

**\*مطالعه فلورستیک منطقه امن مونجوقلو در منطقه حفاظت شده مراکان (استان آذربایجان شرقی)**  
**Floristic study of Munjughlu sanctuary zone in Marakan protected area**  
**(East Azarbaijan province, NW Iran)**

Received: 20.04.2011 / Accepted: 29.06.2011

دریافت: ۱۳۹۰/۱/۳۱ / پذیرش: ۱۳۹۰/۴/۸

**F. Ghahermaninejad**✉: Associate Prof., Department of Biology, Faculty of Science, Tarbiat Moallem University, No. 43, Dr. Mofatteh Ave., Tehran, Iran  
 (E-mail: ghahermaninejad@tmu.ac.ir)

**فرخ قهرمانی نژاد**✉: دانشیار گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تربیت معلم؛ تهران، خیابان شهید دکتر مفتاح، شماره ۴۳  
 (E-mail: ghahermaninejad@tmu.ac.ir)

**H. Nafisi**: M.Sc. Student, Department of Biology, Faculty of Science, Tarbiat Moallem University, No. 43, Dr. Mofatteh Ave., Tehran, Iran

**هانیه نفیسی**: دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه تربیت معلم؛ تهران، خیابان شهید دکتر مفتاح، شماره ۴۳

**Abstract**

Munjughlu sanctuary zone with 5270 hectares in East Azarbaijan province is one of three sanctuary zones in the Marakan protected area. During 2008–2009, 236 taxa (23 subspecies, 22 varieties and one form) belonging to 166 genera and 38 families were collected and determined for this zone. Among them, 208 taxa are dicots and 28 are monocots. Family *Compositae* with 46 species and *Cruciferae* with 23 species are the largest families followed by *Amaranthaceae* with 21 species and *Poaceae* with 16 species. The most diverse genera are *Astragalus* and *Centaurea*. This area contains 14 endemic taxa, seven rare taxa and five monotypic genera. For the first time, 21 taxa from Northwest Iran and 14 taxa from East Azarbaijan and a single taxon from East and West Azarbaijan are reported here. Dominant life forms include therophytes (40%), followed by hemicyptophytes (31.92%). The chorological study shows that bi- tri- or plural elements with 58.95% of the chorotypes are dominant, followed by Irano-turanian elements with 39/77%.

**Keywords:** Aras, flora, chorotype, West Azarbaijan

**چکیده**

منطقه امن مونجوقلو به مساحت ۵۲۷۰ هکتار، یکی از سه منطقه امن موجود در منطقه حفاظت شده مراکان، در استان آذربایجان شرقی قرار دارد. از این منطقه طی سالهای ۸۸-۱۳۸۷، ۲۳۶ آرایه، شامل ۲۳ زیرگونه و ۲۲ واریته و یک فرم متعلق به ۱۶۶ جنس و ۳۸ تیره، جمع‌آوری و شناسایی گردید. در این مطالعه، بیشترین تعداد گونه مربوط به دو لپه‌ای‌ها با ۲۰۸ گونه و پس از آن تک‌لپه‌ای‌ها با ۲۸ گونه است. کاسنیان (۴۶ گونه)، کلمیان (۲۳ گونه)، تاج‌خروسیان (۲۱ گونه) و گندمیان (۱۶ گونه) به ترتیب بزرگترین تیره‌های منطقه از نظر فراوانی گونه هستند. مهمترین جنس‌های گیاهی منطقه از نظر ترتیب غنای گونه‌ای، گون و سپس گل‌گندم هستند. در میان گیاهان منطقه، ۱۴ آرایه انحصاری ایران، هفت آرایه نادر و پنج جنس مونوتیپیک هستند. همچنین ۲۱ آرایه برای نخستین بار از شمال‌غرب ایران و ۱۴ آرایه از آذربایجان شرقی و یک آرایه از آذربایجان شرقی و غربی گزارش می‌شود. شکل زیستی غالب گیاهان منطقه، مربوط به تروفیت‌ها (۴۰٪) و سپس همی‌کریپتوفیت‌ها (۳۱/۹۲٪) است. بررسی کورولوژی گونه‌ها نشان می‌دهد بیشترین عناصر، به عناصر دو تا چندمنطقه‌ای (۵۸/۹۵٪) و سپس ایرانو-تورانی (۳۹/۷۷٪) تعلق دارند.

**واژه‌های کلیدی:** آذربایجان غربی، ارس، شمال‌غرب ایران، فلور، کوروتیپ

\* بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده دوم به راهنمایی دکتر قهرمانی‌نژاد آرایه شده به دانشگاه تربیت معلم

## مقدمه

فلور غنی ایران یکی از جذابترین پوشش‌های گیاهی در بین کشورهای جنوب غرب آسیا است و این مهم به دلیل وسعت زیاد، تنوع اقلیمی و توپوگرافی ویژه آن است. شناسایی پوشش گیاهی و بررسی جغرافیای گیاهی یک ناحیه، ضمن این که اساس بررسی‌ها و تحقیقات بوم‌شناختی است، راهکاری مناسب برای تعیین قابلیت‌های آن از جنبه‌های مختلف بوده و در عین حال عامل موثری در سنجش و ارزیابی وضعیت کنونی و پیش‌بینی وضعیت آینده به شمار می‌رود که برای اعمال مدیریت در منطقه نقش به‌سزایی دارد. از طرف دیگر، شناخت رویشگاه‌ها، جوامع گیاهی هر منطقه در زمینه‌های علوفه‌ای، دارویی، صنعتی و غیره شناسایی گونه‌های مقاوم گونه‌های مهاجر و مهاجم و برنامه‌ریزی برای حفاظت، بازسازی و مدیریت گونه‌های با ارزش و مدیریت اکوسیستم برای پایداری دراز مدت و تداوم‌پذیری، لزوم مطالعات فلورستیک را بیشتر نمایان می‌کند. تعیین منطقه حفاظت شده در کشور بیشتر براساس تنوع فون، مخصوصا پستانداران و پرندگان انجام می‌شود در صورتی که تنوع گیاهی و ویژگی‌های جغرافیای گیاهی از جمله عواملی هستند که می‌بایست مورد توجه قرار گیرند. منطقه امن مورد مطالعه در این مقاله نیز بیشتر منطقه امن جانوری محسوب می‌گردد. با توجه به این که پوشش گیاهی طبیعی بسیاری از مناطق به خاطر چرای بی‌رویه، قطع درختان، بوته‌کشی و کشت دیم از بین می‌رود، لذا بجاست در شناخت منابع طبیعی کشور نیز همانند پوشش گیاهی آن گام‌های موثری برداشته شود. در مطالعه حاضر، منطقه امن مونجوقلو در منطقه حفاظت شده مراکان برای نخستین بار و به دنبال مطالعات انجام شده در دره قاسملو (Malekmohammadi et al. 2007)، منطقه میرآباد (Hassanzadeh Gorttpeh & Panahy 2007)، منطقه حفاظت شده مراکان (Hassanzade Gorttpeh et al. 2008)، میشوداغ (Manafi & Bahreiny 1997) و منطقه حفاظت شده ارسباران (Hamzeh'ee et al. 2010, Assadi 1987, 1988) مورد مطالعه فلورستیک قرار گرفت.

## روش بررسی

- منطقه مورد مطالعه

منطقه حفاظت شده مراکان یا مارکان با وسعتی در حدود ۱۰۳۹۸۳ هکتار، بزرگترین منطقه حفاظت شده در شمال غرب

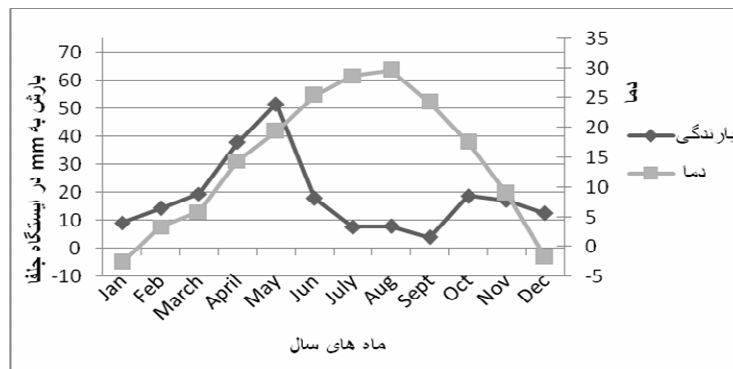
ایران، در استان‌های آذربایجان شرقی و غربی گسترده شده است. مرز شمال آن رودخانه ارس می‌باشد که با جمهوری آذربایجان هم‌مرز بوده و از جنوب به دشت فرسایشی رودخانه قطور، از غرب به زمین‌های کشاورزی قره ضیاءالدین و از شرق به جاده خوی- جلفا محدود می‌شود (شکل ۱). حداقل ارتفاع منطقه ۷۲۰ متر در بخش شرقی حوزه و حداکثر ارتفاع ۲۱۰۰ متر در بخش شمالی حوزه قرار دارد. رودخانه آق‌چای منطقه را به دو بخش تقسیم می‌کند و مرز دو استان از کنار آن عبور می‌کند (Department of Environment 2004). در این منطقه حفاظت شده سه منطقه امن وجود دارد: منطقه امن "زرزین" در شیب شمالی رودخانه آق‌چای، منطقه امن "آق‌داق" در غرب این رودخانه و منطقه امن "مونجوقلو" به مساحت ۵۲۷۰ هکتار با دامنه ارتفاع ۱۰۹۹ تا ۱۳۲۳ متر در موقعیت ۲۱' ۴۵" تا ۲۹' ۴۵" طول شرقی و ۴۹' ۳۸" تا ۵۴' ۳۸" عرض شمالی، در شرق رودخانه آق‌چای، در استان آذربایجان شرقی داخل زیستگاه محمد صالح قرار دارد. متوسط دمای این منطقه ۱۵/۱۵° سلسیوس و متوسط بارندگی آن ۲۴۲/۸۸ میلی‌متر در سال است. تپه‌ماهورهای مونجوقلو دارای تنوعی از گونه‌های گیاهی است که مورد استفاده قوچ و میش ارمنی شاخص‌ترین گونه منطقه حفاظت شده مراکان قرار می‌گیرند. برای نمونه می‌توان به گونه *Lepidium vesicarium* L. اشاره کرد. خاک این منطقه، دارای عمق کم با بافت سبک و سنگریزه بسیار بوده و از سوی دیگر، نفوذپذیری و شدت فرسایش خاک در اغلب نقاط این زیستگاه کم است.

بارندگی در منطقه امن مونجوقلو در زمستان به صورت برف و در دیگر فصول به صورت باران است. بر حسب داده‌های ایستگاه جلفا، منطبق‌ترین ایستگاه هواشناسی با منطقه مونجوقلو، بین سالهای ۲۰۰۸-۱۹۹۷ حداکثر بارندگی در سال ۲۰۰۴ (۳۲۳/۶ میلی‌متر) و حداقل آن در سال ۲۰۰۰ (۱۲۹/۳ میلی‌متر) رخ داده است. این منطقه بر حسب ضریب خشکی دومارتون در اقلیم خشک و براساس ضریب آمبرژه در اقلیم خشک سرد قرار می‌گیرد. از بررسی نمودار آمبروترمیک ایستگاه جلفا (شکل ۲) نتیجه‌گیری می‌شود که شش ماه سال، منطقه خشک است و فصل مرطوب از اواسط آذر (دسامبر) آغاز و تا اواخر اردیبهشت (می) ادامه می‌یابد. حداکثر میانگین بارندگی، در اردیبهشت ماه (۵۱/۵۳ میلی‌متر) و حداکثر میانگین دمای ماهانه در شهریور ماه (۲۹/۶ درجه سلسیوس) است.



شکل ۱- موقعیت منطقه حفاظت شده مراکان در نقشه ایران و مناطق امن آن در تصویر ماهواره‌ای: الف) منطقه امن زروین، ب) منطقه امن مونجوقلو، ج) منطقه امن آق‌داغ.

Fig. 1. Marakan protected area in Iran plane and satellite picture of sanctuary zones: A. Zarvin, B. Munjughlu, C. Aq-Dagh.



شکل ۲- نمودار آمبروترمیک ایستگاه سینوپتیک جلفا.  
Fig. 2. Amberothermic scheme in Jolfa synoptic station.

#### - جمع‌آوری اطلاعات

شدند. از منابع مورد استفاده در شناسایی نمونه‌ها می‌توان به فلور ایرانیکا (Rechinger 1963-2010)، فلور شوروی (Komarov & Shishkin 1963-2001)، فلور ترکیه (Davis 1965-1988)، فلور عراق (Townsend et al. 1966-1988) و فلور ایران (Assadi 1983-2011) اشاره نمود.

نمونه‌های گیاهی از مهر ۱۳۸۷ تا مهر ۱۳۸۸، هر ۱۵ روز یکبار در فصول رویشی مرطوب و در بقیه فصول ۲۰ روز یکبار جمع‌آوری شدند. برای هر نمونه طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا و تاریخ جمع‌آوری ثبت شده و عکس‌برداری از نمونه‌ها نیز انجام شد. تمامی نمونه‌های جمع‌آوری شده، به هرباریوم دانشگاه تربیت معلم (FAR) منتقل

منطقه با استفاده از کتاب تنوع زیستی گیاهان ایران (Gahreman & Attar 1999) و آرایه‌های انحصاری ایران و آرایه‌های موجود در لیست قرمز IUCN از کتاب‌های Red Data Book of Iran (Jalili & Jamzad 1999) و تنوع زیستی گیاهان ایران (Gahreman & Attar 1999) تعیین شدند (جدول ۱). همچنین اسامی مؤلفان و آرایه‌ها با پایگاه IPNI (The International Plant Name Index) به نشانی اینترنتی [www.ipni.org](http://www.ipni.org) تطبیق داده شد.

شکل زیستی گونه‌ها براساس سیستم Raunkiaer (Archibald 1995) تعیین و طیف زیستی گونه‌ها ترسیم شد. مناطق انتشار گونه‌های گیاهی از فلور ایرانیکا (Rechinger 1963–2010)، فلور شوروی (Komarov & Shishkin) و فلور ترکیه (Davis 1965–1988) استخراج شد. سپس کورتیپ گونه‌ها از روی مناطق انتشار گونه‌ها و براساس تلفیقی از تقسیم‌بندی جغرافیای گیاهی فلات ایران توسط زهری (Zohary 1973) و لئونارد (Léonard 1988) تعیین شد. جنس‌های مونوتیپیک و گونه‌های نادر موجود در

جدول ۱- آرایه‌های موجود در فهرست قرمز سازمان جهانی حفاظت محیط زیست (IUCN)

Table 1. List of taxa in Red List of IUCN

Species	Rank	Species	Rank
<i>Echinops haussknechtii</i> Boiss.	DD	<i>Silene cappadocica</i> Boiss. & Heldr.	DD
<i>Tragopogon caricifolius</i> Boiss.	LR	<i>Paronychia caespitosa</i> Stapf.	LR
<i>Malabaila kotschyi</i> Boiss.	LR	<i>Astragalus ebenoides</i> Boiss. ssp. <i>ebenoides</i>	LR
<i>Heliotropium esfandiarii</i> Akhani & H. Riedl	LR	<i>Astragalus glochideus</i> Boiss.	DD
<i>Sameraria nummularia</i> Bornm.	LR	<i>Astragalus iranicus</i> Bunge	DD
<i>Fumaria vaillantii</i> Loisel.	LR	<i>Astragalus brachyodontus</i> Boiss.	LR
<i>Alcea flavovirens</i> (Boiss. & Buhse) Iljin	LR	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	LR
<i>Asphodeline dendroides</i> Hoffm.	LR	<i>Onobrychis subacaulis</i> Boiss.	LR
<i>Achantholimon gilliatii</i> Turill	LR	<i>Hedysarum formosum</i> Fisch. & C.A. Mey.	DD

DD: Data deficient, LR: Lower risk

## نتیجه و بحث

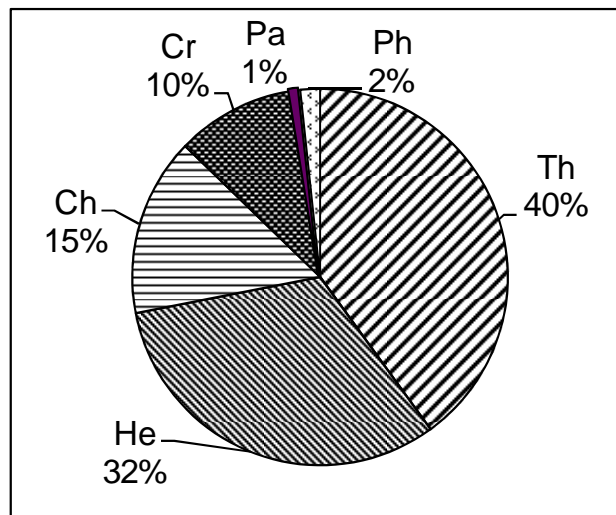
تیره‌هایی که هشت یا تعداد بیشتری آرایه دارند در جدول ۲ آمده است. نوزده تیره (۵۰٪) تک‌جنس و شش تیره دارای ۳۰-۱۰ جنس، هفت تیره دارای ۹-۳ جنس و شش تیره دارای دو جنس هستند. مهمترین جنس‌های گیاهی منطقه به لحاظ غنای گونه‌ای *Astragalus* با نه گونه، *Centaurea* با پنج گونه و *Caroxylon*، *Scorzonera* و *Silene* هر یک با چهار گونه هستند. همچنین ۱۲۸ جنس (۷۷٪) فقط دارای یک گونه می‌باشند. بررسی شکل زیستی گیاهان منطقه نشان می‌دهد که تروفیت‌ها با ۴۰٪ بیشترین فراوانی و سپس همی‌کریپتوفیت‌ها با ۳۱/۲۹٪، کامفیت‌ها با ۱۵/۳۲٪، کریپتوفیت‌ها با ۱۰/۲۱٪، فانروفیت‌ها با ۱/۷٪ و گیاهان انگل با ۰/۸۵٪ در رتبه‌های بعدی قرار دارند (شکل ۳). تیپ اصلی گیاهی زیستگاه محمد صالح *Atraphaxis-Stipa* است (Department of Environment 2004).

در تحقیق حاضر، فلور منطقه امن مونجوقلو برای نخستین بار مورد بررسی دقیق قرار گرفت که طی آن ۲۳۶ آرایه شامل ۲۳ زیرگونه، ۲۲ واریته و یک فرم شناسایی شدند که به ۱۶۶ جنس و ۳۸ تیره تعلق دارند. از این تعداد، ۲۸ گونه، ۲۲ جنس و هشت تیره به تک‌لپه‌ای‌ها و ۲۰۸ گونه، ۱۴۴ جنس و ۲۹ تیره به دولپه‌ای‌ها تعلق دارند. تیره *Asteraceae* با ۴۶ گونه و ۳۰ جنس، *Brassicaceae* با ۲۳ گونه و ۱۷ جنس، *Amaranthaceae* با ۲۱ گونه و ۱۵ جنس و *Poaceae* با ۲۶ گونه و ۱۳ جنس به ترتیب بزرگترین تیره‌های منطقه از نظر فراوانی گونه هستند. در منطقه مذکور، ۱۵ تیره دارای یک آرایه، شش تیره دارای دو آرایه، دو تیره دارای سه آرایه، سه تیره دارای چهار آرایه، یک تیره دارای پنج آرایه، یک تیره دارای شش آرایه و یک تیره دارای هفت آرایه می‌باشد. بیشتر تیره‌های این منطقه (۷۶/۳۱٪)، هفت یا کمتر از این تعداد گونه دارند.

جدول ۲- فهرست تیره‌های غنی با بیش از هفت گونه در منطقه امن مونجوقلو

Table 2. List of rich families with more than seven species in Munjughlu sanctuary zone

تیره	تعداد گونه	تعداد جنس
<i>Asteraceae</i>	۴۶	۳۰
<i>Brassicaceae</i>	۲۳	۱۷
<i>Amaranthaceae</i>	۲۱	۱۵
<i>Poaceae</i>	۱۷	۱۴
<i>Lamiaceae</i>	۱۶	۱۰
<i>Caryophyllaceae</i>	۱۶	۱۰
<i>Fabaceae</i>	۱۶	۷
<i>Boraginaceae</i>	۱۰	۹
<i>Apiaceae</i>	۸	۷



شکل ۳- نمودار فراوانی شکل‌های زیستی [Th (تروفیت)، He (همی کریپتوفیت)، Ch (کامفیت)، Cr (کریپتوفیت)، Ph (فانروفیت) و Pa (انگل)].

Fig. 3. The pie chart of species life form percentage [Th (Therophyte), He (Hemicryptophyte), Ch (Chorotype), Cr (Cryptophyte), Ph (Phanerophyte) and Pa (Parasite)].

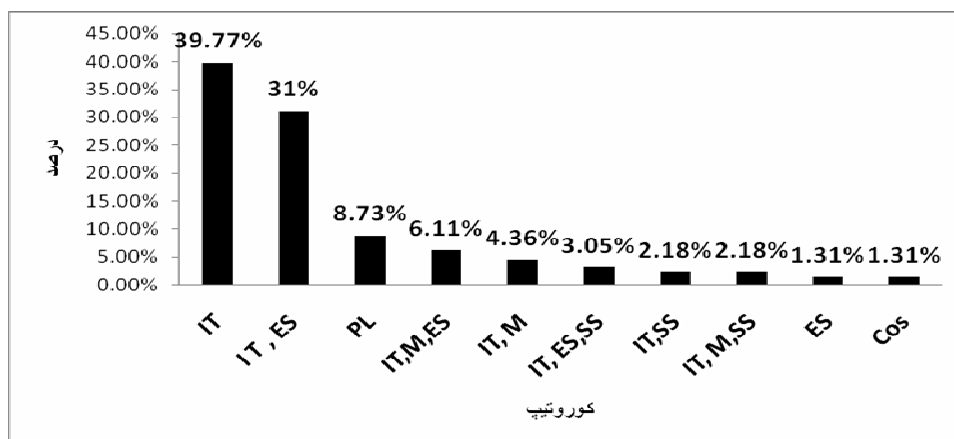
منطقه به دلیل قرار گرفتن در مرز چند ناحیه جغرافیای گیاهی مختلف دارای نسبت بالایی از عناصر دو تا چند منطقه‌ای است که بیش از نیمی از این گیاهان پراکنش ایران- تورانی و اروپا سیبری دارند. در زیر فهرست گونه‌های نادر منطقه عنوان شده است:

*Cousinia chlorocephala*, *Eryngium glomeratum*, *Arabis gerardii*, *Cleome iberica*, *Astragalus oxyglottis* var. *oxyglottis*, *Astragalus wagneri*, *Astragalus glochideus*.

جنس‌های مونوتیپیک منطقه عبارتند از:

*Acantholepis orientalis*, *Cnicus benedictus*, *Picnomon acarna*, *Cardaria draba*, *Leptaleum filifolium*.

تعیین کورولوژی گیاهان منطقه امن مونجوقلو نشان می‌دهد این منطقه به لحاظ جغرافیایی متعلق به یک تا چند ناحیه جغرافیای گیاهی است. عناصر ناحیه ایران- تورانی (۳۹/۷۷٪)، نواحی ایران- تورانی و اروپا- سیبری (۳۱٪)، ایران- تورانی، مدیترانه‌ای و اروپا- سیبری (۶/۱۱٪) ایران- تورانی، مدیترانه‌ای و صحارا- سندی (۲/۱۸٪)، ایران- تورانی، اروپا- سیبری و صحارا- سندی (۳/۰۵٪) ایران- تورانی و مدیترانه‌ای (۴/۳۶٪)، ایران- تورانی و صحارا- سندی (۲/۱۸٪)، اروپا- سیبری (۱/۳۱٪) بوده و ۱/۳۱٪ گونه‌ها پراکنش جهان‌وطن و ۸/۷۳٪ گونه‌ها پراکنش چند منطقه‌ای دارند (شکل ۴). این

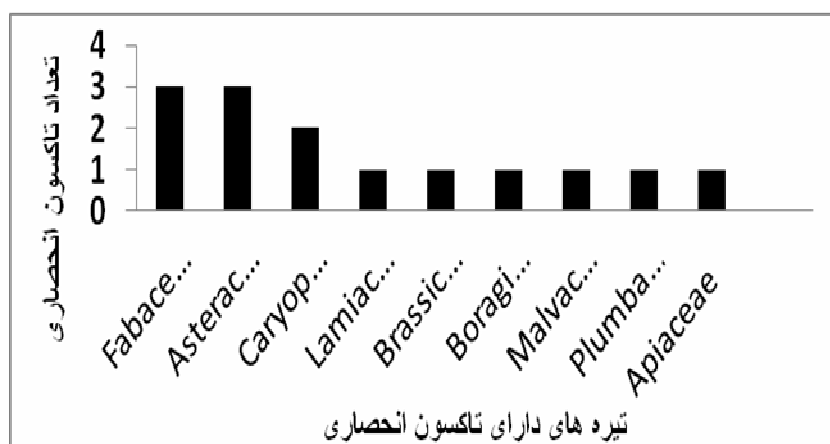


شکل ۴- نمودار درصد کوروتیپ گونه‌ها در منطقه امن مونجوقلو.  
Fig. 4. The column chart of percentage of phytochorya in Munjughlu sanctuary zone.

خشک را سپری کرده و خود را به شرایط خشکی سازگار می‌کنند. بالا بودن فراوانی تاکسون‌های مربوط به تیره *Amaranthaceae* نشان‌دهنده شوری خاک نسبتاً بالا در برخی مناطق، به خصوص در نیمه جنوبی آن است. فلور منطقه امن مونجوقلو ۲/۸۵٪ گونه‌ها، ۱۱/۳۳٪ جنس‌ها و ۱۸/۶۸٪ تیره‌های شناخته شده در ایران را شامل می‌شود. از این بین ۱۱ گونه و دو وارسته و یک زیرگونه انحصاری ایران هستند که تنها ۵/۹۳٪ کل آرایه‌های منطقه را شامل می‌گردند و با توجه به این که ۲۲٪ تا ۲۵٪ گونه‌های ایران انحصاری هستند، این منطقه در حدود ۰/۷۷٪ گونه‌های انحصاری ایران را به خود اختصاص داده است. میزان آندمیسم در تیره‌ها در شکل ۵ آورده شده است. دلیل کاهش درصد گونه‌های انحصاری و کاهش تنوع زیستی در این منطقه را تا حدی می‌توان به چرای بیش از حد دام نسبت داد.

از بررسی فلور ایرانیکا، فلور ایران، فلور میشوداغ و کلیه مقالات فلورستیک که در مقاله حاضر به آن‌ها اشاره شده است نتیجه‌گیری می‌شود که طی این مطالعه، برای نخستین بار ۲۱ آرایه از شمال غرب ایران، ۱۴ آرایه از آذربایجان شرقی و تنها یک آرایه از آذربایجان شرقی و غربی گزارش می‌شود (ضمیمه ۱).

با توجه به این که منطقه امن مونجوقلو دارای اکوسیستم خشک می‌باشد و منحنی آمبروترمیک نشان‌دهنده خشکی شش ماه از سال، بین ماه‌های خرداد تا آبان است و از طرفی منطقه جزو مناطق نیمه‌کوهستانی بوده، نتیجه آن وجود گیاهان تروفیت و همی‌کریپتوفیت در طیف شکل زیستی این منطقه به مقدار قابل توجه و تقریباً مساوی می‌باشد. در واقع تروفیت‌ها با اجتناب از خشکی و همی‌کریپتوفیت‌ها با تحمل خشکی، فصل



شکل ۵- نمودار میزان آندمیسم تیره‌ها.  
Fig. 5. The column chart of endemic taxa of the families.

که به همین دلیل، غنای گونه‌ای چند برابر بیشتری از کل منطقه انتظار می‌رود. لذا، در مطالعه قبلی در نمونه‌برداری قاعدتا کل منطقه پوشش داده نشده است به طوری که طبق بررسی حاضر، منطقه امن مونجوقلو دارای ۵۷ گونه (۲۳/۹۴٪) و ۸۷ جنس مشترک (۵۲/۰۹٪) با فلور مراکان است. در این صورت، آرایه‌های غیرمشترک بر فهرست منطقه حفاظت شده مراکان افزوده می‌شوند.

نسبت تاکسون به جنس‌های این منطقه در مقایسه با سایر مناطق بررسی شده در جدول ۳ نشان‌دهنده پایین بودن نسبی تنوع گونه‌ای آن است. در مطالعه صورت گرفته روی کل منطقه حفاظت شده مراکان (Hassanzade Gorttapeh *et al.* 2008) با وسعت ۱۰۳۹۸۶ هکتار، فقط ۲۸۲ تاکسون گزارش شده است. با توجه به این که در مطالعه حاضر از منطقه امن مونجوقلو که زیرمجموعه‌ای کوچک (با وسعت ۵۲۷۰ هکتار) از منطقه حفاظت شده مراکان است، به تنهایی ۲۳۶ آرایه معرفی می‌شود

جدول ۳- مقایسه غنای فلور و تنوع زیستی و خصوصیات جغرافیایی منطقه امن مونجوقلو با سایر مناطق بررسی شده مجاور

Table 3. Compare of floristic richness and taxonomic diversity and geographic characteristics between Munjughlu sanctuary zone and neighboring studied area

Reference	منطقه مورد مطالعه	استان	مساحت (هکتار)	بارندگی سالیانه (میلی‌متر)	تعداد آرایه	تعداد جنس	تعداد تیره	نسبت آرایه به جنس	نسبت جنس به تیره
Hassanzade Gorttapeh <i>et al.</i>	مراکان	آذربایجان غربی و شرقی	۱۰۳۹۸۶	۲۸۱/۱	۲۸۲	۱۶۷	۴۷	۱/۶۹	۳/۵۵
The present study	مونجوقلو مراکان	آذربایجان شرقی	۵۲۷۰	۲۴۲/۸۸	۲۳۶	۱۶۶	۳۸	۱/۴۲	۴/۳۶
Manafi & Bahreiny	میشوداغ	آذربایجان شرقی	-	۷۳۶	۳۹۰	۲۳۲	۶۰	۱/۶۸	۳/۸۶
Malekmohammadi <i>et al.</i>	دره قاسملو	آذربایجان غربی	۵۷۷	۴۵۹/۶	۲۰۴	۱۶۵	۵۰	۱/۲۳	۳/۳
Hassanzadeh Gorttapeh & Panahy	میرآباد	آذربایجان غربی	۱۱۴۳۵	۶۰۰	۱۹۲	۱۲۶	۴۱	۱/۵۲	۳/۰۷
Assadi; Hamzheeh <i>et al.</i>	ارسباران	آذربایجان شرقی	۸۰۶۵۴	۳۱۶-۶۸۶	۱۰۶۷	۴۴۲	۸۳	۲/۴۱	۵/۳۲

علاوه بر این که نشان‌دهنده شباهت منطقه مورد مطالعه با ارسباران می‌باشد، غنی‌ترین موقعیت‌های جغرافیایی همه مناطق (به غیر از ارسباران)، دو منطقه ایران- تورانی و ایران- تورانی، اروپا- سیبری است.

### سپاسگزاری

از سازمان حفاظت محیط زیست استان در آرایه اطلاعات منطقه حفاظت شده و محیط‌بانان سخت‌کوش سازمان حفاظت محیط زیست خوی تشکر و قدردانی می‌شود. این پژوهش، نتیجه بخشی از طرح تحقیقاتی مطالعه مناطق حفاظت شده در سازمان حفاظت محیط زیست کشور است که بدین وسیله از سازمان مذکور سپاسگزاری می‌شود.

در مقایسه فلور منطقه مورد مطالعه با مناطق مجاور، نتیجه به دست آمده نشان‌دهنده آن است که این منطقه حداکثر تعداد گونه مشترک را با منطقه حفاظت شده ارسباران با ۹۰ گونه مشترک داراست. ولی با توجه به تفاوت تعداد گونه‌های مناطق، بیشترین ضریب تشابه را بعد از مراکان با فلور دره قاسملو با ۳۵ گونه مشترک، نشان می‌دهد. براساس مقایسه اشکال زیستی فلور مناطق (جدول ۴)، منطقه امن مونجوقلو بیشترین شباهت را بعد از مراکان با دره قاسملو نشان می‌دهد. در این جدول، به دلیل عدم بررسی اشکال زیستی در مقاله ارسباران (Assadi 1987, 1988)، اعداد مربوطه، از مقاله ذخیره‌گاه زیستکره ارسباران (Hamzhe'ee *et al.*) اقتباس شده است. همچنین مقایسه کورولوژی این مناطق (جدول ۵)،

## جدول ۴- طیف اشکال زیستی آرایه‌های مناطق مطالعه شده در استان‌های آذربایجان شرقی و غربی

Table 4. Plant life form spectrum in studied area in West and East Azarbaijan provinces

منطقه	شکل زیستی				
مراکان	Th: %۳۱/۹۱	He: %۲۶/۹۵	Ch: %۱۶/۳۱	Ph: %۱۵/۰۶	Cr: %۹/۲۶
مونجوقلوی مراکان	Th: %۴۰	He: %۳۱/۹۲	Ch: %۱۵/۳۲	Cr: %۱۰/۲۱	Ph: %۱/۷
دره قاسملو	Th: %۳۰/۹	He: %۲۹/۹	Ph: %۱۶/۷	Ch: %۱۲/۲۵	Cr: %۱۰/۳
میرآباد	He: %۳۰/۲	Th: %۲۸/۱	Cr: %۲۲	Ph: %۱۷/۷	Ch: %۱۲/۵
ارسباران	He: %۴۲/۵	Th: %۲۵/۸	Cr: %۱۸/۸	Ph: %۸/۱	Ch: %۴/۸
میشوداغ	He: %۴۲/۱	Cr: %۱۹/۵۵	Th: %۱۹/۲۴	Ch: %۱۴/۲۴	Ph: %۵/۳

## جدول ۵- مقایسه کورتیپ‌های مناطق مطالعه شده در استان‌های آذربایجان شرقی و غربی

Table 5. Comparison of chorotypes in studied area in West and East Azarbaijan provinces

منطقه	کورتیپ				
مراکان	IT: %۶۵/۲۵	Bi-tri- or plural: %۲۴/۴۸	ES: %۵/۳۱	M: %۱/۰۶	End: %۴/۲۵
مونجوقلوی مراکان	Bi-tri- or plural: %۵۸/۹۵	IT: %۳۹/۷۷	ES: %۱/۳۱		
دره قاسملو	IT: %۶۱/۲۸	Bi-tri- or plural: %۲۲/۵۵	ES: %۸/۳۳	End: %۶/۸۶	M: %۰/۹۸
میرآباد	IT: %۶۲/۵	Bi-tri- or plural: %۲۵/۵۲	ES: %۶/۷۸	End: %۴/۶۸	M: %۰/۵۲
ارسباران	Bi-tri- or plural: %۴۵/۶	ES: %۲۶/۶	IT: %۲۳/۲	M: %۴/۶	-

ضمیمه ۱- فهرست گیاهان منطقه امن مونجوقلو در منطقه حفاظت شده مراکان. تاکسون‌هایی که برای نخستین بار از شمال غرب ایران، آذربایجان غربی و شرقی گزارش شده‌اند به ترتیب با سه، دو و یک ستاره در ابتدای هر آرایه نشان داده شده‌اند. شماره‌های درون پرانتز نشان‌دهنده شماره‌های هر بار یومی است:

Appendix 1. Checklist of plants of Munjughlu sanctuary zone in Marakan protected area. The first reported taxa from northwest Iran have shown with three stars, from East and West Azarbaijan provinces have been shown with two stars, and from East Azarbaijan with one star. Numbers in parenthesis refer to voucher specimens:

**Dicots**

**Amaranthaceae:** *Atriplex aucherii* Moq. (10742); *Atriplex leucoclada* Boiss. (10744, 10741); *Beta lomatozona* Fisch. & C.A. Mey. (10561); *Caroxylon dendroides* (Pall.) Tzvelev (10209); *Caroxylon ericoides* (M. Bieb.) Akhani & E.H. Roalson (10210, 10839); *Caroxylon laricinum* (Pall.) Tzvelev (10723, 10833); *Caroxylon orientale* (S.G. Gmel) Tzvelev (10827); *Ceratocarpus arenarius* L. (10738); *Chenopodium album* L. var. *album* (10731, 10732, 10733); *Halanthium rarifolium* K. Koch (10737, 10211, 10215, 10216, 10217); *Halothamnus glaucus* (M. Bieb.) Botsch subsp. *glaucus* (10759, 10760); *Kali tamamschjanae* (Iljan) Akhani & Roalson (10829); *Kaviria lachmantha* (Botsch.) Akhani (10840, 10223, 10225, 10219); *Kaviria cana* (K. Koch) Akhani (10227); *Kochia prostrata* (L.) Schrad. var. *prostrata* (10831, 10229, 10766, 10218); *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst. var. *ceratoides* (10828, 10230); *Noaea mucronata* Asch. & Schweinf. subsp. *mucronata* (10826); *Panderia pilosa* Fisch. & C.A. Mey. (10638); *Salsola praecox* Litw. (10222); *Salsola tragus* L. (10809); *Seidlitzia florida* (M. Bieb.) Bunge ex Boiss. (10832, 10221, 10228).

**Apiaceae:** *Astrodaucus orientalis* Drude (10608); *Cymbocarpum anethoides* DC. (10635); *Chaerophyllum macropodium* Boiss. (10357); *Echinophora orientalis* Hedge & Lamond (10758); *Eryngium bungei* Boiss. (10716); *Eryngium glomeratum* Lam. (10717); *Malabaila kotschyi* Boiss. (10581, 10586); *Turgenia latifolia* Hoffm. (10520, 10580, 10658).

**Asteraceae:** *Acantholepis orientalis* Less. (10656); *Achillea tenuifolia* Lam. (10597); *Achillea wilhelmsii* K. Koch (10352); *Amberboa* sp. (10527, 10367, 10380, 10845, 10583); *Anthemis haussknechtii* Boiss. & Reut (10623); *Anthemis hyalina* DC. (10511, 10383); *Artemisia spicigera* K. Koch. (10830); *Carduus pycnocephalus* subsp. *pycnocephalus* (10587, 10526); *Carthamus lanatus* L. (10735, 10631, 10632, 10456, 10762); *Carthamus oxyacantha* M. Bieb. (10655); *Centaurea aucheri* (DC.) Wagenitz subsp. *szowitzsii* (Boiss.) Wagenitz (10557); *Centaurea balsamita* Lam. subsp. *balsamita* (10657); *Centaurea pulchella* Ledeb. (10512, 10610, 10630); *Centaurea virgata* subsp. *squarrosa* (Willd.) Gugler (10592); *Centaurea xanthocephala* (DC.) Schultz-Bip. (10652); *Chondrilla juncea* L. (10715); *Cichorium intybus* L. (10748, 10772); *Cirsium congestum* Fisch. & C.A. Mey. ex DC. (10714); *Cnicus benedictus* L. var. *kotschyi* (Schultz-Bip.) Boiss. (10573, 10381); *Cousinia chlorocephala* C.A. Mey. ex DC. (10611, 10612); *Cousinia macroptera* C.A. Mey. ex DC. (10727); *Crepis foetida* (L.) subsp. *rheoadifolia* (M.B.) Schinz & Tell. (10722, 10536, 10619, 10620); *Crepis sancta* (L.) Babcock subsp. *iranica* Rech.f. (10345); *Crupina vulgaris* Pers. ex Cass (10515, 10617, 10637); *Echinops haussknechtii* Boiss. (10625); *Filago arvensis* L. (10589); *Helichrysum armenium* DC. (10530); *Helichrysum rubicundum* Bornm. (10534, 10545); *Heteracia szowitzsii* Fisch. & C.A. Mey. (10838); *Koelipinia linearis* Pall. (10560, 10338); *Lactuca serriola* L. (10747); *Onopordum armenum* Grossh. (10718); *Picnomon acarna* L. (10724, 10627); *Scariola orientalis* (Boiss) Sojak subsp. *orientalis* (10754, 10755); *Scorzonera laciniata* L. (10339); *Scorzonera luristanica* Rech.f. (10325, 10337); *Scorzonera papposa* DC. (10375, 10558); *Scorzonera pseudolanata* Grossh. (10333); *Senecio vernalis* Waldst. & Kit. (10238); *Serratula coriacea* Fisch. & C.A. Mey. (10750, 10749, 10231); *Tanacetum polycephalum* Schultz Bip. (10565, 10595); *Taraxacum* sp. (10774); *Tragopogon caricifolius* Boiss. (10555); *Tragopogon collinus* DC. (10371); *Tragopogon* sp. (10363, 10356); *Xeranthemum squarrosus* Boiss. (10621).



**Berberidaceae:** *Berberis integerrima* Bunge (10360); *Leontice armeniaca* Boiv. (10257).

**Boraginaceae:** *Anchusa arvensis* M. Bieb. subsp. *orientalis* (L.) Nordh. (10564); *Anchusa italica* Retz. var. *italica* (10654, 10397); *Arnebia decumbens* Coss. & Kralik (10528); *Caccinia macranthera* Brand var. *crassifolia* (Vent.) Brand (10258, 10259, 10260, 10261); \*\*\**Heliotropium esfandiarii* Akhani & H. Riedl (10736); *Heterocaryum rigidum* A. DC. (10341, 10373); *Lappula microcarpa* Gurke (10522); *Moltkia coerulea* Lehm. (10554, 10355); *Nonnea caspica* (Willd.) G. Don (10349); *Rochelia persica* Bunge ex Boiss. (10329).

**Brassicaceae:** *Aethionema carneum* B. Fedtsch. (10342); *Alyssum dasycarpum* Steph. ex Willd. var. *dasycarpum* (10330); *Alyssum desertorum* Stapf var. *desertorum* (10332); *Alyssum linifolium* Steph. ex Willd. var. *linifolium* (10247); \*\*\**Arabis gerardii* Besser (10254, 10242); *Arabis nova* Vill. (10523, 10250); *Brassica elongata* Ehrh. (10540); *Camelina laxa* C.A. Mey. (10514, 10327); \*\*\**Camelina microcarpa* Andr. ex DC. (10603, 10633, 10615); *Cardaria draba* (L.) Desv. (10322, 10323); *Clypeola jonthlaspi* L. (10244); *Conringia orientalis* (L.) Andr. (10584, 10386); *Crambe orientalis* L. (10524, 10616, 10629); *Goldbachia laevigata* DC. (10335, 10344); *Lepidium vesicarium* L. (10622, 10393); *Leptaleum filifolium* DC. (10388, 10246); *Malcolmia africana* (L.) R. Br. var. *africana* (10252); \*\*\**Sameraria nummularia* Bornm. (10368); \*\*\**Sameraria stylophora* Boiss. (10318, 10378); *Sisymbrium loeselii* L. (10539); \*\*\**Sisymbrium orientale* L. (10618); *Sterigmotemum incanum* M. Bieb. (10395, 10249, 10377); *Torularia torulosa* O.E. Schulz (10365, 10253).

**Caryophyllaceae:** *Acanthophyllum microcephalum* Boiss. (10740, 10756); *Arenaria leptoclados* (Reichenb.) Guss (10643); *Buffonia oliveriana* Ser. (10721); *Dianthus libanotis* Labill. (10761); \**Dianthus orientalis* Donn var. *obtusisquamis* (Boiss.) Rech.f. (10594); *Dianthus tabrisianus* Benert ex Boiss. var. *tabrisianus* (10591, 10614); *Gypsophila bicolor* Grossh. (10739); *Gypsophila pilosa* Huds. (10620); *Herniaria hirsuta* L. (10590); *Minuartia hamata* Mattf. (10764); \*\*\**Paronychia caespitosa* Stapf (10547); *Silene bupleuroides* L. (10745); *Silene cappadocica* Boiss. & Heldr. (10366); *Silene marschallii* C.A.Mey. (10535); *Silene stenobotrys* Boiss. & Hausskn. (10374); *Velezia rigida* L. (10641).

**Cleomaceae:** *Cleome iberica* L. (10645).

**Dipsacaceae:** *Pterocarpus plumosus* Coult. (10390, 10546); *Scabiosa calocephala* Boiss. (10549); *Scabiosa persica* Boiss. var. *persica* (10576); *Scabiosa rotata* M. Bieb. (10533).

**Ephorbiaceae:** \**Chrozophora hierosolymitana* Spreng. (10751); *Euphorbia falcata* L. (10578); *Euphorbia heteradena* Jaub. & Spach (10256); *Euphorbia* sp. (10720).

**Fabaceae:** *Alhagi pseudalhagi* (M. Bieb.) Desf. (10725); *Astragalus brachyodontus* Boiss. (10849); *Astragalus ebenoides* Boiss. subsp. *Ebenoides* (10538); \*\*\**Astragalus glochideus* Boriss. (10385); *Astragalus iranicus* Bunge (10795); *Astragalus kiamaky-daghensis* Maassoumi & Podlech (10606); \**Astragalus macropelmatus* Bunge subsp. *macropelmatus* (10351); \**Astragalus oxyglottis* Steven ex M. Bieb. var. *oxyglottis* (10326); *Astragalus vegetus* Bunge (10350); \**Astragalus wagneri* Bartle. ex Bunge (10552); *Glycyrrhiza glabra* L. (10651); *Hedysarum formosum* Fisch. & C.A. Mey. ex Basin (10841); *Medicago sativa* L.; *Onobrychis atropatana* Boiss. (10842); *Onobrychis subcaulis* Boiss. (10585, 10369); *Trigonella arcuata* C.A. Mey. (10324).

**Geraniaceae:** \*\*\**Erodium gruinum* (L.) L'Her. (10370); *Geranium tuberosum* L. (10319, 10251).

**Lamiaceae:** *Eremostachys laciniata* Bunge (10396); *Lallemantia iberica* Fisch. & C.A. Mey. (10363); *Lamium amplexicaule* L. var. *amplexicaule* (10359); *Phlomis olivieri* Benth. (10835, 10598); *Phlomis* sp. (10834, 10836); *Salvia ceratophylla* L. (10541); \*\*\**Salvia chloroleuca* Rech.f. & Aell. (10542); \**Salvia pachystachya* Trautv. (10454, 10457); *Scutellaria pinnatifida* A. Ham. subsp. *mucida* (Stapf) Rech.f. (10613); *Scutellaria platystegia* Juz. (10517, 10601); *Stachys fruticulosa* M. Bieb. (10556); *Teucrium orientale* subsp. *taylorii* (Boiss.) Rech.f. (10628); *Teucrium polium* L. (10602); *Thymus* sp. (10445, 10550); *Ziziphora capitata* L. subsp. *orientalis* Samuelsson ex Rech.f. (10518); *Ziziphora clinopodioides* Lam. subsp. *rigida* (Boiss.) Rech.f. (10776).

**Linaceae:** *Linum bienne* Mill (10553).

**Malvaceae:** *Alcea flavovirens* Boiss. & Buhse var. *flavovirens* (10719, 10205).

**Orobanchaceae:** \**Orobanche amoena* C.A. Mey. (10844); \**Orobanche cernua* Lofl. (10843).

**Papaveraceae:** *Fumaria vaillantii* Loisel. (10336, 10364); *Glaucium corniculatum* (L.) Rudolph subsp. *corniculata* (10513); \*\*\**Glaucium elegans* Fisch. & C.A. Mey. (10387); *Glaucium grandiflorum* Boiss. & A. Huet (10348); *Hypecoum pendulum* L. (10321); \*\*\**Papaver arenarium* M. Bieb. (10529); *Roemeria hybrida* (L.) DC. subsp. *dodecandra* (Forssk.) Maire (10270).

**Plumbaginaceae:** *Acantholimon gillittii* Turill. (10588).

**Polygalaceae:** *Polygala hohenackeriana* Fisch. & C.A. Mey. (10571, 10392).

**Polygonaceae:** *Atraphaxis spinosa* L. (10730, 10391).

**Primulaceae:** *Androsace maxima* L. (10243).

**Ranunculaceae:** *Adonis aestivalis* L. (10346, 10239); *Ceratocephala falcata* (L.) Pers. (10237); *Consolida persica* (Boiss.) R. Schrödinger (10734); *Consolida regalis* Gray subsp. *divaricata* (Ledeb.) Nünz (10596); \**Consolida rugulosa* Schrodgar. (10579); *Ranunculus oxyspermus* Willd. (10389).

**Resedaceae:** *Reseda lutea* L. (10376).

**Rubiaceae:** *Asperula glomerata* (M. Bieb.) Griseb. subsp. *bracteata* (Boiss.) Ehrend. (10743); *Galium humifusum* M. Bieb. (10647); *Galium tricornutum* Dandy (10340).

**Santalaceae:** *Thesium kotschyianum* Boiss. (10757).

**Scrophulariaceae:** *Antirrhinum* sp. (10382); *Bungea trifida* C.A. Mey. (10572); *Linaria simplex* DC. (10567); *Scrophularia azerbaijanica* Grau. (10347); *Verbascum szovitsianum* Boiss. var. *adenothyrsus* Murb. (10543, 10569, 10694).

**Solanaceae:** *Hyoscyamus pusillus* L. (10575); *Hyoscyamus reticulatus* L. (10384, 10343).

**Tamarixaceae:** *Tamarix ramosissima* Ledeb. (10650).

**Valerianaceae:** *Valerianella amblyotis* Fisch. & C.A. Mey. (10525); *Valerianella leiocarpa* Kuntze (10562).

**Zygophyllaceae:** *Peganum harmala* L. var. *harmala* (10398); *Tribulus terrestris* L. var. *terrestris* (10604); *Zygophyllum fabago* L. subsp. *dolichocarpum* Popov ex Hadidi (10726).

**Monocots**

**Amaryllidaceae:** *Allium atroviolaceum* Boiss. (10607); *Allium egorovae* M.V. Agab. & Ogan. (10245); *Allium stamineum* Boiss. (10548, 10605); *Allium syntamanthum* K. Koch. (10574).

**Asparagaceae:** *Muscari neglectum* Guss. ex Ten. (10394).

**Iridaceae:** *Gladiolus atroviolaceus* Boiss. (10582, 10353, 10354); *Iris paradoxa* Steven f. *choschab* (Hoog) B. Mathew & Wendelbo (10372, 10799); *Ixiolirion tataricum* (Pall.) Herb. subsp. *montana* (Labill.) Takht. (10362).

**Juncaceae:** *Juncus inflexus* L. (10516).

**Liliaceae:** \**Gagea reticulata* Schultes.f. (10331).

**Poaceae:** *Aegilops tauschii* Coss. (10551); *Aeluropus littoralis* (Gouan) Parl. (10649); \*\*\**Agropyron cristatum* (L.) Gaertn. (10600); *Avena fatua* L. var. *fatua* (10636); *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng (10634); \*\*\**Bromus commutatus* Schrad. (10639); *Bromus danthoniae* Trin. ex C.A. Mey. var. *danthoniae* (10566); *Bromus tectorum* L. var. *hirsutus* Regel (10642); \*\*\**Cenchrus ciliaris* L. (10626); \**Eragrostis collina* Trin. (10640); *Eremopyrum distans* (K. Koch) Nevski (10544); *Eremopyrum triticeum* (Gaertn.) Nevski (10560); *Hordeum murinum* L. subsp. *leporinum* (10559); *Melica jacquemontii* subsp. *jacquemontii* (10609); \*\**Phleum phleoides* (H.) Karst. (10599); \**Phragmites australis* (Cav.) Steud. var. *stenophyllus* (Boiss.) Jain & Doli Das (10746); *Stipa barbata* Desf. (10420).

**Xanthorrhoeaceae:** *Asphodeline dendroides* Hoffm. (10577).

**References**

- Archibald, O.W. 1995. Ecology of world vegetation. Chapman & Hall, Inc., London.
- Assadi (ed.). 1988–2011. Flora of Iran, Vols 1–73. Tehran: Research Institute of Forests & Rangelands.
- Assadi, M. 1987. Plants of Arasbaran protected area, NW Iran (part I). Iranian Journal of Botany 3(2): 129–175.
- Assadi, M. 1988. Plants of Arasbaran protected area, NW Iran (part II). Iranian Journal of Botany 4(1): 1–59.
- Davis, P.H. (ed.). 1965–1988. Flora of Turkey, Vols 1–10. University of Edinburgh Press.
- Department of Environment. 2004. Marakan protected area General Management Project. Negin-Gostar-Andisheh Engineering Counselor (in Persian).
- Ghahreman, A. & Attar, F. 1999. Biodiversity of plant species in Iran. Vol. 1. Tehran University Publications.
- Hamzeh'ee, B., Safavi, S.R., Asri, Y. & Jalili A. 2010. Floristic analysis and a preliminary vegetation description of Arasbaran biosphere reserve, NW Iran. Rostaniha 11(1): 1–16 (in Persian).
- Hassanzadeh Gorttapeh, A. & Panahy, J. 2007. Floristic study of Mirabad region. Pakistan Journal of Biological Sciences 10(20): 3698–3702.
- Hassanzadeh Gorttapeh, A., Panahy, J. & Talet, F. 2008. Floristic study of Marakan protected region (West Azerbaijan province). Research in Biological Sciences 3: 581–588.
- Jalili, A. & Jamzad, Z. 1999. Red Data Book of Iran, a preliminary survey of endemic, rare & endangered plant species in Iran. Research Institute of Forests & Rangelands.
- Komarov, V.L. & Shishkin, B.K. (eds). 1963–2001. Flora of the USSR, Vols 1–30. IPST and Keter Press.
- Léonard, J. 1988. Contribution à l'étude de la flore et de la végétation des desert d'Iran, Fascicule 8: Etude des aires de distribution. Les phytochories-Les chorotypes. Bulletin of the Jardin Botanique National de Belgique, Meise, 190 pp.
- Malekmohammadi, L., Mahmoudzadeh, A., & Hassanzadeh, A. 2007. Floristic study of Ghasemloo (Shohada) valley forest reserve and adjacent area. Pakistan Journal of Biological Sciences 10(10): 1618–1624.
- Manafi, M. & Bahreiny, A. 1997. An introduction to flora of Mishu-Dagh. Tabriz University Press. 331 pp. (in Persian).
- Rechinger, K.H. (ed.). 1963–2010. Flora Iranica, Nos 1–178. Graz: Akademische Druck-und Verlagsanstalt (1–174), Wien: Naturhistorisches Museum (175–178).
- Townsend, C.C., Guest, E. & Al-Ravi, A. 1966–1988. Flora of Iraq, Vols 1–9. Ministry of Agriculture, Republic of Iraq.
- Zohary, M. 1973. Geobotanical foundations of the Middle East. 2 Vols. Stuttgart.