

تجزیه و تحلیل فلوریستیک و توصیف مقدماتی پوشش گیاهی ذخیره گاه زیستکره ارسباران،

شمال غرب ایران

Floristic analysis and a preliminary vegetation description of Arasbaran Biosphere Reserve, NW Iran

Received: 12.08.2009 / Accepted: 17.02.2010

دریافت: ۱۳۸۸/۵/۲۱ پذیرش: ۱۳۸۸/۱۱/۲۸

B. Hamzeh'ee: Researcher, Department of Botany, Research Institute of Forest & Rangelands, Tehran, Iran (E-mail: hamzehee@rifr-ac.ir)

S.R. Safavi: Researcher, Department of Botany, Research Institute of Forest & Rangelands, Tehran, Iran

Y. Asri: Assistant Prof., Department of Botany, Research Institute of Forest & Rangelands, Tehran, Iran

A. Jalili: Prof., Department of Botany, Research Institute of Forest & Rangelands, Tehran, Iran

بهنام حمزه‌ئی: مربی پژوهش، بخش گیاه‌شناسی، مؤسسه

تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران

(E-mail: hamzehee@rifr-ac.ir)

سیدرضا صفوی: مربی پژوهش، بخش گیاه‌شناسی، مؤسسه

تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران

یونس عصری: استادیار پژوهش، بخش گیاه‌شناسی، مؤسسه

تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران

عادل جلیلی: استاد پژوهش، بخش گیاه‌شناسی، مؤسسه تحقیقات

جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران

Abstract

Arasbaran protected area is located in NW Iran, is one of nine designated Biosphere Reserves in Iran. According to the literatures and the current study, 1067 plant taxa are identified in the area. Eighteen plant taxa of the area are endemic to Iran. Hemicryptophytes (42.5 %) are the most frequent life forms in the reserve followed by therophytes (25.8 %), cryptophytes (18.8 %), phanerophytes (8.1 %) and chamaephytes (4.8 %). Remarkable number of Irano-Turanian and Euro-Siberian species characterizes the phytogeography of the area. Due to transitional climate of this area, two or pluriregional elements are frequent. Threatened categories for plant species were based on their frequencies from 284 phytosociological releve's collected in the area. A preliminary ordination analysis (AFC) on total releve's data indicates the separation of five main habitats or vegetation formation in the area, i.e. lowland vegetation, primary woodlands, secondary woodlands, grassland mixed with dwarf shrubs and relatively pure grasslands.

Keywords: Floristic study, vegetation, chorotype, life form, Arasbaran, Azarbaijan, Iran

چکیده

منطقه حفاظت شده ارسباران در شمال غرب ایران، با مساحت ۸۰۶۵۴ هکتار یکی از نه ذخیره‌گاه زیستکره ایران محسوب می‌شود. با توجه به منابع موجود و تحقیق حاضر، ۱۰۶۷ آرایه گیاهی در این ذخیره‌گاه شناسایی شده است که از میان آن‌ها ۱۸ گونه انحصاری ایران می‌باشد. از حیث شکل زیستی، همی‌کریپتوفیت‌ها (۴۲/۵٪) بیشترین فراوانی را در ذخیره‌گاه دارند و سپس تروفیت‌ها (۲۵/۸٪)، کریپتوفیت‌ها (۱۸/۸٪)، فانروفیت‌ها (۸/۱٪) و کاموفیت‌ها (۴/۸٪) در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند. حضور چشمگیر عناصر ایرانی-تورانی و اروپا-سیبری از ویژگی بارز جغرافیای گیاهی منطقه است. با توجه به شرایط ویژه و وضعیت آب و هوایی منطقه، عناصر دو ناحیه‌ای و چند ناحیه‌ای در این ذخیره‌گاه فراوان هستند. میزان در مخاطره بودن گونه‌های گیاهی با توجه به فراوانی آن‌ها در ۲۸۴ قطعه نمونه جامعه‌شناختی ارزیابی شده است. با انجام آنالیز رسته‌بندی مقدماتی داده‌های مربوط به پوشش گیاهی قطعات نمونه، پنج زیستگاه کلان منطقه (پوشش گیاهی مناطق پست، درخت‌زارهای اولیه، درخت‌زارهای ثانوی، علف‌زارهای آمیخته با درختچه‌های کوتاه و علف‌زارهای خالص) توصیف می‌شود.

واژه‌های کلیدی: فلوریستیک، پوشش گیاهی، شکل زیستی، کوروتیپ، ارسباران، آذربایجان، ایران

مقدمه

دقیقه تا ۴۶ درجه و ۵۸ دقیقه و دو عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۴۱ دقیقه تا ۳۹ درجه و ۰۷ دقیقه قرار دارد. این منطقه در شمال استان آذربایجان شرقی و در محدوده شهرستان کلیبر واقع شده است. محدوده ارتفاعی منطقه از ۲۵۰ تا ۲۸۴۰ متر بالای سطح دریاهای آزاد متغیر است (شکل ۱). منطقه ارسباران در سال ۱۳۵۲ به صورت منطقه حفاظت شده شناخته شد و در سال ۱۳۵۵ به صورت ذخیره گاه زیستکره ارتقاء یافت. با توجه به اینکه هیچگونه ایستگاه هواشناسی در منطقه وجود ندارد، بنابراین آمار و اطلاعات ایستگاههای مجاور منطقه بویژه کلیبر برای یک دوره آماری ۳۰ ساله استفاده شده است (Sarhangzadeh & Makhdoum 2003). میانگین دمای سالیانه در پایینترین ارتفاع (۲۵۰ متر) ۱۴ درجه سلسیوس و در بالاترین ارتفاع (بالای ۲۸۴۰ متر) ۵ درجه می باشد (Sarhangzadeh 1996). میزان بارش سالیانه بین ۳۱۶ میلی متر در مناطق مرتفع و ۶۸۶ میلی متر در جنگل های پست متغیر است. از نظر زمین شناسی منشاء صخره های منطقه مربوط به زمان کرتاسه بوده و خاکها از شیست، سنگ آهک و کنگلومرا تشکیل شده است. خاک از نوع لوم با pH بالا و میزان کم فسفر قابل دسترس است. خاک در ارتفاعات بالا رسی و آهکی تر می باشد ولی در مناطق پست ماسه ای با pH پایین تر است (Sarhangzadeh 1996).

جمع آوری اطلاعات

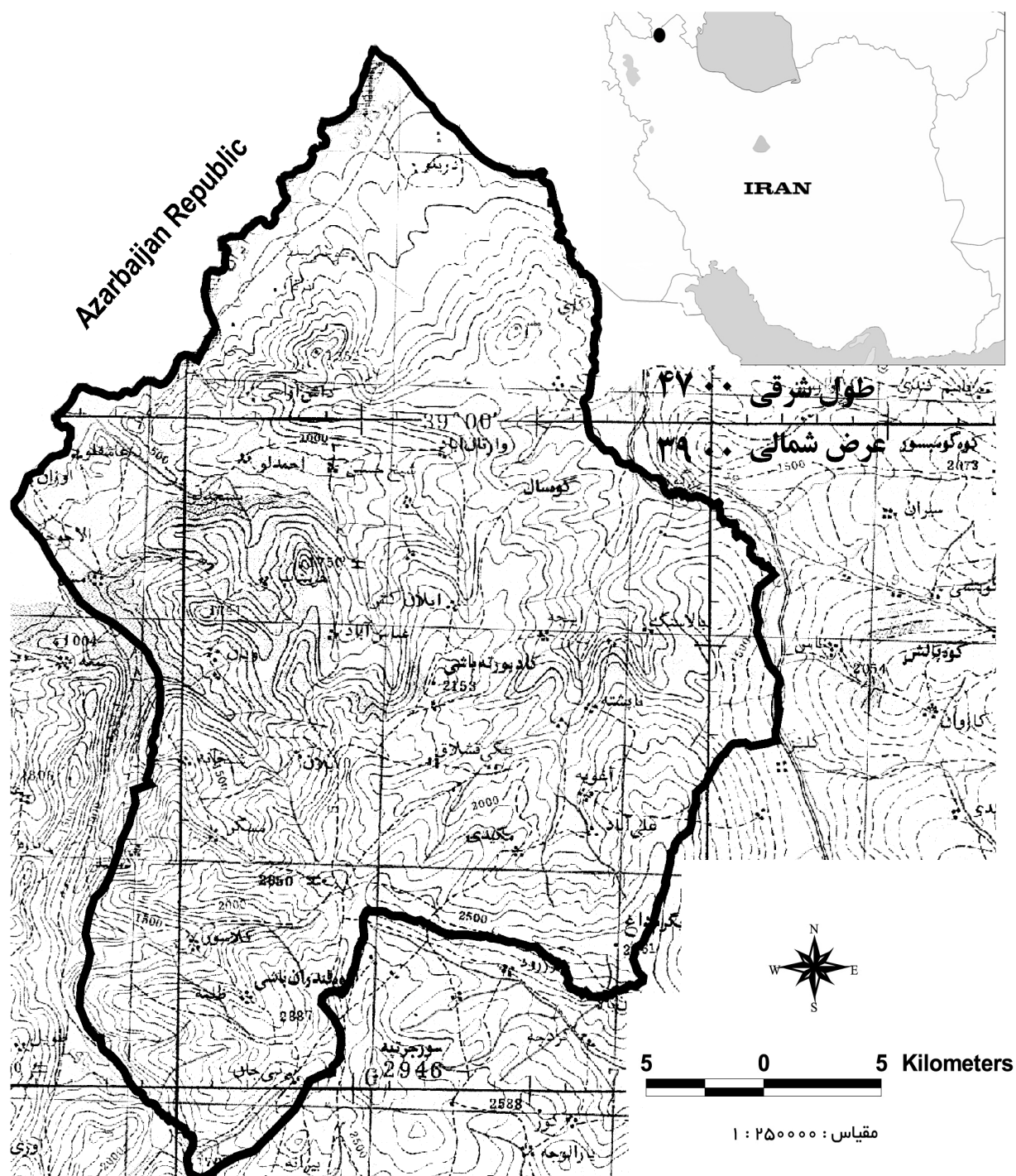
آنالیز فلوریستیک حاضر براساس جمع آوری گیاهی مولفان در فواصل زمانی مختلف در سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۸۷ به همراه اطلاعات فلوریستیکی چاپ شده توسط اسدی (۱۹۸۷) و می باشد. جمع آوری و شناسایی گیاهان با استفاده از نمونه های موجود در ۲۸۴ قطعات نمونه جامعه شناختی (Braun-Blanquet 1932) و نیز تمامی گیاهان خارج از قطعات نمونه صورت گرفته است. گونه هایی که اولین بار تنها توسط مولفان حاضر جمع آوری شده است همراه با مکان دقیق، ویژگی های زیستگاهی و حفاظتی آنها در ضمیمه ۱ آمده است. نمونه های شاهد در هر بار بوم مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور (TARI) نگهداری می شود. شناسایی نمونه ها براساس فلورا ایرانیکا (Rechinger 1963-2005)، فلور ترکیه (Davis 1965-1988)، گراس های اتحاد جماهیر شوروی (Tzvelev 1976)، فلور ایران (Assadi et al. 1988-2008) و اسدی (Assadi 1996) بوده است. اصطلاحات مربوط به مناطق جغرافیای گیاهی و جدا کردن هر منطقه (اروپا- سیبری (ES)، ایرانو- تورانی (IT)، مدیترانه ای (M) و صحرا- سندی (SS)) براساس کارهای مرجعی استاندارد بویژه دیدگاه های زهری

ذخیره گاه های زیستکره توسط یونسکو با ایده انسان و زیست کره مطرح شد که استراتژی آن حفظ محیط زیست به همراه مردم است (Batisse 1982). منطقه حفاظت شده ارسباران یکی از نه ذخیره گاه مهم زیستکره در ایران است که توسط سازمان حفاظت محیط زیست ایران حفاظت می شود. این منطقه، محل تلاقی چند ناحیه جغرافیای گیاهی در یک مکان است که سبب گوناگونی عناصر فلوریستیکی آن شده است. تحقیقات در زمینه رستنی های این منطقه اولین بار توسط اسدی (Assadi 1987, 1988) به انجام رسید. مطالعات بعدی گیاه شناسی با تاکید روی جنس های خاص گیاهی سبب شناخت برخی از گونه های جدید از منطقه شده است. مطالعه حاضر بخشی از برنامه تحقیقاتی پوشش گیاهی ذخیره گاه زیستکره ارسباران می باشد که طی سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۸۷ توسط بخش گیاه شناسی مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور به انجام رسیده است. همزمان با این مطالعه گسترده، تحقیقی درباره اندازه و شکل دانه ها و پایداری آنها در منطقه ارسباران به چاپ رسید (Thompson et al. 2001). همچنین جلیلی و همکاران به مطالعه بانک بذر ارسباران و اهمیت حفاظتی آن پرداختند (Jalili et al. 2003). تاکنون تحقیقات فلوریستیک و پوشش گیاهی در بسیاری از مناطق طبیعی ایران بویژه مناطق حفاظت شده به انجام رسیده است. مهمترین مطالعات انجام گرفته در شمال شرق، شمال و غرب ایران در ذخیره گاه زیستکره و پارک ملی گلستان (Akhani 1998, 2005)، ذخیره گاه زیستکره و پارک ملی ارومیه (Asri & Ghorbanli 1997)، پناهگاه حیات وحش و ذخیره گاه زیستکره میانکاله (Asri et al. 2007)، منطقه حفاظت شده جهان نما (Jafari & Akhane 2008) صورت گرفته است. هدف از مقاله حاضر رسیدن به چند نتیجه کلیدی است: ۱- ارایه فهرست جدیدی از گیاهانی که قبلا در منطقه گزارش نشده است، ۲- تجزیه و تحلیل کلی برای تمامی گیاهانی که تاکنون در منطقه ارسباران جمع آوری شده است، به علاوه اطلاعات تحلیلی در ارتباط با اشکال زیستی و پراکنش جغرافیایی و مقایسه آنها با سایر مناطق و ۳- تقسیم بندی رویشگاه های کلان منطقه با استفاده از آنالیز مقدماتی اطلاعات جامعه شناسی گیاهی.

روش بررسی

منطقه مورد مطالعه

ذخیره گاه زیستکره ارسباران با مساحت ۸۰۶۵۴ هکتار در شمال غرب ایران و بین دو طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۴۲



شکل ۱- نقشه ذخیره گاه زیستکره ارسباران، شمال غرب ایران.
Fig. 1. Map of Arasbaran Biosphere Reserve, NW Iran.

مطالعات بعدی توسط محققان حاضر وجود ۲۷۴ آرایه گیاهی دیگر را در منطقه نشان داد (ضمیمه ۱ و ۲) که از میان آن‌ها نیز چهار گونه و دو واریته برای اولین بار از ایران رکورد شده‌اند (Hamzeh'ee 2000, Hamzeh'ee & Jalili 2002, Hamzeh'ee & Naqinezhad 2009). در مجموع، ۱۰۶۷ آرایه گیاهی از کل منطقه شناسایی شده است. تمامی گونه‌های معرفی شده تا کنون، در ۴۵۱ جنس و ۸۹ تیره گیاهی قرار می‌گیرند. از این تعداد تیره، شش تیره متعلق به نهانزادان آوندی، سه تیره بازدانه و ۸۰ تیره مربوط به گیاهان گلدار (۷۳ تیره دولپه و هفت تیره تک‌لپه) می‌باشند. تیره‌هایی که هشت یا تعداد بیشتر آرایه دارند در جدول ۱ آمده است. علاوه بر این، سه تیره دارای هفت آرایه، هفت تیره دارای شش، سه تیره دارای پنج، ۱۶ تیره دارای چهار آرایه، ۱۴ تیره دارای سه آرایه و ۲۲ تیره دارای یک آرایه می‌باشند. تیره‌های: Asteraceae, Poaceae, Papilionaceae, Rosaceae, Lamiaceae, Caryophyllaceae و Brassicaceae که دارای بالاترین غنای گونه‌ای و جنسی در این منطقه هستند جزو غنی‌ترین تیره‌های گیاهی ایران نیز می‌باشند (Ghahreman & Attar 1999). تیره‌های با ۱۰ و بیشتر از ۱۰ آرایه شامل ۸۷۹ آرایه می‌باشند، در حالی که سایر تیره‌ها شامل ۱۸۸ آرایه هستند. این بدین معنی است که ۲۵/۸ درصد کل تعداد تیره‌ها شامل ۸۳/۳ درصد کل تعداد آرایه‌ها می‌باشند.

تعداد جنس‌های موجود در تیره‌ها بسیار متغیر است. تنها دو تیره شامل بیش از ۵۰ جنس، چهار تیره دارای ۳۰-۲۰ جنس، شش تیره دارای ۲۰-۱۰ جنس، هفت تیره دارای ۵-۴ جنس و بقیه (۴۰ تیره) تک جنس هستند. از تیره‌های تک جنس، ۲۳ تیره تک گونه‌ای می‌باشند. بزرگترین جنس‌ها از نظر تعداد آرایه به ترتیب عبارتند از: *Trifolium* (14), *Silene* (15), *Carex* (20), *Astragalus* (31), *Bromus* (12), *Vicia* (10), *Galium* (10), *Centaurea* (11), *Verbascum* (10), *Papaver* (10), *Sedum* (10) و *Campanula* (10).

میزان مخاطره گونه‌ها

ششصد و هفتاد و سه آرایه گیاهی در ۲۸۴ قطعه نمونه (به طور متوسط ۲۴/۰۱ گونه در هر قطعه نمونه) ثبت شده است. فراوانی تعدادی از گونه‌ها بیشتر از ۵۰ می‌باشد: *Dactylis glomerata* (۷۹)، *Teucrium polium* (۶۸)، *Carpinus betulus* (۷۰)، *Quercus petraea* (۵۷)، *Teucrium chamaedrys* (۶۲)، *ovina* subsp. *iberica* (۵۷) و *Primula macrocalyx* (۵۷). این گونه‌ها به فراوانی در منطقه دیده می‌شوند.

(Zohary 1963, 1973) بوده است. تقسیم‌بندی اشکال زیستی براساس سیستم رانکیه (Raunkiaer 1934) می‌باشد. میزان در معرض مخاطره بودن گونه‌ها بر پایه مطالعات ۶۷۳ آرایه گیاهی است که در داخل ۲۸۴ قطعه نمونه جامعه‌شناسی گیاهی به ثبت رسیده‌اند. گونه‌های گیاهی به صورت در معرض خطر (endangered)، آسیب‌پذیر (vulnerable)، نادر (rare) و بدون خطر (not endangered) دسته‌بندی شده‌اند. اساس این رده‌بندی میزان فراوانی آن در بین قطعات نمونه می‌باشد. گونه‌های با فراوانی بین ۱ و ۳ به صورت در معرض خطر در نظر گرفته می‌شود درحالی‌که فراوانی بین ۴ و ۸ به صورت آسیب‌پذیر و فراوانی بین ۹ و ۱۵ به صورت نادر و فراوانی بالاتر از ۱۵ به صورت گونه‌های بدون خطر انقراض محسوب می‌شوند. لازم به ذکر است که این تقسیم‌بندی براساس معیارهای آرایه شده توسط IUCN نیست و با اقتباس از آخانی (Akhami 1998) و تنها برای تعیین وضعیت حفاظتی گونه‌ها در منطقه حفاظت شده ارسباران انجام شده است.

برای جداکردن زیستگاه‌های کلان در منطقه، آنالیز اولیه‌ای با استفاده از نرم‌افزار Anaphyto (1995) (ver. Briane 1995) براساس آنالیز ارتباطات عاملی (AFC) به انجام رسیده است. از مجموع ۲۷۴ قطعه نمونه برداشت شده اولیه، ۲۲۰ قطعه نمونه یکنواخت بعد از یک آنالیز مقدماتی انتخاب و سپس وارد این آنالیز رسته‌بندی شده‌اند.

نتیجه و بحث

تجزیه و تحلیل رستنی‌ها

اسدی (۱۹۸۷ و ۱۹۸۸) رستنی‌های منطقه را با معرفی ۷۸۱ آرایه گیاهی مطالعه کرد که از میان آن‌ها ۵۳ آرایه برای اولین بار برای فلور ایران رکورد شده است. علاوه بر گونه‌های آرایه شده توسط اسدی، ۱۲ گونه زیر نیز در منابع مختلف از منطقه ذکر شده است:

Alchemilla farinosa Frohner, *Padus avium* Miller, *Potentilla argentea* L. (Khatamsaz 1992), *Knautia involucrata* Somm. et Lev., *Knautia montana* (Bieb.) DC. (Jamzad 1993), *Datura stramonium* L., *Hyoscyamus arachnoideus* Pojark., *Hyoscyamus pusillus* L. (Khatamsaz 1998), *Iris pseudocaucaasica* Grossh. (Mazhari 2000), *Gastrocotyle hispida* (Forssk.) C.B. Clarke, *Myosotis propinqua* Fisch. & C.A. Mey. ex Ledeb., *Paracaryum sintenisii* Hausskn. ex Bornm. (Khatamsaz 2002).

جدول ۱- تعداد آرایه‌های موجود در تیره‌های با بیش از هشت گونه در ذخیره‌گاه زیستکره ارسباران

Table 1. Number of taxa within the rich plant families in Arasbaran Biosphere Reserve

تیره	تعداد جنس	تعداد گونه	تعداد زیرگونه	تعداد آرایه	درصد آرایه
Asteraceae	۵۲	۱۱۰	۱۱	۱۳۱	۱۱/۲۹
Poaceae	۵۱	۸۰	۳۴	۱۱۴	۱۰/۶۳
Papilionaceae	۱۹	۷۶	۱۵	۹۱	۸/۴۹
Lamiaceae	۲۵	۵۷	۱۱	۶۸	۶/۳۴
Rosaceae	۲۳	۶۲	۳	۶۵	۶/۰۶
Caryophyllaceae	۱۶	۴۶	۴	۵۰	۴/۶۶
Brassicaceae	۲۸	۴۶	۱	۴۷	۴/۳۹
Apiaceae	۳۱	۳۶	۴	۴۰	۳/۷۳
Scrophulariaceae	۱۰	۳۰	۶	۳۶	۳/۳۶
Boraginaceae	۱۶	۳۲	۱	۳۳	۳/۰۸
Liliaceae	۱۳	۲۷	-	۲۷	۲/۵۲
Cyperaceae	۴	۲۳	۲	۲۵	۲/۳۳
Rubiaceae	۷	۲۰	۲	۲۲	۲/۰۵
Orchidaceae	۱۱	۱۹	۲	۲۱	۱/۹۶
Ranunculaceae	۸	۱۶	۱	۱۷	۱/۵۸
Dipsacaceae	۵	۱۶	-	۱۶	۱/۴۹
Polygonaceae	۳	۱۴	۱	۱۵	۱/۴۰
Crassulaceae	۳	۱۴	-	۱۴	۱/۳۰
Papaveraceae	۴	۱۲	۱	۱۳	۱/۲۱
Campanulaceae	۴	۱۰	۳	۱۳	۱/۲۱
Chenopodiaceae	۸	۱۱	-	۱۱	۱/۰۳
Euphorbiaceae	۲	۱۰	-	۱۰	۰/۹۳
Geraniaceae	۲	۹	۱	۱۰	۰/۹۳
Orobanchaceae	۲	۹	-	۹	۰/۸۴
Primulaceae	۵	۸	-	۸	۰/۷۶
Total	۳۵۲	۷۹۰	۱۰۳	۸۹۶	۸۳/۵۶

تعداد آن‌ها ۱۳۰ گونه بوده است (۱۹/۴٪). همچنین ۱۵۳ گونه (۲۲/۷٪) کل گونه‌های مربوط به قطعات نمونه در معرض خطر نیستند.

طیف شکل زیستی

شرایط اقلیمی حاکم در یک منطقه در ارتباط با طیف شکل زیستی آن منطقه می‌باشد. همواره اشکال زیستی، در تجزیه و تحلیل‌های فلورستیکی پوشش گیاهی، به صورت معیاری برای توصیف آن مورد استفاده قرار می‌گیرد (Raunkiaer 1934). طبق تقسیم‌بندی‌های انجام شده براساس سیستم رانکیه و محاسبات صورت گرفته همی‌کریپتوفیت‌ها با داشتن ۴۲/۵ درصد سهم از تعداد کل گونه‌ها شکل زیستی غالب منطقه را تشکیل می‌دهند که به ترتیب بعد از آن تروفیت‌ها با ۲۵/۸ درصد، کریپتوفیت‌ها با ۱۸/۸ درصد (ژئوفیت‌ها با ۱۸/۲ درصد، هلوپیت‌ها با ۰/۵ درصد و هیدروفیت‌ها با ۰/۱ درصد)، فانروفیت‌ها با ۸/۱ درصد و کامفیت‌ها با ۴/۸ درصد (شکل ۲) در مرتبه‌های بعدی قرار دارند.

وجود درصد بالایی از شکل زیستی همی‌کریپتوفیت که یکی از ویژگی‌های مناطق معتدله مرطوب به شمار می‌آید

فراوانی بین ۴۰ تا ۵۰ متعلق به گونه‌های زیر:

Carex divulsa, *Pimpinella tragioides*, *Acer campestre*, *Scutellaria pinnatifida*, *Rosa canina*, *Lotus corniculatus* و *Brachypodium sylvaticum* با فراوانی بین ۳۰ تا ۴۰ شامل: *Vicia truncatula*, *Thymus trautevetteri*, *Polygonatum orientale*, *Serratula quinquefolia*, *Quercus macranthera*, *Alyssum strigosum*, *Callipeltis cucularis*, *Origanum vulgare*, *Galium verum*, *Bromus adjaricus*, *Poa bulbosa*, *Evonymus latifolia* و *Campanula tevenii* می‌باشند.

یکصد و نود و شش آرایه (۲۹/۱٪) کل تعداد گونه‌های موجود در قطعات نمونه گیاهی دارای فراوانی ۱-۳ می‌باشند که این گونه‌ها به صورت گونه‌های در معرض خطر در نظر گرفته شده‌اند. یکصد و نود و چهار آرایه (۲۸/۸٪) گونه‌های موجود در قطعات نمونه به صورت گونه‌های آسیب‌پذیر در نظر گرفته شده‌اند که فراوانی آن‌ها بین ۴ تا ۸ می‌باشد. آرایه‌های با فراوانی بین ۹ تا ۱۵ به صورت گونه‌های نادر در نظر گرفته شده‌اند که

ایران- تورانی و مدیترانه‌ای ۱۰ درصد، عناصر اروپا- سبیری و مدیترانه‌ای ۵/۲ درصد، عناصر مدیترانه‌ای ۰/۴ درصد و ۲/۳ درصد گونه‌های جهان وطن یا تقریباً جهان‌وطن از فلور منطقه را دربر می‌گیرند. ضمناً ۱/۲ درصد گیاهان فاقد کوروتیپ می‌باشند. با استفاده از منابع موجود، ۱۸ گونه اندمیک ایران در منطقه مورد مطالعه رویش دارند (Assadi et al. 1988-2008). این گونه‌ها عبارتند از:

Alcea flavovirens (Boiss. & Buhse) Ilgin, *A. lineariloba* I. Riedl, *Alchemilla farinosa* Frohner, *A. fluminea* Frohner, *Astragalus dianatnejadii* F. Ghahremani, *A. doghronensis* Maass. ex Podl., *A. lisaricus* Maassoumi, *Centaurea aziziana* Rech. f., *Cirsium bracteosum* DC. var. *brevicuspis* Boiss., *Cousinia gigantolepis* Rech. f., *Cynoglossum kandavanensis* (Bornm. & Gauba) Akhani, *Delphinium tuberosum* Auch. ex Boiss., *Lactuca azarbaijanica* Rech. f., *Minuartia acuminata* Turill, *M. lineata* Bornm., *Satureja sahendica* Bornem., *Sterigmotemum contortuplicatum* (Boiss.) Bornm., *Verbascum suworowianum* (C. Koch.) O. Kuntze var. *pseudopersicum* (Murb.) Hub.-Mor.

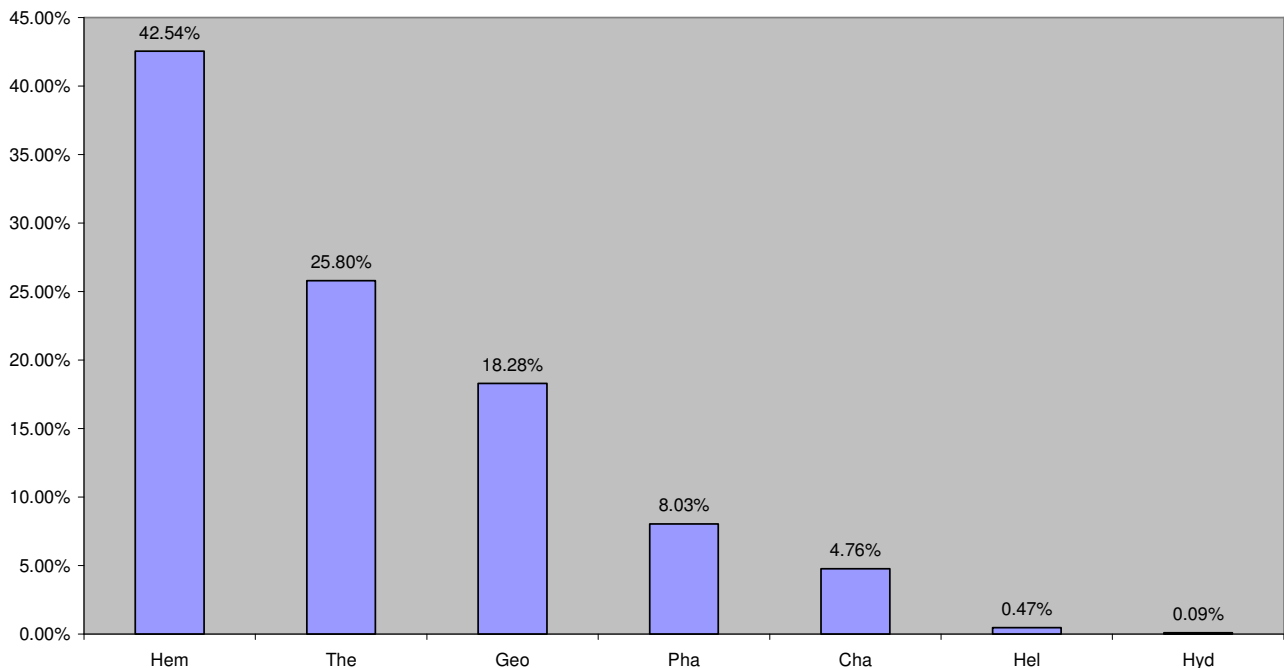
(Archibald 1995)، نشان دهنده وضعیت اقلیم غالب سرد و کوهستانی در منطقه می‌باشد (Klimeš 2003). درصد بالای دو شکل زیستی همی کریپتوفیت و تروفیت در سایر مناطق نیز مشاهده شده است (Akhani 1998).

بین تیره‌های با هشت آرایه یا بیشتر، Rosaceae دارای بیشترین تعداد فانروفیت، Lamiaceae دارای بیشترین تعداد کامفیت، Asteraceae دارای بیشترین تعداد همی کریپتوفیت، Liliaceae دارای بیشترین تعداد ژئوفیت و Poaceae دارای بیشترین تعداد تروفیت می‌باشند. در کل تیره‌های غنی (با هشت آرایه یا بیشتر) ۸۹۶ گونه وجود دارد که دارای ۴/۵ درصد فانروفیت، ۵/۱ درصد کامفیت، ۴۵/۷ درصد همی کریپتوفیت، ۱۷/۳ درصد ژئوفیت، ۲۷/۲ درصد تروفیت و ۰/۲ درصد هلویت می‌باشند.

تجزیه و تحلیل کوروتیپ‌ها

براساس اطلاعات جمع‌آوری شده، فلور ذخیره‌گاه ارسباران متعلق به یک، دو و سه ناحیه جغرافیای رویشی است. عناصر ایران- تورانی ۲۹/۶ درصد، عناصر اروپا- سبیری، ایران- تورانی و مدیترانه‌ای ۱۹/۸ درصد، عناصر اروپا- سبیری ۱۵/۷ درصد، عناصر اروپا- سبیری و ایران- تورانی ۱۵/۸ درصد، عناصر

Hem= Hemicryptophyte; The= Therophyte; Geo= Geophyte; Pha= Phanerophyte; Cha= Chamaephyte; Hel= Helophyte; Hyd= Hydrophyte



شکل ۲- درصد اشکال زیستی گیاهان در ذخیره‌گاه زیستکره ارسباران.

Fig. 2. Life form spectrum of plants in Arasbaran Biosphere Reserve.

همچنین *Atraphaxis spinosa* رودخانه‌های فصلی و مکان‌هایی با ۴۰ تا ۵۰ درصد شیب و بافت خاکی ماسه‌ای را می‌پوشاند. جوامع درختچه‌ای در دره‌ها و مکان‌های صخره‌ای وجود دارند و به خاطر تاج پوشش متراکم، از رطوبت بیشتری نسبت به سایر جوامع علفی چندساله برخوردارند. درختچه *Paliurus spina-christi* به صورت گونه‌ای مهاجم، جوامع تخریبی را اشغال می‌کند. *Punica granatum* همراه با *Rhamnus pallasii* و *Paliurus spina-christi* در کنار رودخانه ارس و در داخل دره‌های کوچک لکه‌هایی را تشکیل می‌دهد و در این ریختار درختچه‌های بسیار کوچک *Ulmus minor* به صورت پراکنده مشاهده می‌گردد.

درخت‌زارهای ثانویه (گروه II) در گستره ارتفاعی بین ۱۲۵۰-۶۰۰ متر مشاهده می‌شود. این زیستگاه شامل جوامع گیاهی است که اساسا در دامنه‌های شمالی و شمال غربی استقرار یافته‌اند. این درخت‌زارها به دلیل جنگل تراشی یا سوزاندن درخت‌زارهای اولیه به منظور فراهم آوردن زمین برای محصولات زراعی، شکل گرفته‌اند. از آنجایی که این روند در ۱۵ سال پیش متوقف شد، به تدریج پوشش متراکمی از درختچه‌های خاردار غیرقابل نفوذ توسعه یافته است. *Quercus petraea* subsp. *iberica* یکی از مهمترین درختان جنگلی است که گروه‌های گیاهی خاصی را در ارسباران به وجود می‌آورد. گونه‌ای هم غالب با بلوط است که بیشترین وفور و غلبه در این منطقه را در ایران دارد. این گونه در گستره ارتفاعی ۶۵۰ تا ۱۲۵۰ متر و در جهت‌های شیب شمالی و شمال غربی می‌روید. این منطقه با فعالیت‌های نامنسجم انسانی تخریب شده و *Paliurus spina-christi* به صورت گونه‌ای مهاجم جایگزین آن شده است. در گستره ارتفاعی بین ۹۵۰ تا ۱۱۵۰ متر *Acer monspessulanum* subsp. *ibericum* همراه با دو گونه قبلی تشکیل گروه پوششی دیگری را می‌دهند که تنها در جهت شیب جنوبی و مکان‌های صخره‌ای رویش دارند. براساس حافظه آدمیان کهنسال، سالها پیش *Juniperus foetidissima* تشکیل درخت‌زارهای متراکمی را در ذخیره‌گاه می‌داده است. این زیستگاه اکنون با جنگل‌تراشی به صورت درخت‌زارهای تنک در آمده که ترکیب اصلی فلورستیکی آن را علف‌های هرز و گونه‌هایی مرتعی مانند *Stachys inflata* (بین ۶۰۰ تا ۱۰۵۰ متر)، *Carthamus lanatus*، *Rhus coriaria*، *Pteroccephalus plumosus*، *Centaurea solstitialis* و *Xeranthemum annuum* تشکیل می‌دهد. *Rhus coriaria* گونه‌ای خشکی‌پسند است که در خاک‌های متشکل از سنگ آهک و در معرض آفتاب شدید می‌روید (Browicz & Zielinski 1982-1990).

منطقه ارسباران به دلیل قرار گرفتن در مجاورت کریدور مناطق جغرافیایی مختلف، دارای نسبت بالایی از عناصر دو تا چند ناحیه‌ای می‌باشد. براساس نتایج به دست آمده بیش از نیمی از گونه‌های شناسایی شده پراکنش چند ناحیه‌ای دارند که نشان دهنده همپوشانی چند ناحیه جغرافیایی گیاهی در این منطقه است. وضعیت تقریبا مشابهی نیز در ذخیره‌گاه زیستکره گلستان و همچنین منطقه حفاظت شده جهان‌نما که محل تلاقی دو منطقه جغرافیایی اصلی است مشاهده می‌گردد (Akhani 1998, Jafari & Akhani 2008). حضور مشترک عناصر جغرافیایی مختلف در ترکیب فلورستیکی جوامع گیاهی اغلب منجر به ایجاد ساختار پوششی پیچیده‌ای می‌شود که وضعیت سین‌تاکسونومی آن‌ها را مشکل و در عین حال جالب می‌کند (حمزه، در دست تهیه).

در بین تیره‌های غنی از آرایه (بیشتر از هشت آرایه)، Poaceae بیشترین تعداد عناصر چند ناحیه‌ای (۳ ناحیه‌ای) را دارد. تیره‌های Asteraceae، Papilionaceae و Brassicaceae به ترتیب بعد از آن قرار می‌گیرند. تیره‌های Asteraceae، Lamiaceae، Poaceae، Rosaceae، Scrophulariaceae و Papilionaceae دارای بیشترین تعداد عناصر دو ناحیه‌ای (اروپا- سبیری و ایران- تورانی) می‌باشند. بیشترین تعداد عناصر ناحیه ایران- تورانی متعلق به Asteraceae، Caryophyllaceae، Lamiaceae، Liliaceae، Papilionaceae، Poaceae، Scrophulariaceae و Rosaceae بوده و بیشترین تعداد عناصر اروپا- سبیری متعلق به تیره‌های Asteraceae، Apiaceae، Papilionaceae، Poaceae و Rosaceae می‌باشند.

توصیف پوشش گیاهی

آنالیز قطعات نمونه با استفاده از دو محور اول AFC حاکی از وجود پنج گروه اصلی قطعات نمونه روی محورهای رسته‌بندی است که نشان‌دهنده پنج زیستگاه اصلی در منطقه می‌باشند. گروه I شامل قطعه‌های نمونه‌ای است که مربوط به پوشش گیاهی مناطق پست می‌باشند. گروه II مربوط به پوشش گیاهی درخت‌زارهای ثانوی، گروه III مربوط به درخت‌زارهای اولیه و گروه IV مربوط به پوشش گیاهی علفزار- درختچه‌زار کوتاه و گروه V مربوط به علفزار به نسبت خالص می‌باشند.

پوشش گیاهی مناطق پست (گروه I) در گستره ارتفاعی بین ۲۵۰ تا ۶۰۰ متر استقرار دارند. بیشتر بخش‌های این منطقه زمین‌های مزروعی و کشاورزی است. گونه‌های غالب جوامع گیاهی پست شامل: *Artemisia fragrans* و *Bothriochloa ischaemum* می‌باشند که در تپه‌های نسبتا خشک رویش دارند.

و وجود تعدادی گیاه کامفیت و همی کریپتوفیت مانند: *T. kotschyanus*, *Thymus fallax*, *Alchemilla sericata*, *T. pubescens*, *T. trautvetteri* و *Ziziphora clinopoides* از ویژگی فلورستیکی این زیستگاه می باشد.

علفزارهای خالص (گروه V) در مناطق آبی بین ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۳۵۰۰ متر مشاهده می شوند. چندین گروه پوششی با غلبه گیاهان گندمی، جگن و سایر گونه های علفی ها براساس ترکیب فلورستیکی خاص خود قابل تفکیک می باشند. از گونه های تمایز دهنده و غالب این زیستگاه می توان به موارد زیر اشاره کرد: *Agrostis gigantea*, *Agrostis canina*, *Alchemilla erythropoda*, *Alchemilla persica*, *Alchemilla pseudo-cartalinica*, *Alopecurus elatius*, *Arrhenatherum elatius*, *Anthoxanthum odoratum*, *aucheri*, *Bothriochloa*, *Artemisia absinthium*, var. *elatius*, *Bromus tomentellus*, *Bromus adjaricus*, *ischaemum*, *Festuca ovina*, *Carex divisa*, *Bupleurum falcatum*, *Koeleria cristata*, *Hordeum violaceum*, *Festuca sulcata*, *Poa bulbosa*, *Plantago ovata*, *Phalaris arundinacea*, *Sanguisorba minor*, *Poa pratensis*, *Poa compressa*, *Trifolium canescens*, *Thymus spp.*, *Sesleris phleoides*, *T. ambiguum*, *T. canescens*, *T. pratense* و *Veronica gentianoides*

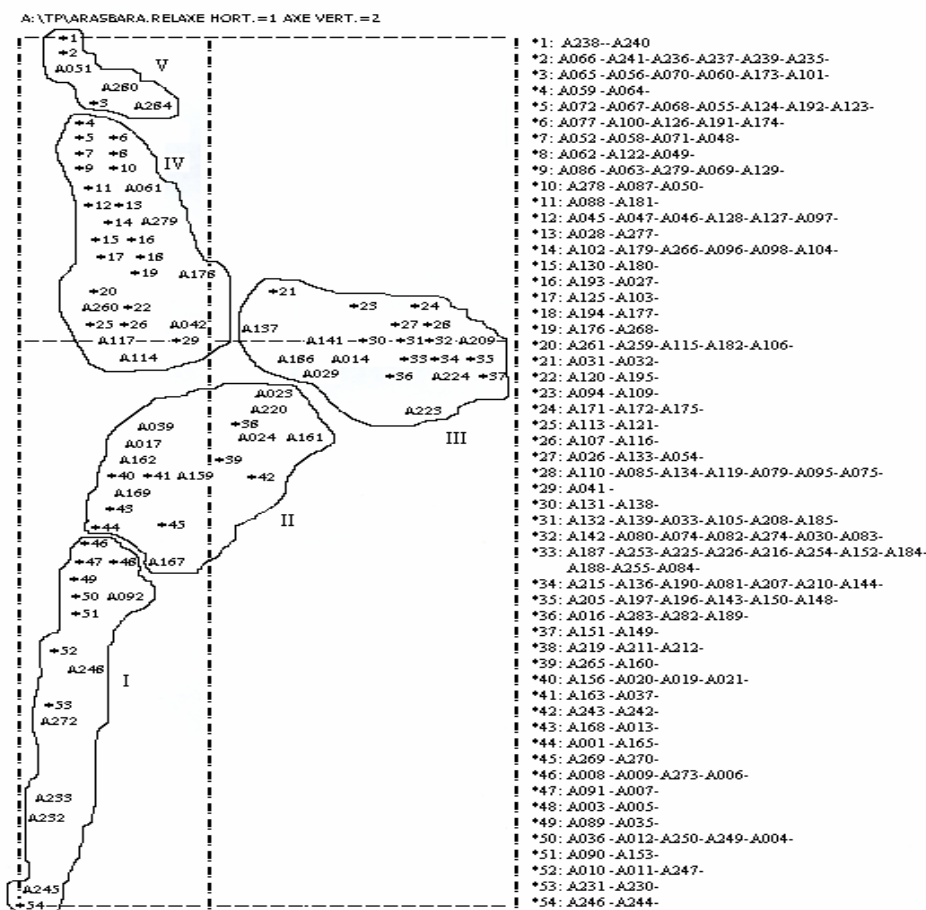
سپاسگزاری

نگارندگان بدین وسیله مراتب تشکر و سپاسگزاری خود را از اعضای هیات علمی و گیاه شناسان بخش تحقیقات گیاه شناسی موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور سرکار خانم دکتر زیبا جمزاد و آقایان دکتر علی اصغر معصومی، دکتر مصطفی اسدی و دکتر ولی اله مظفریان به دلیل شناسایی برخی از نمونه های گیاهی اعلام می دارند. همچنین از مدیریت محترم موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور به دلیل فراهم نمودن شرایط و امکانات لازم جهت این پژوهش سپاسگزاری می گردد. از جناب آقای دکتر علیرضا نقی نژاد نیز به خاطر مساعدت در انجام این تحقیق قدردانی می گردد.

Celtis caucasica در گستره ارتفاعی بین ۹۵۰ تا ۱۰۰۰ متر و در شکاف صخره ها با خاک مرطوب می روید.

جوامع مزوفیلی *J. foetidissima* درخت زارهای ثانوی با خاک های خشک و اقلیم گرم را به درخت زارهای اولیه با خاک به نسبت مرطوب و اقلیم سرد متصل می کند. درخت زارهای اولیه (گروه III) در گستره ارتفاعی ۷۰۰ تا ۱۹۷۰ استقرار دارند. سه گونه مهم آن ها یعنی *Quercus petraea* subsp. *iberica* و *Q. macranthera* نقش بنیادین در تشکیل رختارهای گیاهی مختلف دارند. عوامل اکولوژیک مانند ارتفاع از سطح دریا، جهت شیب، خاک و گاهی میزان شیب در استقرار انواع مختلف جوامع گیاهی با گونه های تمایزی خاص خود موثر می باشند (Hamzeh'ee 2006). در گستره ارتفاعی ۷۵۰ تا ۱۵۵۰ و در جهت های شیب شمالی و شمال غربی، در برخی از مکان ها، رویش های کم و بیش خالص مشاهده می گردد. در شیب های شمال غرب و به ندرت شمال شرق با خاک عمیق و مرطوب و در گستره ارتفاعی ۱۱۰۰ تا ۱۳۰۰، *Taxus baccata* همراه با *Carpinus betulus* یکی از جالب ترین جوامع گیاهی این منطقه را می دهد. در برخی از لکه ها، *Cornus mas* به عنوان گونه ای کاشته شده در داخل رختار *Taxus-Carpinus* نفوذ می کند. *Quercus petraea* subsp. *iberica* در حدود ۱۶۰۰ متر به سمت پایین به تدریج ظاهر می شود و در ارتفاع بین ۸۰۰ تا ۱۵۵۰ متر به صورت گونه غالب یا هم غالب با گونه های *Fraxinus excelsior* subsp. *Carpinus betulus* و *Spiraea crenata* (در مکان های صخره ای) و *coriarifolia* گروه های پوششی خاصی را تشکیل می دهد.

علفزارهای همراه با درختچه های کوتاه (گروه IV) در جنوب غرب کوه سایگرم، توپخانه و کوه های دوقرون در گستره ارتفاعی ۷۰۰ تا ۲۷۰۰ متر مشاهده می شوند. وجود جوامع گیاهی مختلف از درختچه های *Onobrychis*, *Astragalus spp.* و *Juniperus oblonga*, *cornuta* همراه با گونه های علفی مانند *Brachypodium sylvaticum*, *Bromus tomentellus*, *Bromus adjaricus*, *Dactylis*, *Elymus repens*, *Elymus hispidus*, *glomerata*, *Festuca ovina*, *Elymus pertenuis*, *Festuca sulcata*, *Trisetum rigidum* و *Trisetum flavescens* *cristatus*



شکل ۳- رسته‌بندی فلوریستیک گیاهان ذخیره‌گاه زیستکره ارسباران براساس دو محور اول AFC: I. پوشش مناطق پست، II. درخت‌زارهای ثانوی، III. درخت‌زارهای اولیه، IV. علفزارهای آمیخته با درختچه‌های کوتاه و V. علفزارهای به نسبت خالص).

Fig. 3. Floristic ordination of plants in Arasbaran Biosphere Reserve based on two first axes of AFC: I. Lowland vegetation, II. Secondary woodland, III. Primary woodland, IV. Grassland mixed with dwarf shrubs, and V. Pure grassland).

ضمیمه ۱- آرایه‌های گیاهی اضافه شده به فلور ذخیره گاه زیستکره ارسباران. شماره‌ها نشان‌دهنده محل‌های جمع‌آوری گونه‌ها می‌باشند (رجوع شود به ضمیمه ۲).

Appendix 1. List of plant taxa added to Arasbaran Biospher Reserve. The numbers indicate the locality of collection (see Appendix 2).

FILICIALES

Aspidiaceae

Polystichum aculeatum (L.) Roth. (1)

SPERMATOPHYTES

ANGIOSPERMAE

DICOTYLEDONES

Amaranthaceae

Amaranthus albus L. (2), *Amaranthus graecizans* L. var. *sylvestris* (Vill.) Ascher. (3), *Amaranthus retroflexus* L. (4)

Apiaceae

Bunium elegans (Fenzl) Freyn (5), *Bupleurum gerardii* All. (6), *Bupleurum marshallianum* C.A. Mey. (7), *Daucus broteri* Ten. (8), *Eryngium caucasicum* Trautv. (9), *Physospermum cornubiense* (L.) DC. (10), *Pimpinella affinis* Ledeb. (11), *Tordylium maximum* L. (12)

Asteraceae

Artemisia fragrans Willd. (13), *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. (14), *Bidens bipinnata* L. (15), *Callicephalus nitens* (M.B. ex Willd.) C.A. Mey. (16), *Centaurea iberica* Trev. ex Spreng. (17), *Centaurea solstitialis* L. (18), *Cephalorhynchus microcephalus* (DC.) Schchian (19), *Helminthotheca echioides* (L.) Holub (20), *Inula salicina* L. (21), *Koelpinia linearis* Pall. (22), *Picnomon acarna* (L.) Cass. (23), *Reichardia glauca* Matthews (24), *Scorzonera laciniata* L. (25), *Senecio mollis* Willd. (26), *Serratula quinquefolia* M.B. ex Willd. (27), *Tanacetum polycephalum* Schult. (28), *Tragopogon coloratus* C.A. Mey. (29), *Tragopogon graminifolius* DC. (30), *Tragopogon marginatus* Boiss. & Buhse. (31), *Tragopogon pterocarpus* DC. (32), *Xanthium spinosum* L. (33), *Xanthium strumarium* L. (34).

Boraginaceae

Anchusa ovata Lehm. (35), *Asperugo procumbens* (Griseb.) R.F. Fernandes (36), *Gastrocotyle hispida* (Forssk.) C.B. Clarke (37), *Heliotropium suaveolens* M.B. (38), *Lappula microcarpum* (Ledeb.) Gurke (39), *Cynoglossum kandavanensis* (Bornm. & Gauba) Akhani (40), *Lithospermum officinale* L. (41), *Myosotis propinqua* Fisch. & Mey. ex DC. (42), *Myosotis silvatica* Ehrh. ex Hoffm. (43), *Nonnea persica* Boiss. (44), *Onosma dichroanthum* Boiss. (45), *Onosma sabalanicum* Ponert (46), *Paracaryum sintenisii* Hausskn. ex Bornm. (47), *Rochelia peduncularis* Boiss. (48), *Rochelia persica* Bge. ex Boiss. (49).

Brassicaceae

Alyssum dasycarpum Willd. (50), *Alyssum desertorum* Stapf. (51), *Alyssum linifolium* Steph. ex Willd. (52), *Alyssum marginatum* Steud. ex Boiss. (53), *Alyssum minutum* Schlecht ex DC. (54), *Alyssum sibiricum* Willd. (55), *Draba pulchella* Willd. (56), *Lobularia libyca* (Viv.) Eisner (57), *Sisymbrium irio* L. (58), *Sterigmostemum contortuplicatum* (Boiss.) Bornm. (59).

Campanulaceae

Campanula bononiensis L. (60), *Campanula propinqua* Fisch. & Mey. (61), *Campanula* sp. (62).

Capparaceae

Capparis spinosa L. var. *spinosa* (63).

Caryophyllaceae

Acanthophyllum microcephalum Boiss. (64), *Cerastium perfoliatum* L. (65), *Cerastium pumilum* Curtis (66), *Herniaria hirsuta* L. (67), *Petrorhagia prolifera* (L.) Ball & Haywood (68), *Silene compacta* Fisch. (69), *Silene marshalli* C.A. Mey. (70).

Chenopodiaceae

Atriplex leucoclada (Boiss.) Aellen (71), *Chenopodium album* L. (72), *Chenopodium botrys* L. (73), *Halimocnemis rarifolia* (C. Koch) Akhani (74), *Halothamnus glaucus* (M. B.) Botsh. (75), *Kochia prostrata* (L.) Schrad. (76), *Noaea mucronata* (Forsk.) Aschers. et Schweinf. (77), *Caroxylon dendroides* (Pall.) Tzvelev (78), *Kali soda* Moench (79).

Cistaceae

Helianthemum salicifolium (L.) Miller (80).

Convolvulaceae

Convolvulus arvensis L. (81), *Ipomea purpurea* (L.) Roth (82).

Crassulaceae

Sedum pallidum M.B. (83), *Sedum rubrum* (L.) Thell. syn.: *S. caespitosum* (Cav.) DC. (84), *Sedum stoloniferum* S.G. Gmel. (85), *Sedum tenellum* M.B. (86).

Dipsacaceae

Cephalaria kotschyi Boiss. & Hohen (87), *Knautia involucrata* Somm. et Lev. (88), *Knautia montana* (Bieb.) DC. (89), *Scabiosa amoena* Jacq. (90), *Scabiosa crenata* Kotschy & Boiss. (91), *Scabiosa micrantha* Desf. (92), *Scabiosa olivieri* Coult. (93).

Lamiaceae

Calamintha grandiflora (L.) Moench. (94), *Marrubium vulgare* L. (95), *Melissa officinalis* L. (96), *Nepeta haussknechtii* Bornm. (97), *Prunella laciniata* L. (98), *Salvia atropatana* Bunge. (99), *Satureja sahendica* Bornm. (100), *Stachys iberica* M.B. subsp. *georgica* Rech. f. (101), *Thymus caucasicus* Willd. ex Ronniger (102), *Thymus fallax* Fisch. & C.A. Mey. (103), *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen. (104), *Thymus nigricus* Klokov & Des-Shost. (105), *Thymus pubescens* Boiss. & Kotschy ex Celak. (106), *Thymus transcaucasicus* Ronniger. (107), *Thymus trautvetteri* Klokov & Desj.-Shost. (108).

Lythraceae

Ammannia baccifera L. (109), *Lythrum silenoides* Boiss. & Noe (110).

Malvaceae

Alcea flavovirens (Boiss. & Bohse) Iljin (111), *Hibiscus trionum* L. (112).

Mimosaceae

Prosopis farcta (Sol. ex Russell) Macbride var. *farcta* (113).

Orobanchaceae

Orobanche cf. *alba* Steph. (114), *Orobanche caesia* Reichb. var. *caesia* (115), *Orobanche cistanchoideis* G. Beck (116), *Orobanche coelestis* (Reuter) G. Beck (117), *Orobanche lavandulacea* Reichenb. (118), *Orobanche schultzei* Mutel (119).

Oxalidaceae

Oxalis corniculata L. (120).

Paeoniaceae

Paeonia cf. *wittmanniana* Hartw. ex Lndl. (121).

Papaveraceae

Chelidonium majus L. (122), *Papaver Lacerum* Papov. (123).

Papilionaceae

Alhagi persarum Boiss. & Buhse (124), *Astragalus alyssoides* Lam. (125), *Astragalus cancellatus* Bunge (126), *Astragalus compactus* Lam. (127), *Astragalus denudatus* Steven. syn.: *A. marschallianus* Fischer (128), *Astragalus dianat-negadi* F. Ghahremani. (129), *Astragalus doghronensis* Mass. ex Podl. (130), *Astragalus filicaulis* Kar. & Kir. (131), *Astragalus fragrans* Willd. (132), *Astragalus gossypinus* Fischer (133), *Astragalus humilis* Bieb. (134), *Astragalus kirpicznikovii* Grossh. (135), *Astragalus lisaricus* Maassoumi (136), *Astragalus pinetorum* Boiss. subsp. *pinetorum* (137), *Astragalus refractus* C.A. Meyer (138), *Astragalus schistosus* Boiss. & Hohen. (139), *Dorycnium intermedium* Ledeb. (140), *Glycyrrhiza glabra* L. (141), *Lotus corniculatus* L. subsp. *corniculatus* var. *kochii* Chrtkova-Zertova. (142), *Medicago lupulina* L. (143), *Medicago rigidula* (L.) All. var. *submissa* (Boiss.) Heyn. (144), *Melilotus neapolitanus* Ten. (145), *Ononis pusilla* L. (146), *Trifolium caucasicum* Tausch (147), *Trifolium hybridum* L. (148), *Trifolium repens* L. var. *macrorrhizum* (Boiss.) Boiss. (149), *Trifolium resupinatum* L. var. *microcephallum* Zoh. (150), *Trigonella brachycarpa* (Fisch.) Moris (151), *Trigonella gladiata* Stev. (152), *Trigonella spicata* Sibth. Sm. (153), *Vicia crocea* (Desf.) Fedtsch. (154), *Vicia grandiflora* Scop. (155), *Vicia monantha* Retz. (156), *Vicia sativa* L. (157), *Vicia villosa* Roth. (158).

Plantaginaceae

Plantago atrata Hoppe (159), *Plantago lagopus* L. (160), *Plantago ovate* Forssk. (161), *Plantago psyllium* L. (162).

Plumbaginaceae

Plumbago europaea L. (163).

Polygonaceae

Polygonum aviculare L. (164), *Polygonum persicaria* L. (165), *Rumex acetosella* L. (166).

Primulaceae

Lysimachia dubia Sol. (167) *Dionysia* sp.

Ranunculaceae

Ranunculus polyanthemus L. (168), *Ranunculus strigillosus* Boiss. & Huet. (169).

Rosaceae

Alchemilla farinosa Frohner (170), *Alchemilla fluminea* Frohner (171), *Alchemilla hyrcana* (Buser) Guz. (172), *Alchemilla retinervis* Buses (173), *Aphanes arvensis* L. (174), *Cotoneaster hissarica* Pojark. (175), *Cotoneaster nummularioides* Pojark. (176), *Cotoneaster ovatus* Pojark. (177), *Padus avium* Miller (178), *Potentilla argentea* L. (179), *Potentilla aucheriana* Th. Wolf. (180), *Potentilla recta* L. (181), *Potentilla szovitsii* Th. Wolf (182), *Prunus divaricata* Ledeb. (183), *Rosa boissieri* Crepin (184), *Rosa foetida* J. Herman (185), *Rosa pulverulenta* M.B. (186), *Rubus hirtus* Waldst. (187), *Sorbus persica* Hedl. (188).

Rubiaceae

Asperula sp. (189), *Crucianella angustifolia* L. (190), *Galium aparine* L. (191), *Galium humifusum* M. Bieb. (192), *Rubia tinctorum* L. (193), *Sherardia arvensis* L. (194).

Rutaceae

Haplophyllum sp. (195).

Salicaceae

Salix alba L. (196).

Scrophulariaceae

Melampyrum caucasicum Bunge. (197), *Odontites glutinosa* (M.B.) Benth. (198), *Scrophularia ilwensis* C. Koch (199), *Verbascum oreophilum* C. Koch (200), *Verbascum sinuatum* L. var. *adenosepalum* Murb. (201), *Verbascum suworowianum* (C. Koch) O. Kuntze var. *pseudopersicum* (Murb.) Hub.-Mor (202), *Verbascum szovitsianum* Boiss. var. *adenothyrsus* Murb. (203), *Veronica anagallis-aquatica* L. subsp. *lysimachioides* (Boiss.) M.A. Fischer (204), *Veronica biloba* Schreb (205), *Veronica verna* L. (206).

Solanaceae

Datura stramonium L. (207), *Hyoscyamus arachnoides* Pojark (208), *Hyoscyamus pusillus* L. (209), *Physalis alkekengi* L. (210), *Solanum olgae* Pojark (211).

Tamaricaceae

Tamarix ramosissima Ledeb. (212).

Thymelaeaceae

Diarrhthon vesiculosum Fisch. & C.A. Mey. (213).

Violaceae

Viola ignobilis Rupr (214), *Viola occulta* Lehmann (215).

Zygophyllaceae

Tribulus terrestris L. var. *orientalis* (Kerner) G. Beck. (217).

MONOCOTYLEDONES**Cyperaceae**

Carex caryophylla Latourr. (218), *Carex divulsa* Stokes (219), *Carex halleriana* Asso. (220), *Carex liparocarpos* Gaudin (221), *Carex pallescens* L. (222), *Carex tomentosa* L. (223), *Cyperus glaber* L. (224), *Cyperus longus* L. (225), *Cyperus rotundus* L. (226), *Pycnus flavidus* (Retz.) Koyoma (227).

Iridaceae

Crocus speciosus M.B. (228).

Juncaceae

Juncus compressus Jacq. (229).

Orchidaceae

Anacamptis pyramidalis (L.) L.C.M. Richard (230), *Cephalanthera caucasica* Kranzl (231), *Neotia nidus-avis* (L.) L.C. Rich. (232), *Orchis punctulata* Stev. ex Lindl. (233), *Plantanthera bifolia* (L.) L.C. Rich. (234).

Poaceae

Aegilops columnaris Zhuk. (235), *Aegilops cylindrica* Host. (236), *Agrostis canina* L. (237), *Alopecurus apiatus* Ovcz. (238), *Alopecurus arundinaceus* Poir. var. *armenus* (C. Koch) Tzvel. (239), *Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. & C. Presl. var. *subhirsutum* (Aschers.) Tzvel. (240), *Avena clauda* Durieu (241), *Avena eriantha* Durieu (242), *Bromus sericeus* Drobov (243), *Bromus sterilis* L. var. *velutinus* Volk ex Hegi (244), *Bromus tectorum* L. var. *hirsutus* Regel (245), *Catabrosella parviflora* (Boiss. & Buhse) Alexeev ex R. Mill subsp. *calvertii* (Boiss.) Alexeev ex R. Mill (246), *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. (247), *Cleistogenes serotina* (L.) Keng subsp. *serotina* (248), *Cynodon dactylon* (L.) Presl. var. *dactylon* (249), *Cynosurus echinatus* L. (250), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (251), *Echinaria capitata* (L.) Desf. (252), *Echinochloa crus-gali* (L.) P. Beauv. var. *submutica* Neiler (253), *Elymus elongatiformis* (Drobov) Assadi Syn.: *Agropyron elongatiforme* Dorobow (254), *Elymus pertenuis* (C.A. Mey.) Assadi (255), *Eragrostis poaeoides* P. Beauv. (256), *Festuca woronowii* Hackel subsp. *caucasica* (St.-ruess) Markgi (257), *Helictotrichon pubescens* (Hudson) Besser ex Schultes & Schultes subsp. *pubescens* *Lolium loliaceum* Auct. (259, 258), *Melica altissima* L. (260), *Milium vernale* M.B. (261), *Piptatherum holciforme* (M.B.) Roem. & Schult. var. *holciforme* (262), *Piptatherum virescens* (Trin.) Boiss. (263), *Paspalum paspaloides* (Michx.) Scribn. (264), *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex. Steud. var. *australis* (265), *Poa alpina* L. subsp. *falax* F. Hermann (266), *Poa angustifolia* L. (267), *Setaria glauca* (L.) P. Beauv. (268), *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. (269), *Stipa bromoides* (L.) Dorfner (270), *Stipa holocericea* Trin. subsp. *holocericea* (271), *Taeniatherum caput-medusae* (L.) Nevski subsp. *crinitum* (Schreb.) Melderis (272), *Trachynia distachya* (L.) Link. var. *hispida* (Pamp.) Bor. (273), *Tragus racemosus* (L.) All. (274).

ضمیمه ۲- محل های جمع آوری، شماره هرباریومی، میزان در معرض خطر بودن و زیستگاه های گیاهان در ذخیره گاه زیستکره ارسباران.

Appendix 2. List of localities, herbarium number and habitats of collected plants in Arasbaran biosphere reserve (A. = Asri, H. = Hamzeh'ee., s.n. = without herbarium number; Vul. = vulnerable, End. = Endangered, Rar. = Rare, Not. = not endangered).

- Road of Mahmoudabad, Shirinbolagh, 1400 m, H. & A., s. n., primary woodland.
- Heidarkanlou, 400 m, H. & A., 81986, lowland communities.
- Heidarkanlou, 400 m, H. & A., 81271, farms.
- Babaylou, 400 m, H. & A., 81270, farms. Vul.
- Kalale-aulia, 1180 m, H. & A., 81795, primary woodland. End
- Abbasabad, Gharachi, 1900 m, H. & A., 81787, dwarf scrub grassland. Vul
- Dashbashi, 1200 m, H. & A., 81796, primary woodland. Rar
- Pesianlou, 650 m, H. & A., 81975, secondary woodland. Not
- Vaighan, 1050 m, H. & A., 81791, primary woodland. Vul
- Kalale, 1000 m, H. & A., 81866, primary woodland. Rar
- Vaighan, 1050 m, H. & A., 81790, primary woodland. Rar
- Kalale -aulia, 1050 m, H. & A., s. n., primary woodland.
- Babaylou, 400 m, H. & A., 81366, lowland communities. Not
- Babaylou, 400 m, H. & A., 81376, lowland communities; Toopkhane, 2000 m, H. & A. 81375, grassland. Not
- Between Toulali and Pesianlou, 300 m, H. & A., 81362, lowland communities.
- Tatare-aulia, 650 m, H. & A., 81344, secondary woodland. Not
- Between taimourbaglou and Pesianlou, 500-700 m, H. & A., 81355, secondary woodland.
- Pesianlou, 650 m, H. & A., 81444, farms and secondary woodland. Vul
- Kalale-aulia, 1500 m, H. & A., 76814, S. slope of primary woodland. Vul

20. Toopkhane, 2000 m, H. & A., 81368, grassland.
21. Between Pesianlou and Teimourbaglou, 500-700 m, H. & A., 81358, secondary woodland. Rar.
22. Asheghlou to Kalale, 730 m, H. & A., s.n., secondary woodland.
23. Heidarkanlou, 550 m, H. & A., s. n., secondary woodland.
24. Kalal-e aulia, 1200 m, H. & A., 81382, S slope of primary woodland.
25. Toopkhane, Ashaieri road, 2100 m, H. & A., 81369, grassland. Vul
26. Kalale-aulia, 1200 m, H. & A., 81365, roadside.
27. Tatar-e-aulia, 1000 m, H. & A., 81347, S slope of primary woodland. Not.
28. Toopkhane, Ashaieri road, 2100 m H. & A., s. n., grassland. Rar.
29. Kalale-aulia, 1000 m, H. & A., 81348, S slope of primary woodland.
30. Kharil road, 2300 m, H. & A., 81445, dwarf scrub grassland. Vul.
31. Toopkhane, 2500 m, H. & A., 81373, grassland.
32. Heidarkanlou, 450 m, H. & A., s. n., secondary woodland. End.
33. Kalale-aulia, 1000 m, H. & A., 81347, S slope of primary woodland. Vul.
34. Heidarkanlou, 400 m, H. & A., 81985, lowland communities.
35. Between Easkanlou and Touali, 300-450 m, H. & A., 81967, lowland communities. Vul.
36. Aghdash to Mazegar, Daiier area, 2300 m, H. & A., 81282, grassland. End.
37. Hejrاندust to Makidi, 1400-1750 m, H. & A., 20164.
38. Babaylou, 400 m, H. & A., 81281, lowland Communities.
39. Asheghlou to Kalale, 450-600 m, Assadi & Maassoumi, 81279, secondary woodland.
40. Vaighan, 1150 m, H. & A., 81275, protected meadows.
41. Road of Kharil, Shabkhane, 1300 m, H. & A., 81293, primary woodland.
42. Doghroon & Kalan mountains, 2200-2550 m, Zehzad et al, 70382, grassland.
43. Aghdash to Mazegar, 2300 m, H. & A., 81338, grassland. Rar.
44. Aghdash to Mazegar, 2300 m, H. & A., 81290, grassland.
45. Abbasabad, 2450m, H. & A., 81816, grassland.
46. Toopkhane, Ashaieri road, 2100 m, H. & A., 81294, grassland.
47. Veinagh, 500-900 m, Wendelbo & Assadi, 17104.
48. Toopkhane, Aghdash, 2500 m, H. & A., 81277, wet grassland.
49. Toopkhane, Ilankoush, 2220 m, H. & A., 81283, wet grassland. End.
50. Pesianlou, 740 m, H. & A., 81438, secondary woodland.
51. Makidi, 1750 m, H. & A., 81970, primary woodland.
52. Heidarkanlou, 450-600 m, H. & A., 81762, lowland communities. Rar.
53. Mahmoodkaghi, above Ebrighe-jadid, 750 m, H. 81416, secondary woodland. Vul.
54. Toopkhane, Ilankoush, 2100 m, H. & A., 81420, grassland; Tatar-e-aulia, 700 m, H. & A., 81414, secondary woodland.
55. Between Touali and Easkanlou, 400 m, H. & A., 81419, lowland communities; Road of Kharil, 2300 m, H. & A., 81415, dwarf scrub grassland. Vul.
56. Toopkhane, Ashaieri road, 2100 m, H. & A., 81426, grassland.
57. Between Touali and Tatar, 380 m, H. & A., 81413, lowland communities.
58. Toopkhane, Ilankoush, 2200 m, H. & A., 81439, dwarf scrub grassland. End.
59. Heidarkanlou, 450 m, H. & A. s. n., lowland communities. Vul.
60. Gandomnan, 1100 m, H. & A., 81339, primary woodland. Rar.
61. Toopkhane, Ashaieri road, 2000 m, H. & A., 81393, grassland. Vul.
62. Toopkhane, 2000 m, H. & A., 81884, grassland; Shojaabade-Kalaibar, 1920m, H. & A., 81972, primary woodland. Vul.
63. Babaylou, 400 m, H. & A., 81394, lowland Communities.
64. Teimourbaglou, 650 m, H. & A., 81299, secondary woodland. Vul.
65. Kalale-aulia, 1420 m, H. & A., 81386, primary Woodland.
66. Tatar-e-aulia, 750 m, H. & A., 81383; Between Touali and Tazekand, 830 m, H. & A., 81834, secondary woodland. End.
67. Toopkhane, Ilankosh, 1600 m, H. & A., 81385, primary woodland. End.
68. Naiposhte, 1750 m, H. & A., 81300, primary woodland. End.
69. Toopkhane, Ilankosh, 2000- 2050 m, H. & A., 81302 & 81389, margine of primary woodland. End.
70. Abbasabad, 1600 m, H. & A., s. n., Primary woodland. Vul.
71. Heidarkanlou, 400 m, H. & A., 81401, lowland communities. End.
72. Heidarkanlou, 400 m, H. & A., 81396, lowland communities. Vul.
73. Heidarkanlou, 400m, H. & A., 81398, lowland communities.
74. Toopkhane, 1900 m, H. & A., 81403.
75. Babaylou, 400 m, H. & A., 81397, lowland communities.
76. Heidarkanlou, 400 m, H. & A., 81399, lowland communities. Vul
77. Babaylou, 400 m, H. & A., 81400, lowland communities. Rar
78. Heidarkanlou, 400 m, H. & A., 81395, lowland communities.
79. Heidarkanlou, 400 m, H. & A., 81984, lowland communities. End
80. Heidarkanlou, 450 m, H. & A., s. n., lowland communities. Not
81. Barzegar, 1250 m, H. & A., 81408, primary woodland. Vul.
82. Mghaghalou, 500 m, H. & A., 81409, margine of primary woodland.
83. Kelasor, 1700 m, H. & A., 81440, grassland.
84. Shojaabade-Kaleibar, 1850 m, H. 79109, rocky places.
85. Shojaabade-Kaleibar, 2250 m, H. & A., 81448, rocky places.
86. Toopkhane, 2350 m, H. & A., 81442, dwarf scrub grassland. End
87. Toopkhane, 2300 m, H. & A., 81454, grassland.
88. Sw. of Kaleibar, 1800-600 m, Termeh, 34715-E.
89. Doghroon mountains, 2200 m, J., 70351.
90. Kalale-aulia, 1400 m, H. & A., 81456, primary woodland. Rar
91. Between Mahmoudabad and Makidi, 1800 m, H. & A., 81452, dwarf scrub grassland. Vul
92. Toopkhane, Ashaieri road, 2100 m, H. & A., 81451, grassland. End
93. Touali, 350 m, H. & A., s. n., lowland communities.
94. Vaighan to Kalale-aulia, 1150-1200 m, H. & A., 81485 & 81520, primary woodland. Rar
95. Toopkhane, Ashaieri road, 2100 m, H. & A., 81473, rocky places. End
96. Kalale-sofla, 1500 m, H. & A., 81968, primary woodland.
97. Toopkhane, Ashaieri road, 1800-2100 m, H. & A., 81489 & 81471, dwarf scrub grassland & grassland. Not
98. Vaighan, 1050 m, H. & A., 81476 & 81479, protected pasture.

99. Road of Kharil, 2100 m, H. & A., 81511; Between Mahmoudabad and Makidi, 2120 m, H. & A., 81470, dwarf scrub grassland. Vul
100. Ghaghalou, 560 m, H. & A., W. n.; Babaylou, 400 m, H. & A. 76974, lowland communities. End
101. Nabijan, 1800 m, H. & A., 81514, dwarf scrub grassland. End
102. Makidi, 1900 m, H. & A., 81496, dwarf scrub grassland. End
103. Road of Kharil, 2100 m, H. & A., 81503; Damirchikandy, 1750 m, H. & A., 81502, grassland; Kalale-aulia, 950 m, H. & A., 81506, secondary woodland. Rar
104. Kelasor, 1750 m, H. & A., 81505; Mahmoudabad to Makidi, 2000 m, H. & A., 81508, grassland; Nojehshojai, 1400 m, H. & A., 81872, dwarf scrub grassland. Not
105. Makidi, 1850 m, H. & A., 81494, dwarf scrub grassland. End
106. Makidi, 2200 m, H. & A., 81495, dwarf scrub grassland; Asheghlou to Mahmoudabad, Ghezeltopragh, 1450 m, H. & A., 81498, cleared forest; Road of Kharil, 2150 m, H. & A., 81507, dwarf scrub grassland. Not
107. Kalan mountains, 2250 m, H. & A., 81871, dwarf scrub grassland. Rar
108. Damirchikandy, 1750 m, H. & A., 81493; Mahmoudabad to Mazegar, 2500 m, H. & A., 81497; Mahmoudabad to Makidi, 2000 m, 81504; Ilankosh, 2050 m, H. & A., 81873, grassland. Not
109. Between Makidi and Shojaabad, 1600 m, H. & A., 81977, primary woodland.
110. Between Makidi and Shojaabad, 1600 m, H. & A., 81978, dwarf scrub grassland.
111. Kalale-aulia, 1200 m, H. & A., 81620, primary woodland.
112. Aras river, 350 m, H. & A., 81619.
113. Heidarkanlou, 400 m, H. & A., 81569, lowland communities. End
114. Kalale-aulia, 1000 m, H. & A., s. n., primary woodland.
115. Kharil, 2450 m, H. & A., 81639, dwarf scrub grassland; Toopkhane, 1600 m-1700 m, 81853, cleared forest.
116. Tatar, 1300 m, H. & A., 81637, primary woodland.
117. Kharil, 2450 m, H. & A., 81640, grassland.
118. Road of Vaighan, 1050 m, H. & A., 81854, protected pasture.
119. Tatar, 960 m, H. & A., 81638, primary woodland. End
120. Between makidi and Shojaabad, 1600 m, H. & A., s. n., primary woodland.
121. Mazegar, 1850 m, H. & A., s. n., primary woodland. End
122. Kalale-aulia, 1350 m, H. & A., s. n., primary woodland.
123. Between Touali and Tazehkand, 830 m, H. & A., 81646, secondary woodland.
124. Heidarkanlou, 400 m, H. & A., 81568, farms. Vul
125. Vaighan, Armaniolan, 1400 m, H. & A., s. n., secondary woodland. End
126. Teimourbaglou, 600 m, H. & A., 81537, secondary woodland. End
127. Road of Mahmoudabad, Shirinbolagh, Ghezeltopragh, 1450 m, H. & A., s. n., dwarf scrub grassland.
128. Between Mahmoudabad and Makidi, 1750 m, H. & A., s. n., dwarf scrub grassland. Rar
129. Toopkhane, Ashaieri road, 2080 m, H. & A., 81524, dwarf scrub grassland. End
130. Road of Kharil, 2800 m, H. & A., 81534, Nabijan, Doghron mountains, 2550 m, H. & A., 81533, dwarf scrub grassland. End
131. Toopkhane, Ashaieri road, 2080 m, H. & A., 81526, grassland. Ehd
132. Aghdash to Mazegar, 2500m, H. & A., 81539, grassland.
133. Ghaghalou, 600 m, H. & A., 81530, lowland communities. Vul
134. Toopkhane, Gharachi, 1900 m, H. & A., 81541, dwarf scrub grassland.
135. Mahmoudkaghi, 700 m, H., s. n., secondary woodland. End
136. Road of Kharil, 2450 m, H. & A., s. n., dwarf scrub grassland. End
137. Kharil to Kelasor, 1500 m, H. & A., 81586, Aghdash to Mazegar, 2500 m, H. & A., 81540, dwarf scrub grassland; Nabijan, 2600 m, H. & A., 81526, Grassland. Rar
138. Road of Kharil, 2100 m, H. & A., 81538, dwarfs scrub grassland. Vul
139. Toopkhane, Ashaieri road, 2080 m, H. & A., 81526, dwarf scrub grassland. Vul
140. Kalale-aulia, 1200 m, H. & A., 81287, primary woodland; Vaighan Armaniolan, 2150 m, H. & A., 81558, grassland. Vul
141. Between Teimourbaglou and Pesianlou, 500 -700 m, H. & A., 81592, farms. End
142. Toopkhane, 2000 m, H. & A., 81560, grassland.
143. Toopkhane, 2000 m, H. & A., 81565, grassland. Rar
144. Toopkhane, 2000 m, H. & A., 81566, grassland. Vul
145. Asheghlou to Mahmoudabad, Armaniolan, 1400 m, H. & A. 81847, secondary woodland.
146. Vaighan to Kalale, 1150 m, H. & A., 81601, Primary woodland. Rar
147. Kelasor, 1750 m, H. & A., 81604, primary woodland. end
148. Between Mahmoudabad and Makidi, 2000 m, H. & A., 81595, grassland. End
149. Toopkhane, Abbasabad, 2000-2350 m, H. & A., 81554, 81576, grassland. Rar
150. Heidarkanlou, 400 m, H. & A., 81571.
151. Between Asheghlou and Kalale, 500 m, H. & A., 81547, 79164, scondary woodland. End
152. Between Kalale to Mahmoudabad, 1400 m, H. & A., 80078, secondary woodland. End
153. Between Makidi and Shojaabad, 1650 m, H. & A., 81556, dwarf scrub grassland; between Asheghlou and Kalale, 450-600 m, H. & A., 81559, secondary woodland. Rar
154. Kalale- aulia, 1200 m, H. & A., 81605, primary Woodland. Vul
155. Toopkhane, Ashaieri road 2350 m, H. & A., s. n., grassland. Vul
156. Kalale-aulia, 1400 m, H. & A., 81606, primary woodland. End
157. Tatar-sofla, 650 m, H. & A., s. n., secondary woodland. End
158. Road of Habkhane, 1350 m, H. & A., 81599, primary woodland. Rar
159. Aghdash to Mazegar, Daiierarea, 2300 m, H. & A., 81969, wet meadows. End
160. Kalale-aulia, 1300 m, H. & A., 81649, margine of forest.
161. Heidarkanlou, 450 m, H. & A., 81651. Rar
162. Heidarkanlou, 450 m, H. & A., 81650, lowland communities, Toopkhane, Ilankosh, 1600 m, H. & A., 81652, primary woodland. Rar
163. Asheghlou to Mahmoudabad, 800-1400 m, H. & A., 81988. Vul
164. Toopkhane, 2000 m, H. & A., 81701, dwarf scrub grassland. Vul
165. Kalale-aulia, 1200 m, H. & A., 81705, s. slope of primary woodland.
166. Between Ilankosh and Mazegar, 2300 m, H. & A., 81698; Gharachi, 1900m, H. & A. s. n., wet meadows. Vul
167. Hejrاندust, 1600 m, H. & A., s. n., stony places.
168. Between Mahmoudabad and Abbasabad 2100 m, H. & A. s. n., near spring. End
169. Between Mahmoudabad and Abbasabad, 2150 m, H. & A., 81716, near spring. Vul
170. Makidi mountains, Pierdarasi, 2560-2650 m, Al. 69; Kalaibar, Termeh, 13039-E.
171. Toopkhane, Ilankosh, 1970 m, H. & A., s. n., dwarf scrub grassland. End
172. Aghdash to Mazegar, 2300 m, H. & A., 81746, wet places.
173. Shojaabade Kalaibar, 2250 m, H. & A., 81733, wet meadows. Vul
174. Shojaabade-alaibar, 1850 m, H. & A., 81723, dwarf scrub grassland.
175. Babaylou, 400 m, H. & A., 81747. End

176. Kalale-aulia, 1000 m, H. & A., 81740, s. slope of primary woodland; W. of Makidi, 1900 m, H. A., 81982, dwarf scrub grassland. Rar
177. Vaighan, 1050 m, H. & A., 81751, protected pasture.
178. Veinagh, 1550-1650 m, Termeh & Mousavi, 38849-E
179. Sw. of Kalaibar, 1800-2600 m, Termeh, s. n.
180. Toopkhane, Ilankosh, 2110 m, H. & A., 81761, grassland. End
181. Toopkhane, Ilankosh, 1980- 300 m, H. & A., 81722 & 81759, dwarf scrub grassland and grassland; Aliabad, 1620 m, H. & A., 81719, Keshishgheshlaghi, 1050 m, H. & A., 1739; Shabkhane, 1460 m, H. & A., 81730, primary woodland.; between Asheghlou and Kalale, 450-600 m, H. & A., 81753, secondary woodland. Not
182. Toopkhane, Ilankosh, 2000-350 m, H. & A., 81721 & 81808, dwarf scrub grassland. Vul
183. Tatare-sofla, 650 m, H. & A., s. n., primary woodland. Rar
184. Mashhadilhasnolou, 720 m, H. & A., 81729, primary woodland; Marzeroud, 1820 m, H. & A., 81720, flood way.
185. Kalale to Mahmoudabad, Garmanab, 1400 m, H. & A., 81728, woodland. Vul
186. Between Hejrandust and Aghuie, 1820 m, H. & A., 81718; Shojaabade-Kalaibar, 2000 m, H. & A., 81734, primary woodland; between Mahmoudabad and Makidi, 1750 m, H. & A., 81731, dwarf scrub grassland. Vul
187. Between Mahmoudabad and Makidi, 1750 m, H. & A., 81732, dwarf scrub grassland. Vul
188. Balan montains, 1950 m, H. & A., 81738, primary woodland. End
189. Kalale-aulia, 1200 m, H. & A., 81890; Aliabade- alaibar, 1620 m, H. & A., 81893, primary woodland.
190. Kalale- aulia, 1200 m, H. & A., 81889, primary woodland. Vul
191. Toopkhane, 1600-1700 m, H. & A., 81887, primary woodland. Rar
192. Gharaghouch, 300 m, H. & A., 81892, lowland communities; Kalale-aulia, 1200 m, H. & A., s. n., primary woodland. Vul
193. Garmanab, 1300 m, H. & A., s. n., primary woodland.
194. Heidarkanlou, 450 m, H. & A., s. n., lowland communities. Vul
195. Tazehkand, 1300 m, H. & A., s. n., secondary woodland.
196. Vaighan, 1050 m, H. & A., 81765, protected pasture.
197. Damirchikandy, 1800 m, H. & A., 81783, primary woodland. Vul
198. Kalaibar, Nabijan, 2400 m, Yousefi, 6818, grassland.
199. Aghdash to Mazegar, 2300 m, H. & A., 81855, grassland.
200. Asheghlou to Kalale, 1000 m, H. & A., 81856, next to the road.
201. Toopkhane, Ashaieri road, 2100 m, H. & A., 81857, grassland.
202. Heidarkanlou, 350 m, H. & A., s. n., lowland communities. Vul
203. Asheghlou to Kalale, 600 m, H. & A., 81858, secondary woodland.
204. Toopkhane, 1900 m, H. & A., 81770, primary woodland.
205. Toopkhane, Ashaieriroad, 2100 m, H. & A., s. n., grassland.
206. Toopkhane, 2350 m, H. & A., 81774, dwarf scrub grassland. End
207. Between Vaighan and Veinagh, 1000 m, Khatamsaz & Farzaneh, 73100.
208. Between Vaighan and Veinagh, 1000m, Khatamsaz & Farzaneh, 73089.
209. Between Vaighan and Veinagh, 1000m, Khatamsaz & Farzaneh, 73090 & 73099.
210. Kalale-aulia, 1200 m, H. & A., 81274; Road of Vaighan, 1300 m, H. & A. s. n., primary woodland. Vul
211. Kalale-sofla, souldarreh, 1200 m, H. & A., 81987, primary woodland.
212. Heidarkanlou, 400 m, H. & A., 81784, near the river.
213. Toulali to Asheghlou 250 m, H. & A., s. n., waste places.
214. Toopkhane, Ilankosh, 2000 m, H. & A. , s. n.; Kharil montains, 2000-2500 m, Assadi & Maassoumi, 20269, grassland. Not
215. Kalale-aulia, 1380 m, H. & A., 81801, primary woodland. Rar
216. Babaylou, 400 m, H. & A., 81802, lowland communities. Vul
217. Toopkhane, Ilankosh, 2050 m, H. & A., 81844, grassland; Loutedeh, 1800 m, H. & A., s. n. dwarf scrub grassland. Vul
218. Toopkhane, Ashaieri road, 2100 m, H. & A., 81827, grassland, rocky places; Ainelou, 1700 m, 81825, primary woodland. Not
219. Toopkhane, Ashaieri road, 2100 m, H. & A., 81827, grassland, rocky places; Ainelou, 1700 m, 81825, primary woodland. Not
220. Toopkhane, Ashaieri road, 2100 m, H. & A., 81828, 81833, grassland & dwarf scrub grassland; Vaighan, Armaniolan, 1400 m, H. & A. 81829, secondary woodland. Rar
221. Between Mahmoudabad and Makidi, 2120 m, H. & A., 81830, dwarf scrub grassland.
222. Abbasabad, 2420 m, H. & A., 81976, wet meadows. Vul
223. Dashbashi, Giveali, 1200 m, H. & A., 81842, Primary woodland. Vul
224. Heidarkanlou, 400 m, H. & A., 81879, wet places. End
225. Between Teimourbaglou and Pesianlou, 500-700 m, H. & A. 81877; Heidarkanlou, 400 m, 81880, wet places.
226. Babaylou, 400 m, H. & A., 81838, Heidarkanlu 400 m, 81878, wet places.
227. Heidarkanlou, 400 m, H. & A., 81881, wet places.
228. Toopkhane, 2000 m, H. & A., 81464, primary woodland. Vul
229. Toopkhane, Ashaieri road, 2100 m, H. & A. s. n., wet places. End
230. Between Veinagh & Vaighan, 1300 m, H. & A. s. n., Quercus forests.
231. Kalale-aulia, 1500 m, H. & A., 76815, primary woodland. End
232. Kalale-aulia, 1200 m, H. & A. 81634, Shojaabade-Kalaibar, 1950 m, 81635, H. & A., primary woodland. End
233. Road of Vaighan, 1300 m, H. & A. 81630, primary woodland. End
234. Kalale-aulia, 1200 m, H. & A., 81626, road of Shabkhane, 1350 m, 76813, H. & A., primary woodland. End
235. Asheghlou to Kalale, 450-600 m, H. & A., 81901, secondary woodland. Rar
236. Abbasabad, Gharachi, 1900m, H. & A., 81899, dwarf scrub grassland.
237. Doghron & Kalan Montains, 2300 m, H., 24135; Toopkhane, 2250 m, 81679; between Mahmoudabad and Makidi, 2000 m, H. & A., 81661, grassland. Vul
238. Toopkhane, Ilankosh, 2000 m, H. & A., 81674, dwarf scrub grassland. Vul
239. Aghdash to Mazegar, 2300 m, H. & A., 81906, grassland.
240. Kalale-aulia, 1420 m, H. & A., 80075, S. Slope of primary woodland. End
241. Toopkhane, Ilankosh, 1600 m, H. & A., 81690, primary woodland.
242. Toopkhane, Ilankosh, 2000 m, H. & A., 81675, grassland.
243. Toopkhane, Abbasabad, 1900 m, H. & A., s. n., dwarf scrub grassland.
244. Kalale-aulia to Shirinbolagh, Ghezeltopragh, 1450 m, H. & A. 81960, cleared forest.
245. Between Mahmoudabad and Makidi, 1700-2050 m, H. & A., 81662, 81927, dwarf scrub grassland.
246. Toopkhane, 1800 m, H. & A., 81965, dwarf scrub grassland. Not
247. Toopkhane, Ashaieri road, 2100 m, H., 81935, Dwarf scrub grassland, stony places. Rar
248. Kalale-aulia, 1000 m, H. & A., 79162, S. slopes and stony places of primary woodland; Babaylou, 500 m, 79163, stony places of lowland communities. Vul
249. Aras River, 260 m, H. & A., 81936, wet places.
250. Kalale-aulia, 1000 m, H. & A. 81865, cleared forest. Vul
251. Tatare-aulia, 750m, H. & A., 81691; secondary woodland; Aras river, 260 m, H. & A., 81938, wet places.

252. Kalale-aulia to Shirinbolagh, 1450 m, H. & A., 81939, cleared forest. End
253. Between Taimourbaglou and Pesianlou, 500-700 m, H. & A., 81864.
254. Toopkhane, 1600-1700 m, H. & A., 81903, cleared forest.
255. Between Mahmoudabad and Makidi, 1750 m, H. & A., 81653, road of Kharil, 2150 m, 81656, dwarf scrub grassland. Vul
256. Shojaabade Kaleibar, 1850 m, H. & A., 81692, dwarf scrub grassland; Babaylou, 400 m. H. & A., 81940. End
257. Toopkhane, Abbasabad, 1800-2500 m, H. & A., 81861, 81963; Aghdash mountains, 2350 m, 81669, grassland.
258. Toopkhane, Abbasabad, 2200-2450 m, H. & A., 81805, 81632, Gharachi, 1900m, 81943, Demirchikandy, 1750 m, 81663, grassland. Vul
259. Mashhadihasanlou, 720 m, H. & A., 81668, secondary woodland. Not
260. Makidi, 1600 m, H. & A., 81688, primary woodland.
261. Kalale-aulia, 1300 m, H. & A., 81979, primary woodland. End
262. Vaighan to Shabkhane, 1300 m, H. & A., 81949, protected pasture. End
263. Toopkhane, 1900 m, H. & A., s. n., grassland. Vul
264. Heidarkanlou, 350 m, H. & A., 80074, wet places. Vul
265. Heidarkanlou, 350 m, H. & A., s. n., lowland communities. Vul
266. Toopkhane, Ashaieri road, 2250-2400 m, H. & A., 81693, 81964, grassland. End
267. Road of Vaighan, 1300m, H. & A., 81677, primary woodland. End
268. Heidarkanlou, 350 m, H. & A., 81951; Tatar, 750m, 81689; between Taimourbaglou and Pesianlou, 500-700 m, H. & A., 81863, secondary woodland. End
269. Kalale-aulia, 1300 m, H. & A., 81971, primary woodland. Vul
270. Between Nojdeshojai and Balasang, 1650 m, H. & A., 81971, Ashaieri road, 2100 m, H. & A., 81973, dwarf scrub grassland; Asheghlou to Kalale, 450-600 m, H. & A. 81953, secondary woodland. Not
271. Toopkhane, 2000 m, H. & A., 81952, dwarf scrub grassland. End
272. Abbasabad, Gharachi, 1900-2500 m, H. & A., 81955, dwarf scrub grassland. Vul
273. Asheghlou to Toopkhane, 2000 m, H. & A. 81956. Not
274. Babaylou, 400 m, H. & A., 81957, lowland communities. Vul

References

- Akhani, H. 1998. Plant biodiversity of Golestan National Park, Iran. *Stapfia* 53: 1–412.
- Archibald, O.W. 1995. Ecology of world vegetation. Chapman & Hall. 510 pp.
- Asri, Y., Sharifnia, F. & Gholami Terojeni, T. 2007. Plant associations in Miankaleh biosphere reserve, Mazandaran Province (N. Iran). *Rostaniha* 8: 1–16 (In Persian).
- Asri, Y. & Ghorbanli, M. 1997. The halophilous vegetation of the Orumieh lake salt marshes, NW Iran. *Plant Ecol.* 132: 155–170.
- Assadi, M. 1987. Plants of Arasbaran Protected Area, NW. Iran (Part I). *Iran. J. Bot.* 3(2): 129–175.
- Assadi, M. 1988. Plants of Arasbaran Protected Area, NW Iran (part II). *Iran. J. Bot.* 4(1): 1–59.
- Assadi, M. 1996. A taxonomic revision of *Elymus* Sec. *caespitosae* and Sect. *Elytrigida* (Poaceae, Triticeae) in Iran. *Willdenowia* 26: 251–271.
- Assadi, M., Maassoumi, A.A., Khatamsaz, M. & Mozaffarian, V. (eds). 1988-2008. Flora of Iran, Nos 1-55. Research Institute of Forests & Rangelands Publication. Tehran (In Persian).
- Batisse, M. 1982. The biosphere reserve: A tool for environmental conservation and management. *Environ. Cons.* 9: 101–110.
- Braun-Blanquet, J. 1932. Plant sociology, the study of plant communities (translated by Fuller, G.D. & Conard, H.S. 1983.) McGraw Hill Book Company Press, 439 pp., New York.
- Briane, J.P. 1995. A software for data, processing in phytosociology, anaphyto. Laboratoire de systematique & Ecologie Vegetales, University of Orsay Press, Paris.
- Browicz, K. & Zielinski, J. 1982-1990. Chorology of trees and shrubs in south west Asia and adjacent regions. Vol. 1-7. Academy of Institute of Dendrology, Polish Scientific Press, Warszawa-Poznan.
- Davis, P.H. (ed.). 1965-1988. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Vols 1-10. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Ghahreman, A. & Attar, F. 1999. Biodiversity of plant species in Iran. Tehran University Publication. 1176 pp.
- Hamzehee, B. 2000. Some new and noteworthy plant records from Iran. *Iran. J. Bot.* 8(2): 271–277.
- Hamzehee, B. 2006. Survey of demolition effects on forest vegetation of Arasbaran Protected Area. The Conference of Iran Forests Future. Karaj, Faculty of Natural Resources, University of Tehran (published as electronic full text), Tehran.
- Hamzehee, B. & Jalili, A. 2002. A new plant and an interesting record from Iran. *Iran. J. Bot.* 9(2): 187–190.
- Hamzeh'ee, B. & Naqinezhad, A. 2009. *Arthraxon* P. Beauv. (Gramineae) and *Carex caryophyllea* (Cyperaceae), new genus and species records from Iran, *Iran. J. Bot.* 15: 68–71.
- Jafari, M. & Akhiani, H. 2008. Plants of Jahan Nama protected area, Golestan province, N. Iran. *Pak. J. Bot.* 40: 1533–1554.
- Jalili, A., Hamzeh'ee, B. & Asri, Y. 2003. Soil seed bank in Arasbaran protected area of Iran and their significance for conservation management. *Biol. Cons.* 109: 425–431.
- Jalili, A. & Jamzad, Z. 1999. Red data book of Iran. Research Institute of Forests & Rangelands Publication, Tehran.
- Jamzad, Z. 1993. Flora of Iran (Dipsacaceae). Vol. 8. Research Institute of Forests & Rangelands Publication, Tehran (In Persian).
- Khatamsaz, M. 1992. Flora of Iran (Rosaceae). Vol. 6. Research Institute of Forests & Rangelands Publication, Tehran (In Persian).
- Khatamsaz, M. 1998. Flora of Iran (Solanaceae). Vol. 24. Research Institute of Forests & Rangelands Publication, Tehran (In Persian).

- Khatamsaz, M. 2002. Flora of Iran (Boraginaceae). Vol. 39. Research Institute of Forests & Rangelands Publication, Tehran (In Persian).
- Klimeš, L. 2003. Life-forms and clonality of vascular plants along an altitudinal gradient in E Ladakh (NW Himalayas). Basic Appl. Ecol. 4: 317–328.
- Mazhari, N. 2000. Flora of Iran (Iridaceae). Vol. 31. Research Institute of Forests & Rangelands Publication, Tehran (In Persian).
- Raunkiaer, C. 1934. The life form of plants and statistical plant geography. Oxford Clarendon Press, London.
- Rechinger, K.H. 1963-2005. Flora Iranica. Vol. 1-176, Akademische Druck-U Press, Verlags Ustria.-Graz.
- Sarhangzadeh, J. 1996. Land use planning of Arasbaran protected area. M.Sc. Thesis (unpublished). Tehran (In Persian).
- Sarhangzadeh, J. & Makhdoum, M. 2003. Land use planning of Arasbaran protected area. J. Environ. Stud. 28: 31–42 (In Persian).
- Thompson K., Jalili, A. & Hodgson J.G. 2001. Seed size, shape and persistence in the soil in an Iranian flora. Seed Sci. Res. 11: 345–55.
- Tzvelev, N.N. 1976. Grasses of the Soviet union (translated by Sharma, B.R. 1983). Vol. 1-2. Oxonian Pvt. Ltd. Press, New Dehli.
- Zohary, M. 1973. Geobotanical foundations of the Middle East. Vol. 1-2. Gustav Fischer Verlag Press, Stuttgart, Swets & Zeitlinger. Amsterdam.
- Zohary, M. 1963. On the geobotanical structure of Iran. Bulletin of the Research Council of Israel (Sect. D, Botany, Suppl., 113 pp.).