- نمودار فرکانس گونه‌ها در رویشگاه شیر میشه

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد که پوشش بستر گیاهی در رویشگاه جنگلی شیر میشه طارم طی سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲ روندی افزایشی داشته است؛ به‌طوری‌که میانگین پوشش بستر از ۲۳/۱۸ درصد در سال ۱۴۰۰ به ۳۹/۳۰ درصد در سال ۱۴۰۲ رسید. این افزایش، علی‌رغم شرایط نیمه‌خشک منطقه و فشارهای محیطی، می‌تواند نشانه‌ای از بهبود نسبی وضعیت اکولوژیک منطقه باشد. یافته‌های پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهند که تغییرات اقلیمی کوتاه‌مدت یا مدیریت‌های محلی محدود در برخی مناطق می‌تواند منجر به بهبود نسبی پوشش گیاهی شود، اگرچه در منطقه موردمطالعه اقدامات مدیریتی رسمی ثبت‌نشده است (کرمانی و همکاران، ۱۳۹۳؛ صداقتی و همکاران، ۱۳۹۹؛ Ferretti & Fischer, 2013; Pérez-Pardo & Velázquez-Martínez, 2024). افزایش تراکم گونه‌های تروفیت و روند صعودی شاخص‌های تنوع زیستی و غنای گونه‌ای، هرچند ازنظر آماری معنی‌دار نبود، اما اهمیت اکولوژیک بالایی دارد. این موضوع نشان می‌دهد که اکوسیستم منطقه در مسیر بازسازی و افزایش پایداری قرار دارد. مطالعات مشابه در مراتع و جنگل‌های ایران و جهان نیز نشان داده‌اند که تنوع زیستی و حضور گونه‌های علفی کوتاه عمر (تروفیت‌ها) می‌تواند به‌عنوان شاخصی برای سلامت و پویایی اکوسیستم در نظر گرفته شود (Willis and Whittaker, 2002؛ Randriamananjara et al., 2025؛ جعفری و همکاران، ۱۳۹۴؛ Sagheb Talebi et. al, 2014). غلبه همی‌کریپتوفیت‌ها به‌عنوان شکل زیستی غالب، با ساختار فلور مناطق نیمه‌خشک ایران و نتایج پژوهش‌های پیشین مطابقت دارد. این گروه زیستی به دلیل سازگاری بالا با شرایط کم‌آبی و خاک‌های فقیر، نقش کلیدی در پایداری و بازسازی اکوسیستم‌های خشک و نیمه‌خشک ایفا می‌کند (جعفری و همکاران، ۱۳۹۴؛ Zohary, 1973). درعین‌حال، افزایش معنی‌دار درصد سنگ و سنگریزه و شدت فرسایش خاک در سال‌های اخیر، چالشی جدی برای پایداری منطقه محسوب می‌شود. این روند، با توجه به افزایش پوشش گیاهی، ممکن است ناشی از فرایندهای فیزیکی خاک، توپوگرافی خشن منطقه و یا وقوع بارش‌های سیلابی باشد که در مناطق نیمه‌خشک رایج است (مرادی و همکاران، ۱۴۰۰؛ Weishou et.al, 2011). در مناطق نیمه‌خشک، وقوع سیلاب‌های مقطعی می‌تواند باعث جابه‌جایی خاک و سنگریزه‌ها و تغییرات موضعی در پوشش گیاهی شود (برخورداری و همکاران، ۱۳۹۳). بااین‌حال، داده‌های جمع‌آوری‌شده طی سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲ نشان می‌دهد که روند کلی افزایش پوشش گیاهی و شاخص‌های تنوع گونه‌ای در رویشگاه شیر میشه حفظ‌شده و اکوسیستم نسبتاً پایدار باقی‌مانده است.

مطالعات متعدد نشان داده‌اند که افزایش خاک لخت و اجزای سنگی، مستقیماً با تشدید فرسایش خاک، کاهش حاصلخیزی و افت عملکرد اکوسیستم مرتبط است. اگرچه پوشش گیاهی و شاخص‌های تنوع گونه‌ای طی سال‌های مطالعه روندی افزایشی نشان دادند، بهبود پایدار اکوسیستم مستلزم اجرای هم‌زمان برنامه‌های حفاظتی خاک و مدیریت منابع آب است تا از تخریب احتمالی در دوره‌های آینده جلوگیری شود (بصیری و ایروانی، ۱۳۸۸؛ حیدری و همکاران، ۱۳۹۸). عوامل اقلیمی نقش مهمی در تغییرات پوشش گیاهی منطقه ایفا می‌کنند. اگرچه در سه سال مطالعه پوشش گیاهی و تنوع گونه‌ای روندی افزایشی داشته است، شواهد نشان می‌دهد که کاهش بارندگی، افزایش دما و وقوع خشک‌سالی‌های متوالی می‌تواند در صورت ادامه یافتن، فشار قابل‌توجهی بر پوشش گیاهی و تنوع زیستی وارد کند و بنابراین اهمیت پایش بلندمدت و مدیریت منابع آبی بیش‌ازپیش برجسته می‌شود (آقاجانلو و اکبرزاده، ۱۴۰۳ و ۱۴۰۴؛ هادیان و همکاران، ۱۳۹۲؛ Cook & Gong & Ho, 2003; Vizy, 2012). در این مطالعه، بهبود نسبی پوشش گیاهی احتمالاً به دلیل شرایط اقلیمی مساعدتر در سال‌های اخیر یا کاهش فشار چرا و دخالت‌های مدیریتی بوده است. بااین‌حال، تغییرات اقلیمی همچنان تهدیدی جدی برای پایداری اکوسیستم‌های منطقه به شمار می‌رود و باید در برنامه‌ریزی‌های مدیریتی لحاظ شود.

بررسی ساختار فلور منطقه نشان داد که ۴۰ گونه از ۱۱ تیره گیاهی شناسایی شد که *Poaceae*، *Asteraceae* و *Fabaceae* غالب بودند. این ترکیب فلور، با ساختار مناطق ایران-تورانی و جنگل‌های نیمه‌خشک کشور مطابقت دارد و نشان‌دهنده سازگاری بالای این گونه‌ها با شرایط محیطی سخت است (جعفری و همکاران، ۱۳۹۴؛ Sagheb Talebi et. al, 2014). حضور گونه‌های مقاوم به خشکی مانند بنه، بادام و ارس، اهمیت ژنتیکی و اکولوژیک منطقه را دوچندان می‌کند. از سوی دیگر، نقش عوامل انسانی مانند چرای دام،

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

بهره‌برداری غیراصولی و تغییر کاربری اراضی در تخریب پوشش گیاهی منطقه انکارناپذیر است. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که کاهش فشار چرا و اجرای برنامه‌های حفاظتی می‌تواند به بهبود کیفیت خاک و افزایش تنوع گونه‌ای منجر شود (آقاجانلو و اکبرزاده، ۱۴۰۳؛ بصیری و ایروانی، ۱۳۸۸؛ حیدری و همکاران، ۱۳۹۸؛ روانبخش و همکاران، ۱۴۰۲; Akbarzadeh et al., 2025; Akbarzadeh & Nikoo., 2025). در مطالعه حاضر، بررسی مستقیم تأثیر عوامل انسانی مانند چرا و مدیریت حفاظتی انجام نشد و منطقه تحت مطالعه، به‌صورت رسمی حفاظت‌شده نبوده است؛ بنابراین، نتایج حاصل از رویشگاه شیر میشه صرفاً به روند تغییرات پوشش گیاهی و تنوع گونه‌ای محدود است و نمی‌توان به‌طورقطع اثر مستقیم اقدامات مدیریتی یا کاهش فشار چرا را در این منطقه نتیجه‌گیری کرد. در سطح جهانی، روند کاهش پوشش گیاهی بستر در جنگل‌های حساس مانند هیرکانی و آمازون، پیامدهای منفی متعددی ازجمله کاهش جمعیت حشرات گرده‌افشان، پرندگان کوچک و بی‌مهرگان خاکزی را به دنبال داشته است (Silveira et.al, 2022؛ دره سیری حسن‌آباد، ۱۴۰۰؛ Naeem et.al, ۲۰۰۹). این موضوع اهمیت حفظ پوشش گیاهی بستر را در عملکردهای حیاتی اکوسیستم، از جمله تصفیه آب، حفاظت از خاک و ذخیره کربن، برجسته می‌کند (Deng et.al, 2023). با توجه به اهمیت پایش بلندمدت پوشش گیاهی، استفاده از فناوری سنجش‌ازدور و داده‌های ماهواره‌ای می‌تواند ابزاری کارآمد برای رصد تغییرات و برنامه‌ریزی حفاظتی باشد (Ferretti & Fischer, 2013؛ Pettorelli et. al, 2005). این ابزارها امکان ارزیابی سریع و دقیق تغییرات اکوسیستمی را در مقیاس‌های وسیع فراهم می‌کنند و می‌توانند به تصمیم‌گیری‌های مدیریتی کمک کنند. نتایج این پژوهش نشان داد که طی سه سال اخیر، پوشش بستر گیاهی و شاخص‌های تنوع زیستی در رویشگاه جنگلی شیر میشه طارم روندی رو به بهبود داشته‌اند. افزایش میانگین پوشش بستر در سال ۱۴۰۲ تقریباً ۱۶ درصد نسبت به سال ۱۴۰۰ درصد افزایش‌یافته، همراه با رشد نسبی تراکم گونه‌های تروفیت و شاخص‌های غنای گونه‌ای، بیانگر بازسازی تدریجی اکوسیستم و بهبود نسبی سلامت زیستی منطقه است. این روند مثبت را می‌توان به عوامل متعددی همچون بهبود شرایط اقلیمی، کاهش فشار چرای دام و یا اجرای اقدامات مدیریتی نسبت داد؛ عواملی که در مطالعات پیشین نیز به‌عنوان محرک‌های اصلی ارتقای پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران معرفی‌شده‌اند (حیدری و همکاران، ۱۳۹۸؛ کرمانی و همکاران، ۱۳۹۳). بااین‌حال، یافته‌ها حاکی از آن است که افزایش پوشش گیاهی به‌تنهایی برای تضمین پایداری اکولوژیک کافی نیست. افزایش معنی‌دار درصد سنگ و سنگریزه و شدت فرسایش خاک، زنگ خطری برای تخریب تدریجی خاک و کاهش حاصلخیزی منطقه به شمار می‌رود. این موضوع ضرورت توجه هم‌زمان به حفاظت خاک و مدیریت پوشش گیاهی را برجسته می‌سازد؛ چراکه مطالعات متعدد نشان داده‌اند که فرسایش خاک می‌تواند حتی در حضور پوشش گیاهی نسبی، عملکرد اکوسیستم را به‌شدت تحت تأثیر قرار دهد (مرادی و همکاران، ۱۳۹۵ (۱)؛ Weishou et al, 2011). ساختار فلور منطقه با غلبه تیره‌های *Poaceae*، *Asteraceae* و *Fabaceae* و غالبیت همی‌کریپتوفیت‌ها، نشان‌دهنده سازگاری بالای گونه‌های منطقه با شرایط نیمه‌خشک و خاک‌های فقیر است. این ترکیب فلور، علاوه بر ارزش اکولوژیک، اهمیت ژنتیکی و حفاظتی بالایی برای منطقه ایجاد می‌کند و می‌تواند به‌عنوان الگویی برای مدیریت مناطق مشابه مورداستفاده قرار گیرد (آقاجانلو و اکبرزاده، ۱۴۰۴؛ Sagheb Talebi et. al, 2014). در نهایت، نتایج این تحقیق بر اهمیت پایش بلندمدت پوشش گیاهی و شاخص‌های اکولوژیک تأکید دارد. پیشنهاد می‌شود برای مدیریت پایدار و مؤثر اکوسیستم‌های خشک و نیمه‌خشک، از فناوری‌های نوین سنجش‌ازدور و داده‌های ماهواره‌ای جهت پایش تغییرات و برنامه‌ریزی حفاظتی بهره‌گیری شود (اکبرزاده و نیکو، ۱۴۰۱؛ Pettorelli et. al, 2005). همچنین، اجرای برنامه‌های حفاظتی خاک، مشارکت جوامع محلی و تداوم مطالعات مقایسه‌ای در مناطق مختلف، می‌تواند به ارتقای سلامت و پایداری اکولوژیک این بوم‌سازگان‌ها کمک شایانی نماید. به‌طورکلی، این پژوهش نشان داد که باوجود برخی تهدیدات محیطی، امکان بهبود پوشش گیاهی و تنوع زیستی در اکوسیستم‌های حساس ایران وجود دارد، مشروط بر آنکه مدیریت علمی، پایش مستمر و اقدامات حفاظتی به‌صورت یکپارچه و هدفمند دنبال شود.

پیشنهادها:

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

اجرای برنامه‌های حفاظتی (ازجمله مدیریت چرا، قرق) تثبیت خاک (سازه‌های آبخیزداری، عملیات بیولوژیک و بیو مکانیکی) برای کاهش فرسایش و حفظ پوشش گیاهی.

توسعه پایش های بلندمدت با استفاده از فناوری‌های نوین سنجش‌ازدور و داده‌های ماهواره‌ای.

بررسی دقیق‌تر تأثیر متغیرهای اقلیمی و مدیریتی بر ساختار فلور و تنوع زیستی منطقه.

انجام مطالعات مقایسه‌ای در سایر اکوسیستم‌های خشک و نیمه‌خشک کشور جهت تعمیم نتایج و ارائه راهکارهای منطقه‌ای.

مشارکت جوامع محلی در مدیریت و حفاظت منابع طبیعی به‌منظور افزایش اثربخشی اقدامات مدیریتی.

درمجموع، یافته‌های این پژوهش اهمیت پایش مستمر و مدیریت علمی اکوسیستم‌های خشک و نیمه‌خشک ایران را برجسته می‌کند و می‌تواند مبنایی برای تدوین راهبردهای مدیریتی و احیایی در مناطق مشابه باشد.

نتایج این پژوهش نشان داد که پوشش بستر در رویشگاه جنگلی شیر میشه طارم طی سال‌های ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲ با روندی نسبی بهبود داشته‌اند. میانگین پوشش بستر در سال ۱۴۰۰ به نسبت سال ۱۴۰۲، ۱۶/۱۲ درصد افزایش‌یافته است که بیانگر بازسازی تدریجی اکوسیستم و بهبود شرایط زیستی منطقه است. غلبه همی‌کریپتوفیت‌ها و حضور گونه‌های مقاوم به خشکی، سازگاری اکوسیستم با شرایط نیمه‌خشک و خاک‌های فقیر را نشان می‌دهد. بااین‌حال، افزایش درصد سنگ و سنگریزه و شدت فرسایش خاک هشداردهنده بوده و ضرورت توجه هم‌زمان به حفاظت خاک و مدیریت پوشش گیاهی را برجسته می‌کند. ترکیب فلور منطقه با غالبیت تیره‌های *Poaceae*، *Asteraceae* و *Fabaceae* نشان‌دهنده سازگاری گونه‌ها با شرایط محیطی سخت و اهمیت اکولوژیک و ژنتیکی منطقه است .پایش بلندمدت پوشش گیاهی و شاخص‌های اکولوژیک، همراه با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین سنجش‌ازدور و مشارکت جوامع محلی، می‌تواند ابزاری کارآمد برای مدیریت پایدار و حفظ سلامت اکوسیستم‌های خشک و نیمه‌خشک ایران باشد. درمجموع، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که با مدیریت علمی، پایش مستمر و اقدامات حفاظتی هدفمند، امکان بهبود پوشش گیاهی و تنوع زیستی حتی در اکوسیستم‌های حساس و نیمه‌خشک وجود دارد .

منابع

اکبرزاده، پ.، نیکو، س. ۱۴۰۱. بررسی تأثیر توسعه منطقه‌ای از طریق تغییر کاربری اراضی بر سطح آب‌های زیرزمینی (مطالعه موردی: حوزه آبخیز دامغان). جغرافیا و پایداری محیطی، ۱۲(۳)، ۱-۲۱.

آقاجانلو، ف.، اکبرزاده، پ. ۱۴۰۳. پایش تغییرات پوشش گیاهی و تنوع زیستی درروبشگاه جنگلی جش آباد، استان زنجان. مجله مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی، ۱۰(۱)، ۳۷-۴۹.

آقاجانلو، ف.، اکبرزاده، پ. ۱۴۰۴. ارزیابی تغییرات پوشش گیاهی در مراتع در ارتباط با شاخص‌های اقلیمی (مطالعه موردی: مراتع بادامستان، شهرستان طارم). مرتع، ۱۹(۱)، ۳۲-۵۱.

بابازاده خامنه، س.، دانه کار، ا.، ریاضی، ب.، زاهدی امیری، گ.، طاهری سرتسنیزی، ف.، موسوی، س. ن. ۱۳۹۴. تحلیل پوشش گیاهی در مناطق تفریحی پارک جنگلی سیسنگان، استان مازندران. مجله تحقیقات گیاهی (مجله زیست شناسی ایران)، ۲۸(۳)، ۴۸۶-۴۹۸.

بصیری، م.، ایروانی، م. ۱۳۸۸. تغییرات پوشش گیاهی پس از ۱۹ سال قرق چرای آزمایشی در زاگرس مرکزی. مراتع، ۳(۲)، ۱۷۰-۱۵۵.

جعفری، ج.، طبری کوچکسرایی، م.، حسینی، س. م.، کخ، ی. ۱۳۹۴. تأثیر عوامل خاکی بر تنوع زیستی گیاهی گروه‌های گونه‌های اکولوژیکی در جنگل‌های حفاظت‌شده خراسان شمالی. مجله تحقیقات گیاهی (مجله زیست‌شناسی ایران)، ۲۸(۱)، ۹۰-۷۹.

حیدری، ر.، سهرابی‌زاده، ع.، حیدری، م. ۱۳۹۸. تأثیر عوامل فیزیوگرافی بر تنوع زیستی گیاهی در جنگل‌های زاگرس مرکزی. مجله بوم‌شناسی جنگل ایران، ۱۳(۷)، ۶۶-۷۵.

خرمی، ر.، بابایی، م.ر.، فراشیانی، م . ۱۳۹۸. فراوانی درختان بلوط (Quercus castaneifolia C.A.Mey) آلوده به بیماری ذغالی درمنطقه جنگلی زرین آبادساری. مدیریت پایدارجنگل های هیرکانی، ۱(۲)، ۳۱-۳۸.

دره‌سیری حسن‌آباد، س.، صادقی‌نیا، م.، برهانی، م.، تازه، م.، مروتی، م. ۱۴۰۰. رابطه بین تولید زیست‌توده و تنوع زیستی در مراتع استپی استان اصفهان. حفاظت از اکوسیستم‌های گیاهی، ۸(۱۶)، ۵۵-۷۸.

روانبخش، ح.، پورهاشمی، م.، حمزه، ب.، رشیدی، ف.، ایرانمنش، ی.، بردبار، س.، رحیمی، ح. ۱۴۰۳. تحلیل پوشش گیاهی در جنگل‌های زاگرس با استفاده از قطعات نمونه دائمی. مجله جنگل و فرآورده‌های چوب، ۷۷(۲)، ۱۵۳-۱۷۱.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

روانبخش، ح.، جعفری، ع.، منظمی، م. ۱۴۰۲. تلاش‌های جنگل‌کاری ایران-تورانی در استان سمنان. طبیعت ایران، ۸(۲)، ۳۸-۳۳.

زارع خورمیزی، ح.، ح. غفاریان مالمیری. ۱۴۰۱. تهیه نقشه درصد پوشش گیاهی مراتع و پایش تغییرات آن در دوره‌های خشکسالی و کم آبی با استفاده از سنجنده MODIS NDVI (مطالعه موردی: مراتع جنوبی استان یزد). مجله تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۲۳ (۶۹): ۱۹۳-۲۱۵.

صادقی، م.، م، شیخ‌زاده.، راهدان، ا.، ریگی، ا. ۱۴۰۰. بررسی تغییرات مکانی-زمانی متغیرهای اقلیمی مرتبط با پوشش گیاهی در مناطق شهری (مطالعه موردی: شهر اصفهان). تحقیقات تغییر اقلیم، ۴(۱۳)، ۱۹-۳۴.

صداقتی، م.، حسینی، س.، زارع، م. ۱۳۹۹. پوشش گیاهی و جنگل‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک ایران. اولین کنگره ملی زیست‌شناسی و علوم طبیعی ایران.

فارسی، ر.، یگانه، ح.، حسین علیزاده، م.، عظیمی، م. ۱۳۹۹. تخمین ارزش اقتصادی پوشش گیاهی در کنترل فرسایش خاک (مطالعه موردی: حوزه آبخیز کچیک). مجله تحقیقات حفاظت آب و خاک، ۲۷(۶)، ۱۳۷-۱۵۲.

فروغی، ف.، یزدانی، م. ۱۴۰۲. فرآیندهای مؤثر بر خاستگاه جنگل‌های هیرکانی با تأکید بر تاریخ زمین‌شناسی از پالئوژن تا کواترنری. مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی، ۳(۱)، ۴۵-۶۲.

قربانپور دلیوند، م.، طاطیان، م.، تمرتاش، ر.، گونزالس آلدی، ج.، علوی، س. ج. ۱۴۰۲. تغییرات شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای گیاهی نسبت به مقیاس نمونه‌برداری در مراتع پست (مطالعه موردی: خمام-گیلان). مرتع، ۱۷(۳)، ۳۹۸-۴۱۰.

کرمانی، ف.، رایگانی، ب.، ناظمی، ب.، گشتاسب، ح.، خسروی، ح. ۱۳۹۳. ارزیابی روند تغییرات پوشش گیاهی در مناطق خشک و نیمه‌خشک (مطالعه موردی: منطقه حفاظت‌شده توران). مجله دانشکده منابع طبیعی دانشگاه کاشان، ۶(۱۷)، ۶۹-۶۱.

مرادی، غ.، زیلابی، م.، مختاری، م.، ستوده، ا. ۱۴۰۰. اثرات تغییر اقلیم بر پویایی جنگل در منطقه حفاظت شده سفیدکوه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست. حفاظت از اکوسیستم‌های گیاهی، ۹(۱۸)، ۲۴۷-۲۶۵.

هادی‌نژاد، پ.، اسدی، ح.، حجتی، س.م.، تفضلی، م.، یوسف‌پور، ر. ۱۴۰۳. عوامل مؤثر بر تنش خشکی درختان در جنگل‌های هیرکانی. پژوهش و توسعه جنگل، ۱۰(۴)، ۴۳۱-۴۵۱.

هادیان، ف.، حسینی، س.ز.، حسینی، س.م. ۱۳۹۲. پایش تغییرات پوشش گیاهی با استفاده از داده‌های بارندگی و تصاویر ماهواره‌ای در شمال غربی ایران. تحقیقات مراتع و بیابان‌های ایران، ۲۱(۴): ۷۵۶-۷۶۸ .

Akbarzadeh, P. ., nikoo, S., Akbarzadeh, M. 2025. Investigating Spatial and Temporal Changes in Vegetation via Remote Sensing Indicators and Revealing Their Trends in The Central Desert of Iran. Applied Environmental Research, 47(3). https://doi.org/10.35762/AER.2025024

Akbarzadeh, P., Nikoo, Sh. 2025. Monitoring changes in land use and vegetation in Damghan watershed. Remote sensing and geographic information system in natural resources, 3(1): 120-142. https://doi.org/10.30495/girs.2022.697513.

Cook, K. H. E. K. Vizy. 2012. Impact of climate change on mid-twenty-first century growing seasons in africa. Climate Dynamics, 39: 2937–2955.

Deng, J., Fang, S., Fang, X., Jin, Y., Kuang, Y., Lin, F., Liu, J., Ma, J., Nie, Y., Ouyang, S., Ren, J., Tie, L., Tang, S., Tan, X., Wang, X., Fan, Z., Wang, Q.-W., Wang, H., Liu, C. 2023. Forest understory vegetation study: current status and future trends. Forestry Research, 3, Article 6.

Ferretti, M., Fischer, R. (Eds.). 2013. Forest monitoring: Methods for terrestrial investigations in Europe with an overview of North America and Asia. Elsevier.

Gong, D.Y., C-H. Ho, 2003. Detection of large-scale climate signals in spring vegetation index (normalized difference vegetation index) over the Northern Hemisphere. J. Geophys. Res., 108D,4498.

ICP Forests. 2016. Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring, and analysis of the effects of air pollution on forests. Germany.

Li, X., Bao, J., Li, Y., Wang, J., Yan, W., Zhang, W. 2025. Legacy and luxury effects: Dual drivers of tree diversity dynamics in Beijing's urbanizing residential areas (2006–2021). Forests, 16(8), 1269.

Mobunda Tiko, J., Ndjadi, S.S., Azenge, J.P., Sikuzani, Y.U. 2025. Floristic diversity and stand structure of tree species in historical rubber plantations (Hevea brasiliensis Wild ex A. Juss) in Sankuru, DR Congo: Implications for biodiversity conservation. Conservation, 5(3), 37.

Naeem, S., Bunker, D. E., Hector, A., Loreau, M., Perrings, C. (Eds.). 2009. Biodiversity, ecosystem functioning, and human wellbeing: An ecological and economic perspective. Oxford University Press.

Pérez-Pardo, B.E., Velázquez-Martínez, A. 2024. Floristic diversity and green-tree retention in intensively managed temperate forests: A case study in Puebla, Mexico. Forests, 15(6), 920.

Pettorelli, N., O. Jon, M. Atle, G. Jean-Michel, J. Compton ., N.C.S. Tucker, 2005. Using the

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]

satellite-derived NDVI to assess ecological responses to environmental change. Trends in Ecology & Evolution, 20(9): 503-510.

Randriamananjara, M.A., Fenton, N.J., DesRochers, A. 2025. Understory vegetation diversity and composition in intensively managed plantations compared to extensively managed forests. New Forests.

Sagheb Talebi, K., Sajedi, T., Pourhashemi, M. 2014. Forests of Iran: A treasure from the past, a hope for the future (Plant and Vegetation, Vol. 10). Springer.

Schneider, C.R., Mastella, A.D.F., Mattar, E.A., Angelo, A.C. 2024. Different species proportions influence silvicultural heterogeneity of trees in a restoration of a Ombrophilous dense forest in lowlands. Forests, 15(3), 447.

Shah, I. A., Khan, H., Muhammad, Z., Ullah, R., Iqbal, S., Nafidi, H.-A., Bourhia, M., Salamatullah, A. M. 2024. Evaluation of climate change impact on plants and hydrology. Frontiers in Environmental Science, 12, Article 1328808. https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1328808

Silveira, M. V. F., Silva-Junior, C. H. L., Anderson, L. O., Aragão, L. E. O. C. 2022. Amazon fires in the 21st century: The year of 2020 in evidence. Global Ecology and Biogeography, *31*(9), 1–15.

Weishou, Sh., H. Zhang, D. J. Y. Shouguang, L. Haidong L. Naifeng. 2011. The esponse Relation between Climate Change and NDVI over the Qinghai-Tibet plateau, World academy of Science, Engineering and Technology, International Science Index, 59: 2438-2444.

Willis, K.J., and Whittaker, R.J. 2002. Species diversity—scale matters. Science, 295(5558), 1245–1248.

Zare Khormizi, H., Ghafarian Malamiri, H. R., Kalantari, Z., Ferreira, C. S. S. 2023. Trend of changes in phenological components of Iran's vegetation using satellite observations. Remote Sensing, 15(18), 4468.

Zohary, M. 1973. Geobotanical foundations of the Middle East. Gustav Fischer .

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-04-20]