

## بررسی فلورزیستیک و بوم‌شناختی رویشگاه سرو و نوش (*Platycladus orientalis*) در منطقه فاضل آباد، استان گلستان

علیرضا نقی‌نژاد\* و مهدیس رضوانی

گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

### چکیده

منطقه حفاظت شده سورکش فاضل آباد در استان گلستان با ۲۲۳ هکتار در دامنه ارتفاعی ۸۲۰ تا ۱۶۸۰ متری از سطح دریا واقع شده و یکی از زیستگاه‌های اصلی و شاخص درختچه‌ها و سرخس‌ها (سور *Platycladus orientalis*) است. در بررسی فلورزیستیک این منطقه، ۲۸۴ گونه از ۲۱۲ جنس و ۶۳ تیره جمع‌آوری و شناسایی شد. تیره‌های Asteraceae، Poaceae و Papilionaceae به ترتیب با داشتن ۴۲، ۳۴ و ۲۴ گونه بزرگترین تیره‌های گیاهی هستند. از نظر شکل زیستی، همی کریپتوفیت‌ها (۴۷/۵ درصد) بالاترین شکل زیستی گیاهان را در بر می‌گیرند و پس از آن تروفیت‌ها، فانروفیت‌ها، کریپتوفیت‌ها و کامه‌فیت‌ها (به ترتیب با ۲۹/۲، ۱۰/۹، ۷/۴ و ۴/۹ درصد) در رتبه‌های بعدی قرار دارند. بررسی پراکنش جغرافیایی گیاهی، غلبه عناصر سه منطقه‌ای اروپا-سیبری/ایرانی-تورانی/مدیترانه‌ای (۲۴/۸ درصد) را در منطقه نشان داد. همچنین، بر اساس تحلیل شیب تغییرات ترکیب پوشش گیاهی منطقه بر مبنای نتایج تلفیقی تحلیل تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA) و تحلیل همبستگی با استفاده از داده‌های ترکیب پوشش گیاهی و ویژگی‌های توپوگرافی تعداد ۲۰ قطعه نمونه ۱۰۰ متر مربعی که با روش انتخابی در سطح کل منطقه نمونه‌برداری شده بود، مشخص شد که عواملی همچون: ارتفاع از سطح دریا، شیب دامنه و شاخص گرمایی نقش مؤثری بر تغییرات ترکیب پوشش گیاهی منطقه دارند.

**واژه‌های کلیدی:** سرو و نوش، تنوع زیستی گیاهی، شکل زیستی، تحلیل تطبیقی قوس‌گیری شده (DCA)، منطقه

حفاظت شده سورکش

### مقدمه

رویشگاه‌های نادر و در معرض خطر به ویژه گونه‌های

سوزنی برگ در تمام نقاط جهان حایز اهمیت است، به

طوری که Schmidt (۲۰۰۳) به بررسی تأثیر میزان

حفاظت جوامع گیاهی نوش غربی (*Thuja*

حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی مستلزم حفظ

پوشش گیاهی و شناخت جوامع گیاهی و عوامل

محیطی مؤثر بر آن است. موضوع حفاظت از

است. برای نمونه، Akhani (۱۹۹۸) فلور پارک ملی گلستان را مطالعه کرده و بیش از ۱۳۰۰ گونه از رویشگاه‌های جنگلی، مرتعی، شوره‌زار و صخره‌ای معرفی نموده است. Esmailzadeh و همکاران (۲۰۰۷) و (۲۰۱۲) به بررسی جوامع جنگلی سرخدار (*Taxus baccata*) در ذخیره‌گاه افراخته علی‌آباد و ارتباط تنوع گونه‌ای با عوامل توپوگرافیک در این زیستگاه پرداخته‌اند. گیاهان منطقه جهان‌نما در استان گلستان توسط Jafari و Akhani (۲۰۰۸) مطالعه شده است. Razavi و Hassan Abbasi (۲۰۰۹) نیز برای نخستین بار فلور رویشگاه سرو خمره‌ای را در سورکش فاضل‌آباد مطالعه کردند که حاصل آن معرفی ۱۷۳ گونه گیاهی در این منطقه بود. با توجه به مراجعات مستمر در منطقه، وجود غنای گونه‌ای بالاتری از منطقه انتظار می‌رفت و بسیاری از گونه‌های جمع‌آوری شده در مطالعات میدانی با پژوهش‌های پیشین مطابقت نداشت. Karimi (۲۰۱۰) نیز فلور و پوشش گیاهی تالاب بین‌المللی گمیشان در استان گلستان را بررسی نموده است.

شناخت عناصر فلور هر منطقه و درک روابط بوم‌شناختی حاکم بر آنها، لازمه هر نوع پژوهش در مورد پوشش گیاهی و بوم‌شناسی منطقه در آینده و سنگ بنای نقشه‌های پوشش گیاهی آن منطقه است (Mueller-Dombois and Ellenberg, 1974). واضح است که امور مربوط به حفاظت و مدیریت زیستگاه بدون داشتن اطلاعات درباره فلور و تنوع گونه‌ای امکان‌پذیر نیست. با توجه به این موضوع، پژوهش حاضر با نگاهی تکمیلی بر مطالعه فلور زیستگاه مشابه در منطقه و با انتخاب محدوده مساحتی بیشتر و در نظر

(*occidentalis* L.) در جنگل‌های پست شمال مینه‌سوتا پرداخت و شرایط محیطی، جوامع بوم‌شناختی و عوامل تهدید کننده جوامع این درختان را معرفی کرد. Luo و همکاران (۲۰۰۶) ویژگی‌های بوم‌شناختی و زیستی جوامع سرو غول (*Cupressus gigantea* Cheng & Fu) را مطالعه کرده، تنوع گونه‌ای موجود در این جوامع و ویژگی‌های اشکال زیستی آنها را ارزیابی کردند. همچنین، Jian-fengl و همکاران (۲۰۰۴) جوامع نادر و در معرض خطر *Thuja sutchuenensis* Franch. در کشور چین را معرفی نموده، به بررسی مقدماتی ساختار این جوامع و پویایی آن پرداختند، و در نهایت، هفت تیپ پوششی مختلف از جوامع این گیاه را شناسایی کردند.

درخت سرو نوش (*Platyclusus orientalis*) به طور مشخص در منطقه سورکش واقع در دره کنول فاضل‌آباد استان گلستان گزارش شده است (Sabeti, 1976) همچنین، به صورت پراکنده در سایر بخش‌های جنگلی شمال ایران به ویژه در استان مازندران به ثبت رسیده است (Assadi, 1998؛ Zare, 2001).

زیستگاه سورکش در منابع متعدد از جمله نقشه پوشش گیاهی از ایران (Mobayen and Tregubov, 1970) بررسی شده است. همچنین، به تازگی به عنوان نمونه‌ای از جنگل سوزنی برگ باقیمانده (relict) توسط Akhani و همکاران (۲۰۱۰) مورد توجه قرار گرفته است. به عقیده Zohary (۱۹۷۳) مناطق سوزنی برگ شمال ایران حالتی مدیترانه‌ای دارند و شاید باقیمانده‌ای از اقلیم خشک دوران سوم زمین‌شناسی باشند. در استان گلستان تاکنون مطالعه فلور زیستگاه و تنوع گونه‌ای محدودی در رویشگاه‌های مختلف انجام شده

گرفتن همه مناطق صعب‌العبور منطقه و صخره‌های دست نیافتی آن به دنبال ارایه فهرست کاملی از گیاهان آوندی و اطلاعات اشکال زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان است. همچنین، بررسی برهم‌کنش‌های برخی از متغیرهای بوم‌شناختی (میزان شیب و ارتفاع) و ویژگی‌های گونه‌ای (اشکال زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان) از اهداف دیگر پژوهش حاضر است.

### مواد و روش‌ها

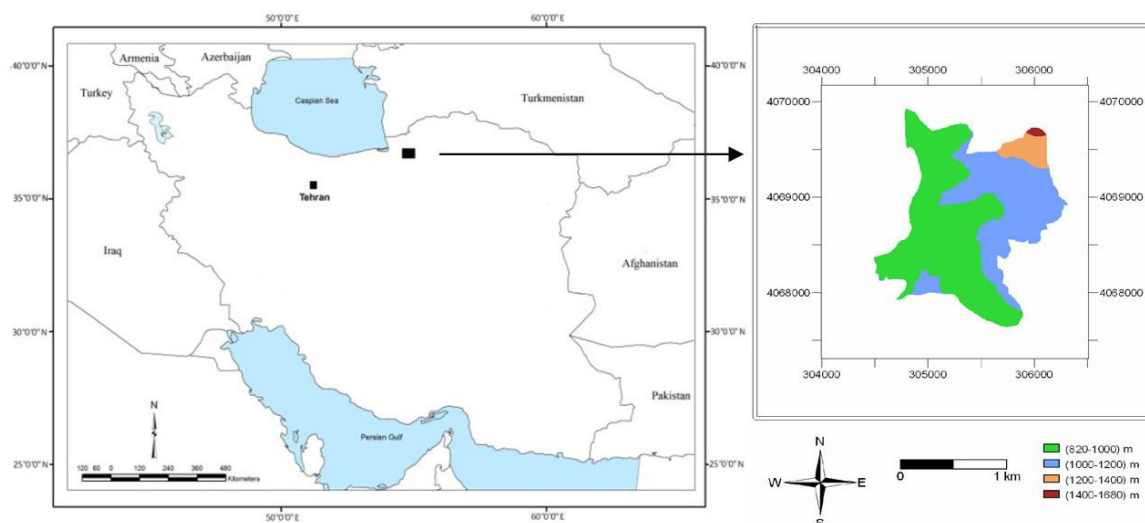
**موقعیت منطقه مطالعه شده:** رویشگاه سرو نوش یا سور (*Platyclusus orientalis*) از اکوسیستم‌های جنگلی باقیمانده از دوران سوم زمین‌شناسی است و با وسعت ۲۲۳ هکتار، در ۲۰ کیلومتری جنوب شهرستان علی‌آباد استان گلستان در دامنه ارتفاعی ۸۲۰ تا ۱۶۸۰ متر از سطح دریا قرار دارد (شکل ۱). این منطقه در سال ۱۳۷۴ در اجرای ماده یک قانون حفاظت و حمایت از منابع طبیعی و ذخایر جنگلی کشور به

عنوان قُرق و منطقه حفاظت شده اعلام شد (Anonymous, 2007).

از آنجا که این درخت در میان اهالی منطقه به سور معروف است، نام این منطقه به سورکش معروف شده است. این جنگل از شمال به کوه قزقلعه یا جنگل پلنگ آرام و از جنوب به کوه السستان (دامنه کتل کله) و از مشرق به جنگل کر کوچال (تپه میدان و مزرعه) و از مغرب به کوه سوراخ دارکمر محدود است و در طول جغرافیایی ۴۸° ۵۴' تا ۴۹° ۵۴' شرقی و در عرض جغرافیایی ۴۴° ۴۶' تا ۴۵° ۴۶' شمالی قرار دارد (شکل ۲). بر اساس اطلاعات ایستگاه هواشناسی فاضل‌آباد (۱۳۵۰-۱۳۸۱)، متوسط دمای سالیانه ۱۷/۱ درجه سانتیگراد، متوسط دمای کمینه سردترین ماه ۱/۳ درجه سانتیگراد و متوسط دمای بیشینه گرمترین ماه سال ۳۳/۸ درجه سانتیگراد و متوسط بارندگی ۳۶۵/۸ میلی‌متر برآورد شده است. اقلیم منطقه بر اساس اقلیم‌نمای آمبرژه (Q=۵۹/۲۳) نیمه مرطوب سرد است (Anonymous, 2007).



شکل ۱- رویشگاه سرو نوش در منطقه سورکش فاضل‌آباد



شکل ۲- موقعیت منطقه سورکش در استان گلستان همراه با طبقات ارتفاعی موجود در منطقه (بر گرفته از طرح ذخیره گاه جنگلی سورکش، شرکت فنی-مهندسی زیست آب‌نوس گلستان، تهیه توسط شعبان قلندر آیشی)

Takhtajan (۱۹۸۶) و نیز شکل زیستی گیاهان بر اساس سیستم Raunkiaer (۱۹۳۴) تعیین شد. برای خلاصه کردن اطلاعات برای تحلیل‌های آماری، داده‌های جغرافیای گیاهی در چهار دسته اصلی شامل: PE1 (چند ناحیه‌ای وسیع و گسترده)، PE2 (چند ناحیه‌ای با پراکنش محدودتر شامل عناصر دو و سه ناحیه‌ای)، PE3 (تک ناحیه‌ای) و PE4 (آرایه‌های بوم‌زاد و تقریباً بوم‌زاد) ترکیب و رده‌بندی شد (Naqinezhad *et al.*, 2009). یک عنصر جغرافیای گیاهی (Phytogeographic Element, PE) شامل گروهی از آرایه‌های گیاهی است که مرکز پراکنش مشترکی دارند و در یک محدوده ویژه از پراکنش جغرافیایی پراکنده است. برای به دست آوردن میزان فراوانی-پوشش (abundance-cover) هر گونه از ضرایب فراوانی-پوشش براون بلانکه استفاده شد (Mueller-Dombois and Braun-Blanquet, 1964)؛ (Ellenberg, 1974). در مدت بررسی‌های صحرائی، مکان‌های دقیق جمع‌آوری هر گیاه توسط GPS ثبت

**روش تحقیق:** برای انجام این پژوهش، نخست نقشه‌های توپوگرافی (مقیاس ۱:۵۰۰۰۰) و عکس‌های هوایی منطقه حفاظت شده سورکش تهیه و با مشخص کردن محدوده‌های آن و شناسایی دقیق وضعیت منطقه، جمع‌آوری گیاهان در همه رویشگاه‌های موجود در منطقه در دوره زمانی خرداد ۱۳۹۰ تا اردیبهشت ماه ۱۳۹۱ انجام شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده با روش علمی خشک و پرس شدند و در هرباریوم دانشکده علوم پایه دانشگاه مازندران نگهداری می‌شوند. برای شناسایی نمونه‌های گیاهی از فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1963-2010)، فلور شوروی سابق (Komarov, 1968-1980)، فلور ترکیه (Davis, 1965-1988)، فلور عراق (Townsend *et al.*, 1966-1985) و فلور ایران (Assadi *et al.*, 1988-2010) استفاده شد. پراکنش جغرافیایی هر گونه با توجه به منطقه انتشار آن، با استفاده از منابع مزبور و نظرات تلفیقی از تقسیم‌بندی جغرافیایی رویش‌های ایران توسط Zohary (۱۹۷۳) و

DCA، یک تحلیل شیب غیر مستقیم است و همه متغیرهای نشان داده شده روی محور صرفاً به شکل غیر مستقیم روی نمودار نشان داده شده است. میزان همبستگی محورهای هم جهت یا مخالف هم با روش همبستگی پیرسون اثبات می‌شود. برای تحلیل DCA از نرم‌افزار CANOCO نسخه ۴/۵ استفاده شد. روابط شاخص‌های تنوع زیستی گیاهی با متغیرهای توپوگرافیک و همچنین، همه متغیرهای مطالعه شده و محورهای DCA با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون و نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد.

### نتایج

#### فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی منطقه:

در منطقه حفاظت شده سورکش ۲۸۴ گونه گیاه آوندی از ۲۱۲ جنس و ۶۳ تیره جمع‌آوری و شناسایی شد. از میان ۶۳ تیره گیاهی، دو تیره نهانزاد آوندی، یک تیره بازدانه، ۹ تیره نهاندانه تک‌په و ۵۱ تیره نهاندانه دولپه هستند. تیره‌های *Poaceae*، *Asteraceae* و *Papilionaceae* به ترتیب با داشتن ۴۲، ۳۴ و ۲۴ گونه بزرگترین تیره‌ها هستند (شکل ۳، پیوست ۱). جنس‌های *Bromus*، *Galium*، *Trifolium*، *Medicago* و *Centaurea* به ترتیب با ۴، ۴، ۴ و ۶ گونه بزرگترین جنس‌های منطقه را تشکیل می‌دهند. بررسی اشکال زیستی گونه‌ها در منطقه مطالعه شده نشان داد که همی کریپتوفیت‌ها (۴۷/۵ درصد) و تروفیت‌ها یا یک‌ساله‌ها (۲۹/۲ درصد) اشکال زیستی غالب منطقه هستند و پس از آنها فانروفیت‌ها (۱۰/۹ درصد)، کریپتوفیت‌ها (۷/۴ درصد) و کامه‌فیت‌ها (۴/۹ درصد) قرار دارند (شکل ۴).

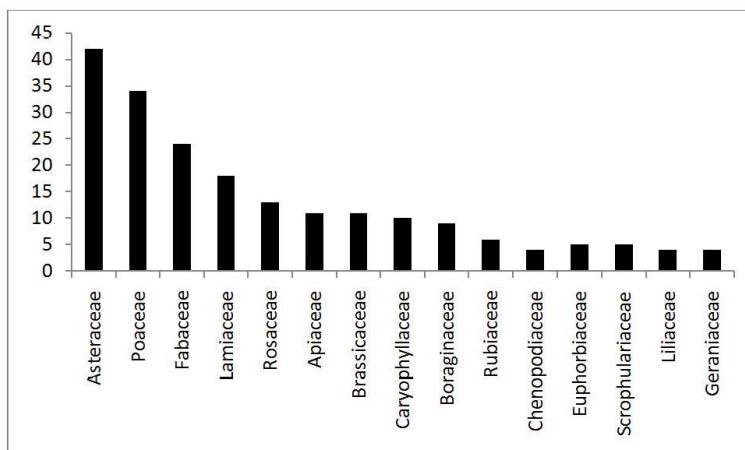
و شکل زیستی و ویژگی‌های رویشگاهی آن یادداشت شد. در کنار جمع‌آوری گیاه و همزمان با آن تعداد ۲۰ قطعه نمونه با اندازه ۱۰×۱۰ متر مربع با روش براون-بلانکه برداشت شد (Mueller-Dombois and Ellenberg, 1974). اطلاعات هر قطعه نمونه از جمله: طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع، شیب، جهت شیب و درصد تاج پوشش یادداشت شد. با در دست داشتن میزان شیب و جهت دامنه، میزان شاخص گرمایی (heat index) محاسبه شد.

$$\text{Heat index} = \cos(\text{slope aspect} - 225) \tan(\text{slope inclination angle})$$

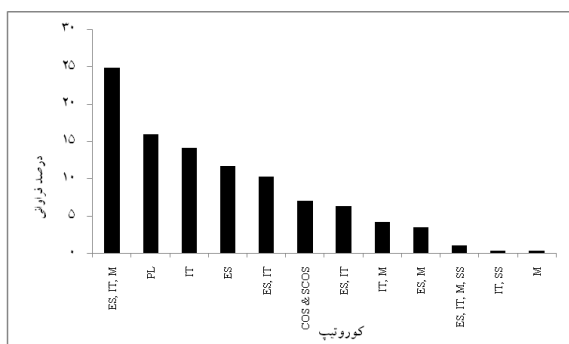
این شاخص بالاترین مقادیر مثبت را در شیب‌های جنوب غربی، عدد صفر را در مناطق مسطح و اعداد منفی را در شیب‌های شمال شرقی نشان می‌دهد (Olsson *et al.*, 2009). مقیاس‌های براون-بلانکه در برنامه Excel به شکل درصد پوشش تبدیل شد، به طوری که  $r$  به ۰/۱ درصد، + به ۱ درصد، ۱ به ۲/۵ درصد، ۲ به ۱۵ درصد، ۳ به ۳۷/۵ درصد، ۴ به ۶۲/۵ درصد و ۵ به ۸۷/۵ درصد تبدیل شده است (Pyšek *et al.*, 2004). سپس با در دست داشتن مقادیر درصد پوشش و با نرم‌افزار PAST، مقادیر عددی شاخص‌های غنای گونه‌ای، تنوع سیمپسون و شانون-وینر برای هر قطعه نمونه محاسبه شد. همچنین، با کاربرد تحلیل رسته‌بندی قوس‌گیری شده DCA (Detrended Correspondence Analysis)، محورهایی با بیشینه تغییر ترکیب فلوریستیک به دست آمد (Lepš and Šmilauer, 2003). در انجام این تحلیل به گونه‌های نادر ارزش کمتری داده شد. واضح است که تحلیل

عناصر چند ناحیه‌ای (PL) درصد درخور توجهی از رُستنی منطقه را به خود اختصاص می‌دهند. سایر کوروتیپ‌ها در شکل ۵ نشان داده شده است.

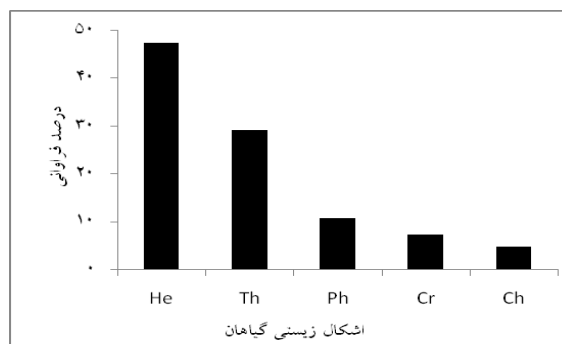
از نظر پراکنش جغرافیایی ۲۴/۸ درصد از گیاهان منطقه حفاظت شده سورکش به منطقه اروپا-سیبری / ایرانی-تورانی / مدیترانه‌ای (ES/IT/M) تعلق دارند.



شکل ۳- تعداد گونه‌های متعلق به تیره‌های گیاهی در جنگل حفاظت شده سورکش فاضل‌آباد



شکل ۵- درصد فراوانی کوروتیپ گیاهان در جنگل حفاظت شده سورکش فاضل‌آباد. ES: اروپا-سیبری، IT: ایرانی-تورانی، Cosm: جهان وطنی، M: مدیترانه‌ای، SCOS: تقریباً جهان وطنی، SS: صحرا-سندی، PL: چند ناحیه‌ای.



شکل ۴- طیف زیستی عناصر گیاهی در جنگل حفاظت شده سورکش فاضل‌آباد. He: همی کریپتوفیت، Cr: کریپتوفیت، Th: تروفیت، Ch: کامه‌فیت، Ph: فانروفیت.

محور اول با مقدار  $SD 2/258$  مربوط است. بر اساس نتایج حاصل از تحلیل‌های همبستگی بین محورهای DCA و متغیرهای محیطی و گونه‌ای مطالعه شده، ارتفاع از سطح دریا ( $P < 0/01$ ) مهم‌ترین عامل بوم‌شناختی مؤثر در پوشش گیاهی و تغییرات گونه‌ای است (جدول ۱، شکل ۶). علاوه بر ارتفاع، میزان شیب و شاخص گرمایی نیز از عوامل محیطی مهم و معنی‌دار

### شیب تغییرات بوم‌شناختی و تنوع زیستی در

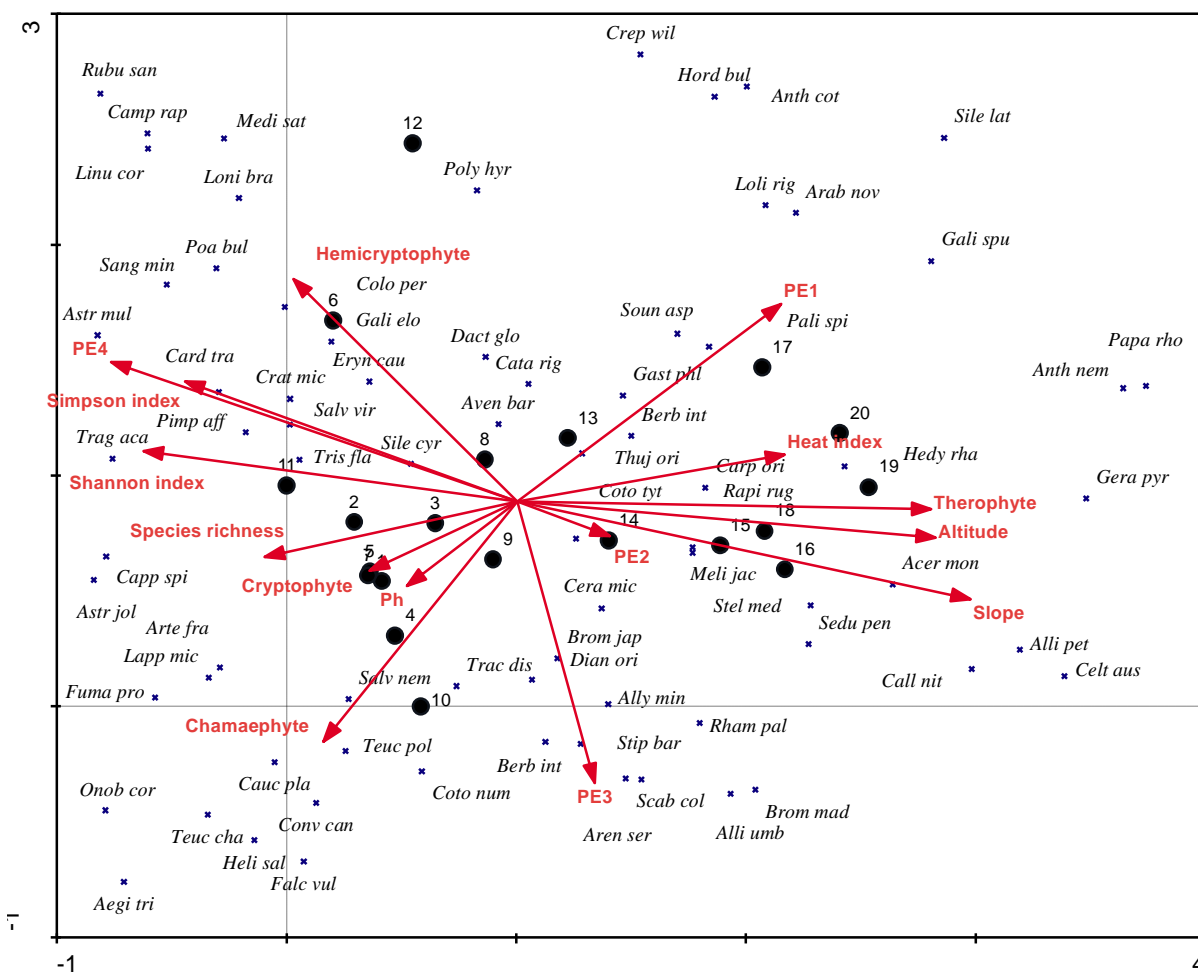
منطقه: در نتایج حاصل از رسته‌بندی غیر مستقیم DCA قطعات نمونه جمع‌آوری شده، سه محور اول با مقادیر ویژه به ترتیب: ۰/۳۴۱، ۰/۱۷۶ و ۰/۰۹۵ هستند (جدول ۱) که در مجموع ۲۴/۹ درصد کل تغییرات گونه‌ای را تشریح می‌کنند. مقدار کل تغییرات گونه‌ای برابر با ۲/۰۶۲ است. بلندترین طول شیب تغییرات گونه‌ای به

در تغییرات گونه‌ای مشاهده شده در نمودار DCA است. در نمودار شیب غیر مستقیم علاوه بر متغیرهای محیطی، شش متغیر گونه‌ای (غناى گونه‌ای، شاخص سیمپسون و شاخص شانون، درصد تروفیت‌ها و عناصر PE1 و PE2) نیز با محورهای رسته‌بندی همبستگی معنی‌داری نشان می‌دهند. رسته‌بندی گونه‌ای DCA نشان دهنده تغییرات فلورستیك در قطعات نمونه است. به طوری که گونه‌های یک‌ساله برخلاف گونه‌های همی کریپتوفیت و گونه‌های انحصاری (PE4) در سمت راست نمودار پراکنده هستند (شکل ۶). ضریب همبستگی پیرسون بین داده‌های محیطی و گونه‌ای نشان دهنده معنی‌دار بودن برخی از روابط بین متغیرهاست (جدول ۲). اگر چه ارتفاع به طور معنی‌داری در رسته‌بندی DCA مؤثر است ( $t=0.678$ ;  $P<0.01$ )، اما به

غیر از شاخص سیمپسون و میزان شیب با متغیرهای مطالعه شده دیگر (مانند پراکنش جغرافیایی، اشکال زیستی و غناى گونه‌ای) رابطه معنی‌داری نشان نمی‌دهد (جدول ۲). برخلاف کریپتوفیت‌ها که با هیچ کدام از متغیرها مرتبط نیست، افزایش همی کریپتوفیت‌ها با کاهش یک‌ساله‌ها مرتبط است. همچنین، درصد یک‌ساله‌ها در قطعات نمونه با افزایش عناصر انحصاری و تقریباً انحصاری کاهش می‌یابد (شکل ۷). میزان بوم‌زادی (PE4) تغییر معنی‌داری با ارتفاع نشان نمی‌دهد. افزایش درصد فانروفیت‌ها در قطعات نمونه ارتباطات متفاوتی با میزان درصد عناصر با پراکنش وسیع (چند ناحیه‌ای) و عناصر تک ناحیه‌ای نشان می‌دهد. به طوری که با اولی رابطه معکوس و با دومی رابطه مثبت دارد (شکل ۷).

جدول ۱- ضریب همبستگی پیرسون بین متغیرهای گونه‌ای و محیطی مطالعه شده و سه محور اول DCA. \* معنی‌دار در سطح ۵ درصد، \*\* معنی‌دار در سطح ۱ درصد.

محور اول	محور دوم	محور سوم	ارزش ویژه
۰/۳۴۱	۰/۱۷۶	۰/۰۹۵	
۰/۶۷۸**	-۰/۱۱۶	۰/۰۸۲	ارتفاع (متر بالای سطح دریا)
۰/۶۶۷**	۰/۰۹۵	-۰/۰۷۸	شیب (درجه)
۰/۴۴۵*	-۰/۳۵۵	-۰/۲۷۳	شاخص گرمایی
-۰/۴۶۸*	۰/۱۳۷	-۰/۱۷	غناى گونه‌ای
-۰/۵۵۱*	-۰/۰۲۱	-۰/۰۹۹	شاخص سیمپسون
-۰/۶۳۸**	۰/۰۴۳	-۰/۰۰۵	شاخص شانون
۰/۶۴۲**	-۰/۱۸۲	-۰/۳	تروفیت (درصد)
-۰/۱۶	-۰/۰۴۱	۰/۱۶۶	کریپتوفیت (درصد)
-۰/۱۶۷	-۰/۴۲	۰/۱۳۱	فانروفیت (درصد)
-۰/۴۰۲	۰/۳۵۷	-۰/۱۲۶	کامه‌فیت (درصد)
-۰/۳۲۶	-۰/۰۳۹	۰/۱۵۸	همی کریپتوفیت (درصد)
۰/۴۳۲	۰/۱۷۵	-۰/۴۱۴	PE1 (درصد)
۰/۱۳۶	-۰/۱۲۴	-۰/۰۴۷	PE2 (درصد)
۰/۰۷۸	-۰/۳۱۳	۰/۲۲	PE3 (درصد)
-۰/۵۷۰**	۰/۲۷۷	۰/۱۸۹	PE4 (درصد)



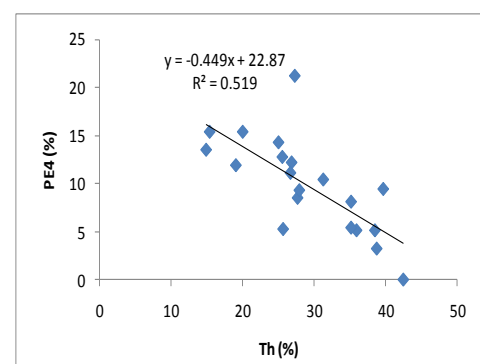
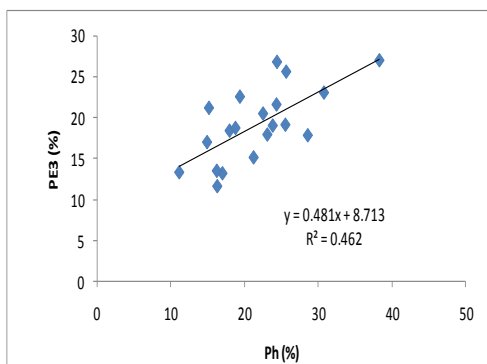
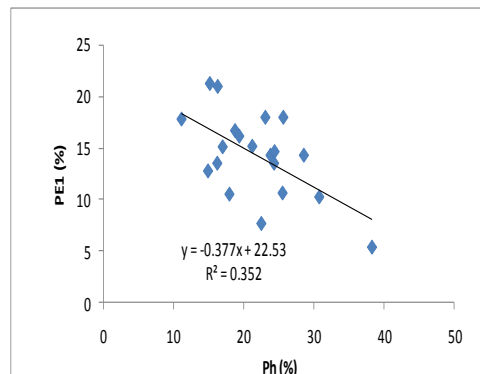
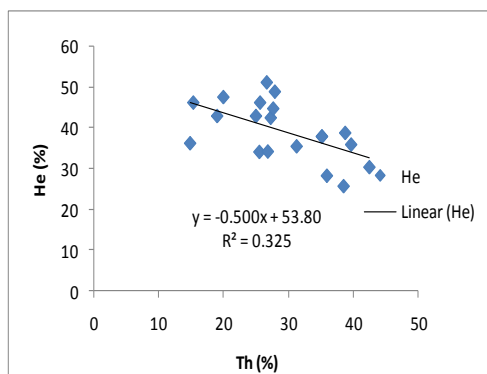
شکل ۶- رسته‌بندی DCA گونه‌ای در قطعات نمونه برداشت شده از منطقه سورکش فاضل آباد. نام کامل گونه‌های موجود در دیاگرام به شرح زیر است:

گونه‌هایی که کمتر از ۱۰ درصد در قطعات نمونه وجود داشته‌اند، حذف شده است. همه متغیرها به شکل غیر محدود کننده روی دیاگرام نشان داده شده‌اند. ● - قطعات نمونه مطالعه شده، PE1: (چند ناحیه‌ای وسیع و گسترده)، PE2: (چند ناحیه‌ای با پراکنش محدودتر شامل عناصر دو و سه ناحیه‌ای)، PE3: (تک ناحیه‌ای)، PE4: (آرایه‌های بوم‌زاد و تقریباً بوم‌زاد).

- Acer monspessulanum*, *Aegilops truncialis*, *Alliaria petiolata*, *Allium umbilicatum*, *Allysum desertum*, *Allysum minus*, *Anthriscus nemorosus*, *Anthemis cotula*, *Arabis nova*, *Arenaria seryllifolia*, *Artemisia fragrans*, *Astragalus cf. multijugus*, *Astragalus jolderensis*, *Avena barbata*, *Berberis integerrima*, *Bromus madritensis*, *Callicephalus nitens*, *Capparis spinosa*, *Campanula rapunculus*, *Caucalis platycarpus*, *Carpinus orientalis*, *Celtis australis*, *Chenopodium album*, *Convolvulus cantabricus*, *Cotoneaster nummularioides*, *Cotoneaster tyttocarpa*, *Crepis willemetioides*, *Dianthus orientalis*, *Euphorbia virgata*, *Euphorbia helioscopia*, *Fumana procumbens*, *Galium spurium*, *Geranium molle*, *Hedypnois rhagadioides*, *Helianthemum salicifolium*, *Hordeum bulbosum*, *Hordeum glaucum*, *Jusminum fructicans*, *Lappula microcarpa*, *Linum corymbulosum*, *Lolium rigidum*, *Medicago sativa*, *Papaver rhoeas*, *Pimpinella affinis*, *Punica granatum*, *Rapistrum rugusm*, *Rhamnus pallassii*, *Rubus sanctus*, *Salvia nemorosa*, *Sanguisorba minor*, *Sedum pentapetalum*, *Scrophularia scoparia*, *Senecio vulgaris*, *Silene latifolia*, *Souchus asper*, *Stellaria media*, *Stipa barbata*, *Teucrium chamaedrys*, *Teucrium polium*, *Trifolium repens*, *Trisetum flavescens*.

جدول ۲- ضریب همبستگی پیرسون بین متغیرهای گونه‌ای و محیطی مطالعه شده. \* معنی‌دار در سطح ۵ درصد، \*\* معنی‌دار در سطح ۱ درصد. Th: تروفیت، Cr: کریتوفیت، Ph: فانروفیت، Ch: کامه‌فیت، Hem: همی کریتوفیت، PE1 تا PE4: عناصر جغرافیای گیاهی.

Altitude	Slope	Heat index	Richness	Simpson	Shannon	Th	Cr	Ph	Ch	He	PE1	PE2	PE3	PE4
Altitude	0.53*	0.39	-0.33	-0.519 <sup>†</sup>	-0.40	0.38	-0.16	-0.09	-0.27	-0.17	0.26	0.08	0.11	-0.39
	Slope	0.61**	-0.41	-0.32	-0.36	0.25	-0.21	-0.09	0.18	-0.24	0.29	-0.06	0.17	-0.31
		Heat index	-0.34	-0.33	-0.35	0.15	0.12	-0.18	-0.13	0.03	0.28	-0.22	-0.02	0.03
			Richness	0.39	0.70**	-0.03	0.14	-0.31	0.42	0.06	-0.02	0.21	-0.31	0.06
				Simpson	0.86**	-0.39	-0.11	0.09	0.54*	0.11	-0.18	-0.10	0.01	0.25
					Shannon	-0.29	-0.12	-0.08	0.58**	0.14	-0.23	0.02	-0.09	0.24
						Th	-0.20	-0.37	-0.34	-0.570**	0.43	0.36	-0.03	-0.721**
							Ge	-0.27	-0.09	0.23	0.27	-0.11	-0.24	0.12
								Ph	0.00	-0.40	-0.593**	-0.38	0.680**	0.29
									Ch	-0.10	-0.10	-0.21	0.16	0.17
										He	0.02	0.08	-0.601**	0.44
											PE1	-0.20	-0.36	-0.26
												PE2	-0.40	-0.578**
													PE3	-0.16
														PE4



شکل ۷- نمودارهای حاصل از تحلیل همبستگی پیرسون (Pearson-r). مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در پوشش گیاهی و تغییرات فلوریستیک در منطقه سورکش فاضل آباد

## بحث

به واسطه تدابیر حفاظتی طولانی مدت در منطقه جنگلی سورکش فاضل آباد و وجود زیستگاه‌های صخره‌ای صعب‌العبور و غیر قابل دسترس، غنای گونه‌ای در خور توجهی در این منطقه ایجاد شده است. شناسایی ۲۸۵ گونه متعلق به ۲۱۲ جنس در پژوهش حاضر نسبت به جمع‌آوری و شناسایی ۱۷۳ گونه در ۱۴۷ جنس در مطالعه Razavi و Hassan Abbasi (۲۰۰۹) در همین منطقه، نشان دهنده دقت و اهمیت بیشتر مطالعات فلوربستیکی-فیتوسوسیولوژیک (جامعه‌شناسی گیاهی) با روش برداشت قطعات نمونه نسبت به مطالعات فلوربستیکی صرفاً با روش پیمایش است. مهم‌ترین علت برای انجام مجدد این پژوهش، عدم گزارش شمار زیادی از گونه‌های موجود در منطقه در گزارش پیشین است. برای نمونه، سه گونه از تیره Cyperaceae و بیش از ۳۰ گونه از تیره Poaceae در پژوهش پیشین یاد نشده است. همچنین، برخی از گونه‌های یاد شده در تحقیق پیشین در حقیقت نمی‌توانند در منطقه حضور داشته باشند. برای مثال، وجود *Cupressus artemisia sieberi* و *Hedera colchica sempervirens var. horizontalis* و *Quercus macranthera* در منطقه مطالعه شده جای ابهام دارد.

تیره‌های Asteraceae، Poaceae و Lamiaceae همانند مطالعات پیشین در پارک ملی گلستان غنی‌ترین تیره‌ها به شمار می‌آیند (Akhani, 1998). منطقه سورکش علاوه بر تأثیرپذیری از اقلیم هیرکانی (اروپا-سیبری)، از اقلیم ایرانی-تورانی و برخی از عناصر گیاهی آن نیز تأثیر پذیرفته است، به طوری که مطالعه پراکنش جغرافیایی انجام شده در پژوهش حاضر نشان می‌دهد که

عناصر گیاهی ایرانی-تورانی / اروپا-سیبری حضور نسبتاً فراوانی (۲۴/۳ درصد) در منطقه دارند. نتایج بررسی طیف اشکال زیستی منطقه نشان می‌دهد که در ذخیره‌گاه سورکش، اشکال زیستی همی کریپتوفیت و تروفیت بیشترین سهم رُستنی‌های منطقه را به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۴). به طور کلی، تروفیت‌ها یا یک‌ساله‌ها از جمله اشکال زیستی گیاهان متحمل شرایط خشکی و مناطق بیابانی هستند که می‌توانند چرخه زندگی خود را در مدت زمان کوتاهی به پایان رسانیده، تولید دانه کنند (Sabeti, 1962؛ Archibold, 1995). با وجود این، با توجه به اقلیم معتدل در منطقه، مهم‌ترین دلیل افزایش مکانیسم یک‌ساله شدن در بین گیاهان منطقه مطالعه شده، عدم حفاظت جدی، ورود دام در بخش‌هایی از منطقه و وجود نشانه‌های تخریب در برخی از بخش‌های منطقه است. ضمن این که منطقه مزبور زیر نظر سازمان حفاظت محیط زیست نیست. علاوه بر یک‌ساله‌ها، همی کریپتوفیت‌ها نیز درصد درخور توجهی از فلور منطقه را به خود اختصاص داده‌اند که نشانگر وجود آب و هوای سرد و کوهستانی در منطقه است (Mobayen, 1981). این نتایج با نتایج به دست آمده توسط Razavi و Hassan Abbasi (۲۰۰۹) نیز مطابقت دارد. درصد بالای همی کریپتوفیت‌ها نسبت به اشکال زیستی دیگر در بررسی جوامع گیاهی منطقه افرا تخته علی آباد کتول توسط Esmailzadeh و همکاران (۲۰۰۷) و Agheli و Ghahremaninejad (۲۰۱۰) در پارک ملی کیاسر نیز گزارش شده است. با توجه به کوهستانی بودن و شیب بالای منطقه که به طور عمده سنگلاخی است و خاک کم عمقی دارد، وجود این اشکال رویشی بسیاری با ارزش است.

طوری که فانروفیت‌ها با افزایش عناصر چند ناحیه‌ای رابطه‌ای منفی و با عناصر تک ناحیه‌ای رابطه‌ای مثبت دارد. این موضوع نشان می‌دهد که ارتباط میزان فانروفیت‌ها و تنوع گونه‌های اروپا-سیبری در منطقه مطالعه شده وجود دارد که با سایر بخش‌های جنگل‌های هیرکانی در شمال ایران شباهت دارد.

پژوهش حاضر مانند سایر پژوهش‌های انجام شده در زیستگاه‌های حساس و در معرض خطر هیرکانی (مانند پژوهش Naqinezhad و Zarezadeh در سال ۲۰۱۳) چارچوب اولیه و بنیادی برای مطالعات و تحقیقات عمیق‌تر و کاربردی‌تر در این منطقه فراهم خواهد کرد.

#### سپاسگزاری

نگارندگان از حمایت و همکاری اداره منابع طبیعی شهرستان فاضل‌آباد و قرقباناتان منطقه سورکش تشکر و سپاسگزاری می‌نمایند. پژوهش حاضر با حمایت مالی دانشگاه مازندران از محل طرح پژوهشی مصوب انجام شده است، بدین منظور از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه مازندران قدردانی می‌شود.

هر چند تأثیر ارتفاع بر غنای گونه‌ای رابطه‌ای شناخته شده است (Grytness and Vetaas, 2002)، این رابطه در منطقه مطالعه شده در پژوهش حاضر معنی‌دار نیست. اما این عامل به شکل بسیار ضعیفی با شاخص تنوع زیستی سیمپسون رابطه معنی‌داری دارد که نشان دهنده تغییرات یکنواخت و معنی‌دار در طول دامنه ارتفاعی مطالعه شده است. این رابطه منفی بین ارتفاع و شاخص سیمپسون در سایر مناطق کوهستانی نیز مشاهده شده است (Sharma *et al.*, 2009). برخلاف ارتفاع، برخی دیگر از متغیرها مانند اشکال زیستی و پراکنش جغرافیایی رابطه معنی‌داری با یکدیگر نشان می‌دهند. رابطه منفی معنی‌دار بین میزان تروفیت‌ها و عناصر انحصاری نشان می‌دهد که بیشترین عناصر انحصاری و تقریباً انحصاری در بین گونه‌های چند ساله دیده می‌شود و مکان‌هایی که تحت فشار تخریب و آسیب بیشتر هستند، گونه‌های انحصاری کمتری دارند. این رابطه همچنین بین دو شکل زیستی همی کریپتوفیت و یک‌ساله‌ها نیز به طور مشابه مشاهده می‌شود. نکته مهم و دارای اهمیت، رابطه بین درصد شکل زیستی فانروفیت‌ها و عناصر جغرافیایی است، به

#### منابع

- Akhani, H. (1998) Plant biodiversity of Golestan National Park, Iran. *Stapfia* 53: 1-411.
- Akhani, H., Jamali, M., Ghorbanalizadeh, A. and 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: 231-258.
- Anonymous. (2007) Plan of Sourkesh forest reserve. Company of Zist Abnus Report, Golestan (in Persian).
- Archibold, O. W. (1995) Ecology of world vegetation. Chapman and Hall, London.
- Assadi, M. (Ed.) (1988-2010) Flora of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands Publication, Tehran (in Persian).
- Assadi, M. (Ed.) (1998) Cupressaceae. In: Flora of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran (in Persian).

- Braun-Blanquet, J. (1964) Pflanzensozologie: Grundzüge der Vegetationskunde. 3. neubearb. Aufl. Springer-Verlag, Wien.
- Davis, P. H. (1965-1988) Flora of Turkey and east Aegean Islands. Edinburg University Press, Edinburgh.
- Esmailzadeh, O., Hosseini, S. M., Asadi, H., Ghadiripour, P. and Ahmadi, A. (2012) Plant biodiversity in relation to physiographical factors in Afratakhteh Yew (*Taxus baccata* L.) habitat, NE Iran. Iranian Journal of Plant Biology 4(12): 1-12 (in Persian).
- Esmailzadeh, O., Hosseini, S. M., Tabari, M. (2007) A phytosociological study of English yew (*Taxus baccata* L.) in Afratakhteh reserve. Pajouhesh and Sazandegi 74: 17-24 (in Persian).
- Ghahremaninejad, F. and Agheli, S. (2010) Floristic study of Kiasar National Park, Iran. Taxonomy and Biosystematics 1(1): 47-67 (in Persian).
- Grytness, J. A. and Vetaas, O. R. (2002) Species richness and altitude: a comparison between along the Himalayan altitudinal gradient, Nepal. The American Naturalist 159(3): 294-304.
- Jafari, S. M. and Akhiani, H. (2008) Plants of Jahan Nama Protected Area, Golestan province, N, Iran. Pakistan Journal of Botany 40: 1533-1554.
- Jian-fengl, L., Wen-faguo, X. and Hua, Z. (2004) A preliminary study on population structure and dynamics of a rare and endangered plant, *Thuja sutchuenensis* (Cupressaceae). Forestry Science and Technology 27(5): 708-712.
- Karimi, Z. (2010) Study of flora and vegetation of International Gomishan lagoon. Iranian Journal of Biology 23: 436-447 (in Persian).
- Komarov, V. L. and Shiskin, B. K. (1963-1974) Flora of the U.S.S.R. vols. 1-24. (Translated by Landau, N., Lavoott, R., Blake, Z. and Behrman, L.). Keter and IPST Press, Jerusalem.
- Lepš, J. and Šmilauer, P. (2003) Multivariate analysis of ecological data using CANOCO. Cambridge University Press, Cambridge.
- Luo, J., Wang, J., Luo, D. Q., Pan, G. and Meng, W. L. (2006) Study on the characteristics of *Cupressus gigantea* community in Tibet. Forest Research 19: 295-300.
- Mobayen, S. (1981) Plant geography. University of Tehran, Tehran (in Persian).
- Mobayen, S. and Tregubov, V. (1970) Carte de la vegetation naturelle de l'Iran, 1:2,500,000. University of Tehran, Tehran.
- Mueller-Dombois, D. and Ellenberg, H. (1974) Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons Inc., New York.
- Naqinezhad, A. and Zarezadeh, S. (2013) Phytosociological survey of Noor and Sisangan lowland Hyrcanian forests, Mazandaran province. Iranian Journal of Plant Biology 5(16): 103-121 (in Persian).
- Naqinezhad, A., Jalili, A., Attar, F., Ghahreman, A., Wheeler, D. B., Hodgson, G. J., Shaw, C. S. and Maassoumi, A. A. (2009) Floristic characteristics of the wetland sites on dry southern slopes of the Alborz Mts., N Iran: the role of altitude in floristic composition. Flora 204: 254-269.
- Olsson, P. A., Mårtensson, L. M. and Bruun, H. H. (2009) Acidification of sandy grass lands-consequences for plant diversity. Applied Vegetation Science 12: 350-361.
- Pyšek, P., Chocholouškov, Z., Pyšek, A., Jarošík, V., Chytrý, M. and Tichý, L. (2004) Trends in species diversity and composition of urban vegetation over three decades. Journal of Vegetation Science 15: 781-788.

- Razavi, S. A. and Hassan Abbasi, N. A. (2009) A floristic and chorology investigation of oriental *Arborvitae* in Sourkesh reserve (Fazel-Abad, Golestan province). *Journal of Wood and Forest Science and Technology* 16: 84-100 (in Persian).
- Raunkiaer, C. (1934) *The life forms of plants and statistical plant geography*. Larendon, Oxford.
- Rechinger, K. H. (Ed.) (1963-2010) *Flora Iranica*. vols. 1-178. Akademische Druck-und Verlasanstalt, Graz, vols. 175-178, Naturhistorisches Museum, Wien.
- Sabeti, H. (1976) *Forests, trees and shrubs of Iran*. national agriculture and natural resources research organization publisher. Ministry of Agriculture and Natural Resources, Tehran.
- Sabeti H. (1962) *Relationship between plant and environment (synecology)*. Tehran University Publication, Tehran (in Persian).
- Schmidt, L. J. (2003) *Community conservation assessment for the lowland northern white Cedar plant community*. Consulting Forester Ely, Minnesota.
- Sharma, C. M., Suyal, S., Sumet, G. and Ghildiyal, S. K. (2009) Species richness and diversity along an altitudinal gradient in moist temperate forest of Garhwal Himalaya. *Journal of American Science* 5(5): 119-128.
- Takhtajan, A. (1986) *Floristic regions of the world*. University of California Press, California (English translation from Russian).
- Townsend, C. C. and Guest, E. (1966-1985) *Flora of Iraq*. vols. 1-9. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Baghdad.
- Zare, H. (2001) *Needle leaves native and non-native species in Iran*. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran.
- Zohary, M. (1973) *Geobotanical foundations of the Middle East*. 2 vols. Stuttgart, Israel.

پیوست 1- فهرست گونه‌های گیاهی جنگل حفاظت شده سورکش فاضل‌آباد. علایم اختصاری پراکنش جغرافیایی: ES: اروپا/سیبری، IT: ایرانی-تورانی، IT1,2,3,4: مربوط به بخش‌های مختلف ایرانی-تورانی بر اساس نظر لئونارد، M: مدیترانه‌ای، PL: چند ناحیه‌ای، Cosm: جهان‌وطنی، Cau: قفقاز، Turco: ترکمنستان، Hyr: هیرکانی، SS: صحرا-سندی. Azer: آذربایجان، SCOS: نیمه جهان‌وطنی، E-Asia: شرق آسیا. علایم اختصاری شکل زیستی: Th: تروفیت، Hem: همی کریپتوفیت، Ch: کامه‌فیت، Ph: فانروفیت، Cry: کریپتوفیت. علامت [] در محل‌های پراکنش گیاهان نشان می‌دهد که گونه از نظر پراکنش جغرافیایی خاص این منطقه نیست ولی به صورت مهاجم یا به صورت موردی و تصادفی در این منطقه نیز دیده شده است. علامت ( ) در محل‌های پراکنش جغرافیایی نشان دهنده شرح مبسوط‌تری از کورولوژی گونه است.

شماره هرباریومی	پراکنش جغرافیایی	اشکال زیستی	تاکسون
<b>PTERRIDOPHYTES</b>			
<b>Aspleniaceae</b>			
3240	ES, IT, M	Cr	<i>Asplenium ceterach</i> L.
<b>Equisetaceae</b>			
3111	PL	Cr	<i>Equisetum arvense</i> L.
	PL	Cr	<i>Equisetum ramossissimum</i> Desf.
3112	PL (N Temperate)	Cr	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.
<b>GYMNOSPERMS</b>			
<b>Cupressaceae</b>			
	E Asia region, distjuct in Hyr	Ph	<i>Platycladus orientalis</i> L.
<b>DICOTS</b>			
<b>Aceraceae</b>			
3007	IT2 (Endem (Iran+Turco))	Ph	<i>Acer monspessulanum</i> L. subsp. <i>turcomanica</i> (Pojark) Rech.
<b>Amaranthaceae</b>			
3009	PL (Neophyte)	Th	<i>Amaranthus albus</i> L.
3010	PL (Neophyte)	Th	<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson var. <i>halophilus</i> Aellen.
3008	PL (Neophyte)	Th	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.
<b>Apiaceae</b>			
3011	M, IT1,2,3, Cau	He	<i>Anthriscus nemorosus</i> (M.B) Spreng.
3015	Cau, Hyr [Azer]	Th	<i>Bupleurum marschallianum</i> C.A.Mey.
3018	ES, IT, M	Th	<i>Caucalis platycarpus</i> L.
3017	PL	He	<i>Daucus carota</i> L.
3016	Endem (Iran)	He	<i>Eriocyclus olivieri</i> H. Wolff.
3014	IT2,3,4, Cau	He	<i>Eryngium caucasicum</i> Trautv.
3012	ES, IT, N Africa	He	<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.
3019	Endem (Iran-Hyr)	He	<i>Heracleum gorganicum</i> Rech. f.
3013	IT2, Cau, Euxino-Hyr	He	<i>Pimpinella affinis</i> Ledeb.
3020	M, IT2,3,4, N Africa	Th	<i>Scandix stellata</i> Banks & Soland.
3021	ES, IT, M, N Africa	Th	<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.
<b>Apocynaceae</b>			
3022	ES [IT]	He	<i>Vinca herbacea</i> Waldst. & Kit. subsp. <i>herbacea</i>
<b>Asclepiadaceae</b>			
3024	Cau, Hyr	He	<i>Vincetoxicum scandens</i> Sommier & Levier.
<b>Asteraceae</b>			
3059	ES, IT2	He	<i>Achillea nobilis</i> L. subsp. <i>neilreichii</i> . (Kerner) Formanek, Verh.
3030	ES, IT, M, N Africa	Th	<i>Anthemis cotula</i> L.
3062	IT2,3, Cau	Ch	<i>Artemisia fragrans</i> Will.
3043	PL	He	<i>Artemisia scoparia</i> Waldst & Kit.
3039	IT, M	He	<i>Calendula persica</i> C.A.Mey.
3051	Cau, Euxino-Hyr [IT2]	He	<i>Callicephalus nitens</i> C.A.Mey.
3049	Endem (Iran)	He	<i>Carduus transcaspicus</i> Gand. subsp. <i>macrocephalus</i> (Arens) Kazmi.
3048	IT2,3	He	<i>Carthamus lanatus</i> L.
3036	Endem (Iran-Hyr) [Alborz]	He	<i>Centaurea hyrcanica</i> Bornm.
3031	IT, M, Cau	He	<i>Centaurea iberica</i> Trev. & Spreng.
3046	Endem (Hyr) [Alborz]	He	<i>Centaurea zuvandica</i> (Sosn.) Sosn.
	IT2 (Endem (Iran+Turco))	He	<i>Centaurea sintenisiana</i> Gand.
3037	PL	He	<i>Cichorium intybus</i> L.
3052	PL	He	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.
3053	IT2, Cau	He	<i>Cirsium congestum</i> Fisch. & C.A.Mey. ex. DC. var. <i>congestum</i>
3029	COS	Th	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist.
3044	SCOS (Neophyte)	Th	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist.
3035	PL (Neophyte)	He	<i>Conyzanthus squamatus</i> (Spreng.) Tamamsch.
3050	Endem (Iran-Hyr)	He	<i>Cousinia alfredii</i> Bornm. & Ganba.
3045	Endem (Iran)	He	<i>Cousinia decipiens</i> Boiss. & Buhse.
	Endem (Hyr) [Turco]	He	<i>Crepis willemetoides</i> Boiss.
3058	ES, IT, M, N Africa	He	<i>Crupina vulgaris</i> Pers. ex Cass.
3038	ES, IT, M, N Africa	He	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.
3061	ES, IT, N Africa	Th	<i>Filago pyramidata</i> L.
3027	M, IT1,2, Cau (E&S Transcau)	He	<i>Hedypnois rhagadioloides</i> (L.) F. W. Schmidt. subsp. <i>cretica</i> (L.) Hayek.
3054	IT2 (Endem (Iran+Turco))	He	<i>Helichrysum ocephalum</i> Boiss.
3032	PL	He	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub

شماره هرباریومی	پراکنش جغرافیایی	اشکال زیستی	تاکسون
	PL	He	<i>Lactuca serriola</i> L.
3047	ES, IT2	He	<i>Onopordon acanthium</i> L.
3034	M, IT2, Cau (Transcau)	Th	<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.
3055	ES, IT2, N Africa	He	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.
3028	Transcau (S), Hyr, CIT	He	<i>Scariola orientalis</i> (Boiss) Sojak. subsp. <i>orientalis</i>
3040	IT2 (Iran+Turkey), Cau	He	<i>Scorzonera meyeri</i> (C. Koch) Lipsch.
3033	Cau, Euxino-Hyr	He	<i>Senecio erucifolius</i> L. subsp. <i>grandidentatus</i> (Ledeb.) B. Nord.
3057	ES, IT, M, N Africa	Th	<i>Senecio vulgaris</i> L.
	ES, IT, M	He	<i>Silybium marianum</i> (L.) Gaertn.
	IT, M	He	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill
3026	SCOS	He	<i>Tanacetum parthenium</i> Sch. Bip.
3060	IT	He	<i>Taraxacum syriacum</i> Boiss.
3056	Endem (Iran)	He	<i>Tragopogon acanthocarpus</i> Boiss.
3041	COS	Th	<i>Xanthium spinosum</i> L.
3042	SCOS	Th	<i>Xanthium strumarium</i> L.
<b>Berberidaceae</b>			
3063	Endem (Iran)	Ph	<i>Berberis integerrima</i> x <i>vulgaris</i>
3064	IT	Ph	<i>Berberis integerrima</i> Bunge
	ES [Azer+Tehran]	Ph	<i>Berberis vulgaris</i> L.
<b>Betulaceae</b>			
3065	Endem (Hyr)	Ph	<i>Alnus subcordata</i> C.A.Mey.
<b>Boraginaceae</b>			
3242	PL	He	<i>Asperugo procumbens</i> L.
3247	IT2, Cau, Hyr	He	<i>Echium amoenum</i> Fisch. & C.A.Mey.
3072	IT, Cau	He	<i>Heliotropium lasiocarpum</i> Fisch. & C.A.Mey.
3069	IT2, Cau	He	<i>Lappula barbata</i> (M.B) Gürke.
3073	IT2,3	He	<i>Lappula microcarpa</i> (Ledeb.) Gürke.
3067	ES, IT, M, N Africa [Japan]	He	<i>Lithospermum arvense</i> L.
	ES (Cau) [IT2]	Th	<i>Nonnea lutea</i> (Desr.) A. DC.
3068	IT2, Cau (Daghestan+E&S Transcau)	He	<i>Onosma dichroanthum</i> Boiss.
	IT2,3	Th	<i>Rochelia macrocalyx</i> Bge.
3066	IT2	He	<i>Arnebia grandiflora</i> (Trautv.) M. Popov
<b>Brassicaceae</b>			
3074	ES, IT, M, N Africa	He	<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande
3077	IT1,2	Th	<i>Alyssum desertorum</i> Stapf. var. <i>prostratum</i> Dudley
3080	M, IT2, Cau, N Africa	Th	<i>Alyssum minus</i> (L.) Rothm var. <i>micranthum</i> (Meyer) Dudley
3083	Endem (Hyr) [Semnan]	He	<i>Alyssopsis mollis</i> (Jacq.) O. E. Schulz
3078	ES, IT2 [M]	Th	<i>Arabis nova</i> Vill.
3075	COS	Th	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.
3076	ES, IT	He	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv. subsp. <i>chalepensis</i> (L.) O. E. Schulz
3081	ES, IT, M, N Africa	Th	<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.
3084	Endem (Iran)	He	<i>Isatis gaudae</i> Bornm.
	IT2 (Endem (Afgh+Iran+Turco))	He	<i>Matthiola farinosa</i> Bunge ex Boiss.
3082	ES, M, IT2,3, N Africa	Th	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.
3079	ES, M, IT2,3,4, N Africa	Th	<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.
<b>Campanulaceae</b>			
3085	Cau (Transcau), Hyr	He	<i>Campanula rapunculus</i> L.
<b>Capparidaceae</b>			
3086	PL	Ph	<i>Capparis spinosa</i> L.
<b>Caprifoliaceae</b>			
3087	IT2 (Endem (Iran+Turco))	Ph	<i>Lonicera bracteolaris</i> Boiss. & Buhse.
<b>Caryophyllaceae</b>			
3248	PL	Th	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. var. <i>serpyllifolia</i>
3092	IT2 (Iran+Turkey), Cau	Ch	<i>Dianthus orientalis</i> Adams
3088	ES, IT2, M, N Africa	Ch	<i>Herniaria incana</i> Lam.
	M, IT1,2	Th	<i>Minuartia hamata</i> Mattf.
	IT, Cau (E&S Transcau)	Th	<i>Minuartia meyeri</i> (Boiss.) Bornm.
3090	ES, NW Africa [M]	Th	<i>Petrorhagia prolifera</i> P.W. Ball & Heywood
3094	IT2, ES (Cau+Russia)	He	<i>Silene cyri</i> Schischkin.
3093	ES, IT2, M, N Africa	He	<i>Silene latifolia</i> Poir.
3091	COS	Th	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill
3089	M, IT2,3, Cau, N Africa	Th	<i>Velezia rigida</i> L.
<b>Chenopodiaceae</b>			
3095	IT2,3	Th	<i>Atriplex laevis</i> Ledeb.
3096	SCOS	Th	<i>Chenopodium album</i> L. subsp. <i>album</i>
3097	ES, IT, M	Th	<i>Chenopodium botrys</i> L.
3098	ES, IT2,3 [India]	Ch	<i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad. var. <i>prostrata</i>
<b>Cistaceae</b>			
3099	ES, M [Alborz]	Ch	<i>Fumana procumbens</i> Gren. & Godr.
3100	ES [M]	He	<i>Helianthemum nummularium</i> Mill.
	M, IT2, Cau	Th	<i>Helianthemum salicifolium</i> (L.) Mill.
<b>Convolvulaceae</b>			
3102	SCOS	He	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
3101	IT, M	He	<i>Convolvulus cantabrica</i> L.

شماره هرباریومی	پراکنش جغرافیایی	اشکال زیستی	تاکسون
			<b>Cornaceae</b>
			<i>Cornus australis</i> C.A.Mey.
			<b>Corylaceae</b>
			<i>Carpinus orientalis</i> Mill.
			<b>Crassulaceae</b>
			<i>Rosularia sempervivum</i> A.Berger
			<i>Sedum pentapetalum</i> Boriss.
			<b>Dipsacaceae</b>
			<i>Scabiosa columbaria</i> L.
			<b>Euphorbiaceae</b>
			<i>Andrachne aspera</i> Spreng.
			<i>Chrozophora hierosolymitana</i> Spreng.
			<i>Euphorbia densa</i> Schrenk
			<i>Euphorbia helioscopia</i> L.
			<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit.
			<b>Papilionaceae</b>
			<i>Astragalus crenatus</i> Schult.
			<i>Astragalus cf. multijugus</i> DC.
			<i>Astragalus jolderensis</i> B. Fedtsch.
			<i>Astragalus</i> sp.
			<i>Colutea persica</i> Boiss.
			<i>Coronilla varia</i> L. subsp. <i>hirta</i> (Bunge ex Boiss.) Rech.
			<i>Lotus corniculatus</i> L. subsp. <i>corniculatus</i> .
			<i>Medicago caucasica</i> Vassilcz.
			<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal.
			<i>Medicago polymorpha</i> L.
			<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>
			<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.
			<i>Onobrychis cornuta</i> (L.) Desv. subsp. <i>cornata</i>
			<i>Onobrychis mazanderanica</i> Rech. f.
			<i>Securigera securidaca</i> B. D. Jacks
			<i>Trifolium scabrum</i> L.
			<i>Trifolium angustifolium</i> L.
			<i>Trifolium campestre</i> Schreb.
			<i>Trifolium fragiferum</i> L. var. <i>fragiferum</i> .
			<i>Trifolium pratense</i> L. var. <i>pratense</i> .
			<i>Trifolium repens</i> L. var. <i>repens</i>
			<i>Vicia crocea</i> (Desf.) B. Fedtsch.
			<i>Vicia sativa</i> L. var. <i>cordata</i> (Wulf. ex Hoppe) Arcangeli
			<i>Vicia villosa</i> Roth. subsp. <i>villosa</i>
			<b>Geraniaceae</b>
			<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér.
			<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. ex Aiton
			<i>Geranium purpureum</i> Vill.
			<i>Geranium molle</i> L.
			<b>Hypericaceae</b>
			<i>Hypericum perforatum</i> L.
			<b>Juglandaceae</b>
			<i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Poir.) Spach
			<b>Lamiaceae</b>
			<i>Ajuga comata</i> Stapf
			<i>Clinopodium vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i>
			<i>Lamium album</i> L. subsp. <i>album</i>
			<i>Lamium amplexicaule</i> L.
			<i>Lycopus europaeus</i> L.
			<i>Marrubium vulgare</i> L.
			<i>Mentha aquatica</i> L.
			<i>Mentha longifolia</i> L.
			<i>Origanum vulgare</i> L.
			<i>Phlomis persica</i> Boiss.
			<i>Salvia nemorosa</i> L.
			<i>Salvia sclarea</i> L.
			<i>Salvia viridis</i> L.
			<i>Sideritis montana</i> L.
			<i>Stachys inflata</i> Benth.
			<i>Stachys laxa</i> Boiss. & Buhse.
			<i>Teucrium chamaedrys</i> L. subsp. <i>sypriense</i> (C. Koch) Rech.
			<i>Teucrium polium</i> L. var. <i>tonsum</i> Stapf
			<b>Linaceae</b>
			<i>Linum corymbulosum</i> Rechb.
			<b>Lythraceae</b>
			<i>Lythrum salicaria</i> L.
			<b>Malvaceae</b>
			<i>Alcea popovii</i> Iljin.

شماره هرباریومی	پراکنش جغرافیایی	اشکال زیستی	تاکسون
3161	ES, M, IT1,2, N Africa	Th	<i>Althaea hirsuta</i> L.
	ES, IT, M, N Africa	He	<i>Malva neglecta</i> Wallr.
			<b>Moraceae</b>
3162	M, IT2, Cau	Ph	<i>Ficus carica</i> L.
			<b>Oleaceae</b>
3163	M, Cau, N Africa [IT2+S Europe]	Ph	<i>Jasminum fruticans</i> L.
			<b>Onagraceae</b>
3165	IT2, Cau	He	<i>Epilobium confusum</i> Hausskn.
3164	PL	He	<i>Epilobium hirsutum</i> L.
			<b>Orobanchaceae</b>
3167	IT2,3,4	He	<i>Orobanche hansii</i> A.Kern.
			<b>Papaveraceae</b>
3132	ES (Balkan+Cau+Euxino-Hyr)	Cr	<i>Corydalis marschalliana</i> Pers.
	ES, IT, M, N Africa	He	<i>Fumaria vaillantii</i> Loisel.
3168	Endem (Iran)	He	<i>Glaucium contortuplicatum</i> Boiss.
	ES, IT, M, NW Africa	He	<i>Papaver rhoeas</i> Linn.
			<b>Plantaginaceae</b>
3169	ES, IT, M, SS, N Africa	He	<i>Plantago lanceolata</i> L.
3170	SCOS	He	<i>Plantago major</i> L.
			<b>Plumbaginaceae</b>
3171	M, IT2, Cau (Transcau), N Africa	He	<i>Plumbago europaea</i> L.
			<b>Polygonaceae</b>
3190	PL	He	<i>Polygonum convolvulus</i> L.
3191	Endem (Iran-Hyr) [Alborz]	He	<i>Polygonum hyrcanicum</i> Rech.
3192	COS	He	<i>Rumex crispus</i> L.
			<b>Primulaceae</b>
3193	ES, IT	Th	<i>Anagallis arvensis</i> L. var. <i>arvensis</i> L.
3194	ES, IT, M	Th	<i>Anagallis arvensis</i> L. var. <i>caerulea</i> L.
3195	SCOS	He	<i>Samolus valerandi</i> L.
			<b>Punicaceae</b>
3196	PL	Ph	<i>Punica granatum</i> L.
			<b>Ranunculaceae</b>
3198	ES, IT, M, N Africa	Th	<i>Ceratocephala falcata</i> (L.) Pers.
3197	PL	Th	<i>Consolida ambigua</i> (L.) P.W. Ball & Heywood
	Cau, Hyr [Alborz]	He	<i>Ranunculus cicutarius</i> Schlecht.
			<b>Rhamnaceae</b>
3199	M, IT2,3	Ph	<i>Paliurus spina-christi</i> Miller. var. <i>spina-christi</i>
3201	ES, NW Africa [IT]	Ph	<i>Rhamnus cathartica</i> L. var. <i>cathartica</i>
3200	IT2,3	Ph	<i>Rhamnus pallasii</i> Fisch. & C.A.Mey. subsp. <i>sintenisii</i> (Rech.f.) Browicz & J. Zielinski
			<b>Rosaceae</b>
3202	IT2, Cau	Ph	<i>Cerasus microcarpa</i> Boiss.
3203	IT2,3,4, Cau	Ph	<i>Cotoneaster nummularioides</i> Pojark.
3206	IT2,3	Ph	<i>Cotoneaster tyttocarpus</i> Pojark.
3204	Cau, Euxino-Hyr [Krym, E Bulgaria]	Ph	<i>Crataegus microphylla</i> C. Koch.
3214	ES, IT	He	<i>Potentilla inclinata</i> Vill.
3207	ES, IT, M, N Africa [SS]	Cr	<i>Potentilla reptans</i> L.
3205	Endem (Hyr) [Alborz+Turco]	Ph	<i>Pyrus boissieriana</i> Buhse
3209	ES, M, IT2,3,4, N Africa	Ph	<i>Rosa canina</i> L.
3208	IT2, Cau, Euxino-Hyr	Ph	<i>Rosa iberica</i> Steven
3212	ES, IT	Ph	<i>Rubus caesius</i> L.
3211	Endem (Hyr)	Ph	<i>Rubus hyrcanus</i> Juz.
3210	IT, M, Cau	Ph	<i>Rubus sanctus</i> Schreb.
3213	ES, M, IT2,3, N Africa	He	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.
			<b>Rubiaceae</b>
3221	Endem (Iran-Hyr)	Ch	<i>Asperula gorganica</i> Schönb.
3219	Cau, IT2 (Iran+Turkey)	Th	<i>Asperula molluginoides</i> Rchb.
	ES, M, N Africa	Cr	<i>Galium elongatum</i> C. Presl.
3222	ES [IT3]	He	<i>Galium odoratum</i> Scop.
3220	PL	Th	<i>Galium spurium</i> L. subsp. <i>spurium</i>
3218	IT, M, Cau, N Africa	Th	<i>Galium verticillatum</i> Danthoine ex Lam.
			<b>Scrophulariaceae</b>
3224	IT2,3,4	Th	<i>Leptorhabdos parviflora</i> Benth.
3225	IT, M	Th	<i>Linaria simplex</i> DC.
3223	IT2, Cau	Ch	<i>Scrophularia scoparia</i> Pennell
3226	IT2, S Transcau	He	<i>Verbascum cheirantifolium</i> Boiss. var. <i>transcaspicum</i> Murb.
3227	Endem (Hyr)	Th	<i>Veronica siaretensis</i> E.Lehm.
			<b>Solanaceae</b>
3229	PL	He	<i>Hyoscyamus niger</i> L.
3228	COS	Th	<i>Solanum nigrum</i> L.
			<b>Tamaricaceae</b>
3230	ES, IT	Ph	<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.
			<b>Ulmaceae</b>
3231	M, N Africa	Ph	<i>Celtis australis</i> L.
3232	Cau, Euxino-Hyr [IT2-Iran]	Ph	<i>Zelkova carpinifolia</i> Dippel

شماره هرباریومی	پراکنش جغرافیایی	اشکال زیستی	تاکسون
<b>Urticaceae</b>			
		Ch	<i>Parietaria judaica</i> L.
3235	ES, IT, M, N Africa	He	<i>Urtica dioica</i> L.
3234	PL	He	<i>Urtica urens</i> L.
3233	SCOS		
<b>Violaceae</b>			
		Th	<i>Viola oculata</i> Lehm.
3236	IT2,3, Cau	Cr	<i>Viola odorata</i> L.
3237	ES, IT, M, N Africa		
<b>Zygophyllaceae</b>			
		He	<i>Peganum harmala</i> L.
3239	IT2,3,4, Cau	He	<i>Tribulus terrestris</i> L. var. <i>orientalis</i> (Kerner.) G. Beck
<b>MONOCOTS</b>			
<b>Amaryllidaceae</b>			
		Cr	<i>Allium</i> sp.
		Cr	<i>Allium umbilicatum</i> Boiss.
3005	IT2	Cr	<i>Galanthus transcaucasicus</i> Fomin.
			Cau, Euxino-Hyr
<b>Araceae</b>			
		Cr	<i>Arum rupicola</i> Boiss.
3023	IT2 (Endem (Iran+Turkey))		
<b>Asparaginaceae</b>			
		Ch	<i>Asparagus verticillatus</i> L.
3025	ES, IT2		
<b>Cyperaceae</b>			
		Cr	<i>Carex depressa</i> Link. subsp. <i>transsilvanica</i> (Schur) Egor.
3108	ES, IT2	Cr	<i>Carex flacca</i> Schreb. subsp. <i>serrulata</i> (Biv.-Bern.) Greuter
3109	ES, IT, M, NW Africa	Th	<i>Pycnus flavidus</i> (Retz.) T. Koyama
3107	PL		
<b>Hyacinthaceae</b>			
		Cr	<i>Muscari neglectum</i> Guss.
3006	ES, M, IT2, N Africa	Cr	<i>Ornithogalum sintenisii</i> Freyn
3002	Endem (Iran-Hyr)		
<b>Juncaceae</b>			
		He	<i>Juncus articulatus</i> L.
3140	SCOS	He	<i>Juncus inflexus</i> L.
3139	PL		
<b>Liliaceae</b>			
		He	<i>Gagea ghomutowae</i> Pascher
3003	PL	Cr	<i>Gagea vegata</i> Vved.
3004	IT2,3,4, Hyr		
<b>Orchidaceae</b>			
		Cr	<i>Orchis morio</i> L. subsp. <i>picta</i> (Lois) Ascherson & Graebner
3166	M, Cau		
<b>Poaceae</b>			
		Th	<i>Aegilops tauschii</i> Coss.
		Th	<i>Aegilops triuncialis</i> L.
		He	<i>Agrostis gigantea</i> Roth.
3174	IT2, Cau	Th	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link.
		Th	<i>Bromus briziformis</i> Fisch. & C.A.Mey.
3186	IT2,3, M	He	<i>Bromus japonicus</i> Murray.
3172	Cau, Hyr [Iran-IT]	Th	<i>Bromus madritensis</i> L. var. <i>madritensis</i>
3183	PL	Th	<i>Bromus scoparius</i> L. var. <i>scoparius</i>
3185	ES, M, IT2	Th	<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C. E. Hubb.
3189	ES, M, IT2	He	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.
		He	<i>Dactylis glomerata</i> L.
3216	COS	Th	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.
3181	PL	Th	<i>Eragrostis poaeoides</i> P. Beauv.
3175	PL	Th	<i>Gastridium phleoides</i> (Nees & Meyen) C. E. Hubb.
		He	<i>Heteropogon contortus</i> (L.) Roem. & Schult.
3187	PL	He	<i>Hordeum bulbosum</i> L.
		He	<i>Hordeum glaucum</i> Steud.
		Th	<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.
		He	<i>Lolium loliaceum</i> (Bory & Chaub) Hand.
3182	M, IT2, Cau	Th	<i>Lolium rigidum</i> Gaud.
		Th	<i>Melica jacquemontii</i> Dence. subsp. <i>canescens</i> (Regel) Bor.
3217	ES, M, IT2	He	<i>Milium pedicellare</i> (Bornm.) Roshev. ex Melderis
		Th	<i>Pennisetum orientale</i> L. C. Rich.
3173	IT, Cau, N Africa, SS	He	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.
3176	PL	He	<i>Poa bulbosa</i> L.
		Cr	<i>Poa nemoralis</i> L.
3184	ES, IT, M, N Africa	He	<i>Setaria glauca</i> (L.) P. Beauv.
3179	PL	Th	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.
		Th	<i>Stipa barbata</i> Desf.
3188	IT, M, N Africa	Th	<i>Trachynia distachya</i> (L.) Link
3177	IT, M	Th	<i>Tragus racemosus</i> (L.) All.
3178	PL	He	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.
3215	ES, IT2, N Africa	Th	<i>Vulpia persica</i> (Boiss. & Buhse) V. I. Krecz. & Bobr.
		Th	

## Floristic and ecologic characteristics of Fazelabad oriental Arbor-vitae (*Platycladus orientalis*) habitat, Golestan province

Alireza Naqinezhad \* and Mahdis Ramezani

Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

### Abstract

Soorkesh protected area is one of the main habitat of important Tertiary relict species *Platycladus orientalis* in Golestan province. The altitude of this area ranges from 820 to 1680 m a.s.l. with an area of 223 ha. In a floristic survey of the area, 284 species from 212 genera and 63 families were identified. Asteraceae (42 spp.), Poaceae (34 spp.) and Papilionaceae (24 spp.) were the largest families in terms of number of species. In the assessment of life form spectrum, the dominant life forms were hemicryptophytes (47.5%), followed by the therophytes (29.2%), phanerophytes (10.9%), cryptophytes (7.4%) and chamaephytes (4.9%). The flora was composed mostly of Euro-Siberian, Irano-Turanian, Mediterranean elements (24.8%). A combined analyses of DCA indirect gradient analysis and Pearson correlation analysis of vegetation data and topographical data of 20 relevés of 100 m<sup>2</sup> indicated that altitude, slope inclination and heat index affect floristic composition of the area.

**Key words:** *Platycladus orientalis*, Plant biodiversity, Life form, Indirect gradient analysis of DCA, Soorkesh Protected area

---

\* Corresponding Author: a.naqinezhad@umz.ac.ir