



<https://tbj.ui.ac.ir/?lang=en>

Taxonomy and Biosystematics

E-ISSN: 2322-2190

Document Type: Research Paper

Vol. 15, Issue 2, No.55, (2023), P:89-110

Received: 08/11/2023 Accepted: 12/02/2024

A study on floristic composition of Jaji Aryob district, Paktia province, Afghanistan

Mohammad Shafiq Adil

MSc. Student in Plant Biology- Systematics, Department of Biology, Faculty of Science, University of Guilan, Rasht, Iran.
shafiqadii641@gmail.com

Marzieh Beygom Faghir * 

Associate Professor, Department of Biology, Faculty of Science, University of Guilan, Rasht, Iran.
faghirmb@guilan.ac.ir

Asghar Zamani

Assistant Professor, Department of Biology, Faculty of Science, University of Guilan, Rasht, Iran.
a.zamani@guilan.ac.ir

Abstract

This study aims to identify the floristic composition, life form and geographical distribution of plants in Jaji Aryob region, located in the north of Paktia province, Afghanistan. Following the collection of plant samples from natural habitats, identification was conducted using the existing references. Based on the results, a total of 102 species belonging to 90 genera and 39 families were identified. Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae and Rosaceae were the four largest families within the study area. Therophytes with 36 species, phanerophytes with 27 species and hemicryptophytes with 23 were found to be the most common life forms in the study region. In terms of geographical distribution, the most dominant elements in the region were Pluriregional elements with 39 species and Irano-Turanian elements with 21 species. The study area consists of 62 common species with Iran and 71 common ones with other parts of Afghanistan. Also, one and 19 new records were reported for Afghanistan and Paktia province, respectively. The finding of this survey revealed the diverse vegetation present in the area, as well as the presence of 43 valuable medicinal species and two endemic species *Colutea afghanica* and *Iris cabulica*.

Keywords: Afghanistan, Flora, Jaji Aryob, Life form, Phytogeography

Introduction

Vegetation is an important part of natural ecosystems. The flora of each area is a result of the interactions of the plant community with the current environmental conditions and also the evolution of plants. Investigating and evaluating the flora of each region, including determining the floristic list, biological spectrum and geographical distribution of its plant species, is important in terms of understanding biodiversity and managing natural resources. The history of floristic studies in Afghanistan dates back to the 19th century. Since then, especially in the years after the Second World War, the most comprehensive floristic study was carried out in the Iranian plateau under the title Flora Iranica, which included the entire country of Afghanistan. About 5000 plant species have been reported from this country. Unfortunately, due to the problems caused by several decades of war in Afghanistan, few floristic studies have been conducted in this country. Therefore, it is

*Corresponding author

Adil, M. S., Faghir, M. B., & Zamani, A. (2023). A study on floristic composition of Jaji Aruob district, Paktia province, Afghanistan. *Taxonomy and Biosystematics*, 15 (2), 89-110



2322-2190 © The Author(s). Published by University of Isfahan

This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>).



<http://dx.doi.org/10.22108/TBJ.2024.139733.1244>

Jaji-Aryob county is one of the cities of Paktia province and is located near the border with Pakistan. The height of the area is between 1500 and 2900 meters above sea level. The annual rainfall ranges from 460 to 680 mm, and the annual temperature ranges from +38 to -11 °C. Samples were collected in the summer of 2022 and spring of 2023 during 17 trips to the region. The studied stations included 9 stations named Goi and Kotaki (mountainous areas), Spinashage and Gol Aundi (low altitude and mountain slopes), Shukhil, Bayankhil, Sargol, Baralisangi and Larlivani (low altitude and riverside). Identification of samples was done using different sources including Flora Iranica (Rechinger, 1963-2015), Flora of Iran (Assadi et al., 1989-2021), vascular plants of Afghanistan (Breckle et al., 2013), Flora of China (Wu et al., 1994-2013), flora of Pakistan (Nasir & Ali, 1972-1994), color flora collection of Iran (Ghahreman, 1978-2021) and flora of Turkey (Davis, 1985-1965). Validity of names of plant species or subspecies, as well as how to write the names of the authors of plant names through the International Plant Name Index at <http://www.ipni.org> and Plant of the Word Online (POWO) at <https://powo.science.kew.org> was assessed.

Research Findings

In the present floristic study, a total of 102 species belonging to 90 genera and 39 families were recorded. Among the identified plants, gymnosperms include three families, three genera and four species, eudicots consist of 32 families, 80 genera, 89 species, and monocots consist of four families, seven genera and nine species. The richest families based on the number of species include Asteraceae and Fabaceae (each with 13 species), Lamiaceae and Rosaceae (each with 10 species) and Brassicaceae (7 species). Regarding life form, 36 species are therophyte, 27 species are phanerophytes, 23 species are hemicryptophyte, 12 species are geophytes, and 4 are chamaephyte. In terms of phytogeography, the plants of the studied area are mainly Pluriregional (39 species). Iranian-Turanian elements are in the next rank (21 species).

Discussion of Results and Conclusions

In this study, one species was reported as a new record for the flora of Afghanistan, as well as 19 species for the flora of Paktia province, as well as the report of two endemic species (*Colutea afghanica* and *Iris cabulica*). According to the results of this study, Asteraceae and Fabaceae are the richest families in the region in terms of the number of species. Also, according to previous studies (Breckle et al., 2013; Ghahremaninejad et al., 2017), these families are the largest in Afghanistan in terms of the number of genera and species. Asteraceae with about 136 genera and about 730 species are the first family and Fabaceae with about 48 genera and 655 species are the second family of Afghanistan.

The predominance of the therophytes in the study area is a reflection of the dry climate and the pressure caused by human activities in the area. In addition, human intervention and creating the opportunity to develop annual plants similar to weeds in some areas, especially in shady and humid places near rivers and temporary ponds, are other effective factors in the dominance of this life form.

The relatively high percentage of Iranian-Turanian floristic elements in the floristic composition of the studied area confirms the establishment of the region in the range of Iranian-Turanian phytogeographical province. Considering the prevalence of arid and semi-arid climatic conditions with low winter temperatures in the Iranian-Turanian region, the existence of a large number of such elements in the region is a reflection of this fact. On the other hand, the decrease in temperature and humidity in such areas prevents the strong presence of other geographical elements such as Euro-Siberian and Mediterranean elements in the area.

Acknowledgment

The authors sincerely thank Mr. Mohammad Reza Joharchi for his assistance in identifying plant taxa.

مطالعه ترکیب فلورستیکی منطقه جاجی آریوب، استان پکتیا، کشور افغانستان

محمد شفیق عادل، دانشجوی کارشناسی ارشد زیست‌شناسی گیاهی، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

shafiqadii641@gmail.com

مرضیه بیگم فقیر* ، دانشیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

faghirmb@guilan.ac.ir

اصغر زمانی، استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

a.zamani@guilan.ac.ir

چکیده

در این مطالعه ترکیب فلورستیکی، شکل زیستی و پراکندگی جغرافیایی گیاهان شهرستان جاجی آریوب، واقع در شمال استان پکتیا در کشور افغانستان شناسایی شده‌اند. پس از جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی از رویشگاه‌های طبیعی شناسایی گونه‌ها براساس منابع موجود انجام شد. براساس نتایج حاصل، در مجموع ۱۰۲ گونه متعلق به ۹۰ جنس و ۳۹ تیره شناسایی شدند. چهار تیره بزرگ منطقه شامل کاسنیان (Asteraceae)، باقلانیان (Fabaceae)، نعنائیان (Lamiaceae) و گلسرخیان (Rosaceae) هستند. نتایج نشان دادند گیاهان تروفیت با ۳۶ گونه، فانروفیت با ۲۷ گونه و همی کریتوفیت با ۲۳ گونه، رایج‌ترین اشکال زیستی منطقه‌اند. از نظر پراکندگی جغرافیایی، عناصر چندناحیه‌ای با ۳۹ گونه و ایرانی - تورانی با ۲۱ گونه عناصر غالب منطقه‌اند. مقایسه اطلاعات فلورستیکی منطقه با فلورا ایرانیکا و فلور افغانستان حاکی از آن است که منطقه جاجی آریوب دارای ۶۲ گونه مشترک با فلور ایران و ۷۱ گونه مشترک با سایر مناطق فلور افغانستان است. همچنین، نتایج این مطالعه به گزارش گونه جدید برای فلور افغانستان (۱ گونه) و استان پکتیا (۱۹ گونه) منجر شد. در این بررسی مشخص شد منطقه مطالعه شده، پوشش گیاهی متنوع، گونه‌های با ارزش دارویی (۴۳ گونه) و انحصاری شامل *Colutea afghanica* و *Iris cabulica* دارد.

واژه‌های کلیدی: افغانستان، جاجی آریوب، جغرافیای گیاهی، شکل زیستی، فلور

مقدمه

پوشش گیاهی بخش مهمی از اکوسیستم‌های طبیعی را تشکیل می‌دهد. گونه‌های گیاهی براساس ویژگی‌های ذاتی و نیز شرایط اکولوژیکی حاکم بر هر منطقه انتشار می‌یابند. فلور هر ناحیه برآیندی از برهم‌کنش‌های جامعه گیاهی با شرایط کنونی محیط و همچنین تکامل گیاهان در دوران گذاشته است (Khajeddin and Yeganeh, 2010). بررسی و ارزیابی فلور هر منطقه از جمله تعیین فهرست فلورستیکی، طیف زیستی و انتشار جغرافیایی گونه‌های گیاهی آن از نظر شناخت

* مسئول مکاتبات

عادل، محمد شفیق، فقیر، مرضیه بیگم، زمانی، اصغر. (۱۴۰۲). مطالعه ترکیب فلورستیکی منطقه جاجی آریوب، استان پکتیا، کشور افغانستان. تاکسونومی و بیوسستماتیک، ۱۵ (۵۵)، ۸۹-۱۱۰.



تنوع زیستی و مدیریت منابع طبیعی حائز اهمیت است. اشکال رویشی هر منطقه، به ایجاد تعادل بین گونه‌های گیاهی و محیط زندگی و در نهایت به سازگاری گیاهان با شرایط حاکم بر محیط پیرامونی منجر می‌شود. طیف اشکال زیستی رانکایر بر اساس موقعیت و چگونگی حفاظت ساختارهای تجدیدکننده گیاهان در فصول نامساعد بنا شده است (Raunkiaer, 1934). با توجه طیف متفاوت اشکال زیستی گیاهان در اقلیم‌های گوناگون، در صورت مناسب بودن عوامل اکولوژیک برای یک گونه، گستره پراکندگی آن افزایش خواهد یافت (Vaseghi et al., 2008). بررسی گستره پراکندگی جغرافیایی گونه‌های گیاهی هر منطقه و تغییرات آن در پی تأثیر عوامل مختلف و نیز تشخیص گونه‌های بومزاد (انحصاری) اهمیت زیادی دارد.

پوشش گیاهی افغانستان به دلیل اقلیم غالباً نیمه‌خشک منطقه و همچنین تخریب‌های گسترده انسانی، به جز چند هفته از بهار تا اوایل تابستان (به استثنای مناطق تحت آبیاری و همچنین مناطق معدود جنگلی)، فاقد پوشش گیاهی متراکمی است. این پوشش گیاهی به شدت فصلی و متأثر از اقلیم غالب خشک حاکم بر این کشور است.

در طی میلیون‌ها سال، گونه‌های گیاهی منطقه ایرانی - تورانی با اقلیم غالب خشک، تمرکز باران و برف در طول زمستان سرد، شرایط مساعد کوتاه‌مدت با دمای معتدل همراه با مقداری بارندگی و رطوبت ذخیره شده در خاک در طول فصل بهار، گرما و خشکی بلندمدت در طول تابستان و پاییز سازگاری پیدا کرده‌اند.

انجام مطالعات فلوریستیک در مناطق مختلف هر کشور می‌تواند غنای فلوری آن را مشخص و برجسته تر کند (Arjmandi et al., 2023; Mahmoodi et al., 2022; Memariani et al., 2022; Akhavan Roofigar and Bagheri, 2021; Khanhasani et al., 2021).

تاریخچه مطالعات فلوریستیک در افغانستان به قرن نوزدهم برمی‌گردد (Griffith, 1847; Honigberger, 1852; Aitchison, 1888). از آن زمان به بعد، به‌ویژه در سال‌های پس از جنگ جهانی دوم، جامع‌ترین مطالعه فلوریستیک در فلات ایران با عنوان فلورا ایرانیکا انجام گرفت که شامل کل کشور افغانستان نیز می‌شد (Rechinger, 1963-2015). در ادامه، گیاه‌شناسان دیگری فلور افغانستان را بررسی کردند (Kitamura, 1960; Breckle, 1967, 1976, 1983, 2007; Grey-Wilson, 1974; Breckle et al., 1975, 2013; Freitag, 1970, 1972, 1986; Breckle & Rafiqpoor, 2010; Podlech, 2012; Ghahremaninejad et al., 2017; Noroozi, 2020). در یکی از این مطالعات ارزشمند (Breckle et al., 2013)، حدود ۵۰۰۰ گونه گیاهی از این کشور گزارش شده است. در یکی از جدیدترین مطالعات، فلوریستیک منطقه برکی‌برک در استان لوگر در افغانستان بررسی شده است (Rasikh, 2021).

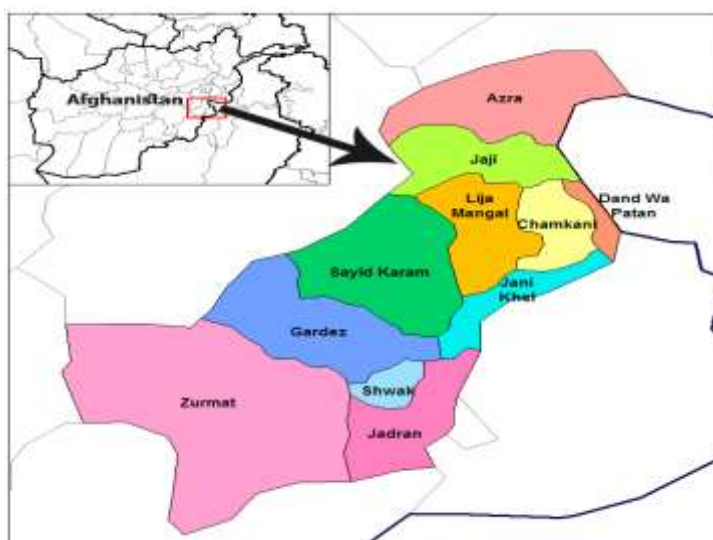
متأسفانه به دلیل مشکلات ناشی از چندین دهه جنگ در افغانستان، مطالعات فلوریستیک معدودی در این کشور انجام گرفته است.

همچنین، ویژگی‌های اقلیمی و جغرافیایی خاص این منطقه، مانند قرارگیری در گذار بین نواحی بیابانی و کوهستانی، موجب ایجاد شرایط اکولوژیک متنوع در این منطقه شده است. به علاوه، چرای شدید دام در مراتع منطقه، حاکی از نابودی تدریجی گیاهان این منطقه است؛ بنابراین، مطالعه فلور و پوشش گیاهی آن از جنبه‌های مختلف از لحاظ کاربرد

برای احیا و اصلاح این مراتع و نیز شناخت تنوع زیستی کشور حائز اهمیت است.

مواد و روش‌ها

شهرستان جاجی آریوب دارای حدود ۶۰۲ کیلومتر مربع مساحت است و مرکز آن در عرض شمالی ۳۳ درجه، ۵ دقیقه، ۲۱ ثانیه و طول شرقی ۶۹ درجه، ۵۴ دقیقه، ۱۲ ثانیه قرار دارد. این منطقه که یکی از شهرستان‌های استان پکتیا و در مجاورت مرز با پاکستان قرار گرفته است، جمعیتی در حدود ۱۵۰ هزار نفر دارد (شکل ۱). ارتفاع منطقه ۱۵۰۰ تا ۲۹۰۰ متر بالاتر از سطح دریا است. بارندگی سالانه حدود ۴۶۰ تا ۶۸۰ میلی‌متر و دمای سالانه آن از ۳۸+ تا ۱۱- سانتی‌گراد متغیر است (Larawai et al., 2020). نمودار آمبروترمیک منطقه براساس دوره آماری ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۱ ترسیم شد (شکل ۲). حداقل و حداکثر میانگین دمای سالانه، به ترتیب مربوط به ماه‌های دی و بهمن (۱/۱۱- درجه سانتی‌گراد) و تیر و مرداد (۲۵ درجه سانتی‌گراد)، حداکثر مجموعه بارش ماهانه طی دوره یک ساله در ماه‌های فروردین و اردیبهشت (۴۵/۷۲ میلی‌متر) و حداقل در ماه‌های آذر و دی (۲/۵ میلی‌متر) گزارش شد.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی شهرستان جاجی آریوب، استان پکتیا، شرق افغانستان

Figure 1. Geographical position of Jaji Aryob county, Paktia province, east of Afghanistan

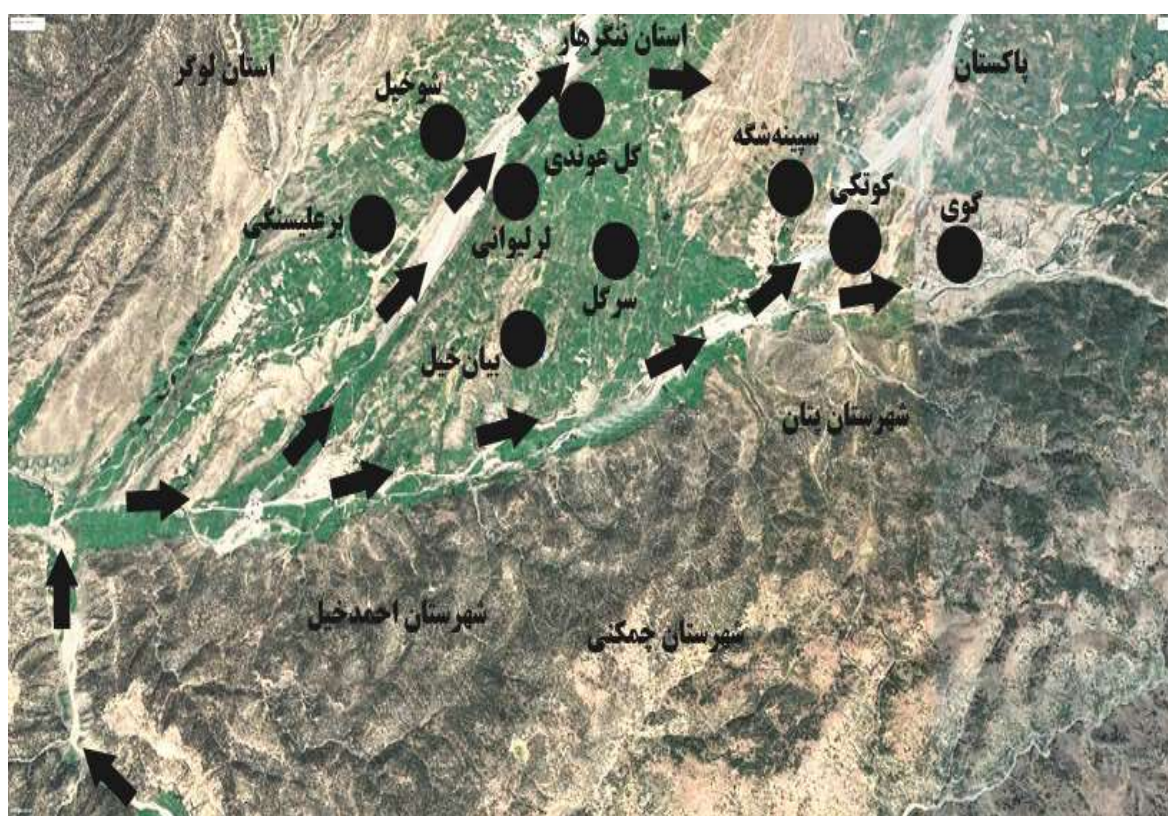


شکل ۲- منحنی آمبروترمیک مرکز گردیز، استان پکتیا، طی دوره ۱۳۹۸-۱۳۹۹

Figure 2. Ombrothermic diagram of Gardez, Paktia province, during 2019-2020

جمع‌آوری نمونه‌ها در تابستان سال ۱۴۰۱ و بهار ۱۴۰۲ و طی ۱۷ سفر به منطقه انجام شد. منطقه مطالعه شده به دقت ارزیابی شد. سپس جمع‌آوری گیاهان به صورت سیستماتیک - تصادفی و به روش پیمایش زمینی کلی منطقه انجام شد که یکی از روش‌های مرسوم مطالعات فلوریستیک - تاکسونومیک است (Rabie et al., 2012). ایستگاه‌های مطالعه‌شده شامل ۹ ایستگاه به نام‌های گوی و کوتکی (منطقه کوهستانی)، سپینه‌شگه و گل‌عوندی (کم‌ارتفاع و دامنه کوه)، شوخیل، بیان‌خیل، سرگل، برعلیسنگی و لرلیوانی (کم‌ارتفاع، پست و در کنار رودخانه) بودند (شکل ۳).

پس از جمع‌آوری نمونه‌ها، براساس اصول رایج هرباریوم‌ها، گیاهان هرباریومی شدند. سپس نمونه‌ها از کشور افغانستان به هرباریوم دانشکده علوم پایه دانشگاه گیلان انتقال یافتند. پس از آن، روی کاغذهای مخصوص هرباریومی قرار داده شدند. شناسایی نمونه‌ها با استفاده از منابع مختلف از جمله فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1963-2015)، فلور ایران (Assadi et al., 1989-2021)، گیاهان رگ‌دار افغانستان (Breckle et al., 2013)، فلور چین (Wu et al., 1994-2013)، فلور پاکستان (Nasir & Ali, 1972-1994)، مجموعه فلور رنگی ایران (Ghahreman, 1978-2021) و فلور ترکیه (Davis, 1965-1985) انجام گرفت. اعتبار اسامی گونه یا زیرگونه‌های گیاهی و همچنین نحوه نگارش نام مؤلفان اسامی گیاهی از طریق International Plant Name Index به آدرس اینترنتی <http://www.ipni.org> و Plant of the Word Online (POWO) به آدرس <https://powo.science.kew.org> ارزیابی شدند.



شکل ۳- نقشه منطقه مطالعه‌شده نشان‌دهنده مسیر جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی. علائم فلش نشان‌دهنده مسیر جمع‌آوری و علائم دایره نشان‌دهنده محوطه جمع‌آوری است.

Figure 3. The map of study area indicating the plant specimen's collection route. Arrow symbols present the collection route and circle symbols present the collection area.

نتایج

در مطالعه فلورستیکی حاضر، در مجموع ۱۰۲ گونه متعلق به ۹۰ جنس و ۳۹ تیره ثبت شد (جدول ۱). در بین گیاهان شناسایی شده، ۳ تیره، ۳ جنس و ۴ گونه از بازدانگان شناسایی شدند. نهاندانگان شامل دولپه‌ای‌های حقیقی با ۸۹ گونه، ۸۰ جنس، ۳۲ تیره و همچنین تک‌لپه‌ای‌ها با ۹ گونه، ۷ جنس و ۴ تیره هستند. غنی‌ترین تیره‌های گیاهی براساس تعداد گونه، شامل تیره‌های Asteraceae و Fabaceae (هر کدام شامل ۱۳ گونه)، Lamiaceae و Rosaceae (هر کدام شامل ۱۰ گونه) و Brassicaceae (شامل ۷ گونه) هستند. بررسی شکل زیستی گونه‌ها نشان داد ۳۶ گونه تروفیت، ۲۷ گونه فانروفیت، ۲۳ گونه همی کریتوفیت، ۱۲ گونه ژئوفیت و ۴ گونه کامفیت هستند (شکل ۴).

جدول ۱- فهرست گونه‌های گیاهی، شکل زیستی و پراکندگی جغرافیایی (کورتیپ)

Table 1. List of plant species, plus their life form and geographical distribution (chorotype)

ردیف	تیره	گونه	شکل زیستی	پراکندگی جغرافیایی	ایستگاه جمع‌آوری	شماره هرباریومی
بازدانگان						
۱	Cupressaceae	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	Ph	Cultivated	لرلیوانی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	۹۲۴۸
۲	Ephedraceae	<i>Ephedra intermedia</i> Schrenk & C. A. Mey	Ph	IT	کوتکی (کوهستانی)	۹۲۴۹
۳	Pinaceae	<i>Pinus brutia</i> Ten.	Ph	IT-ES-M	سپینه شگه (کم ارتفاع و دامنه کوه)	۹۲۸۴
۴	Pinaceae	<i>Pinus gerardiana</i> Wall.ex D.Don	Ph	IT-Him	گل عوندی (کم ارتفاع و دامنه کوه)	۹۲۸۵
تک‌لپه‌ای‌ها						
۵	Amaryllidaceae	<i>Allium sativum</i> L.	Ge	IT	برعلیسنگی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	۹۲۱۳
۶	Amaryllidaceae	<i>Allium</i> sp.	Ge	-	برعلیسنگی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	۹۲۱۴
۷	Amaryllidaceae	<i>Allium</i> sp.	Ge	-	برعلیسنگی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	۹۲۱۵

شماره هرباریومی	ایستگاه جمع آوری	پراکندگی جغرافیایی	شکل زیستی	گونه	تیره	ردیف
۹۲۶۶	کو تکی (کوهستانی)	IT	Ge	<i>Iris cabulica</i> Gilli.	Iridaceae	۸
۹۲۷۸	برعلیسنگی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT	Ge	<i>Tulipa clusiana</i> DC.	Liliaceae	۹
۹۲۸۷	شوخیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	Cosm	Th	<i>Bromus tectorum</i> L.	Poaceae	۱۰
۹۲۸۸	شوخیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Ge	<i>Poa trivialis</i> L.	Poaceae	۱۱
۹۲۸۹	شوخیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Th	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv	Poaceae	۱۲
۹۲۹۰	لرلیوانی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	Cultivated	Th	<i>Zea mays</i> L.	Poaceae	۱۳
دولپه‌ای‌های حقیقی						
۹۲۱۶	بیان خیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-M	He	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Apiaceae	۱۴
۹۲۱۷	گل عوندی (کم ارتفاع و دامنه کوه)	IT	Th	<i>Scandix aucheri</i> Boiss.	Apiaceae	۱۵
۹۲۱۸	بیان خیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-ES-M	Ch	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Asteraceae	۱۶
۹۲۱۹	بیان خیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Ch	<i>Artemisia frigida</i> Willd.	Asteraceae	۱۷
۹۲۲۳	سپینه شگه (کم ارتفاع و دامنه کوه)	IT-ES	He	<i>Aster altaicus</i> Willd.	Asteraceae	۱۸

شماره هرباریومی	ایستگاه جمع آوری	پراکندگی جغرافیایی	شکل زیستی	گونه	تیره	ردیف
۹۲۲۰	سرخ گل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-Him	He	<i>Carduus edelbergii</i> Rech.f	Asteraceae	۱۹
۹۲۲۱	سرخ گل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Ge	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Asteraceae	۲۰
۹۲۲۲	بیان خیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Th	<i>Erigeron bonariensis</i> L.	Asteraceae	۲۱
۹۲۲۴	گوی (کوهستانی)	IT	Ch	<i>Hertia intermedia</i> (Boiss.) Kuntze.	Asteraceae	۲۲
۹۲۲۵	بیان خیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-ES-M	Th	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae	۲۳
۹۲۲۶	کو تکی (کوهستانی)	IT-ES-M	He	<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg.	Asteraceae	۲۴
۹۲۲۷	سرخ گل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	Cultivated	Th	<i>Tagetes minuta</i> L.	Asteraceae	۲۵
۹۲۲۸	لرلیوانی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT	He	<i>Tripleurospermum</i> <i>disciforme</i> (C.A.Mey.) Sch.Bip.	Asteraceae	۲۶
۹۲۲۹	سپینه شگه (کم ارتفاع و دامنه کوه)	PL	Th	<i>Xanthium strumarium</i> L. subsp. <i>sibiricum</i> (Patrin ex Widder) Greuter	Asteraceae	۲۷
۹۲۳۰	سپینه شگه (کم ارتفاع و دامنه کوه)	PL	Th	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Asteraceae	۲۸
۹۲۳۱	کو تکی (کوهستانی)	IT	Ph	<i>Berberis brevissima</i> Jafri	Berberidaceae	۲۹
۹۲۳۲	سرخ گل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-ES-M	He	<i>Anchusa azurea</i> Mill.	Boraginaceae	۳۰

شماره هرباریومی	ایستگاه جمع آوری	پراکندگی جغرافیایی	شکل زیستی	گونه	تیره	ردیف
۹۲۳۳	سرخ گل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Th	<i>Asperugo procumbens</i> L.	Boraginaceae	۳۱
۹۲۳۴	بیان خیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-M	Th	<i>Lappula barbata</i> (M.Bieb.) Gurke	Boraginaceae	۳۲
۹۲۳۵	کو تکی (کوهستانی)	IT	He	<i>Onosma dichroantha</i> Boiss.	Boraginaceae	۳۳
۹۲۳۶	برعلیسنگی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Th	<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern.	Brassicaceae	۳۴
۹۲۳۷	برعلیسنگی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Th	<i>Brassica napus</i> L.	Brassicaceae	۳۵
۹۲۳۸	لرلیوانی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	Cosm	Th	<i>Capsella bursa- pastoris</i> (L.) Medik.	Brassicaceae	۳۶
۹۲۳۹	لرلیوانی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Th	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl.	Brassicaceae	۳۷
۹۲۴۰	گوی (کوهستانی)	PL	Th	<i>Eruca sativa</i> Mill.	Brassicaceae	۳۸
۹۲۴۱	گل عوندی (کم ارتفاع و دامنه کوه)	PL	He	<i>Isatis tinctoria</i> L.	Brassicaceae	۳۹
۹۲۴۲	گوی (کوهستانی)	IT-ES-M	Th	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Brassicaceae	۴۰
۹۲۴۳	لرلیوانی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Th	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Caryophyllaceae	۴۱
۹۲۴۴	گوی (کوهستانی)	PL	Ph	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	Caprifoliaceae	۴۲
۹۲۴۶	بیان خیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Th	<i>Cannabis sativa</i> L.	Cannabaceae	۴۳

شماره هرباریومی	ایستگاه جمع آوری	پراکندگی جغرافیایی	شکل زیستی	گونه	تیره	ردیف
۹۲۴۷	لرلیوانی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	He	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	۴۴
۹۲۵۰	گوی (کوهستانی)	PL	Th	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Euphorbiaceae	۴۵
۹۲۵۱	گوی (کوهستانی)	IT-Him	Th	<i>Astragalus graveolens</i> Benth.	Fabaceae	۴۶
۹۲۵۲	گوی (کوهستانی)	-	Th	<i>Astragalus</i> sp.	Fabaceae	۴۷
۹۲۵۳	کوتکی (کوهستانی)	IT	Ph	<i>Colutea afghanica</i> Browicz.	Fabaceae	۴۸
۹۲۵۴	کوتکی (کوهستانی)	PL	Ph	<i>Indigofera colutea</i> (Burm.f.) Merr.	Fabaceae	۴۹
۹۲۵۵	شوخیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Th	<i>Lathyrus aphaca</i> L.	Fabaceae	۵۰
۹۲۵۶	گل عوندی (کم ارتفاع و دامنه کوه)	PL	He	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Fabaceae	۵۱
۹۲۵۷	لرلیوانی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-ES-SS	Th	<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal.	Fabaceae	۵۲
۹۲۵۸	لرلیوانی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	Cosm	He	<i>Medicago sativa</i> L.	Fabaceae	۵۳
۹۲۵۹	سرخ گل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	Cultivated	Ph	<i>Sesbania drummondii</i> (Rydb.) Cory	Fabaceae	۵۴
۹۲۶۰	سرخ گل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-ES-M	He	<i>Trifolium fragiferum</i> L.	Fabaceae	۵۵
۹۲۶۱	سرخ گل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-ES-M	Th	<i>Trifolium resupinatum</i> L.	Fabaceae	۵۶
۹۲۶۲	شوخیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-M	Th	<i>Vicia hybrida</i> L.	Fabaceae	۵۷

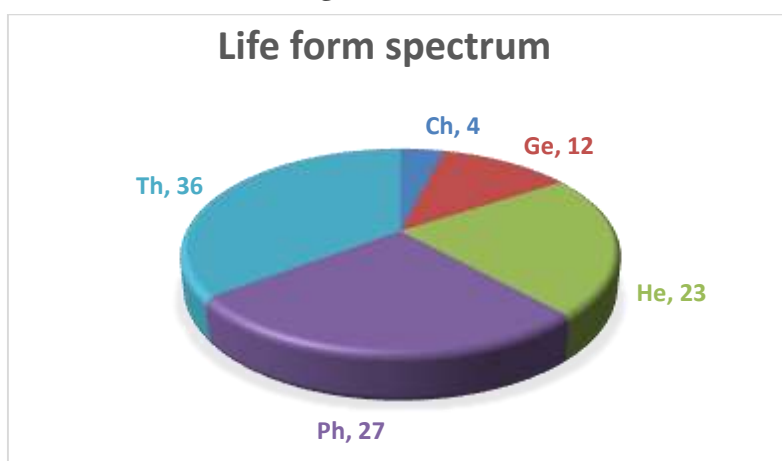
شماره هرباریومی	ایستگاه جمع آوری	پراکندگی جغرافیایی	شکل زیستی	گونه	تیره	ردیف
۹۲۶۳	شوخیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Th	<i>Vicia sativa</i> L.	Fabaceae	۵۸
۹۲۶۴	شوخیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	He	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L Her.	Geraniaceae	۵۹
۹۲۶۵	گل عوندی (کم ارتفاع و دامنه کوه)	Cultivated	Ph	<i>Ribes aureum</i> Pursh.	Grossulariaceae	۶۰
۹۲۶۷	شوخیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT	Ph	<i>Juglans regia</i> L.	Juglandaceae	۶۱
۹۲۶۸	برعلیسنگی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Th	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Lamiaceae	۶۲
۹۲۶۹	شوخیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	He	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Lamiaceae	۶۳
۹۲۷۰	گوی (کوهستانی)	IT	Ge	<i>Mentha longifolia</i> var. <i>petiolata</i> (Boiss.) Rech.	Lamiaceae	۶۴
۹۲۷۱	گل عوندی (کم ارتفاع و دامنه کوه)	PL	He	<i>Nepeta cataria</i> L.	Lamiaceae	۶۵
۹۲۷۳	شوخیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-Him	Ge	<i>Phlomoides spectabilis</i> (Falc. ex Benth.) Kamelin & Makhm.	Lamiaceae	۶۶
۹۲۷۴	بیان خیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT	He	<i>Phlomidioschema</i> <i>parviflorum</i> (Benth.) Vved.	Lamiaceae	۶۷
۹۲۷۲	سرخ گل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT	Ch	<i>Salvia yangii</i> B.T.Drew	Lamiaceae	۶۸
۹۲۷۵	بیان خیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT	Ge	<i>Stachys setifera</i> subsp. <i>setifera</i> C.A.Mey.	Lamiaceae	۶۹

شماره هرباریومی	ایستگاه جمع آوری	پراکندگی جغرافیایی	شکل زیستی	گونه	تیره	ردیف
۹۲۷۶	سرخ گل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT	He	<i>Thymus linearis</i> Benth.	Lamiaceae	۷۰
۹۲۷۷	گل عوندی (کم ارتفاع و دامنه کوه)	-	He	<i>Teucrium</i> sp.	Lamiaceae	۷۱
۹۲۷۹	شوخیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	He	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Malvaceae	۷۲
۹۲۸۰	گل عوندی (کم ارتفاع و دامنه کوه)	IT-SS-M	He	<i>Peganum harmala</i> L.	Nitrariaceae	۷۳
۹۲۸۱	گوی (کوهستانی)	PL	Ph	<i>Olea europaea</i> L.	Oleaceae	۷۴
۹۲۸۲	بیان خیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	He	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae	۷۵
۹۲۸۳	برعلیسنکی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	Cosm	Th	<i>Veronica persica</i> Poir.	Plantaginaceae	۷۶
۹۲۸۶	گوی (کوهستانی)	IT	He	<i>Dictyolimon macrorrhachos</i> (Boiss.) Rech.f	Plumbaginaceae	۷۷
۹۲۹۱	گوی (کوهستانی)	PL	Th	<i>Rumex dentatus</i> L.	Polygonaceae	۷۸
۹۲۹۲	لرلیوانی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-M	Ph	<i>Punica granatum</i> L.	Lythraceae	۷۹
۹۲۹۳	بیان خیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-SS-M	Th	<i>Adonis aestivalis</i> L.	Ranunculaceae	۸۰
۹۲۹۴	برعلیسنکی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Th	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Ranunculaceae	۸۱
۹۲۹۵	کوتکی (کوهستانی)	IT	Ph	<i>Cotoneaster nummularius</i> Fisch. & C.A.Mey.	Rosaceae	۸۲
۹۲۹۶	کوتکی (کوهستانی)	IT	Ph	<i>Crataegus</i> <i>pseudoheterophylla</i> Pojark.	Rosaceae	۸۳

شماره هرباریومی	ایستگاه جمع آوری	پراکندگی جغرافیایی	شکل زیستی	گونه	تیره	ردیف
۹۲۹۷	گل عوندی (کم ارتفاع و دامنه کوه)	IT-ES	Ph	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Rosaceae	۸۴
۹۲۹۸	برعلیسنگی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-ES	Ph	<i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.	Rosaceae	۸۵
۹۲۹۹	شوخیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Th	<i>Potentilla supina</i> Michx.	Rosaceae	۸۶
۹۳۰۰	برعلیسنگی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-M	Ph	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Rosaceae	۸۷
۹۳۰۱	گل عوندی (کم ارتفاع و دامنه کوه)	PL	Ph	<i>Prunus persica</i> (L) Batsch	Rosaceae	۸۸
۹۳۰۲	گوی (کوهستانی)	IT	Ph	<i>Rosa beggeriana</i> Schrenk in Fisch. & C.A. Mey.	Rosaceae	۸۹
۹۳۰۳	گوی (کوهستانی)	-	Ph	<i>Rosa</i> sp.	Rosaceae	۹۰
۹۳۰۴	بیان خیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-M	Ph	<i>Rubus creticus</i> Tourn. ex L.	Rosaceae	۹۱
۹۳۰۵	شوخیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Th	<i>Galium tricornutum</i> Dandy	Rubiaceae	۹۲
۹۳۰۶	سپینه شگه (کم ارتفاع و دامنه کوه)	IT-ES	Ph	<i>Salix excelsa</i> S.G.Gmel.	Salicaceae	۹۳
۹۳۰۷	گوی (کوهستانی)	E. Asiatic	Ph	<i>Buddleja asiatica</i> Lour.	Scrophulariaceae	۹۴
۹۳۰۸	کوتکی (کوهستانی)	PL	He	<i>Verbascum thapsus</i> L.	Scrophulariaceae	۹۵
۹۳۰۹	بیان خیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Ph	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Simaroubaceae	۹۶

شماره هرباریومی	ایستگاه جمع آوری	پراکندگی جغرافیایی	شکل زیستی	گونه	تیره	ردیف
۹۳۱۰	شوخیل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Th	<i>Datura stramonium L.</i>	Solanaceae	۹۷
۹۳۱۱	گل عوندی (کم ارتفاع و دامنه کوه)	PL	Th	<i>Solanum nigrum L.</i>	Solanaceae	۹۸
۹۳۱۲	لرلیوانی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT	Ph	<i>Daphne mucronata Royle.</i>	Thymelaeaceae	۹۹
۹۳۱۳	سرخ گل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	PL	Ge	<i>Urtica dioica L.</i>	Urticaceae	۱۰۰
۹۲۴۵	برعلیسنگی (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-ES-M	Ph	<i>Sambucus nigra L.</i>	Viburnaceae	۱۰۱
۹۳۱۴	سرخ گل (کم ارتفاع پست و کنار رودخانه)	IT-M	Ge	<i>Viola alba Besser.</i>	Violaceae	۱۰۲

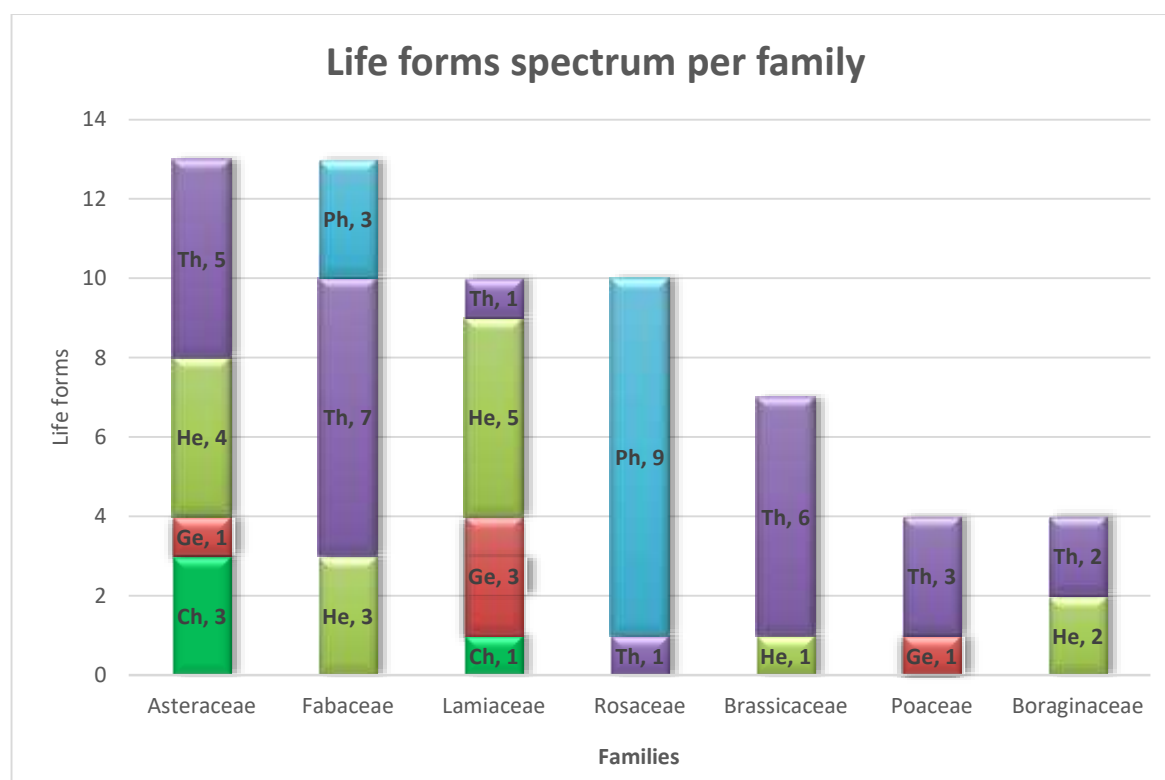
علائم اختصاری: Th = تروفیت، He = همی کریپتوفیت، Ch = کامفیت، Ph = فانروفیت، Ge = ژئوفیت، IT = ایرانی -
تورانی، ES = اروپایی - سیبری، PL = چند ناحیه ای، Cosm = جهان وطنی، M = مدیترانه ای، SS = صحرا سندی



شکل ۴- فراوانی اشکال زیستی گیاهان منطقه مطالعه شده. علائم اختصاری: Th = تروفیت، He = همی کریپتوفیت، Ph = فانروفیت، Ge = ژئوفیت، Ch = کامفیت

Figure 4. Frequency of life forms of plants in the study area.
Abbreviation: Th, Therophyte; He, Hemicryptophyte; Ph, Phanerophyte; Ge, Geophyte; Ch, Chamaephyte

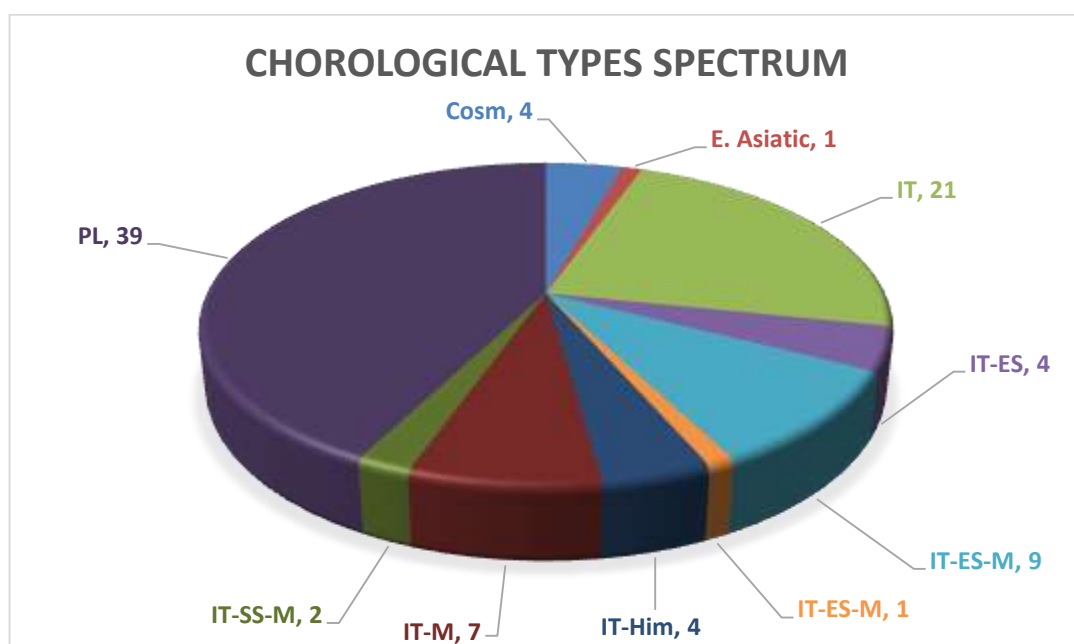
بیشترین تنوع اشکال زیستی (کامفیت، ژئوفیت، همی کریپتوفیت و تروفیت) در تیره‌های Asteraceae و Lamiaceae مشاهده می‌شود. تیره Fabaceae دارای ۳ نوع شکل زیستی (تروفیت، همی کریپتوفیت و فانروفیت) است و تیره‌های Poaceae (تروفیت و ژئوفیت)، Rosaceae (فانروفیت و تروفیت)، Boraginaceae (تروفیت و همی کریپتوفیت) و Brassicaceae (تروفیت و همی کریپتوفیت) دارای ۲ نوع شکل زیستی هستند. در بین تیره‌های بزرگ منطقه، Rosaceae دارای بیشترین درصد گونه فانروفیت (۹۰ درصد) و Brassicaceae دارای بیشترین درصد گونه تروفیت (۸۶ درصد) است. فراوانی نسبی اشکال زیستی در این تیره‌ها در شکل ۵ نشان داده شده است.



شکل ۵- فراوانی اشکال زیستی در غنی‌ترین تیره‌های گیاهی منطقه

Figure 5. Percentage of life forms per the richest families in the study area

گیاهان منطقه مطالعه‌شده از نظر پراکندگی جغرافیایی، عمدتاً چندناحیه‌ای (۳۹ گونه) هستند. عناصر ایرانی - تورانی در رتبه بعدی قرار دارند (۲۱ گونه). تعداد سایر گروه‌های جغرافیای گیاهی در شکل ۶ نشان داده شده است.



شکل ۶- نمودار فراوانی پراکندگی جغرافیایی عناصر گیاهی منطقه مطالعه شده، علائم اختصاری: IT (ایرانی - تورانی)، ES (اروپایی - سیری)، PL (چندناحیه‌ای)، Cosm (جهان‌وطنی)، M (مدیترانه‌ای)، SS (صحرا سندی)، Him (همالیایی)، E. Asiatic (شرق آسیایی)

Figure 6. Percentage diagram of chorological types of the study area plants.

Abbreviations: IT, Irano-Turanian; ES, Euro-Siberian; PL, Pluriregional; Cosm, Cosmopolitan; M, Mediterranean; SS, Sahara-Sindian; Him, Himalayan; E. Asiatic, East Asia.

بحث

در این مطالعه، به دلیل کمبود مطالعات فلورستیکی جامع انجام شده در کشور افغانستان، نتایج به دست آمده با داده‌های مربوط به دو منبع جامع گیاه‌شناسی انجام شده روی فلور افغانستان مقایسه شده‌اند (Rechinger, 1963-2015; Breckle et al., 2013). از مهم‌ترین نتایج این مطالعه می‌توان به معرفی ۱ گونه به عنوان گزارش جدید برای فلور افغانستان، ۱۹ گونه برای فلور استان پکتیا و همچنین گزارش دو گونه بومزاد (انحصاری یا اندمیک) *Iris cabulica* و *Colutea afghanica* اشاره کرد (جدول ۴). براساس نتایج حاصل از این مطالعه، تیره‌های Asteraceae، Fabaceae، Lamiaceae، Rosaceae و Brassicaceae از لحاظ تعداد گونه به ترتیب غنی‌ترین تیره‌های منطقه هستند. براساس منابع قبلی (Breckle et al., 2013; Ghahremaninejad et al., 2017) نیز دو تیره Asteraceae و Fabaceae بزرگ‌ترین تیره‌های افغانستان از نظر تعداد جنس و گونه هستند. Asteraceae با حدود ۱۳۶ جنس و حدود ۷۳۰ گونه اولین تیره از نظر تعداد جنس و گونه و Fabaceae با حدود ۴۸ جنس و ۶۵۵ گونه دومین تیره از نظر تعداد گونه هستند. همچنین، Lamiaceae با ۴۸ جنس و ۲۴۰ گونه پنجمین تیره از نظر جنس و ششمین از نظر تعداد گونه است و Brassicaceae با ۸۳ جنس، سومین تیره بزرگ افغانستان محسوب می‌شود (Ghahremaninejad et al., 2017).

جدول ۴- مقایسه آماری گونه‌های شناسایی شده در این مطالعه با منابع قبلی (Rechinger, 1963-2015; Breckle et al., 2013)

Table 4. Statistical comparison of identified species in the current study with previous references

(Rechinger, 1963-2015; Breckle et al., 2013)

تعداد گونه	موضوع مقایسه شده
۷۱	گونه‌های مشترک استان پکتیا و سایر مناطق فلور افغانستان در مطالعه جاری
۱۹	رکوردهای گزارش شده برای استان پکتیا در مطالعه جاری <i>Xanthium spinosum</i> , <i>Isatis tinctoria</i> , <i>Cannabis sativa</i> , <i>Juglans regia</i> , <i>Nepeta cataria</i> , <i>Punica granatum</i> , <i>Lycopus europaeus</i> , <i>Pinus brutia</i> , <i>Rumex dentatus</i> , <i>Cydonia oblonga</i> , <i>Cotoneaster nummularius</i> , <i>Pistia stratiotes</i> , <i>Salix excelsa</i> , <i>Descurainia sophia</i> , <i>Olea ferruginea</i> , <i>Caragana decorticans</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Viola alba</i> , <i>Artemisia frigida</i>
۱	رکوردهای گزارش شده برای افغانستان در مطالعه جاری <i>Artemisia frigida</i>
۶۲	گونه‌های مشترک گزارش شده برای استان پکتیا براساس مطالعه جاری و فلورا ایرانیکا
۱۵	گونه‌های گزارش نشده از استان پکتیا براساس فلورا ایرانیکا <i>Potentilla supina</i> , <i>Allium sativum</i> , <i>Pistia stratiotes</i> , <i>Ailanthus altissima</i> , <i>Prunus cerasifera</i> , <i>Prunus persica</i> , <i>Rosa beggeriana</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Berberis brevissima</i> , <i>Artemisia frigida</i> , <i>Carduus edelbergii</i> , <i>Rubus creticus</i> , <i>Thymus kotschyonus</i> , <i>Stachys palustris</i>
۱۰	گونه‌های گزارش نشده از افغانستان براساس فلورا ایرانیکا <i>Ailanthus altissima</i> , <i>Prunus cerasifera</i> , <i>Prunus persica</i> , <i>Rosa beggeriana</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Berberis brevissima</i> , <i>Artemisia frigida</i> , <i>Carduus edelbergii</i> , <i>Rubus creticus</i> , <i>Thymus kotschyonus</i> , <i>Stachys palustris</i>

اشکال زیستی گیاهان، همواره به صورت معیاری برای توصیف در تجزیه و تحلیل فلوریستیکی پوشش گیاهی استفاده می‌شوند. اشکال زیستی نشان‌دهنده سازگاری گیاه با شرایط محیطی و به خصوص شرایط اقلیمی است و بر همین اساس، می‌توان گیاهان را براساس شرایط زیستگاه طبقه‌بندی کرد (Archibold, 1995; Memariani et al., 2016). چیرگی شکل زیستی تروفیت در منطقه مطالعه شده، انعکاسی از اقلیم خشک و فشار ناشی از فعالیت‌های انسانی در منطقه است (Cain, 1950; Archibold, 1995). برخلاف وجود پوشش گیاهی متنوع، موقعیت جغرافیایی و ساختار طبیعی منحصربه‌فرد منطقه (Larawai et al., 2020)، فشارهای مستقیم یا غیرمستقیم ناشی از فعالیت‌های انسانی در نواحی کوهستانی (به‌ویژه در ارتفاعات پایین) به حضور در صد بالایی از گیاهان تروفیت در منطقه منجر شده است؛ ازجمله این فعالیت‌های انسانی مخرب می‌توان به استفاده بی‌رویه از جنگل و منابع متنوع گیاهی منطقه به‌منظور تأمین سوخت، مسکن، غذا و دارو اشاره کرد (Larawai et al., 2020). همچنین، درصد بالای تروفیت‌ها در مناطق پست‌تر به دلیل چرای گسترده دام ایجاد می‌شود (Grime, 2001; Naqinezhad et al., 2010; Ghahremaninejad et al., 2011; Bazdid, 2014). علاوه بر این، مداخله انسان و به وجود آوردن فرصت توسعه گیاهان یک‌ساله مشابه علف‌های هرز در برخی مناطق، به‌ویژه در مکان‌های سایه‌دار و مرطوب نزدیک رودخانه‌ها و حوضچه‌های موقت از دیگر عوامل مؤثر در چیرگی این شکل زیستی است (Naqinezhad et al., 2010; Ahmadauli et al., 2015).

گروه دوم اشکال زیستی در منطقه، یعنی فانروفیت‌ها با توجه به حساسیت بالا نسبت به شرایط نامساعد محیطی، اصولاً

انعکاسی از وجود عوامل مساعدی از منظر خاک، دما و منابع آبی در بخش‌هایی از منطقه هستند (Toghranegar & Vafadar, 2020). این گروه از گیاهان شامل طیف متنوعی از گیاهان با ارتفاع متفاوت‌اند و شامل عناصری مزوفانروفیت (ارتفاع کمتر از ۳۰ متر و بیش از ۴ متر) همچون *Pinus brutia*, *Juglans regia*, *Olea ferruginea*, *Pinus*, *Crataegus*, *Salix excelsa*, *Prunus persica*, *Prunus cerasifera*, *Malus pumila*, *gerardiana*, *Cydonia oblonga*, *pseudoheterophylla* و گیاهان نانوفانروفیت (ارتفاع کمتر از ۴ متر) شامل *Berberis brevissima*, *Daphne mucronata*, *Punica granatum*, *Rosa beggeriana*, *Indigofera colutea*, *Ephedra intermedia*, *Cotoneaster nummularius*, *Lonicera japonica* و *Colutea afghanica* هستند. به‌طور کلی، با افزایش ارتفاع در ایستگاه‌های مطالعه‌شده، بیشتر این گیاهان از گروه نانوفانروفیت بودند که انعکاسی از پاسخ به تنش‌های موجود در ارتفاعات است.

همچنین، وجود تعداد چشمگیری گیاه همی کریپتوفیت و ژئوفیت در منطقه، نشان‌دهنده وجود شرایط سخت محیطی و کوهستانی بودن بخش‌هایی از منطقه است. گیاهان همی کریپتوفیت برای زنده ماندن در اکوسیستم، سازگارهای متفاوتی دارند که از آن جمله می‌توان به ذخیره آب، استفاده از آب‌های زیرزمینی، کاهش نیاز آبی با از دست دادن برگ‌ها، کاهش رشد رویشی هوایی و تولید قسمت‌های رویشی زیرزمینی در شرایط دشوار اشاره کرد. گیاهان ژئوفیت نیز با ایجاد ساختارهای زیرزمینی شامل پیاز، سوخ، غده یا ریزوم از جوانه‌های در حال رشد خود در برابر زمستان‌های سخت محافظت می‌کنند (Memariani et al., 2016).

مقایسه اشکال زیستی منطقه مطالعه شده با منطقه برکی برک واقع در استان لوگر (Rasikh, 2021) حاکی از حضور درصد بالایی از عناصر تروفیت در هر دو منطقه است؛ با این حال، نسبت بالاتری از این گیاهان در منطقه برکی برک بالاتر (۴۵ درصد) گزارش شده است. این تفاوت احتمالاً ناشی از شدت بیشتر فعالیت‌های انسانی به‌ویژه وجود اراضی زراعی در منطقه برکی برک در مقایسه با جاجی آریوب است (Larawai et al., 2020). همچنین، مقایسه اشکال زیستی دو منطقه، حاکی از تنوع بیشتر اشکال زیستی فانروفیت، ژئوفیت و کامفیت در منطقه جاجی آریوب است. این تفاوت می‌تواند ناشی از رطوبت و بارندگی بیشتر در این منطقه باشد. گفتنی است بخش‌های شرقی افغانستان علاوه بر دریافت بارندگی ماهانه (که به سمت شمال و شرق افزایش می‌یابد)، متأثر از باران‌های مونسونی تابستانه نیز هستند. وقوع این بارش‌های کم در شرق افغانستان، اهمیت زیادی در پوشش گیاهی و گیاهان زراعی این مناطق دارد (Breckle et al., 2013). منطقه جاجی آریوب به دلیل موقعیت شرقی‌تر نسبت به برکی برک، میانگین بارش سالیانه بیشتری دارد؛ به‌طوری‌که میزان بارش سالیانه در جاجی آریوب، ۴۶۰ تا ۶۸۰ میلی‌متر و در برکی برک، ۱۰۰ تا ۱۱۰ میلی‌متر است. همچنین در منطقه برکی برک، نسبت بالاتری از گیاهان همی کریپتوفیت گزارش شده است که احتمالاً ناشی از سازگاری بالای این گیاهان با شرایط اقلیمی خشک و نیمه‌خشک منطقه است.

الگوی پراکندگی جغرافیایی مجموعه گیاهی یک منطقه بازتابی از سازگاری آنها با شرایط حاکم بر هر منطقه است. هر گونه گیاهی محدوده اکولوژیکی منحصر به فردی دارد و قادر به تحمل مقدار معینی از تغییرات اکولوژیکی است؛ بنابراین، بررسی پراکندگی جغرافیایی گونه‌های گیاهی، برای شناخت شبکه‌های حیاتی پیچیده‌تر و در نتیجه ایجاد محیطی

پایدارتر ضروری است. درصد نسبتاً بالای عناصر فلورستیکی ایرانی - تورانی در ترکیب فلورستیک منطقه مطالعه شده، نشان‌دهنده استقرار منطقه در محدوده جغرافیای گیاهی ایرانی - تورانی است. با توجه به غالب بودن شرایط اقلیمی خشک و نیمه‌خشک همراه با دماهای پایین زمستانی در منطقه ایرانی - تورانی، وجود تعداد زیاد چنین عناصری در منطقه، انعکاسی از همین واقعیت است. همچنین، کاهش دما و رطوبت در چنین مناطقی، مانع از حضور پررنگ عناصر جغرافیایی دیگری همچون عناصر اروپایی - سبیری و مدیترانه‌ای در چنین مناطقی می‌شود (Asri, 2004). نتایج بررسی حاضر نشان دادند در برخی نقاط در ارتفاعات بالا و پایین منطقه، به دلیل وجود ریزاقلیم‌های مساعد مرطوب ناشی از وجود منابع آبی دائمی، شرایط اکولوژیکی مناسب برای استقرار سایر عناصر جغرافیایی همچون ایرانی - تورانی - اروپایی - سبیری، ایرانی - تورانی - اروپایی - سبیری - مدیترانه‌ای و ایرانی - تورانی - مدیترانه‌ای نیز مهیا شده است. همچنین تعداد کمی از گونه‌های منطقه، عناصر جهان‌وطنی هستند. چنین گیاهانی اصولاً چندان وابسته به شرایط اقلیمی خاصی نیستند و بیشتر تابع شرایط زیستگاهی خود هستند (Asri, 2004). با توجه به اینکه چنین گونه‌هایی اغلب مهاجم و فرصت‌طلب هستند، افزایش تعداد آنها موجب کاهش سهم گونه‌های بومی و طبیعی هر منطقه‌ای شده است و می‌تواند باعث برهم زدن توازن و کاهش تنوع زیستی هر منطقه‌ای شوند (Mehrabian et al., 2009). درنهایت، گفتنی است به دلیل مشکلات موجود در کشور افغانستان، متأسفانه امکان انجام مطالعات پیوسته فلورستیکی به خوبی مهیا نیست؛ با این حال، باید تلاش کرد در این زمینه و به منظور ارائه اطلاعات به‌روز درباره وضعیت خزانه ژنی گیاهان ارزشمند افغانستان، مطالعات بیشتری به انجام برسد.

سپاسگزاری

نویسندگان از جناب آقای مهندس محمدرضا جوهرچی به دلیل مساعدت برای شناسایی آرایه‌های گیاهی صمیمانه تشکر می‌کنند.

References

- Ahmadauli, V., Ghorbani, A., Azimi Motem, F., Asghari, A., Teymorzadeh, A. & Badrzadeh, M. (2015). Study of flora, life form, chrotype, diversity and evenness change under the effect of different grazing pressure from crises centers in south-east of Sabalan. *Taxonomy and Biosystematics*, 7(23), 69-84. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.20088906.1394.7.23.7.3> [In Persian].
- Aitchison, J.E.T. (1888). The Botany of the Afghan Delimitation Commission. Transactions of the Linnean Society of London. 2nd Series, *Botany*, 3(1), 1-150. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1888.tb00623.x>
- Akhavan Roofgar, A. & Bagheri, A. (2021). The floristic study of Golestankooh area in Isfahan province, Iran. *Nova Biologica Reperta*, 8, 68-83. <http://dorl.net/dor/20.1001.1.24236330.1400.8.1.14.3> [In Persian].
- Archibold, O.W. (1995). Ecology of World Vegetation. Chapman and Hall, Inc. London. <https://doi.org/10.1007/978-94-011-0009-0>
- Arjmandi, A.A., Ejtehadi, H., Memariani, F. & Mesdaghi, M. (2023). Plant diversity in the understory of plant communities along the elevational gradient in western Aladagh Mountains, northeastern Iran. *Nova Biologica Reperta*, 10, 62-74. <http://dorl.net/dor/20.1001.1.24236330.1402.10.1.6.9> [In Persian].

- Asri, Y. (2004). Flora, life forms and chorotypes of plants in the Kavir biosphere reserve. *Journal of Crop Production and Processing*, 7(4), 247-260. <http://dorl.net/dor/20.1001.1.24763594.1382.7.4.20.0> [In Persian].
- Assadi, M., Massoumi, A.A., Khatamsaz, M. & Mozaffarian, V. (1989-2021). Flora of Iran. Vol. 1-151, Research Institute of Forest Publication, Tehran. [In Persian].
- Bazdid Vahdati, F., Saeidi Mehrvarz, Sh., Naqinezhad, A. & Shahi Shavvon, R. (2014). Floristic characteristics of the Hyrcanian submountain forests (case study: Ata-Kuh Forest). *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 12, 169-183. https://cjes.guilan.ac.ir/article_141.html
- Breckle, S.W. (1967). Fossile Pflanzenreste am Latahband-Pass in Afghanistan- Science (Kabul) 4: 16-21.
- Breckle, S.W. (1976). Zur Ökologie und zu den Mineralstoff verhältnissen absalzender und nichtabsalzender Xero halophyten. Habil.-Schr. Bonn, 170 S, Cramer (Diss. Bot.).
- Breckle, S.W. (1983). The temperate deserts and semi-deserts of Afghanistan and Iran. In: West, N.E. (ed.), *Ecosystems of the world*, 5, pp. 271-319. Amsterdam, Elsevier.
- Breckle, S.W. (2007). Flora and vegetation of Afghanistan. *Basic and Applied Dry Land Research*, 1(2), 155-194. <https://doi.org/10.1127/badr/1/2007/155>
- Breckle, S.W. & Rafiqpoor M.D. (2010). Field guide Afghanistan: flora and vegetation. Scientia Bonnensis, 430. ISBN 13: 9783940766304
- Breckle, S.W., Frey, W. & Hedge, I.C. (1975). Botanical literature of Afghanistan Supplement 1. *Notes RBG Edinburgh*, 33, 503-521.
- Breckle, S.W., Hedge, I.C. & Rafiqpoor, M.D. (2013). Vascular Plants of Afghanistan. Scientia Bonnensis. pp. 1-596.
- Cain, S.A. (1950). Life-forms and phytoclimate. *Botanical review*, 16(1), 1-32. <https://www.jstor.org/stable/4353426>
- Davis, P.H. (1965-1985). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vols. 1-9. Edinburgh University Press.
- Freitag, H. (1970). Die naturliche Vegetation Afghanistan. Beitrage zur Flora and Vegetation Afghanistans I. *Plant Ecology*, 22, 285-344. <http://dx.doi.org/10.1007/BF01975703>
- Freitag, H. (1972). Flora und Vegetation. In: Kraus, W. (ed), Afghanistan. Erdmann, Tübingen. 50-67.
- Freitag, H. (1986). Flora und Vegetation. In: Bucherer-Dietschi, P. & Jentsch, C. (eds.), Afghanistan. Ländermonographie. Stiftung Bibliotheca Afghanistanica, Liestal. pp. 65-88.
- Ghahreman, A. (1978-2021). Color Flora of Iran. Vols. 1-27. Research Institute of Forest Publication, Tehran.
- Ghahremaninejad, F., Naqinezhad, A., Bahari, S.H. & Esmaeili, R. (2011). An introduction to flora, life form, and distribution of plants in two protected lowland forests, Semeskandeh and Dasht-e Naz, Mazandaran N. Iran. *Taxonomy and Biosystematic* 3, 53-70. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.20088906.1390.3.7.7.3> [In Persian].
- Ghahremaninejad, F., Ataei, N. & Falatoury, N. (2017). Comparison of angiosperm flora of Afghanistan and Iran in accordance with APG IV system. *Nova Biologica Reperta*, 4(1), 74-99. <http://dorl.net/dor/20.1001.1.24236330.1396.4.1.9.0> [In Persian].
- Grey-Wilson, C. (1974). Some Note on the Flora of Iran and Afghanistan. *Kew Bulletin*, 29(1), 19-81. <https://doi.org/10.2307/4108373>
- Griffith, W. (1847). Journals of travels in Assam, Burma, Bootan, Afghanistan and the neighboring countries (Gutenberg ebook). Harvard University Botany Libraries.
- Grime, J.P. (2001). Plant strategies, vegetation processes and ecosystem properties. John Wiley and Sons, New York. 417 pp. ISBN: 978-0-470-85040-4
- Honigberger, J.M. (1852). Thirty-five years in the East. Adventures, discoveries, experiments, and historical sketches, relating to the Punjab and Cashmere; in connection with medicine, botany, pharmacy, etc. London, Bailliere.

- Khajeddin, S.J. & Yeganeh, H. (2010). Flora within no-hunting zone of Hanna, Isfahan, Iran. *Taxonomy and Biosystematics*, 2(2), 73-90. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.20088906.1389.2.2.8.7> [In Persian].
- Khanhasani, M., Jalili, A., Khodakarami, Y. & Jalilian, N. (2021). Wetlands flora of Kermanshah Province, Iran. *Nova Biologica Reperta*, 8: 154-172. <http://dorl.net/dor/20.1001.1.24236330.1400.8.2.6.7> [In Persian].
- Kitamura, S. (1960). Flora of Afghanistan. Vol. 2. Committee of the Kyoto university scientific expedition to the Karakoram and Hindukush, Kyoto University.
- Larawai, M.I., Moayeri, M.H., Abedi Sarvestani, A. & Shahraki, M.R. (2020). Investigating the type and rate of forest use and its impact on the livelihoods of Jaji Aryoub forest inhabitants (Paktia Province-Afghanistan). *Journal of Wood and Forest Science and Technology*, 27(2), 15-31. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.23222077.1399.27.2.2.1> [In Persian].
- Mahmoodi, M., Ghahremaninejad, F. & Maassoumi, A.S. (2022). Diversity of Vascular Plants in Damirli Mountains (Zanjan Province, NW of Iran). *Rostaniha*, 23(1), 1-131. <https://doi.org/10.22092/bot.j.iran.2022.356130.1274> [In Persian].
- Mehrabian, A., Naqinezhad, A., Mahiny, A., Mostafavi, H., Liaghati, H. & Kouchehzadeh, M. (2009). Vegetation mapping of the Mond Protected Area of Bushehr Province (South-west Iran). *Journal of Integrative Plant Biology*, 51, 251-260. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7909.2008.00712.x>
- Memariani, F., Zarrinpour, V., & Akhiani, H. (2016). A review of plant diversity, vegetation, and phytogeography of the Khorassan-Kopet Dagh floristic province in the Irano-Turanian region (northeastern Iran-southern Turkmenistan). *Phytotaxa*, 249(1), 8-30. <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.249.1.4>
- Memariani, F., Ejtehad, H., Arjmandi, A.A & Joharchi, M.R. (2022). *Piptatherum ferganense* (Poaceae), another Middle Asian species as a new record for the flora of Iran. *Nova Biologica Reperta*, 9, 132-138. <http://dorl.net/dor/20.1001.1.24236330.2022.9.2.5.7>
- Naqinezhad A., Hosseini, S., Rajamand, M. & Saeidi Mehrvarz, Sh. (2010). A floristic study on Mazibon and Sibon protected forests, Ramsar, across the altitudinal gradient (300-2300 m). *Taxonomy and Biosystematics*, 2, 93-114. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.20088906.1389.2.5.8.3> [In Persian].
- Nasir, E. & Ali, S.I. (1972-1994). Flora of Pakistan, National Herbarium, NARC, Islamabad, Department of Botany, University of Karachi, Karachi.
- Noroozi, J. (2020). Plant biogeography and vegetation of high mountains of Central and South-West Asia. Springer International Publishing. Vol. 17. 360 pp. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-45212-4>
- Podlech, D. (2012). Checklist of the flowering plants of Afghanistan. Ludwig Maximilians University, Munich.
- Rabie, M., Asri, Y., Abbas Azimi, R. & Dehgan, M. (2012). The effects of climatical parameters on anatomical structure of *Artemisia sieberi* Besser populations. *Iranian Journal of Plant Biology*, 4(13), 57-70. <https://dorl.net/dor/20.1001.1.20088264.1391.4.13.6.1> [In Persian].
- Rasikh, M.H. (2021). Common plants of Logar province, Afghanistan. M.Sc. thesis. University of Guilan. [In Persian].
- Raunkiaer, C. (1934). The life forms of plants and statistical geography. The Clarendon Press. Oxford. 719 pp.
- Rechinger K. H. (1963-2015). Flora Iranica, no. 1-181. Akad- und Verlagsanstalt. Graz, Austria.
- Toghranegar, Z. & Vafadar, M. (2020). Introduction of tree and shrub plant species in the central district of Zanjan county. *Nova Biologica Reperta*, 7, 119-132. <http://dorl.net/dor/20.1001.1.24236330.1399.7.1.11.3> [In Persian].
- Vaseghi, P., Ejtehad, H., Zokaei, M. & Jouharchi, M.R. (2008). Floristic studies, life form and chorology of plants in Kalat highlands of Gonabad, Khorasan Razavi Province, east of Iran. *Journal of Science (Kharazmi University)*, 8(1), 75-88. <http://jsci.khu.ac.ir/article-1-1225-en.html> [In Persian].
- Wu, Z., Raven, P.H. & Hong, D. (1994-2013). Flora of China. Beijing/St. Louis: Science Press, Missouri Botanical Garden Press.