



<https://ui.ac.ir/en>

Journal of Taxonomy and Biosystematics
E-ISSN: 2322-2190
Document Type: Research Paper
Vol. 13, Issue 1, No.46, Spring 2021, P:3
Received: 06/03/2021 Accepted: 19/04/2021

A Chorological and Endemism Analysis of the Central Alborz Protected Area Flora: The Slopes of Welwesht, Dahla, and Azadkouh

Siroos Saberamoli

*Corresponding author: Ph. D., Trainer of Natural Resources Research Department, Chamestan Forest and Rangeland Research Station, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Sari, Iran
saberamoli@yahoo.com

Younes Asri

Associate Professor, Department of Botany, Forest and Rangeland Research Institute, Agricultural Education and Extension Research Organization, Tehran, Iran
asri@rifr-ac.ir

Valiollah Mozaffarian

Emeritus Professor, Department of Botany, Forest and Rangeland Research Institute, Agricultural Education and Extension Research Organization, Tehran, Iran
mozaffar@rifr-ac.ir

Gholamreza Balali

Emeritus Associate Professor, Department of Plant and Animal Biology, Faculty of Biological Sciences and Technology, University of Isfahan, Isfahan, Iran
rbalali@sci.ui.ac.ir

Saeed Afsharzadeh

Associate Professor, Department of Plant and Animal Biology, Faculty of Biological Science and Technology, University of Isfahan, Isfahan, Iran
s.afshar@sci.ui.ac.ir

Rohollah Esmaili

Head of the Department of Natural Environment, Mazandaran General Department of Environment, Sari, Iran
esmailirohollah598@gmail.com

Abstract

The study of flora characteristics and their relationship with ecological factors in habitats has a particular importance in protected areas. This study aimed to examine the chorological and endemism of the Central Alborz protected area flora. The study area included the slopes of Welwesht, Dahla, and Azadkouh heights in the protected area of Central Alborz, Mazandaran province, Iran. The total number of collected and identified taxa was 331, which belonged to 197 genera and 46 families. During the floristic studies of the region, *Nepeta azadkouhensis* Saberamoli from Lamiaceae family was identified and introduced as a new species. About 49.25% of taxa were hemicryptophytes, 57.40% of all species belonged to Irano-Turanian chorotype. Forty-six taxa, equal to 13.9% of all taxa, were endemic to Iran. Moreover, 37 species, equal to 82.22% of endemic species, belonged to the vegetation zone of Irano-Turanian. The habitat of mountain steppes, which included mainly grasses and cushion-shaped plants with 24.47% of the total taxa, had the highest species richness. The results of the species richness study in the altitude classes of the endemic taxa showed that more than 70% of the taxa were located in medium to semi-high habitats. The study of the presence of endemic species in vegetation elements confirms the dominance of the Irano-Turanian vegetation zone in the region, reflecting the significant presence and influence of European-Siberian elements.

Key words: Altitude, Euro-Siberian, Habitat, Irano-Turanian, Mazandaran Province, Species Richness, Vegetation Zone.

تاکسونومی و بیوسیستماتیک، سال سیزدهم، شماره چهل و ششم، بهار ۱۴۰۰، صفحه ۵۶-۲۷

نوع مقاله: پژوهشی

پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۰۱/۳۰

دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۱۲/۱۶

تحلیل گیتاشناختی و بومزادی فلور منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی (دامنه‌های ولوشت، داهلا و آزادکوه)

سیروس صابر آملی*، دکترای تخصصی، مربی گروه تحقیقات منابع طبیعی، ایستگاه تحقیقات جنگل و مراتع چمستان، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (AREEO)، ساری، ایران (مسئول مکاتبات) saberamoli@yahoo.com

یونس عصری، دانشیار بخش گیاه‌شناسی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران،

ایران

asri@rifr-ac.ir

ولی‌اله مظفریان، استاد بازنشسته بخش گیاه‌شناسی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج

کشاورزی، تهران، ایران

mozaffar@rifr-ac.ir

غلامرضا بلالی، دانشیار بازنشسته گروه زیست‌شناسی گیاهی و جانوری، دانشکده علوم و فناوری‌های زیستی، دانشگاه اصفهان، اصفهان،

ایران

rbalali@sci.ui.ac.ir

سعید افشارزاده، دانشیار گروه زیست‌شناسی گیاهی و جانوری، دانشکده علوم و فناوری‌های زیستی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

s.afshar@sci.ui.ac.ir

روح‌اله اسماعیلی، رئیس اداره محیط زیست طبیعی، اداره کل محیط زیست مازندران، ساری، ایران

esmailirohollah598@gmail.com

چکیده

بررسی ویژگی‌های فلور و ارتباط آن با عوامل بوم‌شناختی در رویشگاهها، به‌ویژه در مناطق حفاظت‌شده از اهمیت خاصی برخوردار است. منطقه بررسی‌شده، دامنه‌های ارتفاعات ولوشت، داهلا و آزادکوه در منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی استان مازندران است. تعداد کل آرایه‌های جمع‌آوری و شناسایی‌شده ۳۳۱ و این آرایه‌ها متعلق به ۱۹۷ جنس و ۴۶ تیره است. طی مطالعات فلوریستیک منطقه، گونه *Nepeta azadkouhensis* Saberamoli از خانواده Lamiaceae در جایگاه گونه جدید شناسایی و معرفی شد. ۴۹/۲۵ درصد آرایه‌ها را شکل زیستی همی کریپتوفیت تشکیل می‌دهد. ۵۷/۴۰ درصد کل گونه‌ها متعلق به کوروتیپ ایران - تورانی است. تعداد ۴۶ آرایه معادل ۱۳/۹ درصد از کل آرایه‌ها، اندمیک ایران و از این تعداد ۳۷ گونه معادل ۸۲/۲۲ درصد گونه‌های اندمیک، متعلق به ناحیه رویشی ایران - تورانی است. رویشگاه استپ‌های کوهستانی به‌طور عمده همراه با گراس‌ها و گیاهان کوسنی‌شکل با ۲۴/۴۷ درصد کل آرایه‌ها، بیشترین غنای گونه‌ای را دارد. نتایج بررسی غنای گونه‌ای در کلاسه‌های ارتفاعی رویشگاه آرایه‌های اندمیک منطقه نشان داد در مجموع، بیش از ۷۰ درصد آرایه‌ها در رویشگاههای با ارتفاع متوسط تا نیمه مرتفع مستقر شده‌اند. بررسی سهم حضور گونه‌های اندمیک در عناصر نواحی رویشی، غالبیت ناحیه رویشی ایران - تورانی را در منطقه، با حضور و نفوذ شایان توجه عناصر اروپا - سیرری، تأیید می‌کند.

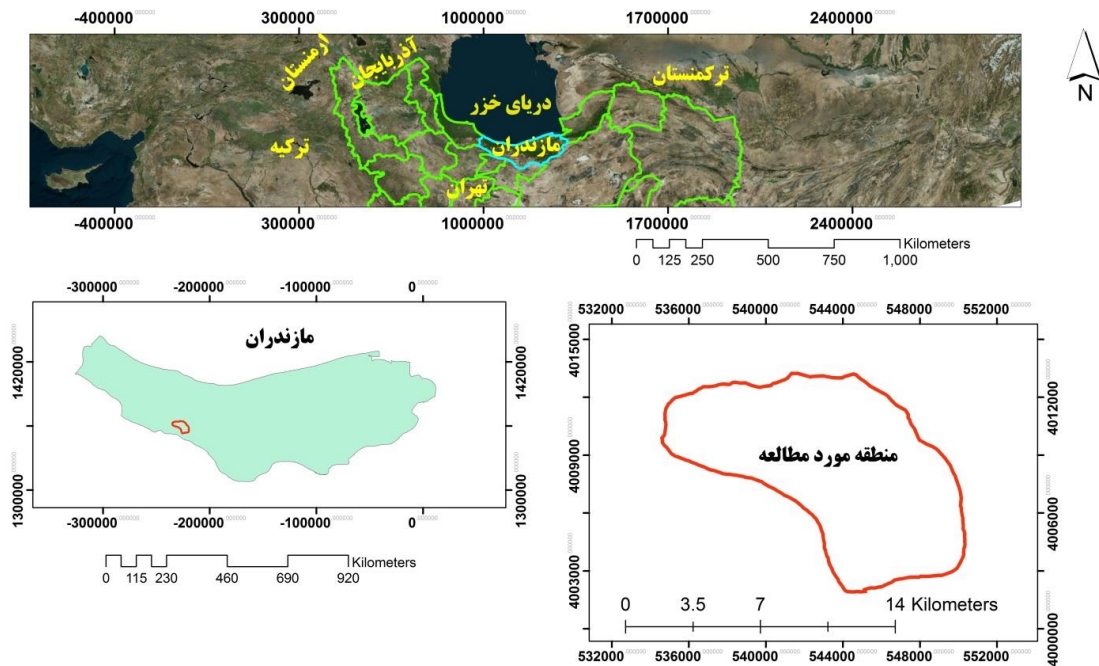
واژه‌های کلیدی: ارتفاع از سطح دریا، اروپا - سیرری، استان مازندران، ایران - تورانی، رویشگاه، غنای گونه‌ای، ناحیه رویشی.

مقدمه

بررسی پوشش گیاهی دستور کار مهم تحقیقاتی در علم بوم‌شناسی گیاهی است که شناسایی انواع پوشش و تشخیص تفاوت بین آنها را بررسی می‌کند، نقش بسیار مهمی در تحقیقات بوم‌شناختی کاربردی و تنوع زیستی دارد و در زمینه‌های حفاظت از تنوع زیستی و نظارت بر محیط زیست به کار می‌رود (Chytry *et al.*, 2011). با شناسایی فلور مناطق مختلف و مقایسه تنوع گونه‌ای آنها، پتانسیل پوشش گیاهی مناطق برای برنامه‌های حفاظتی بیشتر در آنها مشخص خواهد شد.

رشته کوه البرز از لحاظ اقلیمی و ژئومورفولوژیکی یکی از ناهمگن‌ترین رشته کوهها در جنوب غربی آسیا است. شیب‌های شمالی رو به توده‌های هوایی مرطوب جنوب دریای خزر باعث ایجاد پوشش جنگلی متشکل از گونه‌هایی با کوروتیپ اروپا - سبیری و حوزه هیرکانی شده است (Akhami *et al.*, 2010)؛ با وجود این گونه‌های ایران - تورانی با اقلیم نیمه‌خشک با گونه‌های اندمیک زیاد در قسمت فوقانی دارمرز (tree-line) در شیب‌های شمالی و در طرف مقابل روی شیب‌های جنوبی رشته کوه البرز، غالب شده است (Frey & Probst 1974; Klein, 1991; Akhami, 1998; Noroozi *et al.*, 2008, 2011). منطقه بررسی شده از شمال به ارتفاعات روستاهای پیل و نسن

به مختصات جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۳ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۱۲ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۲۶۸۱ متر از سطح دریا، از جنوب به دامنه‌های جنوبی آزادکوه به مختصات جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۹ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۹ دقیقه عرض شمالی و با ارتفاع ۳۳۹۱ متر از سطح دریا، از غرب به دامنه‌های غربی آزادکوه به مختصات جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۸ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۱۲ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۲۸۶۳ متر از سطح دریا و از شرق به ارتفاعات شرق روستای کلاک علیا به مختصات جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۶ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۹ دقیقه عرض شمالی و با ارتفاع ۲۴۵۴ متر از سطح دریا محدود می‌شود. بیشترین ارتفاع منطقه مربوط به قله آزادکوه با ارتفاع ۴۳۳۵ متر از سطح دریا و کمترین ارتفاع منطقه مربوط به روستای کلاک سفلی با ارتفاع ۲۴۰۰ متر از سطح دریا است. این منطقه با ۱۱ کیلومتر طول و ۶ کیلومتر عرض دارای وسعتی حدود ۶۰۰۰ هکتار است. دو رود اصلی به نام‌های کلاک و نسن در منطقه جاری است که کلاک به رودخانه نوررود و نسن به رودخانه چالوس می‌ریزد. جاده ارتباطی بخش بلده که وصل‌کننده دو جاده اصلی هراز و کندوان است، از این منطقه عبور می‌کند.

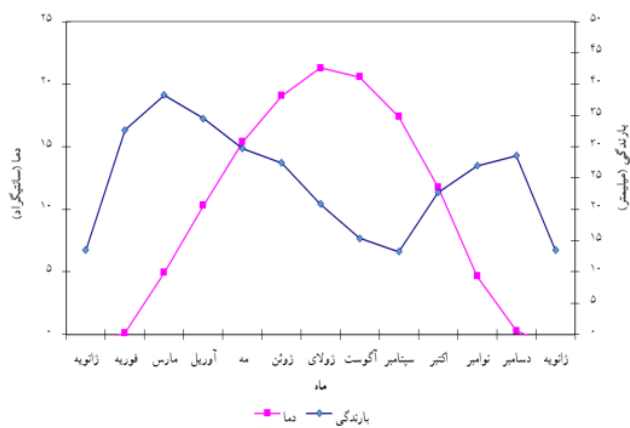


شکل ۱- نقشه موقعیت منطقه مطالعه شده در شمال ایران و استان مازندران

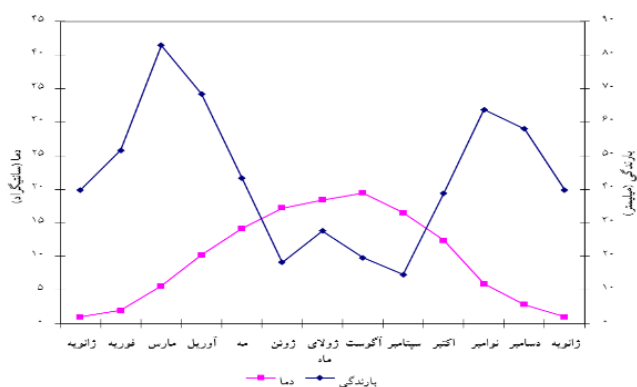
نیمه یخچالی در منطقه) مستقر هستند (Soil Survey Staff, 1999). براساس منحنی آمبروترمیک ایستگاه بلده (شکل ۲)، فصل خشک در منطقه بلده حدود ۱۴۰ روز و از اواخر ماه اردیبهشت تا اواسط ماه مهر است. براساس منحنی آمبروترمیک ایستگاه سیاه بیشه (شکل ۳)، فصل خشک در منطقه سیاه بیشه کمتر از ایستگاه قبلی و حدود ۱۱۰ روز و از اواسط ماه خرداد تا اوایل ماه مهر است. اقلیم این مناطق از اقلیم مدیترانه‌ای تأثیر می‌گیرد که به طور مستقیم بر رژیم دمایی و بارندگی اثر می‌گذارد. اقلیم منطقه طبق سیستم دومارتن (Sabeti, 1969) و داده‌های هواشناسی یادشده بررسی شد. در این تقسیم‌بندی که با استفاده از شاخص خشکی صورت می‌گیرد، در منطقه بلده در دامنه‌های کوهستانی تا ارتفاع ۳۰۰۰ متر از سطح دریا اقلیم نیمه خشک سرد و از ۳۰۰۰ متر به بالا اقلیم نیمه خشک فراسرد حکم فرما است. در منطقه سیاه بیشه در دامنه‌های کوهستانی تا

از نظر ساختار زمین شناسی، ارتفاعات مختلف منطقه، در لایه مریدونال مرکزی (central meridional) واقع شده، مربوط به ساختار دوره‌های زمین شناسی آئوسن و رتیک لیا سک و حاصل فعالیت‌های آتشفشانی دوره ترشیاری است. ویژگی‌های چینه‌شناسی مربوط به مزوزوئیک تا کوارترنراست (Stocklin, 1974). اغلب پوشش‌ها و جامعه‌های گیاهی منطقه روی دامنه‌های کوهستانی و بر خاک‌های از نوع سه گروه سیروزم (sierozem)، اینسپتی سول (inceptisols) و انتی سول (entisol)، که در شرایط به نسبت خشکی نیز قرار دارند، مستقر شده‌اند و سایر پوشش‌های گیاهی روی خاک‌های مالی سول (خاک‌های علفزارهای استپی، چمن زارها و مراتع با میزان بازی زیاد)، هیستوسول‌ها (خاک‌های آلی، خاک‌های مانداب‌های (wetland) منطقه) و جلی سول‌ها (خاک‌های با یخ‌بندان دائمی یا شدت یخ‌بندان کمتر در سطوح به طور کامل برف گیر و

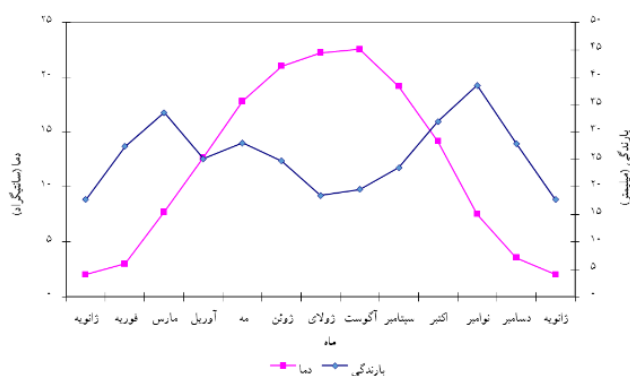
ارتفاع ۳۰۰۰ متر از سطح دریا اقلیم نیمه مرطوب سرد و است.
 از ۳۰۰۰ متر به بالا اقلیم نیمه مرطوب فراسرد حکم فرما



شکل ۲- منحنی باران - دمایی ایستگاه بلده



شکل ۳- منحنی باران - دمایی ایستگاه سیاه‌بیشه



شکل ۴- منحنی باران - دمایی ایستگاه کجور

و کورولوژی گونه‌های گیاهی آوندی که در فوقانی‌ترین زون‌های ارتفاعی ایران در رشته‌کوههای البرز، زاگرس و شمال غربی ایران واقع می‌شوند، روی الگوهای توزیع کنونی با پتانسیل القایی گرم شدن هوا در از دست دادن گونه‌ها بحث کردند. Mahdavi و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهشی درباره الگوهای تنوع گونه‌ای و شکل زیستی رویش استپی در دامنه ارتفاعی ۳۰۰۰ متر بالاتر از سطح دریا در کوهستان البرز ایران، این الگوها را در شیب‌های جنوبی رشته‌کوه البرز با اقلیم مدیترانه‌ای از منطقه کم‌ارتفاع نیمه‌بیابانی تا قله کوه توچال، بررسی کردند.

روش پژوهش

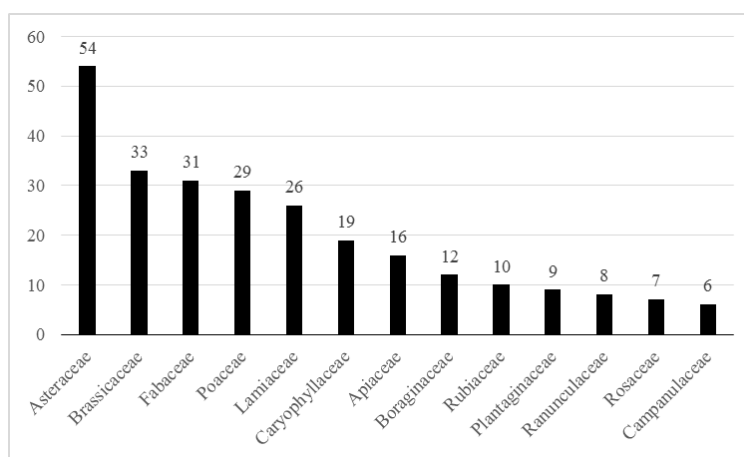
تمام نمونه‌های گیاهی منطقه در بازه زمانی اواخر فروردین تا اواسط شهریور سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۶ جمع‌آوری شد. شناسایی دقیق نمونه‌ها با استفاده از منابع مختلف شامل فلور ایران (Assadi *et al.*, 1988-2018)، گونه‌های ایران (Maasoumi, 1986-2005)، مروری بر جنس گون در دنیای قدیم (Podlech & Rechinger, 1963-2013) و فلورا ایرانیکا (Zarre, 2013) انجام شد. نمونه‌های گیاهی یادشده در هر بار یوم دانشگاه اصفهان (HUI) نگهداری می‌شود. کوروتیپ و بومزادی گیاهان با استفاده از فلورهای ذکر شده و نیز با کمک فلور شوروی (Komarov, 1934-1957)، فلور ترکیه (Davis, 1965-1985) و فلور عراق (Townsend & Guest, 1966-1985) و براساس پژوهش‌های Zohari و Takhtajan در زمینه تقسیم‌بندی نواحی رویشی ایران (Zohari, 1973)، تعیین شد؛ سپس شکل زیستی گونه‌ها به روش Raunkiaer (1934) تعیین شد؛ همچنین

ایران کشوری کوهستانی است و کوههای البرز دومین رشته‌کوه بزرگ ایران محسوب می‌شود. مطالعات بسیاری در زمینه فلور و پوشش گیاهی البرز صورت گرفته است. بررسی‌های اولیه روی پوشش گیاهی کوههای البرز به پژوهش‌های Kotschy (۱۸۶۱) و Bunge (۱۸۶۰) مربوط می‌شود. Bornmuller (۱۹۰۶) فلور البرز را نوشت. Buhse (۱۸۹۹) و Gilli (۱۹۳۹) نتایج مطالعاتشان روی پوشش گیاهی البرز را انتشار دادند. برخی مطالعات فلورستیک و فیتوسوسیولوژیک نیز در این مناطق انجام شده که بیشتر در بخش‌های شرقی و مرکزی البرز متمرکز بوده است. در زمینه جغرافیای گیاهی، Bobek (۱۹۵۱) و Klein (۱۹۵۳) در جنگل‌های شمال ایران، Nazarian (۲۰۰۱) در کوهستان‌های البرز مرکزی، همکاران (۲۰۰۴) در حوزه آبخیز الیکا و دونا در البرز مرکزی، Noroozi و همکاران (۲۰۱۰) در توچال از مناطق آلپی (alpine) و نیمه‌آلپی البرز مرکزی و Naderi و همکاران (۲۰۱۲) در منطقه حفاظت‌شده نیمه‌آلپی (subalpine) البرز مرکزی گلستانک نتایج پژوهش‌های خود را منتشر کردند. Noroozi و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهشی تنوع گیاهی و فلور آلپین ایران و همچنین الگوهای جغرافیای زیستی فلور آلپین را بررسی کردند و نتیجه گرفتند که این منطقه با وجود واقع شدن در گذر بین قفقاز/آناتولی و هندوکش، اندمیسم بسیار و گونه‌های قدیمی شایان توجه خود را دارا است. Noroozi و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی گونه‌های گیاهی آوندی نیوال - نیمه‌نیوال (nival - subnival) ایران، از یک فلور منحصر به فرد کوهستانی مرتفع در جایگاه معیاری برای گرم شدن آب و هوا نام بردند و در نخستین مرور کلی الگوهای توزیع عمودی

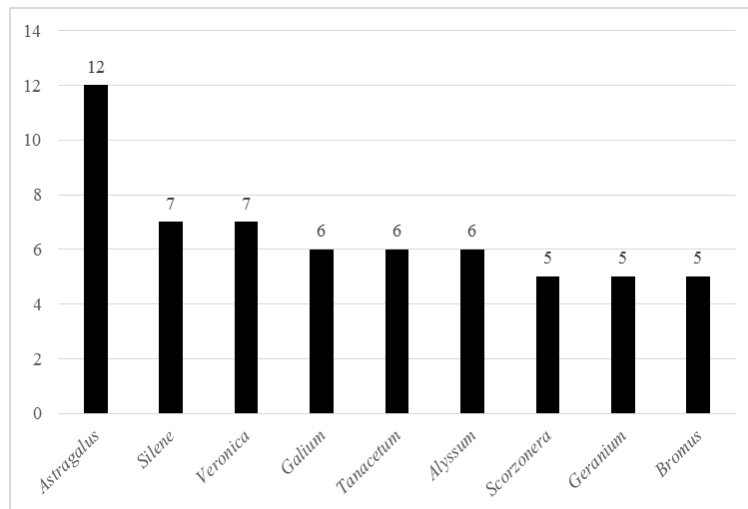
تعداد کل آرایه‌های جمع‌آوری و شناسایی شده ۳۳۱ و متعلق به ۱۹۷ جنس و ۴۶ تیره است (پیوست ۱). از این تعداد، ۲۸۹ آرایه از ۱۷۰ جنس متعلق به دولپه‌ای‌ها و ۴۲ آرایه از ۲۷ جنس متعلق به تک‌لپه‌ای‌ها است. تیره‌های با بیشترین تعداد آرایه به ترتیب Asteraceae با ۵۴ آرایه، Brassicaceae با ۳۳ آرایه، Fabaceae با ۳۱ آرایه، Poaceae با ۲۹ آرایه، Lamiaceae با ۲۶ آرایه و درنهایت، Caryophyllaceae با ۱۹ و Apiaceae با ۱۶ آرایه است (شکل ۵). جنس‌های با بیشترین تعداد آرایه به ترتیب *Astragalus* با ۱۲ گونه، *Veronica* و *Silene* با ۷ گونه، *Tanacetum*، *Galium* و *Alyssum* با ۶ گونه و *Geranium*، *Scorzonera* و *Bromus* هر کدام با ۵ گونه است (شکل ۶).

برای تطبیق و یکسان‌سازی نام مؤلفان و آرایه‌ها به سایت‌های the plant list به نشانی www.theplantlist.org، World Flora Online و www.worldfloraonline.org به نشانی www.ipni.org مراجعه شد. برای به روز کردن رده‌بندی آرایه‌های شناسایی شده در تیره‌ها و جنس‌های مربوط، از پژوهش Ghahremaninejad و Nejad Falatoury (۲۰۱۶) درباره مقایسه وضعیت فلور ایران براساس آخرین بررسی جامع تبارشناختی APG IV، استفاده شد.

نتایج



شکل ۵- تعداد آرایه‌های خانواده‌های بزرگ در منطقه



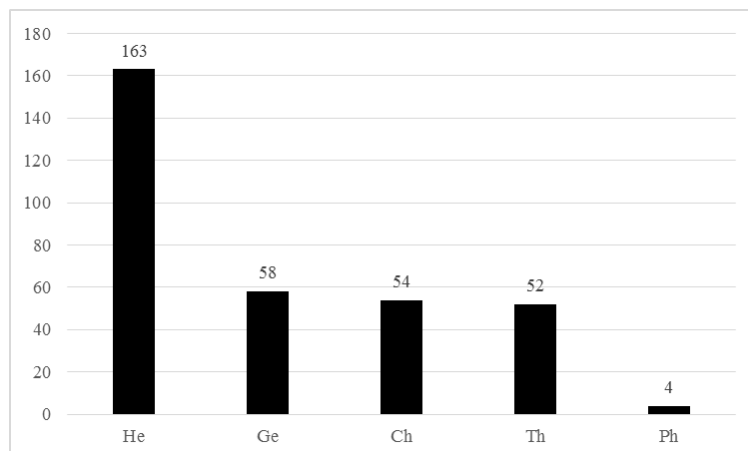
شکل ۶- تعداد آرایه‌های جنس‌های بزرگ در منطقه

طیف شکل زیستی

۴۹/۲۵ درصد آرایه‌ها (۱۶۳ گونه) را شکل زیستی همی کریپتوفیت تشکیل می‌دهد و سایر شکل‌های زیستی شامل ژئوفیت با ۱۷/۵۲ درصد کل آرایه‌ها (۵۸ آرایه)، کامفیت با ۱۶/۳۱ درصد کل آرایه‌ها (۵۴ آرایه)، تروفیت با ۱۵/۷۱ درصد کل آرایه‌ها (۵۲ آرایه) و فانروفیت با ۱/۲۱ درصد کل آرایه‌ها (۴ آرایه) می‌شود (شکل ۷).

یافته جدید تاکسونومیک

طی مطالعات فلوربستییک منطقه، گونه *Nepeta azadkouhensis* Saberamoli از خانواده Lamiaceae در محدوده ارتفاعی ۳۷۰۰ تا ۳۸۰۰ متر از گردنه نسن در دامنه‌های شمالی آزادکوه از روی بسترهای سنگ‌ریزه‌ای منطقه جمع‌آوری و در جایگاه گونه جدید شناسایی و معرفی شد (Saberamoli et al., 2019).

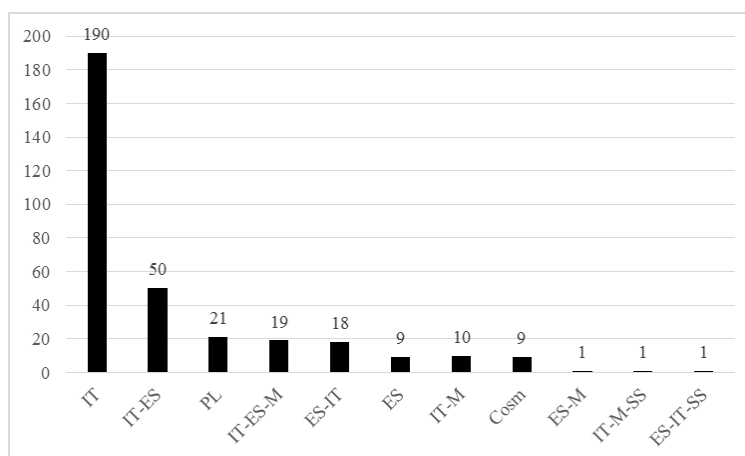


شکل ۷- طیف شکل‌های زیستی گیاهان در منطقه

تجزیه و تحلیل کوروتیپ‌ها

۵۷/۴۰ درصد کل گونه‌ها (۱۹۱ گونه) متعلق به کوروتیپ ایران - تورانی است و کوروتیپ دوناحیه ای ایران - تورانی و اروپا - سبیری در مجموع، با ۲۰/۵۴

درصد (۶۸ گونه) در رتبه بعدی قرار دارد. سایر کوروتیپ‌ها دارای درصد‌های متفاوت هستند. نتایج در شکل ۸ ارائه شده است.



شکل ۸- طیف کورولوژیک گیاهان منطقه

IT: ایران - تورانی، ES: اروپا - سبیری، M: مدیترانه‌ای، PL: چندناحیه‌ای و Cosm: جهان‌وطنی

بومزادی

بومزادی در آرایه‌ها بررسی شد و نتایج به دست آمده نشان داد تعداد ۴۶ آرایه معادل ۱۳/۹۰ درصد از کل آرایه‌ها، اندمیک ایران و از این تعداد ۲۶ آرایه معادل ۷/۸۶ درصد کل آرایه‌ها، اندمیک ایران و ۲۰ آرایه معادل ۶/۰۴ درصد کل آرایه‌ها، اندمیک محلی منطقه البرز یا اغلب پراکنش یافته در البرز است (جدول ۱).

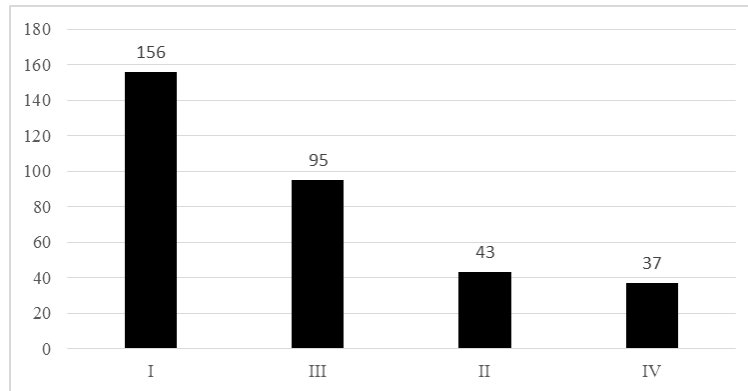
خانواده Asteraceae با ۱۱، Fabaceae با ۶، Boraginaceae و Plantaginaceae هر کدام با ۴ و جنس‌های *Astragalus* با ۵ و *Verronica* با ۴ آرایه اندمیک، بیشترین آرایه‌های اندمیک را در میان خانواده‌ها و جنس‌های گیاهی منطقه بررسی شده دارند. نتایج بررسی نواحی جغرافیایی در گونه‌های اندمیک نشان داد تعداد ۳۷ گونه برابر ۸۲/۲۲ درصد گونه‌های اندمیک، متعلق به ناحیه رویشی ایران -

تورانی، ۵ گونه متعلق به ناحیه رویشی اروپا - سبیری و ۴ گونه دوناحیه‌ای ایران - تورانی، اروپا - سبیری هستند.

غناي گونه‌ای

نتایج بررسی غنای گونه‌ای در طبقات ارتفاعی منطقه از سطح دریا نشان داد ۱۵۶ آرایه معادل ۴۷/۱۳ درصد کل آرایه‌ها در طبقه ارتفاعی I شامل رویشگاه‌های کم ارتفاع (۲۳۰۰ تا ۲۷۰۰ متر) و ۹۵ آرایه برابر ۲۸/۷۰ درصد در طبقه ارتفاعی III مربوط به رویشگاه‌های با ارتفاع متوسط تا نیمه مرتفع (۲۷۰۰ تا ۳۸۰۰ متر) قرار می‌گیرند. دامنه‌های مرتفع در طبقه ارتفاعی IV (۳۳۰۰ تا ۴۰۰۰ متر) با ۳۷ آرایه و طبقه II مربوط به رویشگاه‌های با ارتفاع متوسط (۲۶۰۰ تا ۳۴۰۰

متر) با ۴۳ آرایه، کمترین آرایه‌های منطقه را در خود جای داده‌اند (شکل ۱۱).

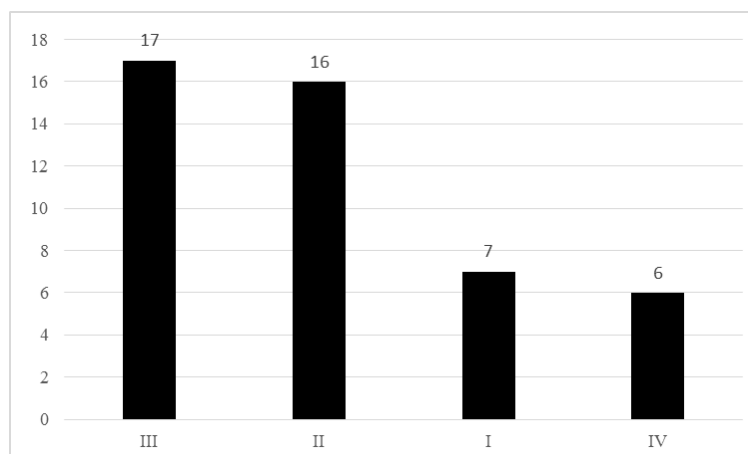


شکل ۹- غنای گونه‌ای در انواع طبقات ارتفاعی رویشگاه آرایه‌های منطقه مطالعه شده

I: طبقه ارتفاعی ۲۳۰۰ تا ۲۷۰۰ متر از سطح دریا، II: طبقه ارتفاعی ۲۶۰۰ تا ۳۴۰۰ متر از سطح دریا، III: طبقه ارتفاعی ۲۷۰۰ تا ۳۸۰۰ متر از سطح دریا و IV: طبقه ارتفاعی ۳۳۰۰ تا ۴۰۰۰ متر از سطح دریا

رویشگاه‌های با ارتفاع متوسط (۲۶۰۰ تا ۳۴۰۰ متر) قرار می‌گیرند. رویشگاه‌های کم ارتفاع (۲۳۰۰ تا ۲۷۰۰ متر) در طبقه ارتفاعی I و دامنه‌های مرتفع در طبقه ارتفاعی IV (۳۳۰۰ تا ۴۰۰۰ متر) به ترتیب با ۷ و ۶ آرایه، کمترین آرایه‌های منطقه را در خود جای داده‌اند (شکل ۱۰).

نتایج بررسی غنای گونه‌ای در طبقات ارتفاعی رویشگاه آرایه‌های اندمیک منطقه نشان داد ۱۷ آرایه از ۴۶ آرایه اندمیک، معادل ۳۶/۹۶ درصد کل آرایه‌های اندمیک در طبقه ارتفاعی III شامل رویشگاه‌های با ارتفاع متوسط تا نیمه مرتفع (۲۷۰۰ تا ۳۸۰۰ متر) و ۱۶ آرایه برابر ۳۴/۷۸ درصد در طبقه II مربوط به

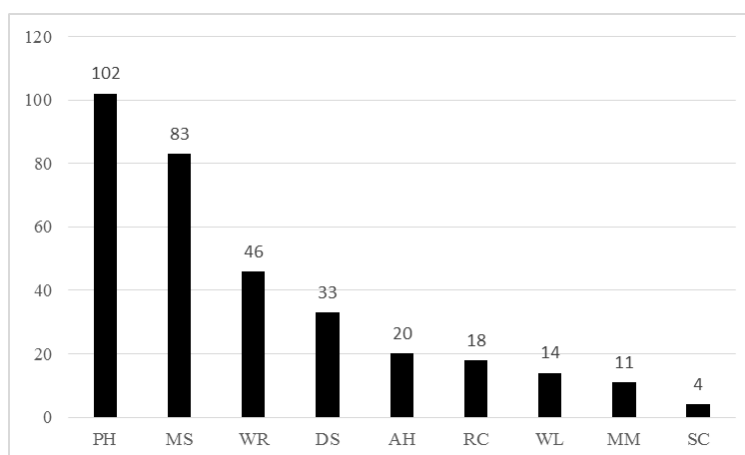


شکل ۱۰ - غنای گونه‌ای آرایه‌های اندمیک در طبقات ارتفاعی رویشگاه‌های منطقه مطالعه شده

I: طبقه ارتفاعی ۲۳۰۰ تا ۲۷۰۰ متر از سطح دریا، II: طبقه ارتفاعی ۲۶۰۰ تا ۳۴۰۰ متر از سطح دریا، III: طبقه ارتفاعی ۲۷۰۰ تا ۳۸۰۰ متر از سطح دریا و IV: طبقه ارتفاعی ۳۳۰۰ تا ۴۰۰۰ متر از سطح دریا

آرایه از ۳۳۱ آرایه، معادل ۲۴/۴۷ درصد کل آرایه ها، بیشترین آرایه ها را در خود جای داده است؛ در مقابل رویشگاه با جمعیت های بستر برفی - فرشی با ۴ آرایه کمترین آرایه را به خود اختصاص داده است. سایر رویشگاهها و گروههای گیاهی در حد فاصل این محدودهها قرار دارند (شکل ۱۱).

نتایج بررسی غنای گونه‌ای در رویشگاههای مختلف منطقه نشان داد در مجموع، آرایه های دو یا چندرویشگاهی با توجه به وسعت این زیستگاهها با ۱۰۲ آرایه بیشترین آرایه‌های منطقه را در خود جای داده‌اند. با احتساب آرایه‌های پراکنش یافته به طور انحصاری در یک رویشگاه، رویشگاه استپ‌های کوهستانی به طور عمده همراه با گراس‌ها و گیاهان کوسنی شکل با ۸۳



شکل ۱۱ - غنای گونه‌ای انواع رویشگاههای منطقه مطالعه شده

MS: استپ‌های کوهستانی به‌طور عمده همراه با گراس‌ها و گیاهان کوسنی شکل، MM: چمن‌زارهای کوهستانی، WL: مانداب، WR: جمعیت علف‌های هرز و زیستگاههای دست‌خورده بایر، RC: جمعیت گیاهان سنگ - صخره‌روی، SC: جمعیت گیاهان فرش - برفی، AH: گیاهان آبی و نم‌دوست، DS: شیب‌های واریزه‌ای - سنگ‌ریزه‌ای و PH: چندرویشگاهی.

(شکل ۵) که این شباهت‌ها با توجه به همجواری منطقه یادشده با مطالعه حاضر تفسیر می‌شود. Naqinezhad و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی تنوع گونه‌ای زیستگاههای اراضی مرطوب در استپ‌های خشک منطقه البرز مرکزی در ۴۴ جایگاه در شیب‌های جنوبی و یک جایگاه در شیب‌های شمالی در محدوده ارتفاعی ۱۴۸۶ تا ۳۷۳۰ متر از سطح دریا نشان دادند تیره‌های Asteraceae و Poaceae غنای گونه‌ای بسیاری دارند که در کل فلور منطقه و نیز در ترکیب فلوریستیک

بحث و نتیجه‌گیری فلور

نتایج بررسی فلور در منطقه گلستانک کوهستان البرز توسط Naderi و همکاران (۲۰۱۲) روی شیب‌های شمالی و جنوبی ارتفاعات البرز مرکزی در محدوده ارتفاعی ۲۳۰۰ تا ۳۹۳۵ متر از سطح دریا، همسویی زیادی از نظر نسبت تعداد تیره به جنس و گونه و نیز آرایه‌های متعلق به دولپه‌ای‌ها و تک‌لپه‌ای‌ها نشان داد؛ همچنین بزرگ‌ترین تیره‌های این منطقه Asteraceae و Poaceae و همانند منطقه کنونی در این مطالعه است

رویشگاههای ایران - تورانی در ارتفاعات البرز منشأ مشترکات عمده‌ای از قبیل غنای تیره‌ای و جنس شده است.

شکل زیستی

طیف شکل زیستی در نتایج پژوهش‌های مناطق مشابه و همجواری این بررسی مانند منطقه توجال در شیب‌های جنوبی البرز مرکزی از ارتفاع ۱۸۰۰ تا ۳۹۶۶ (Noroozi et al., 2010)، معرفی گونه‌های نیوال و نیمه‌نیوال در ایران (Noroozi et al., 2011)، پوشش گیاهی واریزه‌ای آلبی فوقانی و نیمه‌نیوال کوهستان‌های البرز و آذربایجان (Noroozi et al., 2014) و منطقه گلستانک کوهستان البرز (Naderi et al., 2012) نشان داد شکل زیستی همی کریپتوفیت در این مناطق که به طور عمده متعلق به منطقه البرز مرکزی هستند، بر سایر شکل‌های زیستی برتری دارد و این یافته با نتایج بررسی کنونی که از لحاظ جغرافیایی شباهت زیادی به این مناطق دارد، منطبق است (شکل ۷). به علت ارتباط بین شرایط اقلیمی حاکم بر یک منطقه و طیف شکل زیستی آن، همیشه از اشکال زیستی در تجزیه و تحلیل‌های فلوریستیک پوشش گیاهی استفاده می‌شود (Archibold, 1995). شکل زیستی همی کریپتوفیت در مناطق کوهستانی و سرد، شکل غالب است (Klimeš, 2003). این نوع شکل زیستی در پژوهش کنونی، مشابه با مطالعه حوزه آبخیز لومیر، در منطقه غالب است (Moradi et al., 2017) (شکل ۷). در بررسی تنوع گونه‌ای زیستگاههای اراضی مرطوب (Naqinezhad et al., 2010)، شکل زیستی همی کریپتوفیت غالب بود که این یافته با نتایج بررسی حاضر در کل فلور منطقه و نیز در رویشگاههای اراضی مرطوب، همسو است (شکل

جوامع اراضی مرطوب پژوهش کنونی دیده می‌شود (شکل ۵). تنها جنس دارای غنای گونه‌ای زیاد در بررسی یادشده *Veronica* است که این جنس در پژوهش حاضر نیز غنای گونه‌ای بسیاری دارد و در رویشگاههای اراضی خشک می‌روید (شکل ۶) و تنها گونه‌های *V. kurdica* و *V. gaubae* از این جنس علاوه بر زیستگاههای اراضی خشک در جمعیت گیاهان فرش - برفی (snowbed - carpet) (دارای رطوبت زیاد) می‌رویند. در پژوهش Moradi و همکاران (۲۰۱۷)، نتایج مطالعه فلوریستیک و معرفی رویشگاههای بالای مرز جنگلی حوزه آبخیز لومیر در شیب‌های شمالی البرز غربی و در محدوده ارتفاعی ۱۸۰۰ تا ۲۸۰۰ متر از سطح دریا در استان گیلان نشان داد برخلاف پژوهش حاضر، تیره Poaceae با ۴۴ گونه نسبت به تیره Asteraceae غنی‌تر است و تیره Rosaceae نیز با ۲۶ گونه از تیره Fabaceae تنوع بیشتری دارد. سایر تیره‌ها شباهت بیشتری در غنای گونه‌ای داشتند. جنس‌های *Silene* و *Veronica* تنها جنس‌های مشترک با غنای گونه‌ای زیاد و در سایر جنس‌های با غنای بسیار، متفاوت هستند (شکل ۶). نتایج پژوهش Ghahremaninejad و همکاران (۲۰۱۲) در بخش‌های استپی منطقه حفاظت‌شده لیسار در ارتفاعات روبه شمال البرز غربی و در محدوده ارتفاعی ۱۸۰۰ تا ۳۲۰۰ متر از سطح دریا نشان داد تیره‌های کاسنیان، گندمیان و کلمیان و نیز جنس‌های *Potentilla*، *Sillen*، *Astragalus* در منطقه غنای بیشتری داشتند که این یافته‌ها شباهت زیادی با نتایج پژوهش کنونی دارد. با وجود فاصله زیاد این مناطق از منطقه مطالعه شده در پژوهش کنونی که موجب برخی تفاوت‌های فلوریستیک شده، شباهت ویژگی‌های

کامل ایران - تورانی و مجاورت بیشتر با مناطق اروپا - سبیری باشد. بیشترین درصد گونه‌های اندمیک به ترتیب مربوط به تیره‌های Asteraceae، Fabaceae و Lamiaceae است که به‌طور کامل منطبق با نتایج بررسی تنوع، توزیع، اکولوژی و میزان توصیف گونه‌های گیاهی اندمیک آلپاین کوه‌های ایران است (Noroozi et al., 2016) و هماهنگی زیاد شرایط رویشگاهی این منطقه با شرایط رویشگاههای آلپاین مناطق دیگر را نشان می‌دهد.

کورولوژی

طیف کورولوژی به‌طور احتمالی برخی از نشانه‌های آب و هوای گذشته، مسیرهای مهاجرت یا منشأ متفاوت عناصر فلوریستیک را نشان می‌دهد (Kürschner, 1982). با بررسی کوروتیپ گونه‌ها در پژوهش کنونی مشخص شد که عناصر ایران - تورانی بیشترین درصد را در بین سایر کوروتیپ‌ها دارند و پس از آن کوروتیپ دوناحیه‌ای اروپا - سبیری و ایران - تورانی قرار می‌گیرد (شکل ۸). براساس نتایج مربوط به منطقه گلستانک (Naderi et al., 2012)، ناحیه ایران - تورانی و پس از آن کوروتیپ دوناحیه‌ای اروپا - سبیری و ایران - تورانی بیشترین کوروتیپ‌های منطقه بودند. در بررسی پوشش اکوتون جنگلی البرز مرکزی در منطقه الیکا توسط Nazarian و همکاران (۲۰۰۴) در ارتفاعات شمالی البرز در محدوده ارتفاعی ۱۸۶۰ تا ۳۹۳۵ متر، عناصر ایران - تورانی و دوناحیه‌ای ایران - تورانی و اروپا - سبیری از بیشترین کوروتیپ‌های منطقه بودند. در کوهستان ملندیز ترکیه عناصر ایران - تورانی در جوامع منطقه مطالعه شده بیشترین درصد را دارند (Kenar and Ketenoğlu, 2016). یافته‌های همه

(۷). در بررسی Kenar و Ketenoğlu (۲۰۱۶) در کوهستان ملندیز، زیر ناحیه ایران - آناتولی ترکیه در منطقه جنوبی آناتولی مرکزی و در محدوده ارتفاعی ۱۳۰۰ تا ۲۹۶۳ متر، مطابق با نتایج پژوهش کنونی، همی کریتوفیت‌ها، تروفیت‌ها و کامفیت‌ها در همه جوامع منطقه غالب بودند و نشان داده شد همی کریتوفیت‌ها و کامفیت‌ها شکل‌های زیستی شاخص ناحیه ایران - تورانی هستند.

بومزادی

طبق نتایج پژوهش Noroozi و همکاران (۲۰۱۱) در منطقه توجال، ۲۲ درصد گونه‌ها، اندمیک منطقه البرز و ۳۵ درصد در محدوده ایران گسترش دارند. Naderi و همکاران (۲۰۱۲) طی مطالعه‌ای در منطقه گلستانک البرز مرکزی نشان دادند ۱۹ درصد گونه‌ها (۳۴ گونه) اندمیک ناحیه ایران - تورانی بوده است. در پژوهش حاضر ۲۴/۱ درصد گونه‌ها اندمیک ایران و ۵/۶ درصد گونه‌ها اندمیک محلی البرز یا اغلب گسترش یافته در البرز هستند. درصد حضور گونه‌های اندمیک در پژوهش حاضر مشابهتی نسبی با درصد گونه‌های اندمیک در مناطق همجوار در بررسی‌های دیگر دارد. تعداد گونه‌های اندمیک در بررسی حوزه آبخیز لومیر (Moradi et al., 2017) حدود ۱۰ درصد است که کاهش محسوسی در مقایسه با بررسی حاضر دارد و ممکن است ناشی از موقعیت این منطقه از لحاظ کاهش ارتفاع از سطح دریا باشد. شواهدی مبنی بر افزایش اندمیسیم به تبع افزایش ارتفاع از سطح دریا در مناطق مشابه ارائه شده است (Noroozi et al., 2010)؛ همچنین کاهش گونه‌های اندمیک ممکن است به دلیل افزایش فاصله این منطقه نسبت به مناطق همجوار به‌طور

مطرح می‌کند. در بررسی تنوع گونه‌ای زیستگاههای اراضی مرطوب توسط Naqinezhad و همکاران (۲۰۱۰) حضور عناصر چندناحیه‌ای نسبت به عناصر رویشی اصلی نشان داده شد که همسو با نتایج فلور رویشگاههای اراضی مرطوب در بررسی کنونی است و این یافته ممکن است ناشی از شرایط به نسبت یکنواخت حاکم بر زیستگاههای وابسته به رطوبت باشد. افزایش حضور عناصر ایران - تورانی و اروپا - سبیری در گیاهان اطراف زیستگاههای مرطوب همسو با نتایج کل فلور منطقه در بررسی کنونی است.

غناي گونه‌ای

در بررسی غنای گونه‌ای (شکل ۹)، طبقه ارتفاعی I شامل زیستگاههای کم ارتفاع (۲۳۰۰ تا ۲۷۰۰ متر از سطح دریا)، بالاتر از سایر طبقه‌ها است. تنوع زیستگاهی در این کلاسه به علت وجود دره‌ها و مسیل‌های بیشتر و شیب‌های متنوع آن نسبت به نواحی مرتفع و نیز ایجاد زیستگاههایی ناشی از مداخلات انسانی و ورود گونه‌های غیر بومی است؛ به همین دلیل افزایش غنای گونه‌ای در این طبقه به علت وجود تعداد زیادی از گونه‌های دوزیستگاهی است که دامنه بردباری اکولوژیک وسیع‌تری نسبت به گونه‌های تک‌زیستگاهی دارند؛ مانند گونه‌های *Caccinia strigosa*، *Silene pseudocantabrica latifolia*، *Convolvulus*، *Securigera varia*، *Lathyrus pratensis*، *Thymus*، *Teucrium polium*، *Leonurus cardiaca*، *Delphinium elbursense pubescens*، *Verbascum songaricum*، *Sanguisorba minor*، *Myricaria turcomanicus*، *Hyoscyamus* و *Urtica dioica* و *germanica* و نیز مربوط به گروه

این بررسی‌ها در راستای نتایج پژوهش کنونی است و غلبه سراسری عناصر ایران - تورانی و قرارگیری این مناطق را در این ناحیه رویشی نشان می‌دهد (شکل ۸)؛ علاوه بر این در بیشتر این مناطق نفوذ عناصر رویشی اروپا - سبیری به صورت کوروتیپ دوناحیه‌ای ایران - تورانی و اروپا - سبیری دیده می‌شود که ممکن است به دلیل همجواری آنها با این ناحیه رویشی باشد (شکل ۸). در مطالعه حوزه آبخیز لومیر (Moradi et al., 2017) مشخص شد که ناحیه اروپا - سبیری نفوذ بیشتری در منطقه نسبت به عناصر ایران - تورانی، برخلاف پژوهش حاضر، دارد که ممکن است به دلیل نفوذ بیشتر عناصر اروپا - سبیری به علت فاصله کمتر حوزه آبخیز لومیر به این ناحیه باشد. گفتنی است که در بررسی کنونی سهم حضور عناصر به طور کامل اروپا - سبیری نزدیک به سه درصد و در کوروتیپ‌های دویا چندناحیه‌ای حدود ۲۷ درصد و چشمگیر است که در مجموع، به میزان ۳۰ درصد، نفوذ عمده این عناصر را در غلبه ناحیه رویشی ایران - تورانی نشان می‌دهد (شکل ۸). این ویژگی در سایر مناطق کوهستانی شیب‌های شمالی رشته کوههای البرز که تحت سیطره ناحیه رویشی ایران - تورانی و همین‌طور زیر نفوذ زیاد عناصر رویشی اروپا - سبیری است، دیده می‌شود. بررسی سهم حضور عناصر نواحی رویشی در گونه‌های اندمیک، غالبیت ناحیه رویشی ایران - تورانی را دوباره تأیید کرد؛ با این ویژگی که دیگر بار سهم حضور و نفوذ عناصر اروپا - سبیری را با در مجموع، بیش از ۱۸ درصد گونه‌های اندمیک برجسته می‌کند و به خوبی این فرضیه که شیب‌های شمالی ارتفاعات البرز به ویژه البرز مرکزی یکی از کریدورهای عمده انتقالی عناصر رویشی اروپا - سبیری به ناحیه ایران - تورانی است را

Festuca arundinacea, *glomerata*
Poa bulbosa, *Poa araratica*, *rupicola*
Veronica gaubae, *Plantago atrata*
Acantholimon hohenackeri, *kurdica*
Alopecurus textilis, *Agropyron longearistatum*
و *Euphrasia hirtella*, *Bromus tomentellus*
در این رویشگاهها جای گرفته اند. در بررسی غنای گونه ای در رویشگاههای مختلف منطقه (شکل ۱۱) بیشترین غنای گونه ای مربوط به گونه های دو یا چند رویشگاهی بوده است. این گونه ها با توجه به وسیع تر بودن دامنه اکولوژیک شان در زیستگاههای متنوع تری مستقر و سازگار می شوند. از میان گونه های تک رویشگاهی، رویشگاه استپ های کوهستانی همراه با گراس ها و گیاهان کوسنی شکل به دلیل ثبات بستر و تکامل بیشتر لایه های خاک، غنای گونه ای بیشتری نسبت به سایر رویشگاهها دارد. سایر رویشگاهها و گروه گیاهان از قبیل شیب های واریزه ای - سنگ ریزه ای، گیاهان آبرزی و نم دوست، گیاهان سنگ - صخره روی، مانداب، چمن زارهای کوهستانی و گیاهان فرش - برفی هر کدام به علت شرایط اکولوژیک به نسبت یکنواخت و همگن، نسبت به رویشگاههای یاد شده قبلی غنای گونه ای کمتری دارند. با توجه به شکل ۱۰، در بررسی طبقه ارتفاعی گونه های اندمیک، با افزایش ارتفاع، تعداد گونه های اندمیک نیز افزایش می یابد و بیشترین گونه های اندمیک در رویشگاههای با ارتفاع متوسط و نیمه مرتفع مستقر شده اند. شواهدی مبنی بر افزایش اندمیسیم به تبع افزایش ارتفاع از سطح دریا در مناطق مشابه ارائه شده است (Noroozi et al., 2010)؛ با وجود این دامنه های به طور کامل مرتفع بیشتر صخره ای که دارای بستر ضعیف و

علف های هرز و گونه های زیستگاههای دست خورده و بایر مانند گونه های *Chenopodium foliosum*, *Vincetoxicum funebre*, *Anthriscus nemorosa* و *Centaurea virgata* در این طبقه ارتفاعی است؛ همچنین به دلیل وجود گونه های دست کاشت علوفه ای، زراعی یا باغی مانند گونه های *Onobrychis altissima*, *Daucus carota*, *Malus*, *Trigonella monantha*, *Trifolium repens*, *Rosa canina*, *orientalis* و *Populus nigra* است. بعد از طبقه ارتفاعی یاد شده، غنای گونه ای طبقه ارتفاعی III شامل زیستگاههای با ارتفاع متوسط تا نیمه مرتفع (۲۷۰۰ تا ۳۸۰۰ متر) نسبت به سایر طبقه ها برتری محسوسی داشته است. این برتری دلایل مختلفی دارد؛ مانند تعدد رویشگاههای با خاک مناسب و کاهش آثار مداخله انسانی و نیز افزایش گونه های سنگ - صخره روی در این طبقه. گونه هایی مانند *Pimpinella tragiun*, *Allium capitellatum*, *Tanacetum aethionema*, *trinervium*, *Lepechinella persica*, *polycephalum*, *Erysimum caespitosum*, *Clastopus vestitus*, *Eremogone insignis*, *Campanula stevenii*, *Carex brahuica*, *Minuartia kashmirica*, *Euphorbia caucasica*, *Astragalus jodotropis*, *marschalliana*, *Astragalus pinetorum*, *Astragalus lineatus*, *Onobrychis cornuta*, *Astragalus rubrostriatus*, *Trifolium radicosum*, *Oxytropis persica*, *Phlomis cancellata*, *Dracocephalum kotschyi*, *Thymus kotschyanus*, *Salvia xanthocheila*, *Asperula*, *Ranunculus aucheri*

جبران ناپذیر به محیط زیست شود؛ بنابراین توجهی ویژه از جانب مسئولان منابع طبیعی، کشاورزی، محیط زیست، ورزشی و گردشگری برای حفاظت از این زیستگاه ویژه نیاز است. با توجه به قرارگیری چندین روستا در این منطقه، ضرورت انجام پژوهش‌های دیگر در زمینه‌های کاربردی مرتعداری و اقتصادی - اجتماعی کشاورزی، با استفاده از نتایج این بررسی نیز با ارائه الگوهای جدید کشت، بهره‌برداری پایدار از طبیعت و توسعه صنعت دامپروری، منجر به برداشتن فشار از روی عرصه‌های طبیعی این زیست‌بوم با ارزش می‌شود.

سپاسگزاری

این پژوهش بخشی از نتایج پروژه تحقیقاتی ملی با کد مصوب ۹۱۰۳۲-۹۱-۰۹-۰۹-۰۰ مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور است. نویسندگان این مقاله از حمایت‌های مادی و معنوی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور و مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران سپاسگزاری می‌کنند.

خاک کمتر تکامل یافته‌ای هستند، غنای گونه‌ای کمتری دارند.

جمع‌بندی

منطقه مطالعه‌شده به دلیل قرار گرفتن بر سر راه مسیرهای مختلف آب و هوایی شمالی - جنوبی و غربی - شرقی، دارای رویشگاههای غنی و متنوع از گونه‌های گیاهی است. وجود ۴۶ گونه اندمیک ایران که ۲۰ گونه از این تعداد اندمیک محلی البرز مرکزی است و نیز معرفی گونه جدید از این منطقه، حاکی از این واقعیت است که جایگاه حفاظتی این عرصه در مقایسه با کل منطقه حفاظت‌شده البرز مرکزی، باید از درجه اهمیت بیشتری برخوردار باشد. به علت فعالیت‌های روستایی و به ویژه چرای بی‌رویه دام در داخل منطقه و نیز اجرای مداوم برنامه‌های جمعی و فردی کوهنوردی و بوم‌گردی خارج از توان اکولوژیک منطقه، بیم آن می‌رود که تغییرات ناخواسته عمده‌ای در عرصه‌های گونه‌های اندمیک و حضور گونه‌های نادر، جدید و در حال انقراض به وجود آید که منجر به خساراتی

منابع

- Akhani, H. (1998). *Plant Biodiversity of Golestan National Park of Iran*. Linz: Stapfia.
- Akhani, H., Djamali, M., Ghorbanalizadeh, A., & Ramezani, E. (2010). Plant Biodiversity of Hyrcanian Relict Forests, N. Iran: An Overview of the Flora, Vegetation, Palaeoecology and Conservation. *Pakistan Journal of Botany*, 42(SI), 231-258.
- Archibold, O. W. (1995). *Ecology of World Vegetation*. London: Chapman & Hall.Press.
- Assadi, M. (Ed.) (1988-2018). *Flora of Iran*. Vols. 1-145. Tehran: Publications of the Forests and Rangelands Research Institute (in Persian).
- Bobek, H. (1951). Die Natürlichen Wälder und Gehölzfluren Irans. *Bonner Geographische Abhandlungen*, 8, 1-62.
- Bobek, H. (1953). Zur Eiszeitlichen Vergletscherung des Alborzgebirges, Nordiran. *Carinthia*, 2, 97-104.
- Bornmuller, J. (1906). Beiträ'ge zur Flora der Elburzgebirge Nord-Persiens. *Bulletin Herbarium Boissier*, Gene`ve 6: 605-620, 765-780.

- Buhse, F. (1899). Reisebemerkungen aus dem östlichen Albursgebirge in Persien. *Bulletin Society impér des Naturalistes*, 34, 363-383.
- Bunge, A. V. (1860). Die Russische Expedition nach Chorassan in den Jahren 1858 und 1859. *Petermanns Geographische Mitteilungen*, 6, 205-226.
- Chytry, M., Chiarucci, A., Partel, M., & Wilson, J. B. (2011). Journal Development, Vegetation Survey and the Restoration of Invaded Ecosystems. *Journal of Applied Vegetation Science*, 14, 1-5.
- Davis, P. H. (Ed.) (1965–1985). *Flora of Turkey*. Vols. 1–9. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Frey, W., & Probst, W. (1974). Vegetation und Klima des Zentralsburs und der südkaspischen Küstenebene (Nordiran). *Marburger Geographische Schriften*, 62, 93-116.
- Ghahremaninejad, F., & Nejad Falatoury, A. (2016). An Update on the Flora of Iran: Iranian Angiosperm Orders and Families in Accordance with APG IV. *Nova Biologica Reperta*, 3(1), 80-107 (in Persian).
- Ghahremaninejad, F., Bidarlord, M., & Attar, F. (2012). A Floristic Study of Steppe Parts of Lissar Protected Area (N Iran). *Rostaniha*, 13(2), 164-188 (in Persian).
- Gilli, A. (1939). Die Pflanzengesellschaften der Hochregion des Elbursgebirges in Nordiran. *Beihefte zum Botanischen Centralblatt*, 59, 317-344.
- IPNI. (2019). *The International Plant Names Index*. Retrived from <http://www.ipni.org> On: 17 July 2019.
- Irimo (1999-2014). *Meteorological Organization of Iran*. Retrived from <http://www.irimo.ir>. on: 2019 (in Persian).
- Kenar, N., & Ketenoglu, O. (2016). The Phytosociology of Melendiz Mountain in the Cappadocian Part of Central Anatolia (Nig̃de, Turkey). *Phytocoenologia*, 46(2), 141-183.
- Klein, J. C. (1984). Les Groupments Végétaux D'altitude de l'Alborz Central (Iran), Ecologie des Milieux Montagnards et de Haute Altitude. *Documents D'écologie Pyrénéenne*, 3-5, 199-204.
- Klein, J. C. (1991). Endemisme à l'étage Alpin de l'Alborz (Iran). *Flora et Vegetatio Mundi*, 9, 247-261.
- Klein, J. C. (2001). *La Végétation Altitudinale de L'Alborz Central (Iran): Entre les Régions Irano-Touranienne et Euro-Sibérienne*. 2nd Edition. Revue et Augmentée. 376 p. Tehran: Institut Français de Recherche en Iran.
- Klimeš, L., (2003). Life-Forms and Clonality of Vascular Plants along an Altitudinal Gradient in E Ladakh (NW Himalayas). *Journal of Basic and Applied Ecology*, 4(4), 317-328.
- Komarov, V. L. (Ed.) (1934–1960). *Flora of the U. S. S. R*. Vols. 1-30. Translated by Landau, N. & Lavoott, R. 1964–1974. Jerusalem: IPST & Keter Press.
- Kotschy, T. (1861). Die Vegetation des Westlichen Elbrus in Nordpersien. *Österreichische Botanische Zeitschrift*, 11(4), 105-117.
- Kürschner, H. (1982). *Vegetation und Flora der Hochregionen der Aladaglari und Erciyes Dagi, Türkei*. – Beih. Tübinger Atlas Vorderer Orient (TAVO), Reihe A (Naturwiss.) 10:1 – 232. Dr. Ludwig Reichert Verlag, Wiesbaden.
- Maassoumi, A. A. (1986-2005). *Iranian Astragalus*. Vols. 1-5. Tehran: Publications of the Forests and Rangelands Research Institute (in Persian).
- Mahdavi, P., Akhiani, H., & Van Der Maarel, E. (2013). Species Diversity and Life-Form Patterns in Steppe Vegetation along a 3000 m Altitudinal Gradient in the Alborz Mountains, Iran. *Folia Geobotanica*, 48(1), 7-22.

- Moradi, A., Hamzeh, B., & Mozaffarian, V. (2017). A Floristic Study of Pastures above Timberline of Lomir Watershed. *Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology)*, 30(3), 656-673 (in Persian).
- Naderi, R., Rahiminejad, M. R., Eslami, B., & Afsharzadeh, S. (2012). Flora and Vegetation of Golestanak (Alborz Mts.), Iran. *Phytologia Balcanica*, 18(1), 59-68.
- Naqinezhad, A. R., Attar, F., Jalili, A., & Mehdigholi, K. (2010). Plant Biodiversity of Wetland Habitats in Dry Steppes of Central Alborz Mts., N. Iran. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4(2), 321-333.
- Nazarian, H., Ghahreman, A., Atri, M., & Assadi, M. (2004). An Introduction to the Forest Associations of Elika Ecoton Area, N. Iran. *Pakistan Journal of Botany*, 36(2), 641-657.
- Noroozi, J., Akhiani, H., & Breckle, S. W. (2008). Biodiversity and Phytogeography of the Alpine Flora of Iran. *Journal of Biodiversity and Conservation*, 17, 493-521.
- Noroozi, J., Akhiani, H., & Willner, W. (2010). Phytosociological and Ecological Study of the High Alpine Vegetation of Tuchal Mountains (Central Alborz, Iran). *Phytocoenologia*, 40(4), 293-321.
- Noroozi, J., Moser, D., & Essl, F. (2016). Diversity, Distribution, Ecology and Description Rates of Alpine Endemic Plant Species from Iranian Mountains. *Alpine Botany*, 126(1), 1-9.
- Noroozi, J., Pauli, H., Grabherr, G., & Breckle S. W. (2011). The Subnival-Nival Vascular Plant Species of Iran: A Unique High-Mountain Flora and Its Threat from Climate Warming. *Journal of Biodiversity and Conservation*, 20(6), 1319-1338.
- Noroozi, J., Willner, W., Pauli, H., & Grabherr, G. (2014). Phytosociology and Ecology of the High-Alpine to Subnival Scree Vegetation of N and NW Iran (Alborz and Azerbaijan Mts.). *Journal of Applied Vegetation Science*, 17(1), 142-161.
- Podlech, D., & Zarre, S. H. (2013). *Taxonomic Revision of the Genus Astragalus L. (Leguminosae) in the Old World*. Vol. II. Viena, Austria: Naturhistorischen Museum Wien.
- Raunkiaer, C. (1934). *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford: Clarendon Press.
- Rechinger, K. H. (Ed.) (1963–2015). *Flora Iranica*. No. 1-181. Akademische Druck-u. Verlag Sanstalt, Graz.
- Saberamoli, S., Balali, G. R., Asri, Y., & Afsharzadeh, S. (2019). *Nepeta Azadkouhensis* (Lamiaceae), a New Alpine-Subnival Species from the Central Alborz of Iran. *Phytotaxa*, 395(2), 129-133.
- Sabeti, H. A. (1969). Study of Vital Climates of Iran. Tehran: Tehran University Press (in Persian).
- Soil Survey Staff. (1999). *Soil Taxonomy: A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys*. Second Edition. Agricultural Handbook 436, Natural Resources Conservation Service, USDA, Washington DC, USA, pp. 869.
- Stocklin, J. (1974). *Possible Ancient Continental Margins in Iran*. New York: The Geology of Continental Margins. Springer, 873-887.
- Takhtajan, A. (1986). *Floristic Regions of the World*. Berkeley: University of California Press.
- Townsend, C. C., & Guest, E. (Eds.) (1966–1985). *Flora of Iraq*. Vols. 1–9. Baghdad: Ministry of Agriculture and Agrarian Reform.
- TPL (2019). *The Plant List*. Retrived from <http://www.theplantlist.org> on: 17 July 2019.
- WFO (2021). *World Flora Online*. Retrived from <http://www.worldfloraonline.org> On: 10 Apr 2021.
- Zohary, M. (1973). *Geobotanical Foundations of the Middle East*. Stuttgart, Amsterdam: Fischer Verlag.

پیوست ۱- فهرست فلوربستیگ، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی مراتع شمالی آزادکوه
 اختصارات: شکل زیستی: Ch: کامفیت، Th: تروفیت، He: همی کریپتوفیت و Ge: ژئوفیت. کوروتیپ: IT: ایرانی - تورانی، ES: اروپایی -
 سبیری، M: مدیترانه‌ای، Cosm: جهان‌وطنی و PL: چندناحیه‌ای. اندمیسم: *: گونه‌های اندمیک ایران و **: گونه‌های اندمیک محلی البرز یا
 اغلب پراکنش‌یافته در البرز. نوع رویشگاه یا گروه گیاهان: MS: استپ‌های کوهستانی به‌طور عمده همراه با گراس‌ها و گیاهان کوسنی‌شکل،
 MM: چمن‌زارهای کوهستانی، WL: مانداب، WR: جمعیت علف‌های هرز و زیستگاه‌های دست‌خورده بایر، RC: گروه گیاهان سنگ -
 صخره‌روی، SC: گروه گیاهان فرش - برفی، AH: گروه گیاهان آبی و نم‌دوست و DS: شیب‌های واریزه‌ای - سنگ‌ریزه‌ای.

ردیف	آرایه‌ها	نوع رویشگاه یا گروه گیاهان	ارتفاع از سطح دریا	شکل زیستی	کوروتیپ
Amaranthaceae					
1	<i>Camphorosma monspeliacum</i> L.	MS	3450-2650	Ch	IT-M
2	<i>Chenopodium foliosum</i> Asch.	WR	2700-2300	Th (He)	Cosm
3	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	WR	2700-2300	TH	PL
4	<i>Krascheninnikovia ceratoides</i> (L.) Gueldenst.	MS	3600-3050	Ch	IT-M
Amaryllidaceae					
5	<i>Allium capitellatum</i> Boiss.	MS	3800-2700	Ge	IT
6	** <i>Allium derderianum</i> Regel	MS	3350-2750	Ge	IT
Apiaceae					
7	<i>Anthriscus nemorosa</i> (M.Bieb.) Spreng.	WR	2700-2300	He	ES-IT
8	<i>Bunium paucifolium</i> DC.	MS	2750	Ge	IT-ES
9	<i>Bupleurum falcatum</i> L. subsp. <i>cernuum</i> (Ten.) Arcang.	DS, MS	3400-2750	Ch	IT-ES-M
10	<i>Carum caucasicum</i> (M. Bieb.) Boiss.	MS, SC, MM	3800-3350	Ge	IT-ES
11	<i>Daucus carota</i> L.	WR	2700-2300	Th (He)	ES-IT
12	<i>Diplotaenia cachrydifolia</i> Boiss.	DS	2700	He	IT
13	<i>Eryngium billardieri</i> Delile	DS, MS	3450-2700	He	IT
14	<i>Ferula ovina</i> (Boiss.) Boiss.	DS	2700-2300	He	IT
15	<i>Grammosciadium platycarpum</i> Boiss. & Hausskn.	DS	3300-3100	He	IT
16	<i>Heracleum persicum</i> Desf. ex Fisch., C.A.Mey. & Avé-Lall.	AH	3350-2650	He	IT
17	* <i>Leutea nematoloba</i> (Rech.f.) Pimenov	MS	3050	He	IT
18	<i>Pimpinella tragium</i> Vill. subsp. <i>lithophila</i> (Schischk.) Tutin	DS, MS, SC	3800-2700	He	IT
19	<i>Prangos uloptera</i> DC.	DS	3450-2750	Th	IT
20	<i>Scandix aucheri</i> Boiss.	WR	2700-2300	Th	IT
21	<i>Seseli transcaucasicum</i> Pimenov & Sdobnina	DS	2700-2300	He	IT

22	<i>Trinia leiogona</i> B. Fedtsch.	DS	3350-2650	He	IT
Apocynaceae					
23	<i>Vincetoxicum funebre</i> Boiss. & Kotschy	RC, WR	2300-2700	He	IT
Asteraceae					
24	<i>Achillea millefolium</i> L. subsp. <i>millefolium</i>	WR	3400-3050	He	ES-IT
25	<i>Achillea vermicularis</i> Trin.	WR	2700-2300	He	IT-ES
26	<i>Artemisia chamaemelifolia</i> Vill.	WR	3750-2650	Ch	ES-IT
27	<i>Artemisia persica</i> Boiss.	AH	2700-2300	He	IT
28	<i>Artemisia splendens</i> Willd.	AH	2700-2300	He	IT-ES
29	<i>Carduus seminudus</i> M. Bieb. ex M. Bieb.	MS	3550-3400	Th(He)	ES-IT
30	<i>Centaurea kotschyi</i> (Boiss. & Heldr.) Hayek subsp. <i>persica</i> (Boiss.) Greuter	DS	2750	Ch	IT
31	<i>Centaurea virgata</i> Lam.	WR	2700-2300	He	IT-ES
32	<i>Cichorium intybus</i> L.	WR	2700-2300	He	IT-ES
33	<i>Cirsium hygrophilum</i> Boiss.	AH	2700-2300	He	IT-ES
34	<i>Cirsium leucocephalum</i> subsp. <i>penicillatum</i> (K.Koch) Greuter	DS	3000-2700	He	IT
35	<i>Cirsium obvallatum</i> (M. Bieb.) M.Bieb.	SC	3600-3300	He	IT-ES
36	<i>Cirsium rhocephalum</i> C.A. Mey.	MM	3800-3150	He	IT-ES
37	* <i>Cousinia crista</i> Jaub. & Spach	DS	3450-2750	He	IT
38	<i>Cousinia eriocephala</i> Boiss. & Hausskn. ex Boiss. & Hausskn.	MS	3800-3350	He	IT
39	* <i>Cousinia esfandiarii</i> Rech.f. & Aellen	DS	3000-2700	He	IT
40	<i>Cousinia multiloba</i> DC.	MS, SC	3850-3150	He	IT
41	<i>Crepis multicaulis</i> Ledeb.	MS	3500-3350	He	PL
42	<i>Crepis sancta</i> (L.) Bormm. subsp. <i>nemausensis</i> (P.Fourn.) Babc.	MS	3800-3050	Th	IT-M
43	** <i>Echinops elbursensis</i> Rech.f.	DS	3350-2650	He	IT
44	<i>Echinops tournefortii</i> Ledeb. ex Ledeb.	WR	2700-2300	He	IT
45	<i>Erigeron acer</i> L. subsp. <i>asadbarensis</i> (Vierh.) Rech.f.	RC	2700-2300	Ge	PL
46	** <i>Erigeron elbursensis</i> Vierh.	RC	3700-3050	He	IT
47	<i>Filago germanica</i> (L.) Huds.	WR	3400	Th	Cosm
48	* <i>Helichrysum oligocephalum</i> DC.	MS	2700-2300	Ch	IT
49	<i>Helichrysum cephaloideum</i> DC.	MS	3350-2850	Ch	IT

50	<i>Helichrysum pallasii</i> (Spreng.) Ledeb.	MS	3850-3250	Ch	IT
51	<i>Helichrysum plicatum</i> subsp. <i>pseudoplicatum</i> (Nábělek) P.H.Davis & Kupicha	MS	3550-3050	Ch	IT
52	* <i>Hieracium hoppeanum</i> Wallr. ex Nyman	MM	3350-2650	He	ES
53	<i>Iranecio paucilobus</i> (DC.) B. Nord.	RC, MS	3350-3300	He	IT
54	** <i>Jurinella frigida</i> (Boiss.) Wagenitz	MS	3800-2850	He	IT
55	<i>Klasea haussknechtii</i> (Boiss.) Holub	MS	3750-2750	Ge	IT
56	<i>Lactuca orientalis</i> (Boiss.) Soják	DS	2750-2700	Ch	IT
57	<i>Lapsana communis</i> L.	WR	2700-2300	He	IT-ES
58	<i>Leontodon hispidus</i> L.	RC, MS	3350-3050	Ge	ES-IT-M
59	** <i>Ligularia persica</i> Boiss.	WL	3200-2850	He	IT
60	<i>Pilosella procera</i> (Fr.) F.W.Schultz & Sch.Bip.	WR	2700-2300	He	IT-ES
61	<i>Scorzonera laciniata</i> Jacq.	MS	3800-3000	He	ES-IT-M
62	<i>Scorzonera latifolia</i> (Fisch. & C.A.Mey.) DC.	WR	3350-2650	He	IT-ES
63	<i>Scorzonera leptophylla</i> (DC.) Krasch. & Lipsch.	MS	3800-3350	Ge	IT
64	* <i>Scorzonera mucida</i> "Rech.f., Aellen & Esfand."	MS	3350-3050	Ge	IT
65	* <i>Scorzonera raddeana</i> C.Winkl.	MS	2800-2650	Ge	IT
66	<i>Senecio leucanthemifolius</i> subsp. <i>vernalis</i> (Waldst. & Kit.) Greuter	MS	3800	Th	ES-IT
67	<i>Tanacetum balsamita</i> L.	AH	3350-2650	Ge	IT-ES
68	<i>Tanacetum hololeucum</i> (Bornm.) Podlech	RC	3350-2650	Ch	IT
69	<i>Tanacetum kotschyi</i> (Boiss.) Grierson	RC	3350-2650	Ch	IT
70	<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch.Bip.	RC	3350-2650	Ge	IT-ES
71	<i>Tanacetum persicum</i> (Boiss.) Mozaff.	RC	3350-2650	He	IT
72	<i>Tanacetum polycephalum</i> Sch.Bip. subsp. <i>duderanum</i> (Boiss.) Podlech	MS	3800-2700	Ch	IT
73	<i>Taraxacum baltistanicum</i> Soest	SC, MS	3250-2900	He	IT
74	<i>Taraxacum brevirostre</i> Hand.-Mazz.	MS	3800-3350	He	IT
75	<i>Taraxacum roseum</i> Bornm.	SC, MS	3550-3400	Ge	IT
76	<i>Tragopogon buphthalmoides</i> (DC.) Boiss.	MS	3350-3100	He	IT-M-ES
77	** <i>Tragopogon kotschyi</i> Boiss.	MS	3600-2800	He	IT
Boraginaceae					
78	<i>Anchusa azurea</i> Mill.	WR	2700-2300	Ge	PL
79	<i>Asperugo procumbens</i> L.	WR	2700-2300	Th	ES-IT-M

80	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M.Johnst.	MS	2700-2300	Th	ES-IT
81	** <i>Caccinia strigosa</i> Boiss.	MM, WR	2700-2300	He	IT
82	<i>Lappula microcarpa</i> (Ledeb.) Gürke	MS	3350-2650	Th	IT
83	** <i>Lepechiniella persica</i> (Boiss.) Riedl	MS	3800-2800	He	IT
84	** <i>Myosotis anomala</i> Riedl	MS	3350-2650	He	ES
85	<i>Myosotis scorpioides</i> L.	DS, MS	3450-3150	He	PL
86	<i>Nonea caspica</i> (Willd.) G.Don	DS, MS	3350-3300	Th	IT
87	<i>Rochelia disperma</i> (L.f.) K.Koch	MS	2750	Th	IT
88	<i>Solenanthes stamineus</i> (Desf.) Wettst.	WL	2900-2850	He	IT-M
89	* <i>Trachelanthes cerinthoides</i> Kunze	AH	2700-2300	Ge	IT
Brassicaceae					
90	<i>Aethionema arabicum</i> (L.) Andr. ex DC.	DS	2700-2300	Th	IT
91	<i>Aethionema grandiflorum</i> Boiss. & Hohen.	MS	3700-3100	Th	IT
92	<i>Aethionema trinervium</i> (DC.) Boiss.	DS	3800-2700	Ch	IT
93	<i>Aethionema virgatum</i> var. <i>stenopterum</i> (Boiss.) Govaerts	MS	3050	Ch	IT
94	<i>Alyssum contemptum</i> Schott & Kotschy	MS	3600-3300	Th	IT
95	<i>Alyssum heterotrichum</i> Boiss.	MS	3100	Th	IT
96	<i>Alyssum linifolium</i> Stephan ex Willd.	MS	2800-2650	Th	PL
97	* <i>Alyssum polycladum</i> Rech.f.	MS	3000	Ch	IT
98	<i>Alyssum simplex</i> Rudolph	MS	2850	Th	IT-M
99	<i>Alyssum stapfii</i> Vierh.	MS	2750	Th	IT
100	<i>Anchonium elichrysofolium</i> (DC.) Boiss. subsp. <i>elichrysofolium</i>	SC, MS	3800-3400	He	IT
101	<i>Anchonium elichrysofolium</i> (DC.) Boiss. subsp. <i>persicum</i> (DC.) Cullen & Coode	SC, MS	3850	He	IT
102	<i>Cardamine uliginosa</i> M.Bieb.	AH	3350-2650	He	IT
103	<i>Clastopus vestitus</i> (Desv.) Boiss.	MS	3750-2650	Ch	IT
104	<i>Conringia orientalis</i> (L.) Dumort.	MS	2700-2300	He	IT
105	<i>Conringia persica</i> Boiss.	MS	2700-2300	Th	IT
106	<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	MS	3300-2800	Th	ES-IT-M
107	<i>Didymophysa aucheri</i> Boiss.	RC	3350-2650	He	IT
108	<i>Draba huetii</i> Boiss.	WL, SC	3300-2800	Th	IT
109	<i>Draba nuda</i> (Bél.) Al-Shehbaz & M.Koch	MS	2800	Th(He)	IT
110	<i>Draba pulchella</i> Willd. ex DC.	MS	3500-2900	He	IT
111	<i>Draba rosularis</i> Boiss.	SC, RC	3400	He	IT
112	<i>Draba siliquosa</i> M. Bieb.	RC, MS	3800-3390	He	IT-ES

113	<i>Erophila minima</i> C.A. Mey.	RC	3450-2700	Th	M- IT
114	<i>Erysimum caespitosum</i> DC.	RC	3800-3500	He	IT
115	<i>Erysimum elbrusense</i> Boiss.	SC, MS	3800-2800	He	IT
116	<i>Fibigia suffruticosa</i> (Vent.) Sweet	DS	3350-3100	He	IT
117	<i>Malcolmia africana</i> (L.) R.Br.	WR	2700-2300	Th	ES-IT-SS
118	<i>Matthiola farinosa</i> Bunge ex Boiss.	DS	3350-3000	Ch	IT
119	<i>Physoptychis caspica</i> V. Boczantzeva	RC, DS	3350-3000	He	IT
120	<i>Pseudocamelina glaucophylla</i> N. Busch	RC, DS	3600	He	IT-ES
121	<i>Sisymbrium irio</i> L.	WR	2700-2300	Th	IT-SS
122	<i>Thlaspi umbellatum</i> Stev. ex DC.	DS, MS	3700-3050	Th	IT
Campanulaceae					
123	<i>Asyneuma amplexicaule</i> (Willd.) Hand.-Mazz.	MS	3350-2650	He	ES
124	<i>Asyneuma virgatum</i> subsp. <i>mazanderanicum</i> (Rech.f.) Damboldt.	MS	3350-3300	He	IT
125	<i>Campanula glomerata</i> L.	MM	3350-2650	Ge	ES-IT
126	<i>Campanula latifolia</i> L.	MM	3000	Ge	ES-IT-M
127	<i>Campanula rapunculus</i> L.	AH	2700-2300	He	PL
128	<i>Campanula stevenii</i> M. Bieb. subsp. <i>stevenii</i>	MS	3850-2900	He	IT
Caprifoliaceae					
129	<i>Pterocephalus canus</i> Coult. ex DC.	MS	2900-2800	Ch	IT
Caryophyllaceae					
130	<i>Eremogone gypsophiloides</i> (L.) Fenzl	DS, MS	3450-2850	He	IT
131	<i>Eremogone insignis</i> (Litv.) Ikonn.	MS	3800-2850	Ch	IT
132	<i>Cerastium dichotomum</i> L.	DS, MS	2900-2850	Th	IT-M
133	<i>Cerastium fontanum</i> subsp. <i>vulgare</i> (Hartm.) Greuter & Burdet	WR	2700-2300	He	ES-IT
134	<i>Cerastium purpurascens</i> Adams var. <i>elbrusense</i> (Boiss.) Möschl	WL, MS	3800-3350	He	IT
135	<i>Dianthus orientalis</i> Adams subsp. <i>stenocalyx</i> (Boiss.) Rech.f.	MS	3450-2850	Ch	IT
136	<i>Gypsophila aretioides</i> Boiss.	RC	3350-2650	He	IT-ES
137	<i>Herniaria glabra</i> L.	MS	3400	He (Th)	Cosm
138	<i>Holosteum umbellatum</i> L.	MS	2650	Th	ES-IT-M
139	<i>Mesostemma kotschyana</i> (Fenzl ex Boiss.) Vved.	WR	2700-2300	He	IT
140	<i>Minuartia kashmirica</i> (Edgew. & Hook. f.) Mattf.	MS, SC, DS	3800-2750	Ch	IT
141	<i>Psammophiliella floribunda</i> (Kar. & Kir.) Ikonn.	MS	2750	Th	IT

142	<i>Silene brahuica</i> Boiss.	DS, MS	3700-2750	Ch	IT
143	<i>Silene commelinifolia</i> Boiss.	RC	3050-2750	Ch	IT
144	** <i>Silene gynodioica</i> Ghaz.	DS	3450-2750	Ch	IT
145	<i>Silene latifolia</i> Poir.	MM, RC	2700-2300	He	ES-IT-M
146	<i>Silene laxa</i> Boiss. & Kotschy	DS	2950-2750	Ch	IT
147	** <i>Silene tenella</i> A.Huet ex Schenk	DS, MS	3400-3000	Ch	IT
148	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke		3350	He	ES-IT-M
Convolvulaceae					
149	<i>Convolvulus pseudocantabrica</i> Schrenk	DS, MS	2300-2700	He	IT
Crassulaceae					
150	<i>Sedum hispanicum</i> L.	MS, RC	3500-2750	Th	ES-M
151	** <i>Sempervivum iranicum</i> Bornm. & Gauba	RC	3800-3350	He	IT
Cucurbitaceae					
152	<i>Bryonia multiflora</i> Boiss. & Heldr.	WR	2300-2700	He	PL
Cyperaceae					
153	<i>Carex caucasica</i> Steven	WL	2900-3800	Ge	IT
154	<i>Carex orbicularis</i> Boott	WL	2300-2700	Ge	IT-ES
Elaeagnaceae					
155	<i>Elaeagnus rhamnoides</i> (L.) A.Nelson	AH	2300-2700	Ph	ES-IT
Ephedraceae					
156	<i>Ephedra major</i> Host	MS	2300-2700	Ch	IT
Euphorbiaceae					
157	<i>Euphorbia boissieriana</i> (Woronow) Prokh.	WR	2300-2700	He	IT
158	<i>Euphorbia cheiradenia</i> Boiss. & Hohen.	MS	2950	He	IT
159	<i>Euphorbia marschalliana</i> Boiss.	DS, MS	3800-2750	He	IT-ES
Fabaceae					
160	* <i>Astracantha aurea</i> (Willd.) Podlech	MS, DS	3550-2700	Ch	IT
161	<i>Astracantha mesoleia</i> (Boiss. & Hohen.) Podlech	MS	3300	Ch	IT
162	<i>Astracantha microcephala</i> (Willd.) Podlech	MS	3050	He	IT
163	<i>Astragalus chrysostachys</i> Boiss.	MS	3450-3000	Ch	IT
164	<i>Astragalus curvirostris</i> Boiss.	MS	3400-2800	He	IT
165	** <i>Astragalus firuzkuhensis</i> Podlech	MS	3550-3000	He	IT
166	* <i>Astragalus iranicus</i> Bunge	SC, MS	3600-3050	He	IT
167	<i>Astragalus jodotropis</i> Boiss.	MS, DS	3800-2800	Ch	IT
168	<i>Astragalus lineatus</i> Lam.	MS, DS	3800-2650	He	IT
169	<i>Astragalus masenderanus</i> Bunge	DS	3700	He	IT

170	* <i>Astragalus monanthemus</i> Boiss.	MS, DS	3500-3350	Ch	IT
171	<i>Astragalus pinetorum</i> Boiss.	MS, DS, MM	3800-2750	He	IT-ES
172	* <i>Astragalus rubrostriatus</i> Bunge	MS	3700-2850	Ch	IT
173	* <i>Cicer tragacanthoides</i> Jaub. & Spach	RC, DS	3450-3000	He	IT-ES
174	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	AH, WR	2700-2300	Ge	IT-ES
175	<i>Lotus corniculatus</i> L.	MM	3450	He	PL
176	<i>Medicago monantha</i> (C.A.Mey.) Trautv.	MS	2650	Th	IT-ES
177	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	WR	2700-2300	He	PL
178	<i>Onobrychis altissima</i> Grossh.	WR	2700-2300	He	PL
179	<i>Onobrychis cornuta</i> (L.) Desv.	MS	3800-2850	Ch	IT
180	<i>Oxytropis aucheri</i> Boiss.	MS	3800-3350	Th	IT
181	<i>Oxytropis kotschyana</i> Boiss. & Hohen.	MS	3800-3000	He	IT
182	<i>Oxytropis persica</i> Boiss.	MS	3600-2800	He	IT
183	<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen	AH, WR	2700-2300	Ge	IT-ES
184	<i>Trifolium pratense</i> L.	WL	3450	He	ES-IT-M
185	<i>Trifolium radicosum</i> Boiss. & Hohen.	SC	3850-2900	Ge	IT
186	<i>Trifolium repens</i> L.	WL	3450-2900	Ge (He)	ES-IT-M
187	<i>Trigonella monantha</i> C.A. Mey.	WR	2700-2300	Th	IT-ES
188	<i>Vavilovia formosa</i> (Steven) Al.Fed.	RC, DS	3600	Ge	PL
189	<i>Vicia ciceroidea</i> Boiss.	DS, RC	3600	He	IT-ES
190	<i>Vicia villosa</i> Roth	DS, MS	3750-3150	He (Th)	ES-IT-M
Fumariaceae					
191	<i>Fumaria vaillantii</i> Loisel.	WR	2300-2700	He	PL
Gentianaceae					
192	<i>Gentiana septemfida</i> Pall.	WL	2300-2700	Ge	IT-ES
193	<i>Gentiana verna</i> L. subsp. <i>pontica</i> (Soltok.) Hayek	WL	3800-3450	He	IT-ES
194	<i>Swertia longifolia</i> Boiss.	WL	3450-3150	He	IT
Geraniaceae					
195	<i>Geranium collinum</i> Stephan ex Willd.	AH	2300-2700	Ge	IT-ES
196	* <i>Geranium kotschy</i> Boiss.	MS	3800-3050	Ge	IT
197	<i>Geranium persicum</i> Schönbn.-Tem.	MM, DS	3450-2750	He	IT
198	<i>Geranium pratense</i> L.	AH	2700-2300	Ge	IT-ES
199	<i>Geranium tuberosum</i> L.	MS	3450-3000	Ge	ES-IT-M
Hypericaceae					
200	<i>Hypericum hirsutum</i> L.	WR	2950-2750	He	PL
201	<i>Hypericum scabrum</i> L.	DS, MS, MM	3450-2750	He	IT

Iridaceae					
202	<i>*Iris barnumiae</i> Foster & Baker subsp. <i>demawendica</i> (Bornm.) B.Mathew & Wendelbo	DS	3000	Ge	ES-IT
Juncaceae					
203	<i>Juncus effusus</i> L.	WL	2950-2750	Ge	COSM
Lamiaceae					
204	<i>Dracocephalum aucheri</i> Boiss.	MS, DS	3500-3400	Ch	IT
205	<i>*Dracocephalum kotschy</i> Boiss.	DS, RC	3750-2800	Ch	IT
206	<i>*Lagochilus aucheri</i> Boiss.	DS	2700	Ch	IT
207	<i>Lallemantia iberica</i> (M.Bieb.) Fisch. & C.A.Mey.	DS	3100	Th	IT
208	<i>Lallemantia peltata</i> (L.) Fisch. & C.A.Mey.	DS	3200-3000	Th	IT
209	<i>Leonurus cardiaca</i> L.	DS, MS	2700-2300	Ge	IT-ES
210	<i>Marrubium astracanicum</i> Jacq.	MS	3800-3100	He	IT
211	<i>Mentha longifolia</i> (L.) L. var. <i>amphilema</i> Briq. ex Rech. f.	WL, SC	3450-2900	Ge	IT-ES
212	<i>**Nepeta azadkuhensis</i> Saberamolli	DS, RC	3800	Ge	IT
213	<i>Nepeta racemosa</i> Lam.	DS, MS	3450-2700	He	IT
214	<i>*Phlomis anisodonta</i> Boiss.	MS, DS, MM	3100-2850	He	IT
215	<i>Phlomis cancellata</i> Bunge	MM	3700-2900	He	IT
216	<i>Phlomis olivieri</i> Benth.	DS, MS	3450	He	IT
217	<i>Salvia staminea</i> Montbret & Aucher ex Benth.	MS, DS	3300	He	IT-ES
218	<i>Salvia verticillata</i> L.	WR	2700-2300	He	IT-ES
219	<i>Salvia virgata</i> Jacq.	WR	2700-2300	He	IT-ES
220	<i>Salvia xanthocheila</i> Boiss. ex Benth.	MS, DS	3800-2950	He	IT
221	<i>Scutellaria pinnatifida</i> A. Ham. subsp. <i>viridis</i> (Bornm.) Rech. f.	MS, RC	3700-3300	Ch	IT
222	<i>Stachys byzantina</i> K.Koch	MS	2950-2750	He	ES-IT
223	<i>Stachys inflata</i> Benth.	MS	2950-2750	Ch	PL
224	<i>Stachys lavandulifolia</i> Vahl	DS, MS	3550-2750	He	IT-M
225	<i>Teucrium polium</i> L.	MS, DS	2700-2300	Ch	PL
226	<i>Thymus kotschyanus</i> Boiss. & Hohen. var. <i>kotschyanus</i>	MS, DS	3800-2800	Ch	IT
227	<i>Thymus pubescens</i> Boiss. & Kotschy ex Celak.	MS, DS	2700-2300	Ch	IT-ES
228	<i>Ziziphora cilinopodioides</i> Lam.	DS, MS	3800-3450	Ch	IT
229	<i>Ziziphora tenuior</i> L.	MS	2650	Th	IT
Liliaceae					
230	<i>Asparagus persicus</i> Baker	WR	2700-2300	Ge	IT-ES
231	<i>Gagea confusa</i> A. Terracc.	SC, DS, MS	2900-2800	Ge	IT
232	<i>Tulipa biflora</i> Pall.	MS	3600-2800	Ge	IT

233	* <i>Tulipa montana</i> Lindl. var. <i>chrysantha</i> (Boiss.) Regel	DS	2700-2300	Ge	IT
234	* <i>Tulipa montana</i> Lindl. var. <i>montana</i>	DS	3320-2900	Ge	IT
Linaceae					
235	** <i>Linum nervosum</i> Waldst. & Kit. Var. <i>bungei</i> Shrifnia	MM	2700-2300	He	IT
Malvaceae					
236	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	WR	2700-2300	He	COSM
Onagraceae					
237	<i>Epilobium algidum</i> M.Bieb.	AH	3320-2900	Ge	ES
Orchidaceae					
238	<i>Anacamptis palustris</i> (Jacq.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	WL	3320-2900	Ge	ES-IT-M
239	<i>Dactylorhiza umbrosa</i> (Kar. & Kir.) Nevski	WL	3320-2900	Ge	IT
Orobanchaceae					
240	<i>Euphrasia hirtella</i> Jord. ex Reut.	SC, WL	3800-2800	Th	ES-IT
241	<i>Orobanche aegyptiaca</i> Pers.	MS	2950-2800	Ge	IT-M-SS
242	<i>Pedicularis caucasica</i> M. Bieb.	WL, MS	2950-2800	He	IT
243	<i>Pedicularis pycnantha</i> Boiss.	WL, SC, MS	3800-2900	He	ES-IT
244	<i>Pedicularis rhinanthoides</i> Schrenk	WL	3450-3200	He	IT
245	<i>Phelypaea coccinea</i> (M.Bieb.) Poir.	MS	2950-2800	Ge	IT
Papaveraceae					
246	<i>Papaver lasiothrix</i> Fedde	DS	2700-2300	He	IT
Plantaginaceae					
247	<i>Linaria lineolata</i> Boiss.	MS	2800	He	IT
248	<i>Plantago atrata</i> Hoppe	WL, SC, MS	3850-2800	He	ES-IT
249	<i>Veronica biloba</i> Schreb. ex L.	DS, MS	3450-2750	Th	IT
250	<i>Veronica compylopoda</i> Boiss.	DS	2750	Th	IT
251	* <i>Veronica gaubae</i> Bornm.	DS, SC	3800-2750	Th (He)	IT
252	* <i>Veronica kurdica</i> Benth.	SC, DS, MS	3800-2900	He	IT
253	* <i>Veronica mazanderanae</i> Wendelbo	MS	2850-2650	Th	ES
254	<i>Veronica orientalis</i> Mill.	MS	2850	He	ES-IT
255	** <i>Veronica rechingeri</i> M.A. Fisch.	MS	3450-3150	He	ES
Plumbaginaceae					
256	<i>Acantholimon erinaceum</i> (Jaub. & Spach) Lincz.	MS, DS	3200-2800	Ch	IT
257	<i>Acantholimon hohenackeri</i> (Jaub. & Spach) Boiss.	MS, DS	3750-2700	Ch	IT
Poaceae					
258	<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertn.	MS, DS	3450-2750	He	PL

259	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	MM, MS	2850	He	PL
260	<i>Alopecurus textilis</i> Boiss.	MS, SC, DS, MM	3800-2800	He	IT
261	<i>Arrhenatherum kotschyi</i> Boiss.	MS	3450-2650	He	IT
262	<i>Bromus danthoniae</i> Trin.	WR, DS	3450-2750	Th	IT
263	<i>Bromus stenostachyus</i> Boiss.	MS, MM	2950-2800	Ge	IT
264	<i>Bromus tectorum</i> L.	WR, DS	2700	Th	IT
265	<i>Bromus tomentellus</i> Boiss.	MS, SC, MM	3800-2650	He	IT
266	<i>Bromus trinianus</i> Schult.	MS, SC	3850-3400	Ge	IT
267	<i>Colpodium parviflorum</i> Boiss. & Buhse	SC	3600-3300	Ge	IT-ES
268	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	MS, DS	3350-2850	He	PL
269	<i>Elymus longiaristatus</i> (Boiss.) Tzvelev	MS, DS, SC	3800-2850	He	IT
270	<i>Elymus tauri</i> (Boiss. & Bal.) Melderis	DS	3450-2700	He	IT
271	<i>Elymus transhyrcanus</i> (Nevski) Tzvelev	DS	3000-2700	He	IT-ES
272	<i>Eremopoa persica</i> (Trin.) Roshev.	MM	2700-2300	Ge	IT-M
273	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	MM	3800-2900	He	ES
274	<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	MS, SC, MM	3800-2800	He	IT
275	<i>Festuca sclerophylla</i> Boiss. ex Bisch.	MS, DS	3400-2750	He	IT
276	<i>Hordeum brevisubulatum</i> (Trin.) Link	MS, SC	3400-2900	He	IT-ES-M
277	<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P.Beauv.	MS	3400-2900	He	PL
278	<i>Melica persica</i> Kunth	MS, DS	3350-2700	He	IT
279	<i>Piptatherum holciforme</i> (M.Bieb.) Roem. & Schult.	SC	3600	He	IT
280	<i>Piptatherum molinioides</i> Boiss.	MS, SC	3850-3400	He	IT
281	<i>Poa araratica</i> Trautv.	MS, SC, DS, MM	3800-2650	Ge	IT
282	<i>Poa bactriana</i> Roshev.	MM, DS	2900	He	IT
283	<i>Poa bulbosa</i> L.	MS, SC, DS, MM	3850-2650	He	ES-IT-M
284	<i>Polypogon viridis</i> (Gouan) Breistr.	MM	3800-3150	Th	PL
285	<i>Psathyrostachys fragilis</i> (Boiss.) Nevski	MS, DS	3450-2750	He	IT
286	<i>Stipa caucasica</i> Schmalh.	MS, DS	3550-2700	He	IT
Polygonaceae					
287	<i>Oxyria digyna</i> (L.) Hill	RC	2950-2800	Ge	COSM
288	<i>Polygonum cognatum</i> Meisn.	SC	3850-3250	He	ES
289	<i>Polygonum polycnemoides</i> Jaub. & Spach	MS, DS	3800-3400	He	IT-M
290	<i>Rumex crispus</i> L.	WR	2700-2300	He	IT-ES
291	* <i>Rumex elbrusensis</i> Boiss.	DS	3450-3300	He	IT-ES
292	<i>Rumex scutatus</i> L.	RC	2950-2800	Ge	IT-ES
Primulaceae					
293	<i>Androsace villosa</i> L.	RC, MS	3800-3350	He	ES-IT

294	<i>Primula auriculata</i> Lam.	WL	3800-3150	He	IT-ES
Ranunculaceae					
295	<i>Ceratocephalus testiculata</i> (Crantz) Besser	MS, MM	2900-2650	Th	ES-IT-M
296	** <i>Delphinium elbursense</i> Rech.f.	MM, AH	2700-2300	Ge	IT-ES
297	<i>Ficaria fascicularis</i> K.Koch	SC	3800-3350	He	IT-ES
298	** <i>Paraquilegia caespitosa</i> (Boiss. & Hohen.) J.R. Drumm. & Hutch.	RC	3500-3000	He	IT
299	<i>Ranunculus aucheri</i> Boiss.	DS, SC	3800-2650	He	IT
300	<i>Ranunculus brachylobus</i> Boiss. & Hohen.	MM	2700-2300	He	IT-ES
301	<i>Ranunculus caucasicus</i> M. Bieb.	AH	3200-2900	Ge	IT
302	<i>Ranunculus crymophilus</i> Boiss. & Hohen.	SC, DS	3800-3200	Ge	IT
Rosaceae					
303	* <i>Alchemilla farinosa</i> S.E.Fr'hner	MM	3450-3000	He	ES
304	<i>Malus orientalis</i> Uglitzk. ex Juz.	WR	2700-2300	Ph	IT-ES
305	<i>Potentilla hololeuca</i> Boiss. ex Lehm.	MS, SC	3800-3400	He	IT
306	<i>Prunus pseudoprostrata</i> (Pojark.) Rech.f.	MS, DS	3450-3000	Ch	IT
307	<i>Rosa canina</i> L.	WR	2700-2300	Ch	IT
308	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	MM, WR	2700-2300	Ge	COSM
309	<i>Cotoneaster</i> Medik. Sp.	RC	2700-2300	Ch	-
Rubiaceae					
310	<i>Asperula glomerata</i> (M. Bieb.) Griseb. subsp. <i>bracteata</i> (Boiss.) Ehrend.	MS, DS, SC	3800-2750	Ch	IT
311	<i>Asperula setosa</i> Jaub. & Spach	MS, DS	3350-2750	Th	IT-ES
312	<i>Crucianella exasperata</i> Fisch. & C.A. Mey.	DS	2750	Th	IT
313	<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	MS, DS	3450-3050	He	IT
314	<i>Galium aparine</i> L.	MS	2700-2300	Ch	COSM
315	** <i>Galium aucheri</i> Boiss.	MS	2850-3800	He	IT
316	<i>Galium ghilanicum</i> Stapf	MS	3550-2850	Th	IT
317	<i>Galium hyrcanicum</i> C.A.Mey.	MS, DS	3600-2900	He	IT
318	<i>Galium subvelutinum</i> (DC.) K.Koch	MS, DS, MM	3600-2900	He	IT
319	<i>Galium verum</i> L.	DS	2750	He	PL
Salicaceae					
320	<i>Populus nigra</i> L.	WR	2700-2300	Ph	ES-IT-M
321	<i>Salix</i> sp.	AH, WR	2700-2300	Ph	-
Saxifragaceae					
322	** <i>Saxifraga iranica</i> Bornm.	RC	3000-3350	Ch	IT

Scrophulariaceae					
323	<i>Scrophularia amplexicaulis</i> Benth.	DS, MS	3800-3350	Ge	IT-ES
324	* <i>Scrophularia variegata</i> Rchb. ex Nyman	DS, MS	3800-3350	Ch (He)	IT
325	<i>Verbascum cheiranthifolium</i> Boiss.	MS, DS	3350-3000	He	IT
326	<i>Verbascum songaricum</i> Schrenk	WR, AH	2700-2300	He	ES-IT
Solanaceae					
327	<i>Hyoscyamus turcomanicus</i> Pojark.	WR, AH	2700-2300	He	IT
Tamaricaceae					
328	<i>Myricaria germanica</i> (L.) Desv.	WR, AH	2700-2300	Ch	IT-ES
Urticaceae					
329	<i>Urtica dioica</i> L.	WR, AH	2700-2300	Ge	COSM
Valerianaceae					
330	<i>Valeriana sisymbriifolia</i> Kabath	MS, DS	3000-3350	Ge	IT
331	<i>Valerianella cymbicarpa</i> C.A. Mey.	DS	2700-2300	Th	IT

