University of Tehran

Journal of Forest and Wood Products

Online ISSN: 2383-0530

Home Page: https://jfwp.ut.ac.ir

Analysis of ground vegetation of Zagros forests using monitoring plots

Hooman Ravanbakhsh[1] | Mehdi Pourhashemi[2] | Behnam Hamzeh'ee[3] | Farahnaz Rashidi[4] | Yaghoub Iranmanesh[5] | Sayed Kazem Bordbar[6] | Hasan Jahanbazi[7] | Parvin Ramak[8] | Azad Rastgar[9] | Sajjad Ali Mahmoudi-Sarab[10] | Yousef Askari[11] | Masoume Khanhasani[12] | Ali Mohammadian[13] | Mashaallah Mohammadpour[14] | Mohammadreza Negahdar Saber[15] | Jalal Henareh Khalyani[16] | Ali Najafifar[17] | Habibollah Rahimi[18]

1. Corresponding Author, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. Email: h.ravanbakhsh@rifr-ac.ir
2. Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. Email: pourhashemi@rifr-ac.ir
3. Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. Email: hamzehee@rifr-ac.ir
4. Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. Email: rashidi@rifr-ac.ir
5. Research Division of Natural Resources, Chaharmahal and Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shahr-eKord, Iran. Email: y.iranmanesh@areeo.ac.ir
6. Research Division of Natural Resources, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran. Email: bordbar@rifr-ac.ir
7. Research Division of Natural Resources, Chaharmahal and Bakhtiari Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shahr-eKord, Iran. Email: h.jahanbazi@areeo.ac.ir
8. Research Division of Natural Resources, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Khorramabad, Iran. Email: ramak30@yahoo.com
9. Research Division of Natural Resources, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Sanandaj, Iran. Email: az.rastegar@areeo.ac.ir
10. Research Division of Natural Resources, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Ahvaz, Iran. Email: sajadalimahmoodi@gmail.com
11. Research Division of Natural Resources, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Yasuj, Iran. Email: y.askari@areeo.ac.ir
12. Research Division of Natural Resources, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Kermanshah, Iran. Email: m.khanhasani@areeo.ac.ir
13. Research Division of Natural Resources, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Khorramabad, Iran. Email: a.mohamadian@areeo.ac.ir
14. Research Division of Natural Resources, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Ilam, Iran. Email: mohammadpourr@yahoo.com
15. Research Division of Natural Resources, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran. Email: sabersiamak@gmail.com
16. Research Division of Natural Resources, West Azerbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Urmia, Iran. Email: j.henareh@areeo.ac.ir
17. Research Division of Natural Resources, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Ilam, Iran. Email: a.njafifar@areeo.ac.ir
18. Research Division of Natural Resources, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Kermanshah, Iran. Email: hb.rahimi@areeo.ac.ir

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article History:
Received: 15 April 2024
Revised: 12 June 2024
Accepted: 18 June 2024
Published online: 10 September 2024

Keywords:
Biodiversity,
Exclosure,
Forest ground vegetation,
Life form,
Oak.

ABSTRACT

This research measured and analyzed forest ground vegetation in permanent plots of typical and exclosure areas in the Zagros provinces, providing the possibility for long-term monitoring of quantitative and qualitative changes in vegetation. In total, 30 one-hectare square sample plots and 600 one-meter square microplots were studied along the Zagros, with floristic and environmental data related to tree and forest floor measured and recorded. According to the results, 370 species were identified in the ground vegetation and 20 species of phanerophytes. The most abundant families in exclosure and typical sites were Asteraceae and Poaceae, respectively. Sixty-six percent of the ground vegetation population belonged to the Poaceae family, with the most populated genus being *Bromus*, comprising 25% of all plant individuals. The largest genus was *Astragalus* (with 18 species), and its population was about 2.5 times higher in exclosure sites than in typical sites. The average percentage of ground cover (51.2%) and litter cover (34.3%) in exclosure plots was significantly higher than in typical plots (37.6% for ground cover and 25.2% for litter cover). The number of phanerophyte species in the exclosure area was significantly greater than in the typical area, while the difference for other life forms was insignificant. The comparison of diversity indices for ground species in the exclosure and typical plots showed no significant difference between these two groups. In general, the relative protection implemented in some parts of the Zagros, although it did not affect ground species diversity indices, did affect ground vegetation cover, litter cover, species composition, and phanerophyte species.

Cite this article: Ravanbakhsh, H., Pourhashemi, M., Hamzeh'ee, B., Rashidi, F., Iranmanesh, Y., Bordbar, K., Jahanbazi, H., Ramak, P., Rastgar, A., Ali Mahmoudi, S., Askari, Y., Khanhasani, M., Mohammadian, A., Mohammadpour, M., Negahdar Saber, M. R., Henareh Khalyani, J., Najafifar, A., Rahimi, H. (2024). Analysis of ground vegetation of Zagros forests using monitoring plots. *Journal of Forest and Wood Products*, 77 (2), 153-171. DOI: http//doi.org/10.22059/jfwp.2024.376418.1293

© The Author(s) **Publisher:** University of Tehran Press.
DOI: http//doi.org/10.22059/jfwp.2024.376418.1293

دانشگاه تهران

نشریهٔ جنگل و فرآورده‌های چوب

سایت نشریه: https://jfwp.ut.ac.ir

شاپا الکترونیکی: ۰۵۳۰-۲۳۸۳

تحلیل پوشش‌گیاهی بستر جنگل‌های زاگرس با استفاده از قطعه‌نمونه‌های پایش

هومن روانبخش[1*] | مهدی پورهاشمی[2] | بهنام حمزه[3] | فرحناز رشیدی[4] | یعقوب ایرانمنش[5] | سیدکاظم بردبار[6] | حسن جهانبازی[7] | پروین رامک [8] | آزاد رستگار [9] | سجاد عالی‌محمودی سراب[10] | یوسف عسکری [11] | معصومه خان‌حسنی[12] | علی محمدیان[13] | ماشالله محمدپور[14] | محمدرضا نگهدارصابر[15] | جلال هناره خلیانی[16] | علی نجفی‌فر[17] | حبیب‌اله رحیمی[18]

۱. نویسنده مسئول، مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. رایانامه: h.ravanbakhsh@rifr-ac.ir

۲. مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. رایانامه: pourhashemi@rifr-ac.ir

۳. مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. رایانامه: hamzehee@rifr-ac.ir

۴. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. رایانامه: rashidi@rifr-ac.ir

۵. بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران. رایانامه: y.iranmanesh@areeo.ac.ir

۶. بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع‌طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران. رایانامه: bordbar@rifr-ac.ir

۷. بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شهرکرد، ایران. رایانامه: h.jahanbazi@areeo.ac.ir

۸. بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع‌طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران. رایانامه: ramak30@yahoo.com

۹. بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران. رایانامه: az.rastegar@areeo.ac.ir

۱۰. بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران. رایانامه: sajadalimahmoodi@gmail.com

۱۱. بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران. رایانامه: y.askari@areeo.ac.ir

۱۲. بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران. رایانامه: m.khanhasani@areeo.ac.ir

۱۳. بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران. رایانامه: a.mohamadian@areeo.ac.ir

۱۴. بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران. رایانامه: mohammadpourr@yahoo.com

۱۵. بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران. رایانامه: sabersiamak@gmail.com

۱۶. بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران. رایانامه: j.henareh@areeo.ac.ir

۱۷. بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران. رایانامه: a.najafifar@areeo.ac.ir

۱۸. بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران. رایانامه: hb.rahimi@areeo.ac.ir

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۲۷
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۳/۲۳
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۲۹
تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۶/۲۰

کلیدواژه:
بلوط،
پوشش کف جنگل،
تنوع زیستی،
شکل زیستی،
قرق.

چکیده

این پژوهش پوشش گیاهی بستر جنگل را در قطعه‌نمونه‌های ثابت معرف و قرق استان‌های واقع در ناحیه رویشی زاگرس مورد سنجش و تحلیل قرار داده و امکان پایش درازمدت تغییرات کمی و کیفی پوشش‌گیاهی را فراهم می‌سازد. در مجموع، ۳۰ قطعه‌نمونهٔ یک هکتاری و ۶۰۰ ریزقطعه‌نمونهٔ یک مترمربعی در امتداد زاگرس مورد مطالعه قرارگرفت و در آن‌ها، داده‌های فلورستیک و محیطی مربوط به پوشش درختی و درختچه‌ای و پوشش کف اندازه‌گیری و ثبت شد. در کل، ۳۷۰ گونه در پوشش کف و ۲۰ گونه فانروفیت شناسایی شد. پرگونه‌ترین تیره در منطقهٔ قرق، Asteraceae و در منطقهٔ معرف، Poaceae بود. شصت‌وشش درصد جمعیت پوشش‌گیاهی کف از تیرهٔ Poaceae بودند و پرجمعیت‌ترین سرده نیز *Bromus* با ۲۵ درصد کل افراد گیاهی شمارش‌شده بود. پرگونه‌ترین سرده، *Astragalus* (۱۸ گونه) بود و جمعیت آن در منطقهٔ قرق حدود ۲/۵ برابر بیشتر از منطقهٔ معرف بود. متوسط درصد پوشش کف (۵۱/۲ درصد) و پوشش لاشبرگ (۳۴/۳ درصد) در قطعه‌نمونه‌های قرق به‌طور معنی‌داری بیشتر از پوشش کف (۳۷/۶ درصد) و لاشبرگ (۲۵/۲ درصد) در قطعه‌نمونه‌های معرف بود. تعداد گونه‌های فانروفیت، در قطعه‌نمونه‌های قرق به‌طور معنی‌داری بیشتر از قطعه‌نمونه‌های معرف و تفاوت برای سایر شکل‌های زیستی غیرمعنی‌دار بود. مقایسه شاخص‌های تنوع برای گونه‌های گیاهی کف در قطعه‌نمونه‌های قرق و معرف نشان داد که اختلاف معنی‌داری در بین این دو گروه وجود ندارد. در مجموع، قرق نسبی که در بخش‌هایی از زاگرس برقرار است، اگرچه بر شاخص‌های تنوع گیاهی کف تأثیرگذار نبوده، اما بر سطح پوشش گیاهی کف، پوشش لاشبرگ، ترکیب گونه‌ای و گونه‌های فانروفیت اثرگذار بوده است.

استناد: روانبخش، هومن؛ پورهاشمی، مهدی؛ حمزه، بهنام؛ رشیدی، فرحناز؛ ایرانمنش، یعقوب؛ بردبار، سیدکاظم؛ جهانبازی، حسن؛ رامک، پروین؛ رستگار، آزاد؛ عالی‌محمودی سراب، سجاد؛ عسکری، یوسف؛ خان‌حسنی، معصومه؛ محمدیان، علی؛ محمدپور، ماشالله؛ نگهدارصابر، محمدرضا؛ هناره خلیانی، جلال؛ نجفی‌فر، علی؛ رحیمی، حبیب‌اله (۱۴۰۳). تحلیل پوشش‌گیاهی بستر جنگل‌های زاگرس با استفاده از قطعه‌نمونه‌های پایش. *نشریهٔ جنگل و فرآورده‌های چوب*، ۷۷ (۲)، ۱۷۱-۱۵۳. DOI: http//doi.org/10.22059/jfwp.2024.376418.1293

© نویسندگان.
ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.
DOI: http//doi.org/10.22059/jfwp.2024.376418.1293

۱. مقدمه

پوشش گیاهی منبع تولید اولیهٔ اکوسیستم است و در بخش هوایی و زیرزمینی در تشکیل خاک و حفاظت آب‌وخاک نقش دارد، تبادلات گازی و چرخهٔ آب و عناصر غذایی را کنترل می‌کند و ساختاری را که به وجود می‌آورد، بر تجدیدحیات گونه‌ها و باروری حیات وحش اثرگذار است [۱، ۲]. در دهه‌های اخیر، آشفتگی‌های انسانی و طبیعی عملکرد اکوسیستم‌های طبیعی را تحت تأثیر قرار داده و این امر ضرورت ارزیابی وضعیت موجود، آگاهی از روند تغییرات و چشم‌انداز پیش‌رو را مطرح ساخته است. تغییر در ترکیب و تنوع گونه‌ای، تنوع ساختاری و فراوانی گونه‌های غیربومی، مهم‌ترین نگرانی‌های معمول هستند که به‌عنوان معیارهای بین‌المللی برای ارزیابی پایداری فعالیت‌های جنگل‌داری مورد توجه قرار گرفته‌اند [۲، ۳]. ترکیب گونه‌ای و ساختار پوشش‌گیاهی می‌توانند به‌عنوان شاخص زیستی برای بررسی تغییرات محیطی اثرگذار بر اکوسیستم بکار گرفته شوند [۴]. در ایفای نقش عملکردی جنگل، تنوع زیستی نقش مهمی بازی می‌کند و ارزیابی تنوع زیستی برای درک اکولوژی جنگل و به‌عنوان زیربنای حفاظت جنگل ضروری است. تغییرات پوشش‌گیاهی زمینهٔ توصیف و مدل‌سازی فرآیندهای پویایی اکوسیستم را فراهم می‌کند [۵]، بنابراین مطالعهٔ بلندمدت تنوع گیاهان عالی و نهانزادان آوندی در سایت‌های دائمی می‌تواند اطلاعاتی را از تغییرات محیطی و رژیم‌های آشفتگی در اختیار ما قرار دهد [۶]. بررسی و پایش تنوع زیستی در مقیاس بزرگ می‌تواند به یافتن پاسخ سؤال دانشمندان دربارهٔ تأثیرات تغییرات اقلیمی، بحث گونه‌های مهاجم و چگونگی مدیریت پایدار جنگل‌ها کمک کند [۱].

جنگل‌های زاگرس با مساحتی بیش از پنج میلیون هکتار، حدود ۴۴ درصد از کل جنگل‌های ایران را به‌خود اختصاص داده‌اند [۷]. پوشش گیاهی زاگرس در ۵۵۰۰ سال پیش از درمنه‌زار به جنگل‌های بلوط تبدیل‌شده است که جنگل کوهستانی، مقاوم به سرما و خشکی و نورپسند هستند. این جنگل‌ها گاهی خالص و یکدست و گاهی آمیخته بوده، بخش‌هایی فاقد درخت بوده یا به‌صورت بوته‌زارها و درختچه‌زارها هستند [۸]. تمدن‌های کهن ایران باستان در حوزهٔ این جنگل‌ها شکل گرفته‌اند یا به‌نحوی متأثر از این منابع بوده‌اند. این جنگل‌ها ضمن برخورداری از اثرات اجتماعی–اقتصادی ویژه در حفظ منابع آبی، حفاظت خاک، تعدیل آب‌وهوا و حفظ ذخایر ژنتیکی اهمیت قابل‌توجهی دارند. در حال حاضر، این جنگل‌ها تحت تأثیر عوامل انسانی و طبیعی از نظر کمی و کیفی دچار زوال شده‌اند و در بسیاری از سطح گسترهٔ خود وضعیت پایدار و مناسبی ندارند [۹]، بنابراین مدیریت صحیح و اصولی در راستای حفظ این توده‌های جنگلی لازم و ضروری است.

تاکنون، مطالعات متعددی در رابطه با موضوعات مختلف در توده‌های جنگلی زاگرس انجام شده است. در مطالعات فلوریستیکی و جامعه‌شناسی گیاهی جنگل‌های چهارزبر کرمانشاه، ۱۶۱ گونه و واحدهای تحت گونه‌ای متعلق به ۱۲۴ جنس و ۴۰ تیره شناسایی شد و تروفیت‌ها شکل زیستی غالب منطقه بودند [۱۰]. در جنگل‌های سروآباد کردستان، پس از رخداد آتش‌سوزی و گذشت ۱۰ سال از آن، سهم درختان بلوط (*Quercus* spp.) کاهش و درمقابل، سهم گونه‌های ولیک (*Crataegus* sp.) و بادام (*Amygdalus orientalis* Duh.) افزایش یافته بود [۱۱]. بررسی تأثیر آشفتگی انسانی بر فلور، ترکیب پوشش گیاهی و کیفیت فلوریستیک در جنگل‌های زاگرس میانی نشان داد که بیشترین تعداد گونه‌های بومی، تاج‌پوشش درختی، زی‌توده، تعداد درخت در هکتار و متوسط درصد تاج‌پوشش علفی در کاربری حفاظت‌شده که کمترین مداخلات انسانی در آن وجود داشت، قابل مشاهده بود [۱۲]. در مطالعات پوشش گیاهی منطقهٔ دینارکوه ایلام، غنای گونه‌ای در مناطق قرق و مناطق مدیریت‌شده، تغییر معنی‌داری نداشت [۱۳]. در مطالعهٔ فلور منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ قلاجه در جنوب استان کرمانشاه، بزرگ‌ترین تیره‌ها به‌ترتیب Fabaceae، Asteraceae، Poaceae، Apiaceae، Lamiaceae و Brassicaceae فراوان‌ترین شکل‌های زیستی تروفیت و همی‌کریپتوفیت بودند [۱۴]. در جنگل‌های ارسباران، بیشترین تراکم فانروفیت‌ها در مناطقی با آشفتگی کم و پیچیدگی ساختاری زیاد مشاهده شد [۱۵]. مطالعهٔ تجدیدحیات در قطعات نمونهٔ ثابت پایش زاگرس نشان داد که شمار تجدیدحیات در واحد سطح در مناطق قرق بیشتر از مناطق غیرقرق بود و تجدیدحیات در قطعه‌نمونه‌های قرق به‌طور معنی‌داری شاداب‌تر بود [۹].

با توجه به گسستگی زمانی و مکانی مطالعات متعدد انجام‌شده در حوزهٔ زاگرس و همچنین سیاست‌های متغیر مدیریتی در این جنگل‌ها، امکان ارزیابی بلندمدت تغییرات و پایش در دوره‌های زمانی مشخص وجود ندارد. این پژوهش سعی دارد ضمن استقرار قطعه‌نمونه‌های ثابت در توده‌های جنگلی معرف و قرق استان‌های واقع در ناحیه رویشی زاگرس و سنجش و تحلیل وضعیت فعلی پوشش گیاهی، بستر لازم را برای پایش درازمدت تغییرات کمی و کیفی پوشش‌گیاهی فراهم سازد.

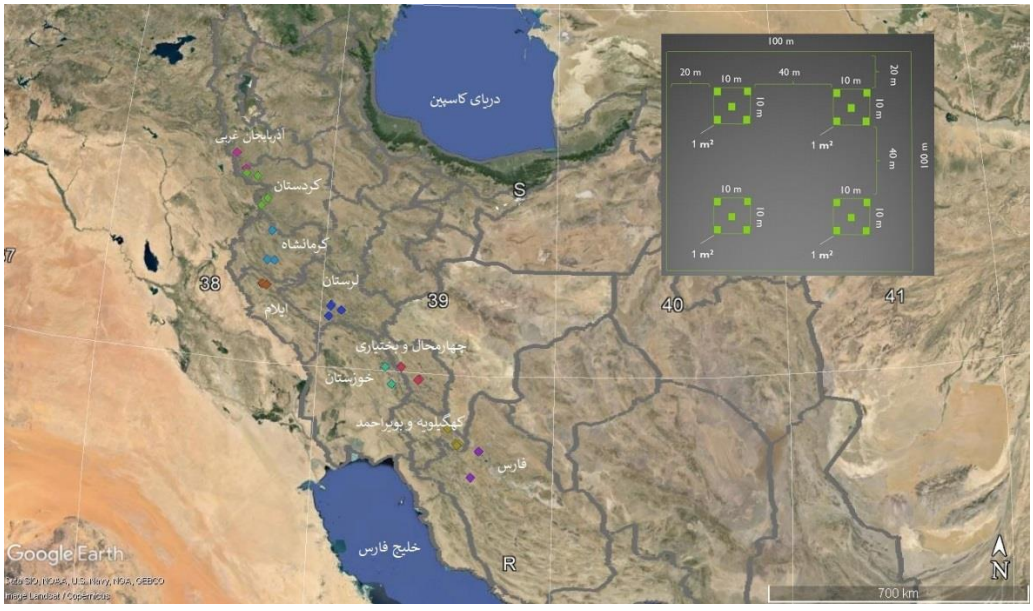
۲. روش‌شناسی پژوهش

۲–۱. منطقهٔ مورد مطالعه

این پژوهش در گسترهٔ جنگل‌های زاگرس و در استان‌های آذربایجان غربی (پردانان و دارساوین)، کردستان (بلوه، دوله‌ناو، گاران و سارکی)، کرمانشاه (برزه، چنار، چهارزبر و شبانکاره)، ایلام (سرابله (دو قطعه) و تنگ دالاب (دو قطعه))، لرستان ((شوراب چناربگالی (دو قطعه)، دارصافه و نوژیان))، خوزستان (گلزار و کهشور)، چهارمحال و بختیاری (گل‌سفید، رحیم‌آباد، گردنه چری و مورز)، کهگیلویه و بویراحمد (وزگ، توت‌نده، پریکدون و سرابتاوه) و فارس (دشت ارژن و هفت‌برم) اجرا شد. سایت‌های مورد مطالعه در هر استان، مبتنی بر منابع معتبر موجود [۱، ۵، ۱۶] و با جنگل‌گردشی و بهره‌گیری از تجارب کارشناسان استانی انتخاب شدند. ابتدا در هر استان، عرصه‌های جنگلی معرف و مناطق قرق (حفاظت‌شده) مشخص شده، سپس در هر منطقه یک قطعه-نمونهٔ مربعی‌شکل یک هکتاری (درمجموع، ۳۰ قطعه‌نمونه) به‌عنوان قطعه‌نمونهٔ دائمی پایش به‌صورت تصادفی پیاده شد (شکل ۱). در هر قطعه‌نمونهٔ یک هکتاری، علاوه بر شمارش گونه‌های درختی و درختچه‌ای، ۲۰ ریزقطعه‌نمونهٔ یک مترمربعی با الگوی مشخص (شکل ۱) برای مطالعهٔ پوشش کف (درمجموع، ۶۰۰ ریزقطعه‌نمونه) پیاده و بررسی شد [۵]. از قطعه‌نمونه‌های مورد مطالعه، ۲۰ قطعه‌نمونهٔ معرف جنگل‌های استان و ۱۰ قطعه‌نمونه در مناطق قرق بودند.

۲–۲. برداشت و تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

در هر ریزقطعه‌نمونه، داده‌های محیطی قطعه‌نمونه‌ها شامل وضعیت توپوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع)، وضعیت فرسایش خاک (فرسایش سطحی و کم، فرسایش شیاری و متوسط، فرسایش شیاری–خندقی و قابل‌توجه)، موقعیت مکانی، سطح پوشش گیاهان عالی، سطح پوشش خزه‌ها و گلسنگ‌ها، درصد لاشبرگ، بیرون‌زدگی سنگی و درصد خاک لخت [۵] به‌طور دقیق ثبت شدند. کلیهٔ گونه‌های گیاهی موجود نیز به‌تفکیک براساس ویژگی‌های تراکم (تعداد در قطعه‌نمونه) و شکل زیستی اندازه‌گیری و یادداشت شدند. زمانی‌که به‌علت تعداد و انبوهی زیاد، شمارش برخی گونه‌ها ممکن نبود، از جدول ۱ برای ثبت تراکم گونه استفاده شد. برداشت داده‌ها در زمان بیشینهٔ زی‌توده (نیمهٔ دوم اردیبهشت تا نیمهٔ اول خرداد) و در سال ۱۴۰۰ انجام شد [۵].



شکل ۱. پراکنش قطعه‌نمونه‌ها در امتداد زاگرس روی تصویر Google Earth و الگوی برداشت در آن‌ها

پس از جمع‌آوری میدانی داده‌ها و شناسایی گونه‌ها [۱۷، ۱۸]، فهرست فلور منطقه به‌همراه پراکنش تیره‌های گیاهی و شکل-های زیستی در منطقه مشخص شدند. سپس، تراکم گونه‌ها در قطعه‌نمونه و کل منطقه و نیز فرکانس گونه‌ها مشخص و ارائه

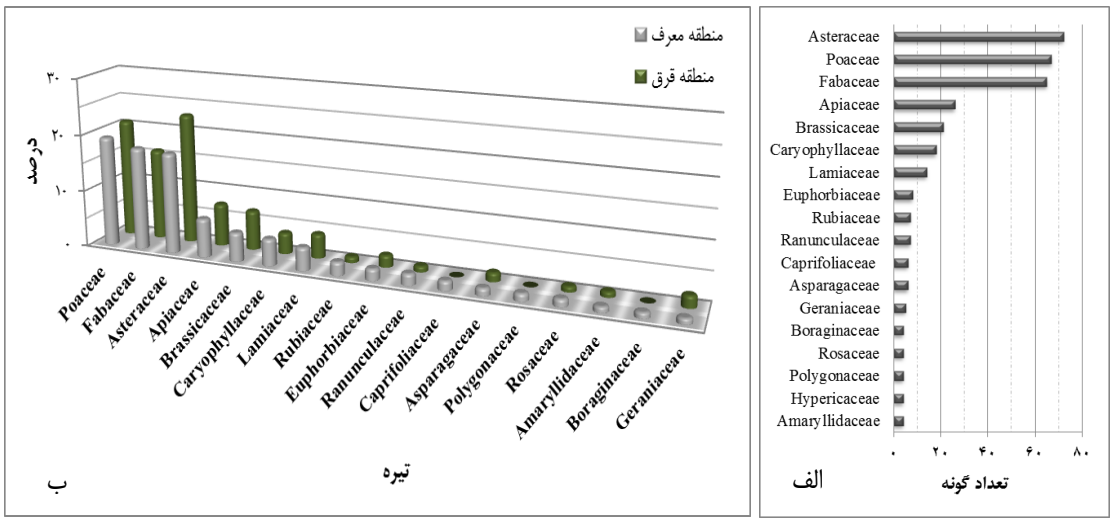
شد. در مرحلهٔ بعد، شاخص‌های تنوع زیستی (غنا: منهینیک و مارگالف، یکنواختی: پیلو و شلدون، تنوع: شانون–واینر و سیمپسون) برمبنای تراکم گونه‌های گیاهی در قطعه‌نمونه‌ها محاسبه شدند. برای مقایسهٔ داده‌های پارامتریک در دو گروه از آزمون t و برای متغیرهای رتبه‌ای از آزمون من‌ویتنی استفاده شد. نرم‌افزارهای Excel نسخهٔ ۲۰۱۰ و SPSS 22 برای تحلیل متغیرهای کمی و کیفی و رسم نمودارها و نرم‌افزار PAST نسخهٔ ۳ برای محاسبهٔ شاخص‌های تنوع زیستی بکار گرفته شدند. نرمال بودن داده‌ها از طریق آزمون Kolmogorov-Smirnov و همگنی واریانس‌ها با آزمون Levene بررسی شدند.

جدول ۱. مقادیر تراکم هر گونه در قطعه‌نمونه [۵]

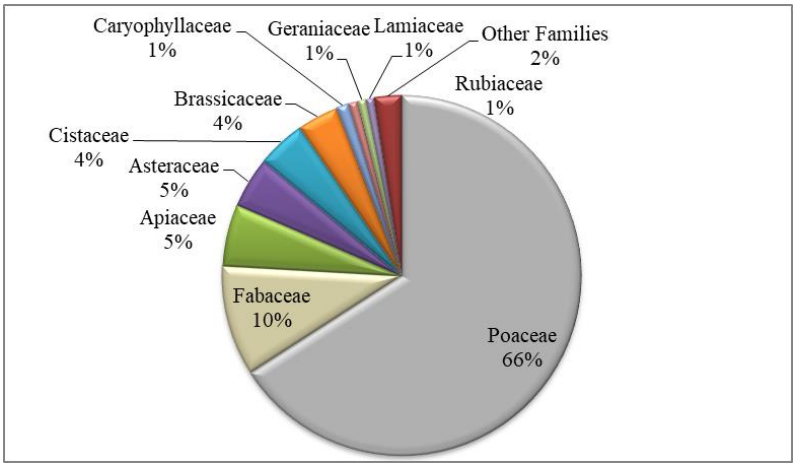
تعداد افراد در مترمربع	توصیف	مقیاس
۱–۴	نادر	۱
۵–۱۴	وفور کم	۲
۱۵–۲۹	وفور متوسط	۳
۳۰–۹۹	وفور زیاد	۴
>۱۰۰	وفور خیلی زیاد	۵

۳. نتایج

درمجموع، ۳۷۰ گونه در قطعه‌نمونه‌های پوشش کف جنگل شناسایی شد که به ۱۷۲ سرده و ۳۸ تیره تعلق داشتند. پرگونه‌ترین تیره‌ها به‌ترتیب Asteraceae، Poaceae و Fabaceae بودند (شکل ۲– الف). پرگونه‌ترین تیره در منطقهٔ قرق، Asteraceae و در منطقهٔ معرف، Poaceae بود (شکل ۲– ب). بزرگ‌ترین سرده‌ها از نظر تعداد گونه، به‌ترتیب گون (*Astragalus*) با ۱۸ گونه، شبدر (*Trifolium*) با ۱۵ گونه، گل گندم (*Centaureea*) با ۱۲ گونه، ماشک (*Vicia*) با ۹ گونه و *Bromus*، یونجه (*Medicago*) و فرفیون (*Euphorbia*) هریک با ۸ گونه بودند. سرده‌های گون و شبدر در تفکیک دو منطقه نیز پرگونه‌ترین سرده‌ها بودند. از نظر جمعیتی، ۶۶ درصد افراد گیاهی موجود در مناطق مورد مطالعه (حدود ۵۳۷۰۰ فرد) اعضای تیرهٔ Poaceae، ۱۰ درصد از اعضای Fabaceae، پنج درصد متعلق به Asteraceae و پنج درصد نیز از تیرهٔ Apiaceae بودند (شکل ۳). سایر تیره‌ها کمتر از ۱۵ درصد سهم جمعیتی را داشتند. پرجمعیت‌ترین سردهٔ تیرهٔ گندمیان نیز *Bromus* بود که ۲۵ درصد کل افراد شمارش‌شده را به‌خود اختصاص داد. در هر دو منطقهٔ قرق و معرف، Poaceae پرجمعیت‌ترین تیره بود. در مناطق قرق Apiaceae و Fabaceae و در مناطق معرف Fabaceae در رتبهٔ بعد قرار گرفتند.



شکل ۲. تعداد گونه در تیره‌های گیاهی با بیش از سه گونه (الف) و سهم تیره‌ها در فلور مناطق معرف و قرق (ب)



شکل ۳. سهم تیره‌های گیاهی از کل جمعیت پوشش کف

در مجموع، ۱۱۰ گونهٔ مشترک در مناطق قرق و معرف ثبت شد که در منطقهٔ قرق، ۵۹ درصد گونه‌ها از گونه‌های مشترک و در منطقهٔ معرف، ۳۸ درصد از گونه‌های مشترک بودند (جدول پیوست). گونه‌های مشترک، تراکم بیشتری در واحد سطح (به‌ترتیب در مناطق قرق و معرف ۱۲ و ۱۲/۲ فرد در مترمربع) نسبت به گونه‌های غیرمشترک (۵/۷ و ۵/۸ فرد در مترمربع) داشتند که این اختلاف بین گونه‌های مشترک و غیرمشترک معنی‌دار بود ($P<۰/۰۱$)، اما اختلاف تراکم در واحد سطح بین مناطق قرق و معرف معنی‌دار نبود ($P>۰/۰۵$).

براساس نتایج، متوسط درصد پوشش کف در قطعات نمونهٔ قرق (۵۱/۲ درصد) به‌طور معنی‌داری بیشتر از قطعات نمونهٔ معرف (۳۷/۶ درصد) بود ($P<۰/۰۱$) و درصد پوشش خزه‌ها و گلسنگ‌ها اگرچه در مناطق قرق بیشتر بود، اما اختلاف معنی‌دار نبود ($P>۰/۰۵$) (جدول ۲). در قطعات نمونهٔ قرق درصد پوشش لاشبرگ بیشتر ($P<۰/۰۱$) و درصد خاک لخت کمتر ($P<۰/۰۱$) از قطعات نمونهٔ معرف بود. متوسط ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت جغرافیایی، مقدار بیرون‌زدگی سنگی و رتبهٔ فرسایش خاک بین دو گروه قرق و معرف فاقد اختلاف معنی‌دار بود (جدول ۲).

در مجموع مناطق مطالعه‌شده، ۵۱ درصد گونه‌های پوشش گیاهی کف از نوع تروفیت، ۲۶ درصد همی‌کریپتوفیت، ۱۰ درصد کامفیت، ۹ درصد کریپتوفیت و ۴ درصد فانروفیت بودند. در بررسی شکل‌های زیستی در مناطق مختلف، مشخص شد که تعداد گونه‌های فانروفیت در قطعه‌نمونه‌های قرق به‌طور معنی‌داری بیش از قطعه‌نمونه‌های معرف بود (متوسط ۵/۶ در مقابل ۳/۸ گونه) و تفاوت برای سایر شکل‌های زیستی معنی‌دار نبود (جدول ۳). مقایسهٔ تعداد افراد متعلق به شکل‌های زیستی مختلف نیز نشان داد که در قطعه‌نمونه‌های قرق، تعداد افراد گیاهی فانروفیت، کامفیت و همی‌کریپتوفیت بیشتر از قطعه‌نمونه‌های معرف بود و این اختلاف برای شکل فانروفیت معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$) (شکل ۴). از گونه‌های مشترک بین دو بخش قرق و معرف، ۶۰ درصد متعلق به تروفیت‌ها و ۲۰ درصد متعلق به همی‌کریپتوفیت‌ها بودند، درحالی‌که گونه‌های مختص مناطق قرق و معرف به‌ترتیب ۴۲ و ۵۰ درصد متعلق به تروفیت‌ها و ۳۴ و ۲۶ درصد متعلق به همی‌کریپتوفیت‌ها بودند (شکل ۵). غالب گونه‌های فانروفیت در هر دو منطقهٔ قرق و معرف مشترک بودند. فقط سه گونهٔ زبان‌گنجشک (*Fraxinus angustifolia* Vahl.)، محلب (*Prunus mahaleb* L.) و خنجوک (*Pistacia khinjuk* Stocks) مختص منطقهٔ قرق و منطقه معرف فاقد فانروفیت مختص به‌خود بود.

میانگین مقادیر شاخص‌های غنای گونه‌ای، یکنواختی و تنوع گونه‌های گیاهی کف به‌تفکیک مناطق قرق و معرف برای هر منطقه در جدول ۴ ارائه شده است. درمجموع، متوسط شاخص تنوع سیمپسون، ۰/۶۷، متوسط شاخص تنوع شانون–وینر، ۱/۵ و متوسط شاخص‌های غنای منهنیک و مارگالف، به‌ترتیب ۱ و ۱/۸ محاسبه شدند. مقایسهٔ شاخص‌های تنوع در قطعه‌نمونه‌های قرق و معرف نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین این دو گروه وجود ندارد ($P>۰/۰۵$) (جدول ۴).

جدول ۲. مقایسهٔ شرایط توپوگرافی و پوشش قطعه‌نمونه‌ها در مناطق قرق و معرف

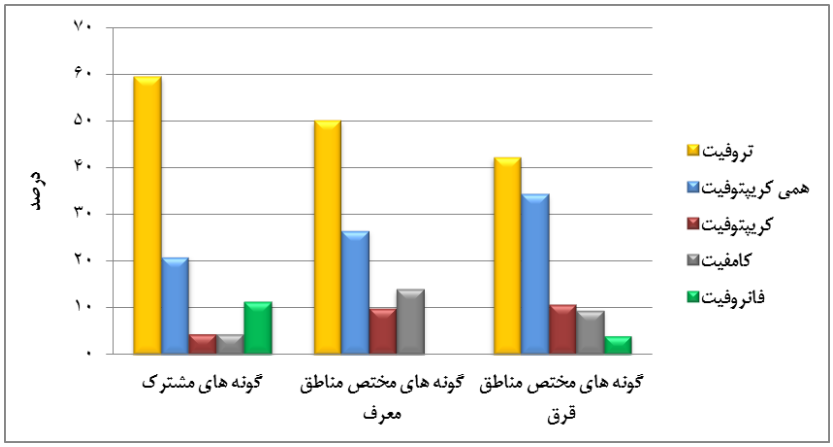
شکل زیستی	مدیریت	تعداد نمونه	میانگین	انحراف معیار	آماره U	معنی‌داری
پوشش گیاهی کف (درصد)	قرق	۲۰۰	۵۱/۲	۲۶/۴	۲۷۷۸۹	۰/۰۰ **
	معرف	۴۰۰	۳۷/۶	۲۱/۰		
پوشش خزه و گلسنگ (درصد)	قرق	۲۰۰	۱/۶	۴/۹	۳۸۹۱۷	۰/۶۱ ns
	معرف	۴۰۰	۱/۲	۳/۹		
پوشش بوته‌ای (درصد)	قرق	۲۰۰	۲/۶	۶/۵	۳۷۹۸۸	۰/۱۵ ns
	معرف	۴۰۰	۱/۹	۵/۸		
پوشش لاشبرگ (درصد)	قرق	۲۰۰	۳۴/۳	۲۶/۵	۳۱۳۴۴	۰/۰۰ **
	معرف	۴۰۰	۲۵/۲	۲۰/۳		
پوشش خاک لخت (درصد)	قرق	۲۰۰	۱۱/۳	۱۰/۳	۲۹۲۶۶	۰/۰۰ **
	معرف	۴۰۰	۱۷/۶	۱۶/۰		
بیرون‌زدگی سنگی (درصد)	قرق	۲۰۰	۳/۵	۷/۸	۳۸۰۲۰	۰/۲۳ ns
	معرف	۴۰۰	۴/۹	۱۰/۸		
فرسایش خاک (رتبه)	قرق	۲۰۰	۰/۵	۰/۶	۲۳۲۸۷	۰/۵۶ ns
	معرف	۴۰۰	۰/۵	۰/۵		
ارتفاع از سطح دریا (متر)	قرق	۲۰۰	۱۷۲۲	۳۱۹	۳۹۲۵۲	۰/۷۱ ns
	معرف	۴۰۰	۱۶۸۰	۲۷۱		
جهت جغرافیایی	قرق	۲۰۰	۰/۷۰	۰/۵۴	۳۶۲۳۲	۰/۰۶ ns
	معرف	۴۰۰	۰/۶۴	۰/۶۳		
شیب (درصد)	قرق	۲۰۰	۱۸/۰	۱۱/۲	۳۹۰۳۰	۰/۶۳ ns
	معرف	۴۰۰	۱۸/۴	۹/۷		

ns غیرمعنی‌دار، ** معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد

جدول ۳. مقایسه تعداد گونه در هر شکل زیستی در قطعه‌نمونه‌ها در مناطق قرق و معرف

شکل زیستی	مدیریت	میانگین (تعداد گونه در قطعه‌نمونه)	انحراف معیار	t	درجه آزادی	معنی‌داری
تروفیت	قرق	۱۶/۰	۷/۹	−۱/۲۸	۱۹/۴	۰/۲۱ ns
	معرف	۲۰/۰	۸/۵			
کریپتوفیت	قرق	۱/۲	۱/۲	−۰/۴۰	۲۰/۳	۰/۶۹ ns
	معرف	۱/۴	۱/۴			
همی‌کریپتوفیت	قرق	۷/۵	۲/۸	۰/۵۴	۲۷/۷	۰/۵۹ ns
	معرف	۶/۷	۵/۱			
کامفیت	قرق	۱/۴	۱/۷	−۰/۴۳	۱۸/۷	۰/۶۷ ns
	معرف	۱/۷	۱/۸			
فانروفیت	قرق	۵/۶	۱/۴	۲/۷	۲۵/۸	۰/۰۱ **
	معرف	۳/۸	۲/۲			

شکل ٤. مقایسه تعداد افراد در هر شکل زیستی در قطعه‌نمونه‌ها در مناطق قرق و معرف
(برای تراکم تروفیت، به‌علت تعداد زیاد افراد و تأثیر بر نمایش سایر شکل‌ها، مقیاس بر محور عمودی رعایت نشده است.)



شکل ۵. سهم هریک از شکل‌های زیستی به‌تفکیک گونه‌های مشترک و گونه‌های مختص مناطق معرف و قرق

جدول ٤. مقایسهٔ شاخص‌های تنوع گیاهی در ریزقطعه‌نمونه بین دو گروه مناطق قرق و معرف

شاخص	مدیریت	میانگین	انحراف معیار	t	درجه آزادی	معنی‌داری
غالبیت	قرق	۰/۳۵	۰/۱۹	۰/۵۵	۱۴/۵۱	۰/۵۹
	معرف	۰/۳۱	۰/۱۵			
سیمپسون	قرق	۰/۶۳	۰/۱۸	-۰/۷۸۹	۱۵/۸۲	۰/۴۴
	معرف	۰/۶۹	۰/۱۵			
شانون- واینر	قرق	۱/۴	۰/۵۸	-۰/۹۹۷	۱۹/۲۲	۰/۳۴
	معرف	۱/۶	۰/۶۲			
غنای منهینیک	قرق	۰/۸۵	۰/۴۰	-۱/۳۰۷	۲۷/۳۳	۰/۲۰
	معرف	۱/۱	۰/۷۰			
غنای مارگالف	قرق	۱/۵	۰/۹۳	-۱/۲۱۹	۲۳/۹۹	۰/۲۳
	معرف	۲/۰	۱/۲			
یکنواختی شلدون	قرق	۰/۶۹	۰/۱۲	۰/۸۹۶	۱۵/۳۲	۰/۳۸
	معرف	۰/۶۴	۰/۱۲			
یکنواختی پیلو	قرق	۰/۷۶	۰/۰۹	۰/۷۳۶	۱۸/۴۳	۰/۴۷
	معرف	۰/۷۳	۰/۱۱			

۴. بحث

جنگل‌های زاگرس یک منطقه (District) از قلمرو ژئوبوتانیکی ایرانی–تورانی محسوب می‌شوند و در حالت کلیماکس، جنگل‌های پهن‌برگ خزان‌کننده، خشک و مقاوم به سرما با گونهٔ چیرهٔ بلوط هستند که در فاصلهٔ بین درختان از فلور استپی غنی پوشیده‌اند [۸]. در پژوهش حاضر، پوشش گیاهی این جنگل‌ها با استفاده از قطعه‌نمونه‌های ثابت در امتداد زاگرس مورد مطالعه قرار گرفت. براساس نتایج به‌دست‌آمده، پرگونه‌ترین تیره‌ها به‌ترتیب Asteraceae، Poaceae و Fabaceae و پرجمعیت‌ترین تیره Poaceae بود. مطالعات موردی متعددی در زاگرس مؤید این موضوع است و می‌توان تیره‌های فوق را آرایه‌های اصلی پوشش کف در وضعیت فعلی جنگل‌های زاگرس دانست. در مطالعات تنوع گونه‌های گیاهی علفی در زاگرس میانی (بخشی از جنگل‌های شمال ایلام)، Poaceae به‌عنوان بزرگ‌ترین تیره [۱۹] و در چهارزبر کرمانشاه به‌ترتیب Poaceae، Fabaceae و Asteraceae بزرگ‌ترین تیره‌ها ذکر شدند [۱۰]. در مطالعات مختلفی در جنگل‌های شهرستان بانه نیز Asteraceae، Fabaceae، Apiaceae و Poaceae بزرگ‌ترین تیره‌ها بودند [۲۰، ۲۱]. در جنگل‌های شمال ایلام، سردهٔ *Bromus* به‌عنوان بزرگ‌ترین سرده و در جنگل‌های بانه *Astragalus* به‌عنوان پرگونه‌ترین سرده معرفی شدند [۱۹، ۲۰]. در پژوهش حاضر نیز *Astragalus* به‌عنوان پرگونه‌ترین و *Bromus* به‌عنوان پرجمعیت‌ترین سرده شناسایی شدند. جمعیت *Bromus* در دو منطقهٔ قرق و معرف به‌تقریب یکسان بود و ۲۵ درصد کل جمعیت گیاهی زیراشکوب جنگل‌های زاگرس را به‌خود اختصاص داد. این سرده و به‌ویژه گونه‌هایی از آن که با جمعیت زیاد ظاهر می‌شوند (مانند *B. tectorum* L.، *B. danthoniae* Trin. و *B. sterilis* L. در منطقهٔ مورد مطالعه) از گونه‌های تروفیت بومی همه‌جازی بوده که در رویشگاه‌های مختلفی، اعم از رویشگاه‌های طبیعی و دست‌خورده ظاهر می‌شوند [۲۲] و درضمن خطر آتش در فصل خشک را نیز افزایش می‌دهند [۲۳]. دو گونهٔ *B. danthoniae* و *B. sterilis* از گونه‌های Eurasian با پراکنش گسترده هستند که به‌عنوان گونه‌های غیربومی با پتانسیل تهاجمی در شمال امریکا شناخته شده‌اند [۲۲]. در مطالعات پوشش کف جنگل‌های زاگرس میانی در ایلام نیز این دو گونه به‌عنوان گونه‌هایی با درصد حضور زیاد معرفی شده‌اند [۱۹]، اما جمعیت *Astragalus* به‌عنوان یکی از عناصر شاخص ایرانی–تورانی [۸]، در منطقهٔ قرق، حدود ۲/۵ برابر بیشتر از منطقهٔ معرف بود. گون‌ها می‌توانند به‌عنوان گونهٔ شاخص جوامع جنگلی در زاگرس ظاهر شوند [۱۰] و بیشتر بودن جمعیت آن‌ها در مناطق قرق را می‌توان مؤید نزدیکی به شرایط طبیعی دانست.

به استناد نتایج به‌دست‌آمده، متوسط پوشش کف در قطعات نمونهٔ قرق، ۵۱/۲ درصد و در قطعات معرف، ۳۷/۶ درصد بود. متوسط پوشش گیاهی کف و پوشش لاشبرگ در قطعه‌نمونه‌های قرق بیشتر از قطعات معرف و متوسط سطح خاک بدون پوشش در قطعه‌نمونه‌های قرق کمتر از قطعه‌نمونه‌های معرف بود ($P<۰/۰۱$). در مراتع زاگرس مرکزی پس از ۱۹ سال قرق، پوشش تاجی کل، پوشش لاشبرگ، تعداد و فراوانی نسبی گونه‌های گراس و لگوم به‌طور معنی‌داری افزایش یافته بود [۲۴]. گونه‌های علفی یک‌ساله (تروفیت) سهم مهمی در پوشش گیاهی کف قطعه‌نمونه‌های مورد مطالعه داشتند. به‌طور متوسط، ۵۱ درصد فلور قطعه‌نمونه‌های پایش متعلق به گیاهان تروفیت و ۲۶ درصد متعلق به همی‌کریپتوفیت‌ها بود. غلبهٔ گونه‌های تروفیت در مطالعات دیگری در پوشش کف جنگل‌های زاگرس میانی نیز تأیید شده است [۱۴، ۱۹]. در جنگل‌های زاگرس شمالی تروفیت‌ها و همی‌کریپتوفیت‌ها، شکل‌های زیستی غالب عنوان شده‌اند [۲۱]. در مقایسهٔ مناطق قرق و معرف، فانروفیت‌ها از نظر تعداد گونه و تراکم افراد در جنگل‌های قرق به‌طور معنی‌داری بیشتر از جنگل‌های معرف بودند، اما برای سایر شکل‌های زیستی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، اگرچه تروفیت‌ها در منطقهٔ قرق کمتر بودند. در جنگل‌های گلازنی شده زاگرس شمالی، بیشترین گونه‌ها به شکل زیستی تروفیت و در توده‌های اطراف آرامگاه‌های جنگلی (مصون از چرا و بهره‌برداری) به فانروفیت‌ها تعلق داشتند [۲۰]. در جنگل‌های ارسباران نیز بیشترین تراکم فانروفیت‌ها و پیچیدگی ساختاری جنگل در مناطق با آشفتگی کم اندازه‌گیری شد [۱۵]. ۶۰ درصد گونه‌های مشترک بین دو بخش قرق و معرف متعلق به تروفیت‌ها بود، درحالی‌که از گونه‌های غیرمشترک در هر سایت، ۴۲ و ۵۰ درصد تروفیت بودند و برعکس سهم سایر شکل‌های زیستی بیشتر بود. این امر نشان می‌دهد شمار زیادی از گونه‌های تروفیت منطقه، همه‌جازی هستند و بی‌تفاوت به شرایط محیطی و مدیریتی در رویشگاه‌های مختلفی ظاهر می‌شوند. این گونه‌ها به‌دلیل شکل‌پذیری فنوتیپی زیاد یا توانایی بهره‌برداری از منابع بلااستفاده، رویشگاه‌های مختلفی از نیمه‌طبیعی تا

تخریب‌شده را اشغال می‌کنند [۲۲].

در پژوهش حاضر، متوسط شاخص تنوع سیمپسون، ۰/۶۷ و متوسط شاخص تنوع شانون–وینر، ۱/۵ محاسبه شد. متوسط شاخص شانون در جنگل‌های ایلام، ۲/۱ به‌دست آمده است [۱۹]. البته، اندازه قطعه‌نمونه‌ها در پژوهش یادشده (۱/۵×۱/۵ متر) بزرگ‌تر از قطعه‌نمونه‌های پژوهش پیش‌رو (۱×۱ متر) بوده و این می‌تواند محاسبات تنوع گونه‌ای را تحت تأثیر قرار دهد. در جنگل آموزشی–پژوهشی دانشگاه رازی کرمانشاه با قطعه‌نمونه‌های یک مترمربعی برای پوشش کف جنگل، شاخص شانون، ۱/۵ برای دامنهٔ شمالی و ۱/۹ برای دامنهٔ جنوبی محاسبه شد [۲۵]. در پژوهش حاضر، اختلاف معنی‌داری در شاخص‌های تنوع زیستی بین دو گروه سایت‌های قرق و معرف مشاهده نشد. در این رابطه، مطالعات مختلف، نتایج متنوعی را ارائه کرده‌اند. در جنگل‌های پیرانشهر، قرق تأثیر معنی‌داری بر غنای گونه‌های چوبی نداشت، اما شاخص تنوع، افزایش معنی‌داری یافته بود [۲۶]. در منطقهٔ دینارکوه ایلام، شاخص‌های غنای منهنیک و مارگالف و شاخص تنوع سیمپسون در مناطق قرق و مناطق مدیریت‌شده تغییر معنی‌داری نداشت، اما تغییرات شاخص تنوع شانون معنی‌دار بود [۱۳]. پژوهشی در جنگل‌های شهرستان ایوان غرب ایلام نشان داد که غنای گونه‌ای در منطقهٔ شاهد بیشتر از منطقهٔ تخریب‌شده و یکنواختی در منطقهٔ تخریب‌شده بیشتر بود [۲۷]. نتایج مطالعات مراتع نیمه‌استپی زاگرس مرکزی حاکی از آن بود که با افزایش شدت چرای دام، شاخص‌های تنوع گونه‌ای و غنای مارگالف کاهش، اما شاخص منهنیک و یکنواختی در منطقه با چرای سنگین بیشتر بود [۲۸]. در پژوهشی در جنگل‌های سرخلج زاگرس میانی، شاخص‌های تنوع پوشش‌گیاهی در منطقه چرای شدید نسبت به منطقهٔ قرق به‌شدت کمتر بود، درحالی‌که شاخص‌ها در منطقهٔ چرای متوسط نسبت به چرای شدید از مقادیر بیشتری برخوردار بودند.

در مجموع، می‌توان بیان کرد با دخالت اندک در اکوسیستم کلیماکس (حذف محدود درختان یا چرای محدود)، با کاهش رقابت، باز شدن تاج‌پوشش، کاهش سطح و ضخامت لاشبرگ، شرایط برای استقرار گونه‌های جدید و افزایش غنای گونه‌ای فراهم شده، اما در اثر تداوم تخریب و از بین رفتن شرایط طبیعی اکوسیستم (قطع گسترده درختان، چرای بیش‌ازحد و تخریب خاک، حذف لایهٔ لاشبرگ، فرسایش خاک و افزایش تبخیر و خشکی شدید خاک) غنا و تنوع گونه‌ای به‌طور قابل‌توجهی کاهش می‌یابد. به‌نظر می‌رسد تفاوت نتایج مطالعات مختلف، به‌دلیل تفاوت در میزان تخریب و مقطع توالی مورد مطالعه بوده است. در این پژوهش، مناطق غیرقرق شاخص سیمای معمول و معرف جنگل‌های منطقه بوده و در شرایط تخریب شدید نبوده‌اند و از سوی دیگر به‌دلیل عدم اعمال کامل و جدی قرق، درمجموع تفاوت شرایط در قطعه‌نمونه‌های قرق و غیرقرق به‌گونه‌ای نبود که بر شاخص‌های تنوع گیاهی گونه‌های کف جنگل اثرگذار باشد.

۵. نتیجه‌گیری

بیش از نیمی از فلور کف جنگل‌های زاگرس در گستره مورد مطالعه به گونه‌های تروفیت و جمعیت غالب گیاهی به تیره Poaceae تعلق داشت. این شرایط در هر دو منطقه قرق و معرف برقرار بود اما غنا و جمعیت گونه‌های چوبی در دو منطقه دارای تفاوت‌هایی بود که از آن جمله می‌توان به برتری تراکم گونه‌های مختلف گون و تعداد گونه‌های فانروفیت در منطقه قرق اشاره کرد. شرایط قرق بر شاخص‌های تنوع گیاهی گونه‌های کف اثرگذار نبود، اما بر سطح پوشش‌گیاهی کف، پوشش لاشبرگ، ترکیب گونه‌ای و گونه‌های فانروفیت اثرگذار بوده است.

سپاسگزاری

این پژوهش برگرفته از پروژهٔ ملی «سنجش و پایش پوشش گیاهی توده‌های جنگلی زاگرس» با کد مصوب ۹۹۰۶۱۵-۹۷۰۱۲-۰۴۱-۰۹-۰۹-۰۱ است که با حمایت مالی مؤسسهٔ تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور انجام شده است.

۶. منابع

[1] Ferretti, M., & Fischer, R. (2013). Forest Monitoring; methods for terrestrial investigations in Europe with an overview of North America and Asia, Elsevier, Netherland.

[2] Schulz, B. (2009). Sampling and estimation procedures for the vegetation diversity and structure indicator (Vol. 781), USDA, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, United States.

[3] Willis, K.J., & Whittaker, R.J. (2002). Species diversity-scale matters. *Science*, 295(5558), 1245-1248.

[4] Nimis, P.L., Scheidegger, C., & Wolseley, P.A. (Eds.) (2002). Monitoring with Lichens- Monitoring Lichens. (Vol. 7). Springer Science & Business Media, Germany.

[5] ICP Forests, (2016). Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring, and analysis of the effects of air pollution on forests. Part VII.1. Assessment of Ground Vegetation, Programme Co-ordinating Centre of ICP Forests, Germany.

[6] Magurran, A.E., & McGill, B.J. (2011) Biological Diversity, Oxford University Press, United Kingdom.

[7] Sagheb Talebi, Kh., Sajedi, T., & Pourhashemi, M. (2014). Forests of Iran: A Treasure from the Past, A Hope for the Future. Springer, Netherlands.

[8] Zohary, M. (1973). Geobotanical foundation of the Middle East, G. Fischer, Stuttgart.

[9] Ravanbakhsh, H., Pourhashemi, M., Hamzeh`ee, B., Rashidi, F., Iranmanesh, Y., Bordbar, K., Jahanbazy, H., Ramak, P., Rastegar, A., Zarafshar, M., Alimahmoodi Sarab, S., Askari, Y., Khanhasani, M., Mohammadian, A., Mohammadpour, M., Negahdarsaber, M., Henareh, J., Najafifar, A., & Rahimi, H. (2024). Regeneration and the importance of nurse species in the monitoring plots of Zagros forests. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 32(1), 61-76. (In Persian)

[10] Hamzeh'ee, B., Khanhasani, M., Khodakarami, Y., & Nemati Peykani, M. (2008). Floristic and phytosociological study of Chaharzebar forests in Kermanshah. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 16(2), 229-211. (In Persian)

[11] Moradi, B., Ravanbakhsh, H., Moshki, A., & Shabanian, N. (2016). The effect of fire on vegetation structure in Zagros forests (Case Study: Sarvabad, Kurdistan province). *Iranian Journal of Forest*, 8(3), 381-392. (In Persian)

[12] Veiskarami, Z., Pilehvar, B., & Haghizadeh, A. (2018). Effects of anthropogenic disturbance on flora, vegetation composition and floristic quality of middle Zagros Forest using conservatism coefficient (Shine Qelaii Forest, Lorestan province). *Forest Research and Development*, 4(3), 377-400. (In Persian)

[13] Azizi, Y., Akhavan, R., Kia-Daliri, H., & Soleimani, R. (2022). Effect of management activities and aspect on tree, soil and biodiversity variables of tree species in Dinarkuh forests of Ilam. *Iranian Journal of Forest*, 14(3), 275-290. (In Persian)

[14] Nemati Paykani, M., Ejtehadi, H., Asri, Y., & Esmailzadeh, O. (2021). A floristic study of vascular plants in the Qalajeh Protected Area in Kermanshah Province. *Taxonomy and Biosystematics*, 13(48), 59-92. (In Persian)

[15] Sefidi, K., & Jahdi, R. (2023). Impact of anthropogenic disturbance on the size diversity of trees in Arasbaran forests (Case study: Hatam-Meshasi Forest Reserve in Meshgin-Shahr county, Iran). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 31(3), 241-256. (In Persian)

[16] Pourhashemi, M., Zande Basiri, M., & Panahi P. (2015). Structural characteristics of oak coppice stands of Marivan Forests. *Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology)*, 27(5), 766-776. (In Persian)

[17] Assadi, M., (1988-2023). Flora of Iran, No. 1-181, Research Institute of Forests and Rangelands, Iran. (In Persian)

[18] Rechinger, K. H., (1963-2005). Flora Iranica, no. 1-176, Akademische Druck, Graze.

[19] Mirzaei, J., Akbarinia, M., Hosseini, S.M., Sohrabi, H., & Hosseinzadeh, J. (2008). Species diversity of herbaceous plants in relation to physiographic factors in Middle Zagros forest ecosystems. *Biology of Iran*, 20(4), 375-382. (In Persian)

[20] Shakeri, Z., Mohammadi-Samani, K., Maarofi, H., Khoonsiavashan, S., & Sharifi, K. (2021). Species diversity, life form, and chorotypes of plant species in sacred groves and surrounding silvopastoral woodlands of Northern Zagros, Iran. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 29(2), 113-101. (In Persian)

[21] Maleki, S., Pilehvar, B., & Mahmoodi, M.A. (2023). Assessing the vegetation diversity of different oak types in relation with soil characteristics in the forests of north Zagros (Case study: Armardeh Baneh). *Journal of Natural Environment*, 76(3), 413-428. (In Persian)

[22] Fenesi, A., Rédei, T., & Botta-Dukát, Z. (2011). Hard traits of three *Bromus* species in their source area explain their current invasive success. *Acta oecologica*, 37(5), 441-448.

[23] Choi, C.T.H., Bakke, A., Posen, A., Rock, M., & Vannest, N. (2021). Colorado ecological forecasting: Monitoring post-fire cheatgrass (*Bromus tectorum*) distribution to inform management planning, 20210021858.

[24] Basiri, M., & Irvani, M. (2018). Vegetation changes after 19 years of experimental protection in central Zagros region. *Journal of Rangeland*, 3(2), 155-170. (In Persian)

[25] Haidari, R. H., Sohrabi Zadeh, A., & Haidari, M. (2019). Effect of physiographic factors on plant biodiversity in the Central Zagros Forests (Case study: Educational Forest of Razi University of Kermanshah). *Ecology of Iranian Forest*, 7(13), 66-75. (In Persian)

[26] Rashe Shaeri, S., Salehi, A., Pourbabaei, H., Eshaghi Rad, J., & Moradi, S. (2014). Effect of short term exclosure on physical and chemical properties soil and woody species diversity in Piranshahr forests, northern Zagros. *Forest Sustainable Development*, 1(1), 87-101. (In Persian)

[27] Aazami, F., & Heydari, M. (2018). Response of vegetation composition and diversity to degradation to soil physical, chemical and biological properties, Zagros forest ecosystems. *Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology)*, 31(2), 221-234. (In Persian)

[28] Gholami, P., Shirmardi, H., & Lashkari Sanami, N., (2019). Changes in species diversity and vegetation groups in relation to different intensities of grazing in the semi-steppe pastures of Central Zagros. *Journal of Rangeland*, 14 (4), 621-609. (In Persian)

جدول پیوست – فهرست گونه‌های گیاهی

ردیف	نام گونه آرایه‌های پوشش‌گیاهی کف	فرم رویشی	تیره	فرکانس مناطق قرق	 مناطق معرف
1	*Achillea biebersteinii* Afanasiev	Therophyte	Asteraceae	0	5
2	*Achillea millefolium* L.	Hemicryptophyte	Asteraceae	0	15
3	*Achillea* sp.	Therophyte	Asteraceae	10	0
4	*Acinos graveolens* (M.Bieb.) Link	Therophyte	Lamiaceae	10	15
5	*Aegilops crassa* Boiss. ex Hohen.	Therophyte	Poaceae	10	5
6	*Aegilops cylindrica* Host	Therophyte	Poaceae	0	10
7	*Aegilops neglecta* Req. ex Bertol.	Therophyte	Poaceae	10	0
8	*Aegilops triuncialis* L.	Therophyte	Poaceae	20	25
9	*Aegilops umbellulata* Zhuk.	Therophyte	Poaceae	30	25
10	*Aethionema carneum* (Banks & Sol.) B.Fedtsch.	Therophyte	Brassicaceae	0	5
11	*Agropyron intermedium* (Host) P.Beauv.	Hemicryptophyte	Poaceae	10	0
12	*Alcea koelzii* I. Riedl	Hemicryptophyte	Malvaceae	10	10
13	*Alcea kurdica* (Schlecht.) Alef.	Hemicryptophyte	Malvaceae	0	10
14	*Alhagi camelorum* Fisch.	Chamephyte	Fabaceae	0	5
15	*Allium iranicum* (Wendelbo) Wendelbo	Cryptophyte	Amaryllidaceae	0	5
16	*Allium* sp. 1	Cryptophyte	Amaryllidaceae	10	0
17	*Allium* sp. 2	Cryptophyte	Amaryllidaceae	0	5
18	*Allium stamineum* Boiss.	Cryptophyte	Amaryllidaceae	0	5
19	*Alyssopsis mollis* (Jacq.) O.E.Schulz	Hemicryptophyte	Brassicaceae	10	0
20	*Alyssum bracteatum* Boiss. & Buhse	Hemicryptophyte	Brassicaceae	0	5
21	*Alyssum linifolium* Stephan ex Willd.	Therophyte	Brassicaceae	0	5
22	*Alyssum marginatum* Steud. ex Boiss.	Therophyte	Brassicaceae	30	10
23	*Alyssum minus* Rothm	Therophyte	Brassicaceae	10	0
24	*Alyssum* sp.	Therophyte	Brassicaceae	0	5
25	*Alyssum szovitsianum* Fisch. & C.A.Mey.	Therophyte	Brassicaceae	10	10
26	*Ammi majus* L.	Therophyte	Apiaceae	0	10
27	*Anagallis arvensis* L.	Therophyte	Primulaceae	30	15
28	*Anthemis haussknechtii* Boiss. & Reut.	Therophyte	Asteraceae	0	10
29	*Anthemis hyalina* DC.	Therophyte	Asteraceae	10	0
30	*Anthemis maritima* L.	Chamaephyte	Asteraceae	0	5
31	*Anthemis* sp. 1	Therophyte	Asteraceae	10	0
32	*Anthemis* sp. 2	Therophyte	Asteraceae	20	5
33	A*nthemis tinctoria* (L.) J.Gay	Chamaephyte	Asteraceae	10	5
34	*Arenaria leptoclados* (Rchb.) Guss.	Therophyte	Caryophyllaceae	10	10
35	*Arenaria serpyllifolia* L.	Therophyte	Caryophyllaceae	0	5
36	*Aristida adscensionis* L.	Therophyte	Poaceae	0	5
37	*Aristolochia bottae* Jaub. & Spach	Cryptophyte	Aristolochiaceae	0	10
38	*Aristolochia olivieri* Colleg. ex Boiss.	Cryptophyte	Aristolochiaceae	10	0
39	*Arrhenatherum kotschyi* Boiss.	Cryptophyte	Poaceae	10	0
40	*Asperula arvensis* L.	Therophyte	Rubiaceae	0	5
41	*Astragalus* cf. *rhodosemius* Boiss. & Hausskn.	Chamaephyte	Fabaceae	10	5
42	*Astragalus ecbatanus* Bunge	Chamaephyte	Fabaceae	0	5
43	*Astragalus effusus* Bunge	Hemicryptophyte	Fabaceae	10	0
44	*Astragalus flexilipis* Bornm	Chamaephyte	Fabaceae	0	5
45	*Astragalus fraxinifolius* DC.	Chamaephyte	Fabaceae	10	0
46	*Astragalus gossypinus* Fisch.	Chamaephyte	Fabaceae	0	15
47	*Astragalus hamosus* L.	Hemicryptophyte	Fabaceae	20	5
48	*Astragalus ibinicus* Boiss. & Hausskn.	Hemicryptophyte	Fabaceae	0	5
49	*Astragalus myriacanthus* Boiss.	Chamaephyte	Fabaceae	0	5
50	*Astragalus ovinus* Boiss.	Hemicryptophyte	Fabaceae	10	0
51	*Astragalus piranshahricus* Maassoumi & Podlech	Chamaephyte	Fabaceae	10	0
52	*Astragalus rhodosemius* Boiss. & Hausskn.	Chamaephyte	Fabaceae	0	5
53	*Astragalus* sec. *tragacantha*	Chamaephyte	Fabaceae	10	5
54	*Astragalus* sp. 1	Chamaephyte	Fabaceae	0	5
55	*Astragalus* sp. 2	Chamaephyte	Fabaceae	10	0
56	*Astragalus* sp. 3	Chamaephyte	Fabaceae	0	5

ردیف	نام گونه آرایه‌های پوشش‌گیاهی کف	فرم رویشی	تیره	فرکانس مناطق قرق	 مناطق معرف
57	*Astragalus* sp. 4	Hemicryptophyte	Fabaceae	10	0
58	*Astragalus verus* Olivier	Chamaephyte	Fabaceae	0	5
59	*Avena barbata* Pott ex Link	Therophyte	Poaceae	10	15
60	*Avena fatua* L.	Therophyte	Poaceae	0	20
61	*avena sativa* L.	Therophyte	Poaceae	10	5
62	*Avena sterilis subsp. ludoviciana* (Durieu) Nyman	Therophyte	Poaceae	10	5
63	*Bellevalia glauca* (Lindl.) Kunth	Cryptophyte	Asparagaceae	10	0
64	*Bellevalia* sp.	Cryptophyte	Asparagaceae	10	0
65	*Bellis annua* L.	Therophyte	Asteraceae	0	5
66	*Bifora testiculata* (L.) Spreng.	Therophyte	Apiaceae	0	5
67	*Boissiera squarrosa* (Banks & Sol.) Nevski	Therophyte	Poaceae	20	50
68	*Bongardia chrysogonum* (L.) Spach	Cryptophyte	Berberidaceae	0	5
69	*Borago officinalis* L.	Hemicryptophyte	Boraginaceae	0	5
70	*Brachypodium distachyon* (L.) P.Beauv.	Therophyte	Poaceae	20	15
71	*Brassica nigra* (L.) W.D.J.Koch	Therophyte	Brassicaceae	0	5
72	*Bromus danthoniae* Trin.	Therophyte	Poaceae	70	75
73	*Bromus japonicus* Thunb.	Therophyte	Poaceae	0	5
74	*Bromus moeszii* Pénzes	Therophyte	Poaceae	10	5
75	*Bromus* sp. 2	Therophyte	Poaceae	0	5
76	*Bromus* sp. 3	Therophyte	Poaceae	10	0
77	*Bromus sterilis* L.	Therophyte	Poaceae	30	35
78	*Bromus tectorum* L.	Therophyte	Poaceae	70	85
79	*Bromus tomentelus* Boiss.	Hemicryptophyte	Poaceae	10	5
80	*Bunium cylindricum* (Boiss. & Hausskn.) Drude	Cryptophyte	Apiaceae	0	10
81	*Bunium elegans* (Fenzl) Freyn	Cryptophyte	Apiaceae	10	10
82	*Bunium paucifolium* DC.	Cryptophyte	Apiaceae	0	5
83	*Bupleurum exaltatum* M.Bieb.	Chamephyte	Apiaceae	0	5
84	*Callipeltis cucullaris* (L.) DC.	Therophyte	Rubiaceae	10	30
85	*Campanula involucrata* Aucher ex A.DC.	Chamaephyte	Campanulaceae	10	0
86	*Campanula reuteriana* Boiss. & Balansa	Therophyte	Campanulaceae	0	5
87	*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.	Therophyte	Brassicaceae	30	5
88	*Carex* sp.	Therophyte	Poaceae	10	0
89	*Carex stenophylla* Wahlenb.	Hemicryptophyte	Poacaeae	10	15
90	*Caropodium platycarpum* (Boiss. & Hausskn.) Schischk.	Hemicryptophyte	Apiaceae	10	5
91	*Carthamus glaucus* M. Bieb.	Therophyte	Asteraceae	0	15
92	*Carthamus oxyacanthus* M.Bieb.	Therophyte	Asteraceae	0	30
93	*Centaurea aggregata* Fisch. & C.A.Mey. ex DC.	Hemicryptophyte	Asteraceae	10	0
94	*Centaurea aucheri* (DC.) Wagenitz	Hemicryptophyte	Asteraceae	0	5
95	*Centaurea behen* L.	Hemicryptophyte	Asteraceae	10	0
96	*Centaurea bruguieriana* (DC.) Hand.-Mazz.	Therophyte	Asteraceae	10	0
97	*Centaurea cineraria* L.	Hemicryptophyte	Asteraceae	0	5
98	*Centaurea iberica* Trevir. ex Spreng.	Therophyte	Asteraceae	0	5
99	*Centaurea intricata* Boiss.	Chamaephyte	Asteraceae	0	5
100	*Centaurea koeieana* Bornm.	Hemicryptophyte	Asteraceae	0	10
101	*Centaurea solstitialis* L.	Therophyte	Asteraceae	10	15
102	*Centaurea* sp. 1	Hemicryptophyte	Asteraceae	0	5
103	*Centaurea* sp. 2	Therophyte	Asteraceae	10	0
104	*Centaurea virgata* Lam.	Hemicryptophyte	Asteraceae	20	5
105	*Cephalanthera kurdica* Bornm. ex Kraenzl.	Chryptophyte	Orchidaceae	0	5
106	*Cephalaria syriaca* (L.) Roem. & Schult.	Therophyte	Caprifoliaceae	0	5
107	*Ceratocephala falcata* (L.) Cramer	Therophyte	Ranunculaceae	0	20
108	*Chaerophyllum crinitum* Boiss.	Hemicryptophyte	Apiaceae	10	0
109	*Chaerophyllum macrospermum* (Willd. ex Schult.) Fisch. & C.A.Mey. ex Hohen.	Hemicryptophyte	Apiaceae	0	5
110	*Chardinia orientalis* (L.) Kuntze	Therophyte	Asteraceae	20	30
111	*Cirsium arvense* (L.) Scop.	Hemicryptophyte	Asteraceae	0	5
112	*Clypeola jonthlaspi* L.	Therophyte	Brassicaceae	10	0
113	*Colutea* sp.	Regeneration	Fabaceae	0	5

ردیف	نام گونه آرایه‌های پوشش‌گیاهی کف	فرم رویشی	تیره	فرکانس مناطق قرق	 مناطق معرف
114	*Convolvulus arvensis* L.	Hemicryptophyte	Convolvolaceae	0	10
115	*Coronilla scorpioides* (L.) W.D.J.Koch	Therophyte	Fabaceae	10	5
116	*Cousinia cylindracea* Boiss.	Hemicryptophyte	Asteraceae	0	5
117	*Cousinia denaensis* Attar & Djavadi	Hemicryptophyte	Asteraceae	10	0
118	*Cousinia fursei* Rech.f.	Hemicryptophyte	Asteraceae	10	0
119	*Cousinia inflata* Boiss. & Hausskn.	Hemicryptophyte	Asteraceae	10	0
120	*Cousinia kirrindica* Bornm. & Rech.f.	Hemicryptophyte	Asteraceae	0	10
121	*Cousinia sardashtensis* Rech.f.	Hemicryptophyte	Asteraceae	10	0
122	*Crataegus azarolus* L.	Regeneration	Rosaceae	0	20
123	*Crepis alpina* L.	Therophyte	Asteraceae	0	5
124	*Crepis sancta* (L.) Bornm.	Therophyte	Asteraceae	10	10
125	*Cruciata laevipes* Opiz	Chamephyte	Rubiaceae	0	5
126	*Crupina crupinastrum* (Moris) Vis.	Terophyte	Asteraceae	20	20
127	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.	Chryptophyte	Poaceae	0	5
128	*Dactylis glomerata* L.	Hemicryptophyte	Poaceae	30	10
129	*Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl	Therophyte	Brassicaceae	10	0
130	*Dianthus nudiflorus* Griff.	Therophyte	Caryophyllaceae	0	10
131	*Dianthus orientalis* Adams	Chamaephyte	Caryophyllaceae	0	5
132	*Dianthus strictus* Banks & Sol.	Chamaephyte	Caryophyllaceae	0	10
133	*Dianthus szowitsianus* Boiss.	Chamaephyte	Caryophyllaceae	10	0
134	*Drabopsis verna* K.Koch	Therophyte	Brassicaceae	10	0
135	*Dracocephalum ibericum* M.Bieb.	Therophyte	Lamiaceae	0	5
136	*Echinaria capitata* (L.) Desf.	Therophyte	Poaceae	0	15
137	*Echinops haussknechtii* Boiss.	Hemicryptophyte	Asteraceae	10	10
138	*Echinops leiopolyceras* Bornm.	Hemicryptophyte	Asteraceae	0	5
139	*Echinops orientalis* Trautv.	Hemicryptophyte	Asteraceae	0	10
140	*Echinops quercetorum* Mozaff.	Hemicryptophyte	Asteraceae	0	5
141	*Echinops ritrodes* Bunge	Hemicryptophyte	Asteraceae	10	5
142	*Echinops* sp.	Therophyte	Asteraceae	10	0
143	*Elymus hispidus* (Opiz) Melderis	Hemichryptophyte	Poaceae	0	5
144	*Elymus repens* (L.) Gould	Hemicryptophyte	Poaceae	0	5
145	*Eremopoa persica* (Trin.) Roshev.	Therophyte	Poaceae	10	15
146	*Erodium cicutarium* (L.) L'Hér.	Therophyte	Geraniaceae	10	40
147	*Erodium glaucophyllum* (L.) L'Hér	Hemicryptophyte	Geraniaceae	10	0
148	*Erodium* sp.	Therophyte	Geraniaceae	0	5
149	*Eryngium alpinum* L.	Hemicryptophyte	Apiaceae	10	0
150	*Eryngium billardierei* F.Delaroche	Hemicryptophyte	Apiaceae	30	40
151	*Eryngium pyramidale* Boiss. & Hausskn. ex Boiss.	Hemicryptophyte	Apiaceae	10	5
152	*Eryngium thyrsoideum* Boiss.	Hemicryptophyte	Apiaceae	10	5
153	*Erysimum* sp. 1	-	Brassicaceae	0	5
154	*Erysimum* sp. 2	-	Brassicaceae	0	5
155	*Euphorbia aleppica* L.	Therophyte	Euphorbiaceae	0	5
156	*Euphorbia cheiradenia* Boiss. & Hohen.	Chamaephyte	Euphorbiaceae	0	5
157	*Euphorbia erubescens* Boiss.	Chamaephyte	Euphorbiaceae	10	10
158	*Euphorbia falcata* L.	Therophyte	Euphorbiaceae	10	10
159	*Euphorbia* sp. 1	-	Euphorbiaceae	10	0
160	*Euphorbia* sp. 2	-	Euphorbiaceae	10	0
161	*Euphorbia szovitsii* Fisch. & C.A.Mey.	Therophyte	Euphorbiaceae	0	10
162	*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit.	Chamaephyte	Euphorbiaceae	0	5
163	*Falcaria vulgaris* Bernh.	Hemicryptophyte	Apiaceae	0	15
164	*Festuca myuros* L.	Therophyte	Poaceae	0	25
165	*Festuca ovina* L.	Hemicryptophyte	Poaceae	10	5
166	*Fibigia clypeata* (L.) Medik.	Hemicryptophyte	Brassicaceae	10	0
167	*Ficaria kochii* (Ledeb.) Iranshahr & Rech.f.	Cryptophyte	Ranunculaceae	10	5
168	*Filago arvensis* L.	Therophyte	Asteraceae	0	10
169	*Filago griffithii* (A.Gray) Andrés-Sánchez & Galbany	Therophyte	Asteraceae	10	10
170	*Fritillaria imperialis* L.	Cryptophyte	Liliaceae	0	5
171	*Galium aparine* L.	Therophyte	Rubiaceae	20	5

ردیف	نام گونه آرایه‌های پوشش‌گیاهی کف	فرم رویشی	تیره	فرکانس مناطق قرق	 مناطق معرف
172	*Galium setaceum* Lam.	Therophyte	Rubiaceae	0	10
173	*Galium tricornutum* Dandy	Therophyte	Rubiaceae	0	10
174	*Galium verum* L.	Chamaephyte	Rubiaceae	0	5
175	*Garhadiolus hedypnois* Jaub. & Spach	Therophyte	Asteraceae	20	15
176	*Gentiana olivieri* Griseb.	Hemicryptophyte	Gentianaceae	10	0
177	*Geranium lucidum* L.	Therophyte	Geraniaceae	10	0
178	*Geranium tuberosum* L.	Cryptophyte	Geraniaceae	10	25
179	*Geum urbanum* L.	Hemicryptophyte	Rosaceae	0	5
180	*Glaucium* sp.	Therophyte	Papaveraceae	0	5
181	Poaceae 1 [1]	-	Poaceae	10	5
182	Poaceae 2 [1]	-	Poaceae	0	5
183	Poaceae 3 [1]	-	Poaceae	10	5
184	Poaceae 4 [1]	-	Poaceae	0	10
185	Poaceae 5 [1]	-	Poaceae	10	10
186	Poaceae 6 [1]	-	Poaceae	0	5
187	Poaceae 7 [1]	Therophyte	Poaceae	10	0
188	*Gundelia tournefortii* L.	Hemicryptophyte	Asteraceae	40	20
189	*Gypsophila caricifolia* Boiss.	Hemicryptophyte	Caryophyllaceae	0	5
190	*Gypsophila gypsophiloides* (Fenzl) Blakelock	Chamaephyte	Caryophyllaceae	0	5
191	*Gypsophila lurorum* Rech.f.	Hemicryptophyte	Caryophyllaceae	10	0
192	*Gypsophila vaccaria* (L.) Sm.	Therophyte	Caryophyllaceae	0	15
193	*Hedypnois rhagadioloides* (L.) F.W.Schmidt	Therophyte	Asteraceae	0	5
194	*Hedysarum* sp.	Hemichryptophyte	Fabaceae	0	5
195	*Helianthemum ledifolium* (L.) Mill.	Therophyte	Cistaceae	40	25
196	*Helianthemum salicifolium* (L.) Mill.	Therophyte	Cistaceae	10	10
197	*Helichrysum* sp.	Therophyte	Asteraceae	0	5
198	*Heteranthelium piliferum* (Banks & Sol.) Hochs	Therophyte	Poaceae	40	55
199	*Hieracium* sp.	Hemicryptophyte	Asteraceae	10	0
200	*Hippocrepis bisiliqua* Forssk.	Therophyte	Fabaceae	0	5
201	*Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link	Hemicryptophyte	Poaceae	10	5
202	*Hordeum bullosum* L.	Therophyte	Poaceae	60	50
203	Hordeum glaucum steud.	Therophyte	Poaceae	0	5
204	*Hordeum murinum* L.	Therophyte	Poaceae	0	10
205	*Hordeum vulgare* L.	Therophyte	Poaceae	0	5
206	*Hordeum vulgare* subsp. *spontaneum* (K.Koch) Asch. & Graebn.	Therophyte	Poaceae	10	10
207	*Hyoscyamus kurdicus* Bornm.	Hemicryptophyte	Solanaceae	0	5
208	*Hypericum linarioides* Bosse	Chamephyte	Hypericaceae	10	0
209	*Hypericum scabrum* L.	Chamaephyte	Hypericaceae	30	0
210	*Hypericum* sp. 1	Hemicryptophyte	Hypericaceae	0	10
211	*Hypericum* sp. 2	Therophyte	Hypericaceae	0	5
212	*Iris* sp.	Cryptophyte	Iridaceae	10	0
213	*Klasea cerinthifolia* (Sm.) Greuter & Wagenitz	Chamaephyte	Asteraceae	0	5
214	*Lactuca orientalis* (Boiss.) Boiss.	Hemichryptophyte	Asteraceae	30	20
215	*Lactuca serriola* L.	Therophyte	Asteraceae	20	20
216	*Lagoecia cuminoides* L	Therophyte	Apiaceae	10	0
217	*Lamium amplexicaule* L.	Therophyte	Lamiaceae	20	5
218	*Lathyrus chloranthus* Boiss. & Balansa	Therophyte	Fabaceae	0	10
219	*Lathyrus cicera* L.	Therophyte	Fabaceae	0	10
220	*Lathyrus inconspicuus* L.	Therophyte	Fabaceae	0	15
221	*Lepidium draba* L.	Hemicryptophyte	Brassicaceae	0	10
222	*Linaria arvensis* (L.) Desf.	Therophyte	Plantaginaceae	0	5
223	*Linum album* Kotschy ex Boiss.	Therophyte	Linaceae	10	5
224	*Linum mucronatum* Bertol.	Chamaephyte	Linaceae	0	10
225	*Lolium perenne* L.	Hemicryptophyte	Poaceae	0	5
226	*Lolium rigidum* Gaudin	Theropyhte	Poaceae	10	10
227	*Lotus halophilus* Boiss. & Spruner	Theropyhte	Fabaceae	10	5
228	*Malcolmia africana* (L.) W.T.Aiton	Theropyhte	Brassicaceae	0	5
229	*Marrubium cuneatum* Banks & Sol.	Hemicryptophyte	Lamiaceae	10	0

ردیف	نام گونه آرایه‌های پوشش‌گیاهی کف	فرم رویشی	تیره	فرکانس مناطق قرق	 مناطق معرف
230	*Marrubium vulgare* L.	Chamaephyte	Lamiaceae	0	5
231	*Medicago lupulina* L.	Therophyte	Fabaceae	0	5
232	*Medicago monspeliaca* (L.) Trautv.	Therophyte	Fabaceae	0	5
233	*Medicago orbicularis* (L.) Bartal.	Therophyte	Fabaceae	10	5
234	*Medicago persica* (Boiss.) E.Small	Therophyte	Fabaceae	10	5
235	*Medicago polymorpha* L.	Hemicryptophyte	Fabaceae	10	10
236	*Medicago radiata* L.	Hemicryptophyte	Fabaceae	0	5
237	*Medicago rigidula* (L.) All.	Therophyte	Fabaceae	0	20
238	*Medicago* sp.	Terophyte	Fabaceae	0	5
239	*Melica ciliata* L.	Hemicryptophyte	Poaceae	0	5
240	*Melica persica* Kunth	Cryptophyte	Poaceae	0	5
241	*Mentha longifolia* (L.) L.	Hemicryptophyte	Lamiaceae	0	5
242	*Minuartia hybrida* (Vill.)Schischk.	Therophyte	Caryophyllaceae	10	0
243	*Minuartia hamata* (Hausskn. & Bornm.) Mattf.	Therophyte	Caryophyllaceae	10	10
244	*Minuartia meyeri* (Boiss.) Bornm.	Therophyte	Caryophyllaceae	10	20
245	*Muscari armeniacum* H.J.Veitch	Cryptophyte	Asparagaceae	0	5
246	*Muscari longipes* Boiss	Cryptophyte	Asparagaceae	10	5
247	*Muscari neglectum* Guss. ex Ten.	Chryptophyte	Asparagaceae	0	5
248	*Neslia paniculata* subsp. *thracica* (Velen.) Bornm.	Therophyte	Brassicaceae	10	10
249	*Notobasis syriaca* (L.) Cass.	Therophyte	Asteraceae	10	0
250	*Onobrychis crista-galli* (L.) Lam.	Therophyte	Fabaceae	10	10
251	*Onobrychis melanotricha* Boiss.	Hemichryptophyte	Fabaceae	0	15
252	*Onopordum illyricum* subsp. *Illyricum* L.	Hemichryptophyte	Asteraceae	10	5
253	*Onosma asperrima* Bornm.	Hemichryptophyte	Boraginaceae	10	0
254	*Phalaris minor* Retz.	Therophyte	Poaceae	0	5
255	*Phleum boissieri* Bornm.	Theropyغte	Poaceae	0	5
256	*Phleum montanum* K.Koch	Hemicryptophyte	Poaceae	10	5
257	*Phlomis lanceolata* Boiss. & Hohen.	Hemicryptophyte	Lamiaceae	10	0
258	*Phlomis olivieri* Benth.	Hemicryptophyte	Lamiaceae	40	25
259	*Picnomon acarna* (L.) Cass.	Therophyte	Asteraceae	30	20
260	*Piptatherum holciforme* (M.Bieb.) Roem. & Schult.	Hemicryptophyte	Poaceae	10	0
261	*Plantago major* L.	Hemicryptophyte	Plantaginaceae	0	5
262	*Plantago ovata* Forssk.	Hemicryptophyte	Plantaginaceae	0	5
263	*Poa annua* L.	Therophyte	Poaceae	10	5
264	*Poa bulbosa* L.	Hemicryptophyte	Poaceae	70	105
265	*Poa nemoralis* L.	Hemicryptophyte	Poaceae	0	5
266	*Poa pratensis* L.	Cryptophyte	Poaceae	10	5
267	*Poa timoleontis* Heldr. ex Boiss.	Hemicryptophyte	Poaceae	10	0
268	*Poa trivialis* L.	Cryptophyte	Poaceae	0	5
269	*Polygonum molliiforme* Boiss.	Therophyte	Polygonaceae	0	5
270	*Polygonum* sp.	Therophyte	Polygonaceae	0	5
271	*Potentilla kurdica* Boiss. & Hohen	Chamephyte	Rosaceae	0	5
272	*Prangos uloptera* DC.	Hemicryptophyte	Apiaceae	0	5
273	*Prunus microcarpa* C.A.Mey.	Phanrophyte	Rosaceae	10	5
274	*Puschkinia scilloides* Adams	Cryptophyte	Asparagaceae	0	5
275	*Quercus brantii* Lindl.	Regeneration	Fagaceae	10	20
276	*Ranunculus arvensis* L.	Therophyte	Ranunculaceae	0	5
277	*Ranunculus asiaticus* L	Cryptophyte	Ranunculaceae	10	0
278	*Ranunculus oxyspermus* Willd.	Cryptophyte	Ranunculaceae	0	10
279	*Ranunculus* sp.	Therophyte	Ranunculaceae	0	5
280	*Rhagadiolus stellatus* (L.) Gaertn.	Therophyte	Asteraceae	10	0
281	*Rochelia cardiosepala* Bunge	Therophyte	Boraginaceae	0	5
282	*Rochelia persica* Bunge ex Boiss.	Therophyte	Boraginaceae	10	5
283	*Roemeria argemone* (L.) C.Morales, R.Mend. & Romero García	Therophyte	Papaveraceae	10	15
284	*Rostraria cristata* (L.) Tzvelev	Theropyhte	Poaceae	0	5
285	*Rosularia elymaitica* (Boiss. & Hausskn.) Berger	Hemicryptophyte	Crassulaceae	10	0
286	*Rumex* sp.	Therophyte	Polygonaceae	0	5

ردیف	نام گونه آرایه‌های پوشش‌گیاهی کف	فرم رویشی	تیره	فرکانس مناطق قرق	 مناطق معرف
287	*Rumex tuberosus* L.	Cryptophyte	Polygonaceae	0	5
288	*Salvia multicaulis* Vahl	Hemichryptophyte	Lamiaceae	0	5
289	*Salvia* sp.	Hemichryptophyte	Lamiaceae	0	5
290	*Scabiosa olivieri* Coult.	Therophyte	Caprifoliaceae	0	5
291	*Scabiosa palaestina* L. (*Lomelosia palaestina* (L.) Raf.)	Therophyte	Caprifoliaceae	0	5
292	*Scabiosa persica* Boiss.	Therophyte	Caprifoliaceae	10	0
293	*Scandix pecten-veneris* L.	Therophyte	Apiaceae	0	5
294	*Scleranthus orientalis* Rossler	Therophyte	Caryophyllaceae	0	5
295	*Scolymus hispanicus* L.	Therophyte	Asteraceae	10	5
296	*scolymus* sp.	Therophyte	Asteraceae	10	0
297	*Scorpiurus muricatus* L.	Therophyte	Fabaceae	10	0
298	*Scorzonera calyculata* Boiss.	Hemicryptophyte	Asteraceae	10	10
299	*Secale cereale* L.	Therophyte	Poaceae	0	5
300	*Secale segetale* (Zhuk.) Roshev.	Therophyte	Poaceae	0	5
301	*Senecio vernalis* Waldst. & Kit.	Therophyte	Asteraceae	10	25
302	*Senecio vulgaris* L.	Therophyte	Asteraceae	10	5
303	*Silene conoidea* L.	Therophyte	Caryophyllaceae	0	15
304	*Silene longipetala* Vent.	Hemicryptophyte	Caryophyllaceae	10	0
305	*Silene* sp.	-	Caryophyllaceae	0	5
306	*Smyrniopsis aucheri* Boiss.	Hemicryptophyte	Apiaceae	0	5
307	*Sporobolus schoenoides* (L.) P.M.Peterson	Therophyte	Poaceae	0	5
308	*Stellaria media* (L.) Vill.	Therophyte	Caryophyllaceae	0	5
309	*Stipa barbata* Desf.	Hemicryptophyte	Poaceae	10	0
310	*Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski	Therophyte	Poaceae	40	60
311	*Tanacetum polycephalum* Sch.Bip.	Hemicryptophyte	Asteraceae	10	0
312	*Taraxacum officinale* F.H.Wigg.	Hemicryptophyte	Asteraceae	0	5
313	*Taraxacum sonchoides* (D.Don) Sch.Bip.	Hemicryptophyte	Asteraceae	10	15
314	*Teucrium pollium* L.	Chamaephyte	Lamiaceae	0	5
315	*Thalictrum Sultanabadense* Stapf	Hemicryptophyte	Ranunculaceae	0	15
316	*Thlaspi arvense* L.	Therophyte	Brassicaceae	0	10
317	*Thlaspi perfoliatum* L.	Therophyte	Brassicaceae	20	25
318	*Thymelaea mesopotamica* (C.Jeffrey) B.Peterson	Therophyte	Thymelaeaceae	0	5
319	*Thymus pubescens* Boiss. & Kotschy ex Čelak.	Chamaephyte	Lamiaceae	10	5
320	*Torilis africana* Spreng.	Therophyte	Apiaceae	10	0
321	*Torilis arvensis* (Huds.) Link	Therophyte	Apiaceae	0	5
322	*Torilis leptophylla* (L.) Rchb.f.	Therophyte	Apiaceae	40	50
323	*Tragopogon coelesyriacus* Boiss.	Hemicryptophyte	Asteraceae	20	10
324	*Tragopogon porrifolius* L.	Hemicryptophyte	Asteraceae	0	5
325	*Tragopogon* sp. 1	Therophyte	Asteraceae	10	0
326	*Tragopogon* sp. 2	Hemicryptophyte	Asteraceae	0	5
327	*Tragopogon* sp. 3	-	Asteraceae	10	0
328	*Tragopogon* sp. 4	Therophyte	Asteraceae	0	5
329	*Trifolium angustifolium* L.	Therophyte	Fabaceae	10	5
330	*Trifolium arvense* L.	Hemicryptophyte	Fabaceae	0	5
331	*Trifolium campestre* Schreb.	Therophyte	Fabaceae	20	15
332	*Trifolium dasyurum* C.Presl	Therophyte	Fabaceae	10	5
333	*Trifolium echinatum* M.Bieb.	Therophyte	Fabaceae	10	0
334	*Trifolium incarnatum* L.	Therophyte	Fabaceae	10	5
335	*Trifolium phleoides* Pourr. ex Willd.	Therophyte	Fabaceae	10	0
336	*Trifolium pilulare* Boiss.	Therophyte	Fabaceae	20	15
337	*Trifolium purpureum* Loisel.	Therophyte	Fabaceae	10	15
338	*Trifolium repens* L.	Hemicryptophyte	Fabaceae	0	10
339	*Trifolium scabrum* L.	Therophyte	Fabaceae	0	10
340	*Trifolium* sp.	Therophyte	Fabaceae	10	0
341	*Trifolium spumosum* L.	Therophyte	Fabaceae	10	0
342	*Trifolium stellatum* L.	Therophyte	Fabaceae	20	5
343	*Trifolium tomentosum* L.	Therophyte	Fabaceae	0	5
344	*Trigonella monantha* (C.A.Mey.) Trautv.	Therophyte	Fabaceae	0	15

ردیف	نام گونه	فرم رویشی	تیره	فرکانس	
	آرایه‌های پوشش‌گیاهی کف			مناطق قرق	مناطق معرف
345	*Trigonella stellata* Forssk.	Therophyte	Fabaceae	0	15
346	*Trigonella uncata* Boiss. & Noë	Therophyte	Fabaceae	0	10
347	*Tripleurospermum parviflorum* (Willd.) Pobed.	Therophyte	Asteraceae	0	5
348	*Tulipa systola* Stapf	Cryptophyte	Liliaceae	10	0
349	*Turgenia latifolia* (L.) Hoffm.	Therophyte	Apiaceae	20	25
350	*Turgenia lisaeoides* C.C.Towns.	Therophyte	Apiaceae	10	0
351	*Turgenia* sp.	Therophyte	Apiaceae	10	0
352	*Turgeniopsis foeniculacea* (Fenzl) Boiss.	Therophyte	Apiaceae	10	15
353	*Valerianella* sp.	-	Caprifoliaceae	0	10
354	*Valerianella vesicaria* (L.) Mill.	Therophyte	Caprifoliaceae	0	10
355	*Verbascum* sp.	Hemichryptophyte	Scrophulariaceae	0	5
356	*Vicia ervilia* (L.) Willd.	Therophyte	Fabaceae	0	10
357	*Vicia lens* (L.) Coss. & Germ.	Terophyte	Fabaceae	0	10
358	*Vicia michauxii* Biehler	Therophyte	Fabaceae	0	10
359	*Vicia narbonensis* L.	Therophyte	Fabaceae	0	10
360	*Vicia peregrina* L.	Therophyte	Fabaceae	10	5
361	*Vicia sativa* L.	Therophyte	Fabaceae	0	20
362	*Vicia* sp.	Therophyte	Fabaceae	10	0
363	*Vicia tenuifolia* subsp. *variabilis* (Freyn & Sint.) Dinsm.	Hemicryptophyte	Fabaceae	20	10
364	*Vicia villosa* Roth.	Therophyte	Fabaceae	0	5
365	*Viola modesta* Fenzl	Therophyte	Violaceae	0	10
366	*Viola odorata* L.	Hemicryptophyte	Violaceae	0	5
367	*Xanthium strumarium* L.	Therophyte	Asteraceae	10	5
368	*Ziziphora capitata* L.	Therophyte	Lamiaceae	10	15
369	*Ziziphora tenuior* L.	Therophyte	Lamiaceae	20	20
370	*Zoegea leptaurea* L.	Therophyte	Asteraceae	20	0
	آرایه‌های اشکوب درختی و درختچه ای				
1	*Acer mospessulanum* L.	Phanerophyte	Aceraceae	50	30
2	*Cotoneaster* sp.	Phanerophyte	Rosaceae	20	10
3	*Crataegus* spp. (*Crataegus azarolus* L., *Crataegus pseudoheterophylla* Pojark., *Crataegus ambigua* A.K.Becker, *Crataegus* sp.)	Phanerophyte	Rosaceae	90	80
4	*Daphne mucronata* Royle	Phanerophyte	Thymelaeaceae	30	35
5	*Fraxinus angustifolia* Vahl.	Phanerophyte	Oleaceae	10	0
6	*Lonicera nummularifolia* Jaub. & Spach	Phanerophyte	Caprifoliaceae	30	5
7	*Pistacia atlantica* Desf.	Phanerophyte	Anacardiaceae	20	25
8	*Pistacia khinjuk* Stocks	Phanerophyte	Anacardiaceae	10	0
9	*Prunus mahaleb* L.	Phanerophyte	Rosaceae	10	0
10	*Prunus microcarpa* C.A.Mey.	Phanerophyte	Rosaceae	50	30
11	*Prunus* spp.	Phanerophyte	Rosaceae	40	25
12	*Pyrus* spp. (*Pyrus syriaca* Boiss., *Pyrus glabra* Boiss.)	Phanerophyte	Rosaceae	40	10
13	*Quercus brantii* Lindl.	Phanerophyte	Fagaceae	100	95
14	*Quercus infectoria* G.Olivier	Phanerophyte	Fagaceae	40	15
15	*Quercus libani* G.Olivier	Phanerophyte	Fagaceae	20	10

[۱] گونه‌هایی از تیره گندمیان که به دلیل نداشتن اندام زایشی و تراکم کم، قابل شناسایی نبودند.