

مقاله تحقیقی

مطالعه فلور نهانزادان آوندی و خزده‌های منطقه حفاظت شده ارسباران، ایران

رقیه علمی^{۱*}، علی مازوجی^۲، فهیمه سلیم‌پور^۳

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه زیست‌شناسی، تهران، ایران
۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رودهن، دانشکده علوم پایه، گروه زیست‌شناسی، رودهن، ایران
۳. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، دانشکده علوم زیستی، گروه زیست‌شناسی، تهران، ایران

* مسؤؤل مكاتبات: رقيه علمي، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، پست الکترونیکی:
ro_elmi@yahoo.com

محل انجام تحقیق: هر بار یوم دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، اداره کل حفاظت محیط زیست آذربایجان شرقی

تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۱۶

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۲/۱۶

چکیده

جنگل‌های ارسباران در استان آذربایجان شرقی و غرب شهرستان کلیبر، در موقعیت جغرافیایی $46^{\circ}42'$ تا $47^{\circ}31'$ طول شرقی، $38^{\circ}40'$ تا $39^{\circ}9'$ عرض شمالی یکی از نه ذخیره‌گاه بیوسفر ایران محسوب می‌شود که در ناحیه آگزوهیرکانین قرار دارد. این منطقه دارای تنوع بالایی از پوشش گیاهی و جانوری است. ارتفاع منطقه در محل تلاقی رودخانه کلیبرچای با رودخانه مرزی ارس از سطح دریا ۲۶۵ متر و متوسط بارندگی سالانه ۳۱۳ میلی‌متر است. نمونه‌برداری از پوشش گیاهی خزه‌گیان و نهانزادان آوندی در فصل‌های رویشی سال ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ انجام شد. در مجموع، ۵۰ گونه بریوفیت در ۳۴ جنس و ۲۶ تیره و ۱۳ گونه پتریدوفیت در شش جنس و شش تیره شناسایی گردید. از شاخه خزه‌گیان، تیره‌های Pottiaceae و Brachytheciaceae به ترتیب فراوان‌ترین گونه‌ها را دارا می‌باشند و تیره Aspleniaceae با شش گونه، بزرگ‌ترین تیره از نهانزادان آوندی است.

واژه‌های کلیدی: فلور، نهانزادان آوندی، خزده، منطقه حفاظت شده ارسباران، ایران

مقدمه

جنگل‌های ارسباران که در استان آذربایجان شرقی واقع شده است در گذشته، مناطق وسیعی از حوزه آبریز ارس (حدوداً یک میلیون و ۳۵۰ هزار هکتار) را شامل می‌شد، اما این وسعت در حال حاضر به یکصد و ۶۴ هزار هکتار کاهش یافته است. بخشی از جنگل‌های باقی مانده ناحیه مذکور به وسعت $806/54$ کیلومتر مربع با محدوده‌هایی از مناطق مرتعی و اکوسیستم‌های ساحلی ارس که ویژگی‌های زیستگاهی و منظره‌های ناحیه ارسباران را پوشش

بین کشورهای جنوب غربی آسیا، ایران دارای متنوع‌ترین پوشش گیاهی است. این تنوع رویشی، از اختلافات بزرگ آب و هوایی و نیز تاریخچه فلور و پتانسیل تکاملی ناشی می‌شود.

تنوع اقلیمی موجب شده تا در پهنه کشور، اکوسیستم‌های جالبی به وجود آید که هر کدام غنی از گیاهان متنوع و همچنین اجتماعات گیاهی خاص خود است. از اکوسیستم‌های مهم کشور می‌توان به منطقه حفاظت شده ارسباران اشاره کرد.

داده است، به عنوان منطقه حفاظت شده و ذخیره گاه بیوسفر از دهه ۵۰ به بعد تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست قرار گرفته است. این منطقه به سبب شرایط اکولوژیکی و اقلیمی خاص، تنوع زیستی زیاد، حضور گونه‌های کمیاب گیاهی و جانوری و عناصر رویشی مربوط به اقلیم‌های متعدد، دارای مشخصه‌های ممتازی است که آن را یکی از بی‌نظیرترین جنگل‌های دنیا و منطقه‌ای منحصر به فرد و جزو یکی از نه ذخیره‌گاه بیوسفر ایران قرار داده است. این منطقه در سال ۱۳۵۲ به عنوان منطقه حفاظت شده ارسباران تحت مدیریت قرار گرفت. محدوده مذکور از شمال به رودخانه مرزی و بین‌المللی ارس، از شرق به رودخانه کلیبرچای، از جنوب به کوه‌های سایگرام داغ و از غرب به ایلگنه چای محدود شده است. با توجه به کاهش وسعت جنگل‌های ارسباران بر اثر استفاده‌های بی‌رویه، در حال حاضر یکی از مهم‌ترین مسائل در منطقه مذکور، حفظ ذخایر ژنتیکی گونه‌های گیاهی و جانوری است (۱).

از ذخایر ژنتیکی مهم این منطقه می‌توان به گیاهان بی‌گل، شامل نهانزادان آوندی و خزگیان اشاره نمود. این گیاهان به واسطه ویژگی‌های اقلیمی منطقه، پراکنش وسیعی را نشان می‌دهند، اما تاکنون بررسی جامع و کاملی بر روی آن‌ها صورت نگرفته است.

حمزه و همکاران در سال ۱۳۸۱، ساختار تشریحی برخی از گونه‌های جنس *Carex* از منطقه حفاظت شده ارسباران را گزارش کردند (۲). حمزه و همکاران در سال ۱۳۸۹، تجزیه و تحلیل فلوربستیکی و توصیف مقدماتی پوشش گیاهی ذخیره‌گاه زیستکره ارسباران را انجام دادند (۳). قهرمانی نژاد در سال ۱۳۷۸، تعدادی گونه از سرخس‌های شمال ایران را بدون ذکر شماره هرباریومی و محل نگهداری نمونه‌ها ذکر کرده است (۴). مازوجی در سال ۱۳۸۳، تعداد ۴۳ گونه برای سرخس‌های شمال ایران معرفی کرد که از تعداد ۱۱ گونه، هفت زیر گونه یک وارسته برای اولین بار برای فلور ایران گزارش گردید (۵). اسدی در سال‌های ۱۹۸۷-۱۹۸۸، تعداد ۷۸۵ گونه، شامل نهانزادان

آوندی، بازدانگان، گیاهان تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای، از منطقه حفاظت‌شده ارسباران را معرفی کرد که از این تعداد، ۵۵ گونه برای اولین بار برای فلور ایران گزارش گردید (۷،۶). شیرزادیان در سال ۱۹۸۹، تعداد هفت گونه و یک زیرگونه خزه متعلق به هشت جنس از هشت خانواده را از کوه‌های البرز شمال ایران گزارش داده است (۸). شیرزادیان و کمار در سال ۱۹۹۴، تعداد ۲۹ گونه گیاهی خزه از کوه‌های البرز و نواحی مجاور آن را برای نخستین بار از ایران گزارش کردند (۹). شیرزادیان و همکاران در سال ۲۰۰۰، چهار گونه متعلق به چهار جنس و چهار خانواده از ارتفاعات هزارمسجد واقع در شمال خراسان را از ایران گزارش کردند (۱۰). به علاوه در سال ۲۰۰۰، کورشنر و همکاران تعداد هفت گونه خزه متعلق به شش جنس از پنج خانواده را از پارک ملی گلستان گزارش نمودند (۱۱). آخانی و کورشنر در سال ۲۰۰۴ به همراه معرفی چند آرایه جدید، فهرست بریوفیت‌های ایران را ارائه نمودند (۱۲). فریدی در سال ۱۳۸۵، تعداد ۶۸ گونه خزه متعلق به ۵۱ جنس و ۲۷ تیره از جنگل خیرودکنار، شامل سه تیره جدید برای فلور خزه‌ای ایران را گزارش نمود (۱۳). خوش‌روش در سال ۱۳۸۵، تعداد ۳۹ گونه خزه متعلق به ۲۳ جنس و ۱۲ تیره از تهران گزارش نموده است که تعداد یک تیره، پنج جنس و هفت گونه برای منطقه گزارش، جدید هستند (۱۴).

هدف اصلی این تحقیق، مطالعه فلور بریوفیت‌ها و پتریدوفیت‌های منطقه حفاظت شده ارسباران، نحوه پراکنش آن‌ها و تهیه اطلس رنگی می‌باشد.

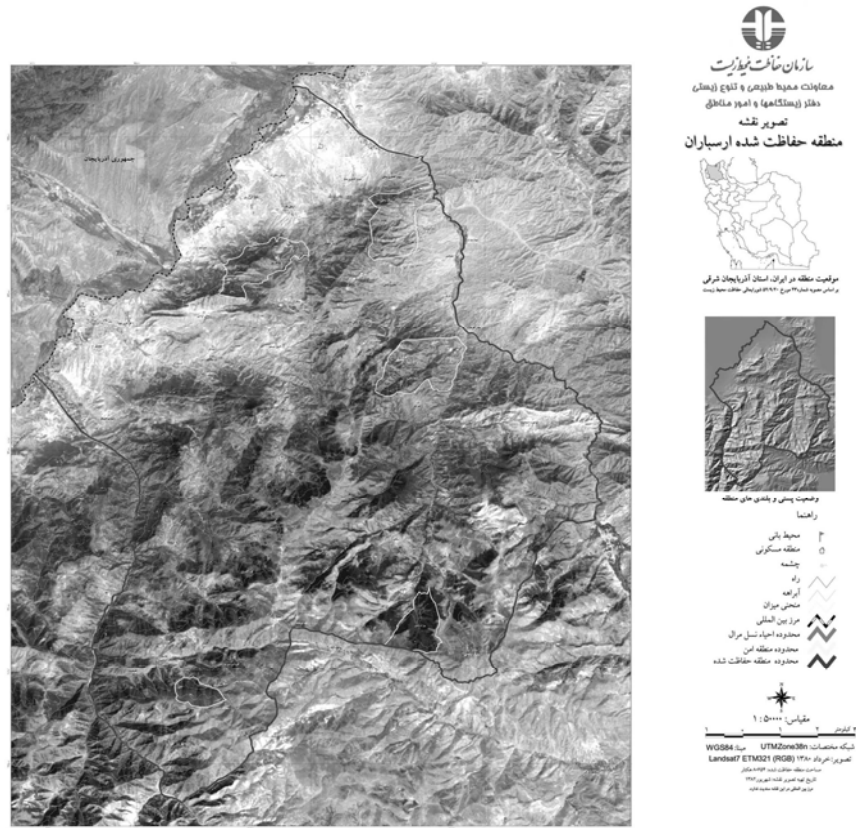
مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه

منطقه حفاظت شده ارسباران به وسعت ۸۰۶/۵۴ کیلومتر مربع در استان آذربایجان شرقی و در مرز سیاسی شمال غربی ایران در حاشیه رودخانه ارس و در ۶۰ کیلومتری شمال شهرستان اهر و غرب شهرستان کلیبر، در موقعیت جغرافیایی ۴۲°۴۶ تا ۳°۴۷ طول شرقی و ۴۰°۳۸ تا ۹°۳۹ عرض شمالی واقع شده است. پست‌ترین نقطه آن در شمال شرقی در محل تلاقی رودخانه کلیبرچای با رودخانه مرزی

حدود ۱۱۹۵ متر از سطح دریا است. موقعیت منطقه مطالعاتی روی نقشه، آورده شده است (تصویر ۱).

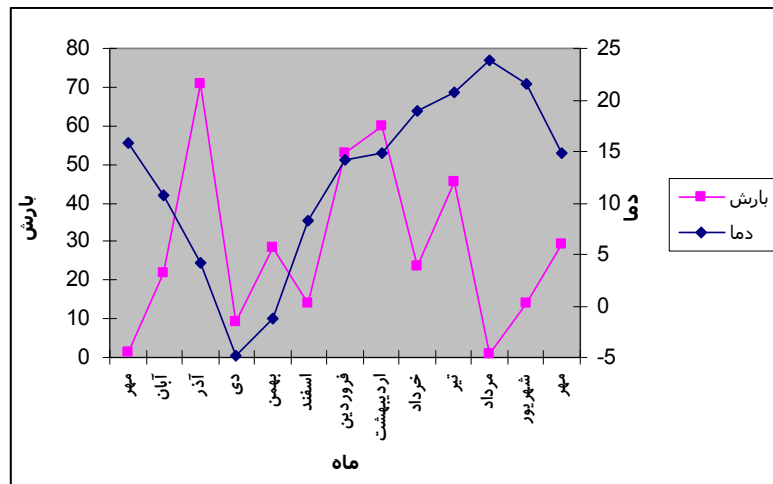
ارس ۲۶۵ متر از سطح دریا و بلندترین نقطه آن در ارتفاعات توپخانه با ۲۸۹۰ متر از سطح دریا در بخش جنوبی ارتفاع دارد. همچنین ارتفاع میانی منطقه،



تصویر ۱ - نقشه محدوده منطقه حفاظت شده ارسباران و اطراف آن.

و حداقل سردترین ماه منطقه، به ترتیب ۲۳/۹ و ۴/۹- درجه سانتی‌گراد و میانگین رطوبت نسبی سالانه ۶۲ درصد است (نمودار ۱).

بر اساس آمار ایستگاه هواشناسی کلیبر، متوسط بارندگی سالانه منطقه، ۳۶۳ میلی‌متر است که بیشترین میزان بارش، در آذر ماه (۷۰/۷ میلی‌متر) رخ می‌دهد. همان‌طور که در منحنی آمبروترمیک مشاهده می‌شود، متوسط دمای حداکثر گرم‌ترین ماه



نمودار ۱ - منحنی آمبروترمیک ایستگاه هواشناسی کلیبر.

مطالعات میدانی

پس از تهیه نقشه توپوگرافی منطقه، جمع‌آوری نمونه‌های گیاهی طی دو فصل رویشی انجام شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده پس از ثبت مشخصات جغرافیایی توسط دستگاه GPS و مشخصات زیستگاهی در محیط، برای مطالعات آزمایشگاهی و شناسایی به صورت نمونه‌های هرباریومی، خشک و شماره‌گذاری و به هرباریوم دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات منتقل شدند.

مطالعات آزمایشگاهی

شناسایی گیاهان جمع‌آوری شده، بر اساس صفات ریخت‌شناسی، تشریحی، اکولوژی و رویشگاهی، با استفاده از فلورهای معتبر شامل فلور ایران (۱۵)، فلور گیلان (۴)، سرخس‌ها (۱۶)، رستنی‌های ایران (۱۷)، سرخس‌ها و خویشاوندان آن‌ها در ایران (۱۸)، فلور سرخس‌ها و خزه‌های بریتانیا و ایرلند (۲۰-۲۱)، فلور خزه‌ها و جگرواش‌های بریتانیا (۲۲) انجام شد.

برای شناسایی گیاهان، تعدادی از صفات ریخت-ساختی، نظیر فرم رویشی گیاه، شاخه‌بندی، آرایش برگ‌ها، شکل برگ‌ها، وجود یا عدم وجود جوانه، اندازه گیاه، اندازه تار، شکل هاگدان و غیره و در مورد پتریدوفیت‌ها، اندام‌های رویشی گیاه، شامل ریزوم و اندام‌های زایشی شامل برگ‌ها و سوره‌های بالغ و تعدادی از صفات ریخت‌شناسی نظیر شکل شانه، شانک و ... مورد مطالعه قرار گرفت. از آن جایی که در بریوفیت‌ها صفاتی نظیر زاویه برگ‌ها با ساقه، آرایش برگ و شکل ظاهری هاگدان در دو فرم گیاه تازه و گیاه خشک شده هرباریومی، متفاوت و دارای اهمیت تاکسونومیکی است، مطالعه این قبیل صفات در دو فرم خشک و تازه انجام شد. از این گیاهان با استفاده از استریومیکروسکوپ Nikon مدل SMZ 1500، عکس دیجیتالی تهیه شد.

برای مطالعه تشریحی در بریوفیت‌ها برگ گیاهان از ناحیه قاعده و در محل اتصال به ساقه، بریده شد و مورد مطالعه قرار گرفت. به دلیل این برگ بریوفیت‌ها اکثراً تک‌لایه، بسیار نازک، آب‌دار و شکننده بودند، گیاهان قبل از مطالعه، به مدت کمی در داخل آب

قرار گرفتند. سپس برگ‌ها پس از برش از ناحیه قاعده و در محل تماس با ساقه به صورت مسطح روی لام قرار گرفتند و با ترکیبات (آب + صمغ عربی + گلیسرین + هیدرات کلر) فیکس و لامل‌گذاری شدند. به دلیل این که عمل رنگ‌بری و رنگ‌آمیزی گیاهان، تعدادی از صفات سلولی را که دارای اهمیت تاکسونومیکی بودند نظیر طریقه تغییر رنگ سلول‌ها از قاعده به سمت نوک برگ یا درجه شفافیت سلول-ها را غیر قابل تشخیص می‌نمود، عمل رنگ‌بری و رنگ‌آمیزی صورت نگرفت و برگ گیاهان به صورت طبیعی مطالعه شدند. از همه لام‌های تهیه شده، با میکروسکوپ Olympus مدل BX50، عکس دیجیتالی تهیه شد.

نتایج

نتایج، حاکی از وجود ۵۰ گونه بریوفیت در ۳۴ جنس و ۲۶ تیره (جدول ۱) و ۱۳ گونه پتریدوفیت در شش جنس و شش تیره (جدول ۲) است.

جدول ۱ نشان می‌دهد که تیره‌های Pottiaceae با هفت گونه، Brachycteciaceae با چهار گونه، Grimmiaceae با چهار گونه و Hypnaceae با چهار گونه، بیشترین سازگاری گونه‌های بریوفیت را در منطقه مورد مطالعه با توجه به شرایط سخت زیستی حاصل کرده‌اند. که مربوط به برگ‌های دارای چند لایه سلولی و سایر عوامل دیگر دارد به خود اختصاص می‌دهند. همچنین، جدول ۲ نشان می‌دهد که تیره Aspleniaceae با پنج گونه، بیشترین گونه‌های گیاهان پتریدوفیت را در منطقه مورد مطالعه به خود اختصاص می‌دهند.

بحث

در آخرین چک‌لیست منتشر شده در رابطه با خزه‌گیان ایران، در مجموع ۴۴۰ تاکسون شامل دو شاخ‌واش، ۶۹ جگرواش و ۳۷۰ خزه در ۱۴۹ جنس و ۵۷ تیره برای ایران معرفی شده است که از این تعداد، هشت گونه خزه در پنج جنس و سه تیره، از استان آذر بایجان شرقی گزارش شده است (۱۲).

جدول ۱- فلور خزهای منطقه حفاظت شده ارسباران.

نام تیره	نام جنس‌ها	نام گونه‌ها	مناطق پراکنش	ارتفاع رویشگاه (متر)	کد هرباریومی
Amblystegiaceae	<i>Amblystegium</i> Schimp.	<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.	پارک جنگلی مکیدی	۱۳۸۷-۱۴۰۹	۱۲۵۴۷-۱۲۵۵۰
		<i>Anomodon attenuatus</i> (Hedw.) Huebener	مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، ۵۰۰ متری شرق روستای وایقان مقدس، ۵۸۰ متری سه راهی وایقان مقدس بطرف روستای مسجدلو	۱۱۶۷-۱۷۴۱	۱۲۵۴۲-۱۲۵۴۴
Anomodontaceae	<i>Anomodon</i> Hook. & Taylor	<i>A. longifolius</i> (Schleich. ex Brid.) Hartm.	آینالو، منطقه امن وینق	۱۱۹۰-۱۴۵۷	۱۲۵۹۱-۱۲۵۹۲
		<i>A. viticulosus</i> (Hedw.) Hook. & Taylor	آینالو، منطقه امن وینق	۱۱۶۵-۱۴۵۷	۱۲۵۹۳-۱۲۵۹۴
		<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	جاده کلیبر به عاشقلو، نرسیده به قلعه دره‌سی	۱۴۰۴	۱۲۵۷۸
Bryaceae	<i>Bryum</i> Hedw.	<i>B. capillare</i> Hedw.	مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، وینق و تازه کند	۱۳۲۵-۱۷۴۲	۱۲۵۴۵-۱۲۵۴۶
		<i>B. turbinatum</i> (Hedw.) Turner	جاده کلیبر به عاشقلو، نرسیده به قلعه دره‌سی	۱۴۱۰-۱۴۲۸	۱۲۵۸۳-۱۲۵۸۴
		<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.	جاده روستایی توعلی علیا بطرف وینق-آبشار ایشگه سو	۸۲۵	۱۲۶۰۶
		<i>B. rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.	مابین روستاهای شجاع آباد و هجران دوست، مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، جاده روستایی بالان بطرف بهروز، ۵۸۰ متری سه راهی وایقان مقدس بطرف روستای مسجدلو	۱۱۹۶-۱۸۲۷	۱۲۴۹۱-۱۲۴۹۵
		<i>B. salebrosum</i> (Hoffm. Ex F. Weber & D. Mohr) Schimp.	جاده روستایی بالان بطرف بهروز	۱۵۲۹	۱۲۵۷۱
Dicranaceae	<i>Dicranella</i> (C. Müll.) Schimp.	<i>Eurhynchium striatulum</i> (Spruce) Schimp.	منطقه امن وینق	۱۱۶۵	۱۲۶۰۴
		<i>Dicranella heteromella</i> (Hedw.) Schimp.	۵۸۰ متری سه راهی وایقان مقدس بطرف روستای مسجدلو، سه راهی آغداش	۱۲۸۶-۲۲۵۰	۱۲۶۱۱-۱۲۶۱۳
		<i>Encalypta vulgaris</i> Hedw.	مابین روستاهای شجاع آباد و هجران دوست، جاده خدا آفرین-	۳۲۰-۲۲۳۹	۱۲۴۸۹۱۲۴۸۷
Encalyptaceae	<i>Encalypta</i> Hedw.	<i>E. ciliata</i> Hedw.	دلیک داشی، سه راهی آغداش	۱۷۳۹	۱۲۵۳۵
Entodontaceae	<i>Pleurozium</i> Mitt.	<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.	سه راهی آغداش	۲۲۴۸	۱۲۶۱۵
Fissidentaceae	<i>Fissidens</i> Hedw.	<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.	۵۸۰ متری سه راهی وایقان مقدس بطرف روستای مسجدلو	۱۳۱۴	۱۲۵۹۸
		<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.	مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، آینالو، ۵۸۰ متری سه راهی وایقان مقدس بطرف روستای مسجدلو، جاده روستایی وینق بطرف تازه کند	۱۳۳۹-۲۰۷۲	۱۲۵۲۰-۱۲۵۲۶
Frullaniaceae	<i>Frullania</i> Raddi.				

نام تیره	نام جنس‌ها	نام گونه‌ها	مناطق پراکنش	ارتفاع رویشگاه (متر)	کد هرباریومی
Funariaceae	<i>Funaria</i> Hedw.	<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	مابین روستاهای شجاع آباد و هجران دوست	۱۸۲۵	۱۲۴۹۰
		<i>F. muehlenbergii</i> Turner	جاده خدا آفرین - دلیک داشی	۳۱۸	۱۲۶۰۷
Geocalycaceae	<i>Lophocolea</i> (Dumort.) Dumort.	<i>Lophocolea minor</i> Nees.	مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، جاده روستایی بالان بطرف بهروز	۱۵۲۱-۱۷۵۸	۱۲۵۴۰-۱۲۵۴۱
		<i>Grimmia leavigata</i> (Brid.) Brid.	مابین روستاهای اسکلو و کلشلو	۱۶۴۶	۱۲۵۹۰
Grimmiaceae	<i>Grimmia</i> Hedw. <i>Schistidium</i> Bruch & Schimp.	<i>G. orbicularis</i> Brruch ex Wilson.	مابین روستاهای اسکلو و کلشلو	۱۴۱۹	۱۲۵۸۷
		<i>G. ovalis</i> (Hedw.) Lindb.	پارک جنگلی مکیدی، مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، سه راهی آغداش	۱۴۲۸-۲۲۴۰	۱۲۵۵۵-۱۲۵۵۷
		<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	مابین روستاهای شجاع آباد و هجران دوست، مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، ۲۲ کیلومتری جاده کلیبر به اسکالو	۱۶۶۲-۱۸۲۹	۱۲۴۸۲-۱۲۴۸۶
Hedwigiaceae	<i>Hedwigia</i> P. Beauv.	<i>Hedwigia ciliata</i> (Hedw.) P. Beauv.	پارک جنگلی مکیدی، مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، ۲۸۰ متری مسیر قلعه بابک	۱۷۰۱-۱۶۳۶	۱۲۵۵۲-۱۲۵۵۴
		<i>Hypnum cupresiforme</i> Hedw.	۵۸۰ متری سه راهی وایقان مقدس بطرف روستای مسجدلو، جاده روستایی وینق بطرف تازه کند، منطقه امن وینق	۱۱۵۵-۱۳۴۳	۱۲۵۷۲-۱۲۵۷۷
Hypnaceae	<i>Hypnum</i> Hedw. <i>Platygyrium</i> Schimp. <i>Pylaisia</i> Schimp.	<i>H. revolutum</i> (Mitt.) Lindb.	۵۸۰ متری سه راهی وایقان مقدس بطرف روستای مسجدلو	۱۲۸۶-۱۳۶۳	۱۲۶۰۹-۱۲۶۱۰
		<i>Platygyrium repens</i> (Brid.) Schimp.	مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، منطقه امن وینق، ۳۱۴ متری مسیر قلعه بابک	۱۱۶۴-۱۷۴۸	۱۲۵۳۶-۱۲۵۳۹
		<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp.	پارک جنگلی مکیدی	۱۳۹۹	۱۲۵۵۱
Lophoziaaceae	<i>Barbilophozia</i> Loeske	<i>Barbilophozia barbata</i> (Schimdel ex Schreb.) Loeske	مابین روستاهای شجاع آباد و هجران دوست، منطقه امن آنزا	۱۴۳۵-۱۸۲۷	۱۲۴۹۶-۱۲۴۹۷
Metzgeriaceae	<i>Metzgeria</i> Raddi	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	آینالو، ۵۸۰ متری سه راهی وایقان مقدس بطرف روستای مسجدلو	۱۳۱۰-۱۴۸۱	۱۲۵۹۵-۱۲۵۹۷
Mniaceae	<i>Plagiomnium</i> T.J.Kop.	<i>Plagiomnium elatum</i> (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.	مابین روستاهای اسکلو و کلشلو	۱۷۴۵-۱۷۶۶	۱۲۵۳۱-۱۲۵۳۲
		<i>P. rostratum</i> (Schrad.) T. J.Kop.	منطقه امن وینق	۱۱۷۱	۱۲۶۰۵
		<i>P. undulatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، آینالو، ۵۸۰ متری سه راهی وایقان مقدس بطرف روستای مسجدلو	۱۱۴۰-۱۷۶۵	۱۲۵۲۷-۱۲۵۳۰
Neckeraceae	<i>Neckera</i> Hedw.	<i>Neckera complanata</i> (Hedw.) Huebener	جاده روستایی وینق بطرف تازه کند، ۵۸۰ متری سه راهی وایقان مقدس بطرف روستای مسجدلو	۱۳۳۹-۱۳۶۳	۱۲۶۰۲-۱۲۶۰۳

نام تیره	نام جنس‌ها	نام گونه‌ها	مناطق پراکنش	ارتفاع رویشگاه (متر)	کد هرباریومی		
Orthotrichaceae	<i>Orthotrichum</i> Hedw.	<i>Orthotrichum affine</i> Schrad. ex Brid.	مابین روستاهای شجاع آباد و هجران دوست، مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، پارک جنگلی مکیدی	۱۴۰۴-۱۸۲۶	۱۲۵۰۱-۱۲۵۰۳		
		<i>O. alpestre</i> Hornsch. ex Bruch & Schimp.	جاده روستایی وینق بطرف تازه کند، ۳۱۲ متری مسیر قلعه بابک	۱۳۲۷-۱۷۰۹	۱۲۶۰۰-۱۲۶۰۱		
		<i>O. rupestre</i> Schleich. ex Schwägr.	مابین روستاهای اسکلو و کلشلو	۱۶۲۸	۱۲۵۸۸-۱۲۵۸۹		
Plagiochilaceae	<i>Plagiochila</i> (Dumort.)Dumort.	<i>Plagiochila porelloides</i> (Torr. ex Nees) Lindenb.	مابین روستاهای شجاع آباد و هجران دوست، مابین روستاهای اسکلو و کلشلو	۱۷۷۱-۱۸۲۷	۱۲۴۹۸-۱۲۵۰۰		
Porellaceae	<i>Porella</i> L. (Madotheca Dumort.)	<i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff.	مابین روستاهای شجاع آباد و هجران دوست، مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، جاده روستایی بالان بطرف بهروز، جاده روستایی وینق بطرف تازه کند، ۳۱۴ متری مسیر قلعه بابک	۱۳۴۱-۱۸۳۰	۱۲۵۱۵-۱۲۵۱۹		
Pottiaceae	<i>Barbula</i> Hedw. <i>Crossidium</i> Jur. <i>Tortella</i> (Müll.Hal.) Limpr. <i>Tortula</i> Hedw. <i>Weissia</i> Hedw.	<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	جاده کلیبر به عاشقلو، نرسیده به قلعه دره‌سی، مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، جاده روستایی مرزورد بطرف نپی جان	۱۴۰۹-۲۵۸۱	۱۲۵۷۹-۱۲۵۸۲		
		<i>Crossidium squamiferum</i> (Viv.) Jur.	جاده خدا آفرین- دلیک داشی	۳۲۰	۱۲۶۰۸		
		<i>Tortella nitida</i> (Lindb.) Broth.	۵۸۰ متری سه راهی وایقان مقدس بطرف روستای مسجدلو	۱۲۸۶	۱۲۶۱۱		
		<i>T. tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.	۵۰۰ متری شرق روستای وایقان مقدس	۱۱۵۷	۱۲۶۱۴		
		<i>Tortula ruralis</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr	پارک جنگلی مکیدی، جاده کلیبر به عاشقلو، نرسیده به قلعه دره‌سی، جاده روستایی وینق بطرف تازه کند، منطقه امن وینق	۱۱۵۵-۱۴۶۲	۱۲۵۶۰-۱۲۵۷۰		
		<i>T. subulata</i> Hedw.	مابین روستاهای شجاع آباد و هجران دوست، مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، ۵۸۰ متری سه راهی وایقان مقدس بطرف روستای مسجدلو، جاده کلیبر به عاشقلو، نرسیده به قلعه دره‌سی، آینالو، جاده روستایی وینق بطرف تازه کند، منطقه امن آنزا	۱۰۹۶-۱۸۲۶	۱۲۵۰۷-۱۲۵۱۴		
		<i>Weissia controversa</i> Hedw.	پارک جنگلی مکیدی، ۵۰۰ متری شرق روستای وایقان مقدس	۱۱۵۶-۱۴۵۹	۱۲۵۵۸-۱۲۵۵۹		
		<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.	مابین روستاهای شجاع آباد و هجران دوست، مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، ۵۸۰ متری سه راهی وایقان مقدس بطرف روستای مسجدلو	۱۳۱۰-۱۸۲۳	۱۲۵۰۴-۱۲۵۰۶		
		Radulaceae	<i>Radula</i> Dumort.				
		Targioniaceae	<i>Targionia</i> L.	<i>Targionia hypophylla</i> L.	۵۸۰ متری سه راهی وایقان مقدس بطرف روستای مسجدلو	۱۳۱۴	۱۲۵۹۹
Thuidiaceae	<i>Thuidium</i> Schimp.	<i>Thuidium abietinum</i> (Hedw.) Schimp.	جاده کلیبر به عاشقلو، نرسیده به قلعه دره‌سی، منطقه امن وینق	۱۱۵۸-۱۴۳۱	۱۲۵۸۵-۱۲۵۸۶		
Timmiaceae	<i>Timmia</i> Hedw.		جاده روستایی وینق بطرف تازه کند، سه راهی آغداش	۱۳۳۵-۲۲۴۸	۱۲۶۱۸-۱۲۶۱۹		

جدول ۲- فلور نهانزادان آوندی منطقه حفاظت شده ارسباران.

نام تیره	نام جنس‌ها	نام گونه‌ها	مناطق پراکنش	ارتفاع رویشگاه (متر)	کد هرباریومی
		<i>Asplenium adiantum – nigrum</i> L.	گرمناپ، منطقه امن آنزا، ۵۸۰ متری سه راهی وایقان مقدس بطرف روستای مسجدلو، آینالو، منطقه امن وینق	۱۱۵۸-۱۴۶۱	۱۲۴۶۹-۱۲۴۷۳
		<i>A. ceterach</i> L.	پارک جنگلی مکیدی، ما بین روستاهای تازه کند و داش باشی	۱۱۱۶-۱۴۲۹	۱۲۴۸۰-۱۲۴۸۱
Aspleniaceae	<i>Asplenium</i> L.	<i>A. onopteris</i> L.	منطقه امن آنزا، ۵۸۰ متری سه راهی وایقان مقدس بطرف روستای مسجدلو، آینالو، سه راهی آغداش	۱۳۶۳-۲۲۳۹	۱۲۴۷۷-۱۲۴۷۸
		<i>A. ruta – muraria</i> L.	منطقه امن آنزا	۱۴۳۵	۱۲۴۷۷
		<i>A. trichomanes</i> L.	مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، پارک جنگلی مکیدی، آینالو، ۵۰۰ متری شرق روستای وایقان مقدس، منطقه امن آنزا، منطقه امن وینق، مابین روستاهای شجاع آباد و هجران دوست	۱۱۵۷-۱۸۲۴	۱۲۴۶۳-۱۲۴۶۸
Aspidiaceae	<i>Polystichum</i> Roth	<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth.	آینالو	۱۴۵۲	۱۲۴۷۹
		<i>P. setiferum</i> (Forsk.) woynar.	آینالو	۱۴۵۰	۱۲۴۶۲
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris</i> Adanson	<i>Dryopteris pallida</i> (Bory.)Fomin.	آینالو	۱۴۵۲	۱۲۲۹۵
Equisetaceae-	<i>Equisetum</i> L.	<i>Equisetum arvense</i> L.	پارک جنگلی مکیدی	۱۳۸۹	۱۲۴۶۱
		<i>E. ramosissimum</i> Desf.	روستای پیغام، سه راهی وایقان مقدس بطرف وایقان مقدس	۱۱۴۰-۱۷۲۹	۱۲۲۹۸، ۱۲۳۰۹
		<i>Polypodium interjectum</i> Shivas.	مابین روستاهای شجاع آباد و هجران دوست، مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، آینالو، ۵۷۰ متری مسیر قلعه بابک	۱۴۶۲-۱۸۳۱	۱۲۳۹۳، ۱۲۴۰۱، ۱۲۴۱۱، ۱۲۳۸۱، ۱۲۳۷۲
Polypodiaceae	<i>Polypodium</i> L.	<i>P. vulgare</i> L.	مابین روستاهای اسکلو و کلشلو، ۵۸۰ متری سه راهی وایقان مقدس بطرف روستای مسجدلو، آینالو	۱۳۱۰-۱۷۷۳	۱۲۳۲۸، ۱۲۴۵۳
Woodsiaceae	<i>Cystopteris</i> Bernh.	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	۱۲/۳ کیلومتری کلاله اسلام بطرف دیشگدیگی، پارک جنگلی مکیدی	۱۴۲۹-۱۶۲۰	۱۲۴۷۴-۱۲۴۷۶

Equisetaceae

1. *Equisetum arvense* L.
2. *E. ramosissimum* Desf.

Aspleniaceae

3. *Asplenium ceterach* L.
4. *A. ruta – muraria* L.
5. *A. trichomanes* L.

Polypodiaceae

6. *Polypodium vulgare* L.

Woodsiaceae

7. *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.

از مجموع نهان‌زادان آوندی شناسایی شده، تعداد هفت گونه در چهار جنس و چهار تیره شامل تایید گزارش‌های قبلی و تعداد شش گونه در دو جنس و دو تیره گزارش‌های جدید برای استان آذربایجان شرقی به حساب می‌آید.

نمودار ۲ نشان می‌دهد که پراکنش تیره‌های خزه‌های آکروکارپ معرفی شده از منطقه مورد مطالعه، بیش از خزه‌های پلئوراکارپ بوده است. ۵۵ درصد تیره‌های خزه‌های شناسایی شده از منطقه، آکروکارپ و ۴۴ درصد پلئوراکارپ هستند که در نمودار ۳، درصد توزیع گونه‌های خزه‌های آکروکارپ گزارش شده از منطقه مورد مطالعه (۶۲ درصد) بیش از درصد توزیع گونه‌های خزه‌های پلئوراکارپ (۳۸ درصد) بوده است.

در میان تیره‌های خزه‌های آکروکارپ شناسایی شده از منطقه، تیره *Pottiaceae* با هفت گونه و پنج جنس بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داده است (نمودار ۴).

در خزه‌های پلئوراکارپ، تیره‌های *Hypnaceae* و *Brachyteciaceae* با داشتن چهار گونه و سه جنس، بیشترین فراوانی را دارا می‌باشند (نمودار ۵).

در این تحقیق از مجموع ۱۷۹ نمونه جمع‌آوری، ۴۲ گونه خزه حقیقی، هشت گونه جگرواش، ۱۱ گونه سرخس و دو گونه دم اسب از منطقه مورد مطالعه شناسایی شده است.

از طرفی، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که منطقه حفاظت‌شده ارسباران با مساحتی حدود ۸۰۶/۵۴ کیلومتر مربع که ۱/۷۷ درصد کل مساحت استان آذربایجان شرقی را تشکیل می‌دهد، می‌تواند از جنبه ذخایر ژنتیکی حایز اهمیت باشد. بنابراین، از مجموع بریوفیت‌های شناسایی شده، تعداد یک جنس و دو تیره شامل تایید گزارش‌های قبلی و تعداد ۵۰ گونه، ۳۳ جنس و ۲۴ تیره گزارش‌های جدید برای استان آذربایجان شرقی به حساب می‌آید. در نتیجه، این تحقیق، ۴۶ درصد تیره‌ها، ۲۳ درصد جنس‌ها و ۱۱ درصد گونه‌های چک لیست فوق‌الذکر را پوشش می‌دهد.

Bartramiaceae

1. *Philonotis fontana* var. *minor* Paris
2. *P. tomentella* Molendo

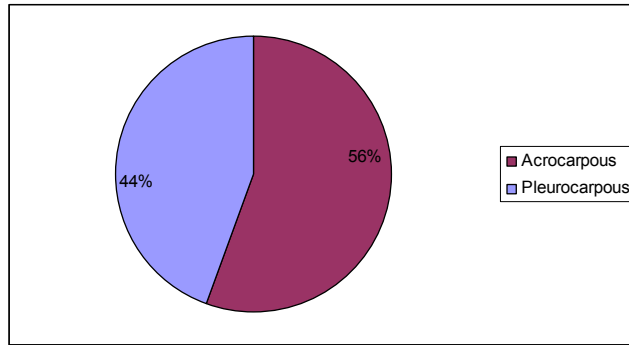
Bryaceae

3. *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wilson
4. *Pohlia cruda* (Hedw.) Lindb.
5. *P. wahlenbergii* (F. Weber & D. Mohr) Andr. var. *calcareae* (Warnst.) E. F. Warb

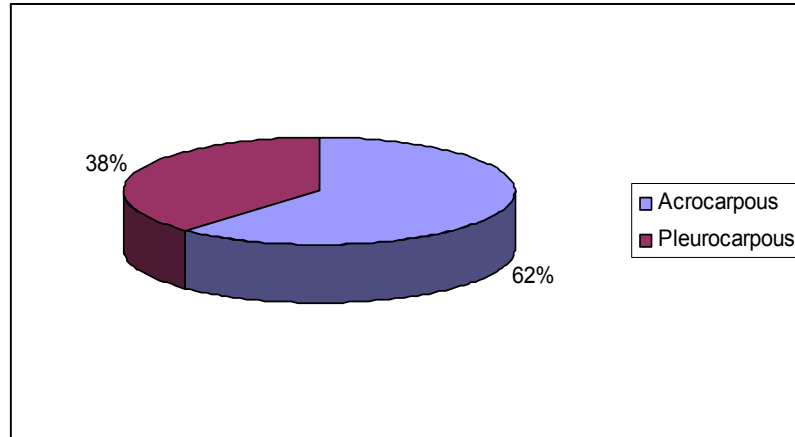
Pottiaceae

6. *Syntrichia caninervis* var. *pseudodesertorum* (Vondr.) M. T.
7. *S. fragilis* (Taylor) Ochyra
8. *Tortula astoma* Schiffn.

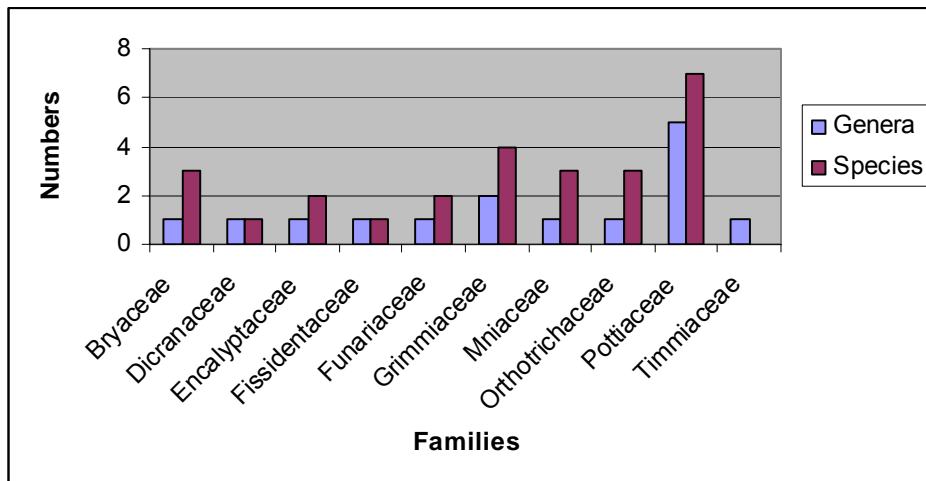
همچنین در آخرین انتشارات موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور در رابطه با سرخس‌ها و خویشاوندان آن‌ها در ایران، تعداد هفت گونه پتریودوفیت در چهار جنس و چهار تیره از استان آذربایجان شرقی معرفی شده است (۱۸).



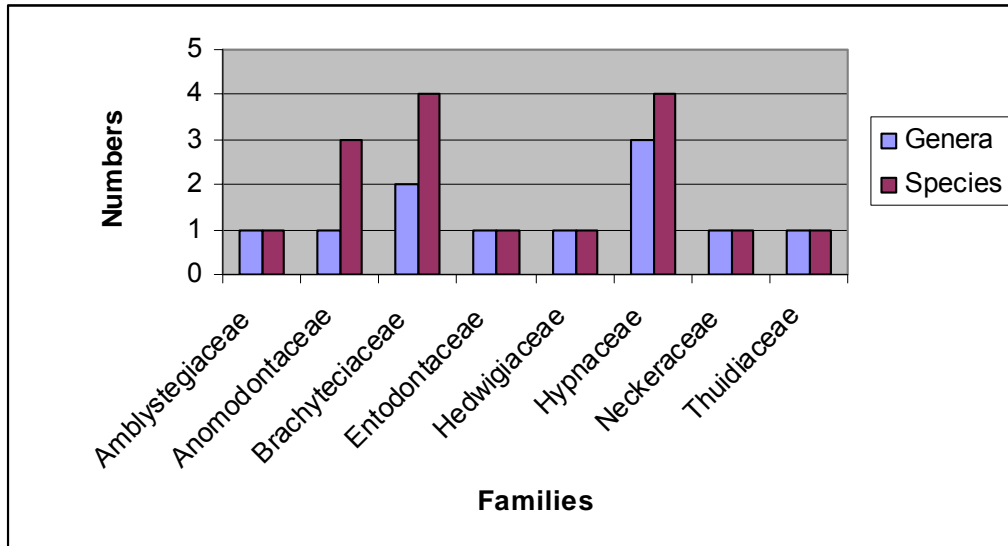
نمودار ۲- درصد توزیع تیره‌های خزهای آکروکارپ و پلئوروکارپ شناسایی شده از منطقه حفاظت شده ارسباران.



نمودار ۳- درصد توزیع گونه‌های خزهای آکروکارپ و پلئوروکارپ شناسایی شده از منطقه حفاظت شده ارسباران.



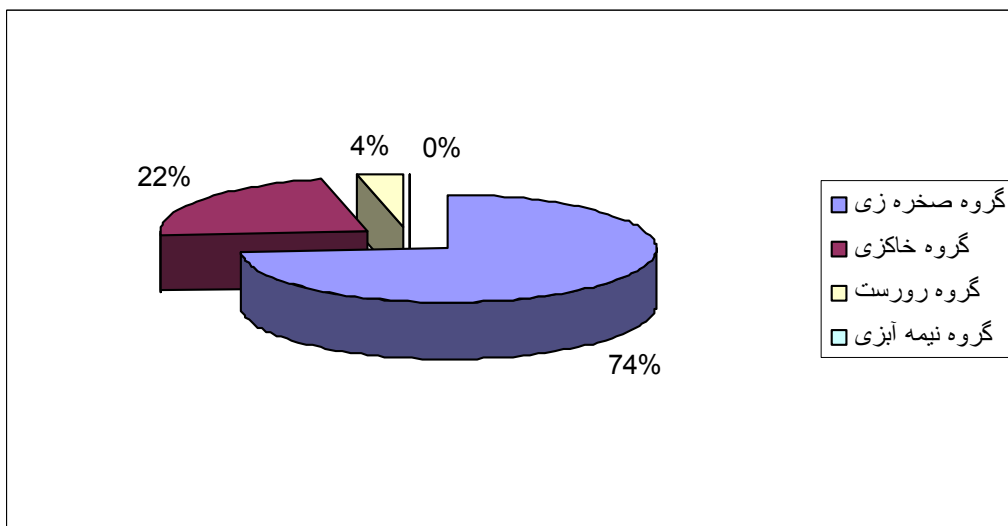
نمودار ۴- پراکنش تیره، جنس‌ها و گونه‌های خزهای آکروکارپ شناسایی شده از منطقه حفاظت شده ارسباران.



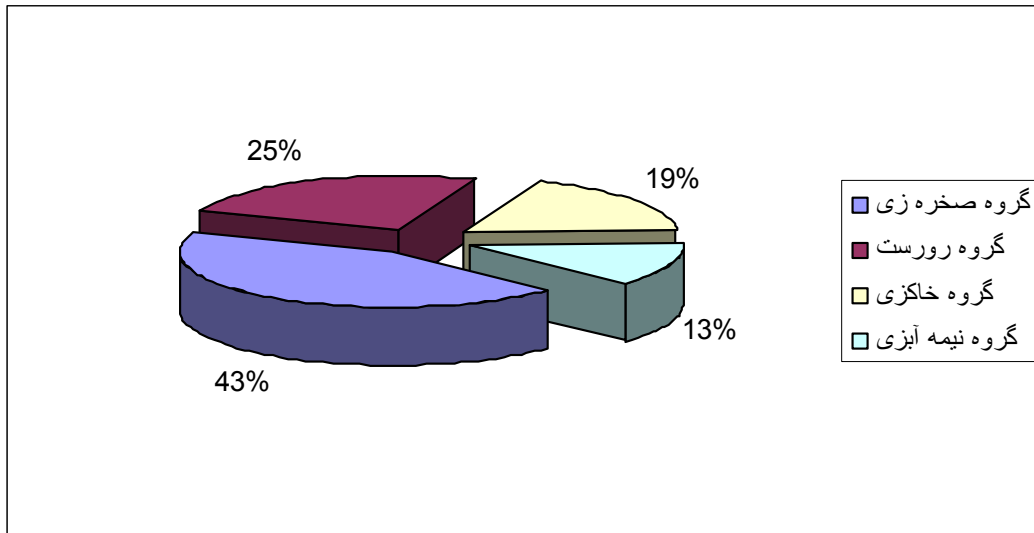
نمودار ۵ - پراکنش تیره، جنس‌ها و گونه‌های خزهای پلئوروکارپ شناسایی شده از منطقه حفاظت شده ارسباران.

جنوبی، نمونه‌های مربوط به زیستگاه صخره‌زی، بیشترین پراکنش را به خود اختصاص می‌دهند که شامل گروه‌های صخره‌زی آفتاب‌پسند و سایه‌پسند می‌شوند. توزیع نمونه‌های زیستگاه‌های خاک‌زی، رورست و نیمه‌آبی به ترتیب در جایگاه‌های بعدی قرار دارند (نمودارهای ۶، ۷، ۸).

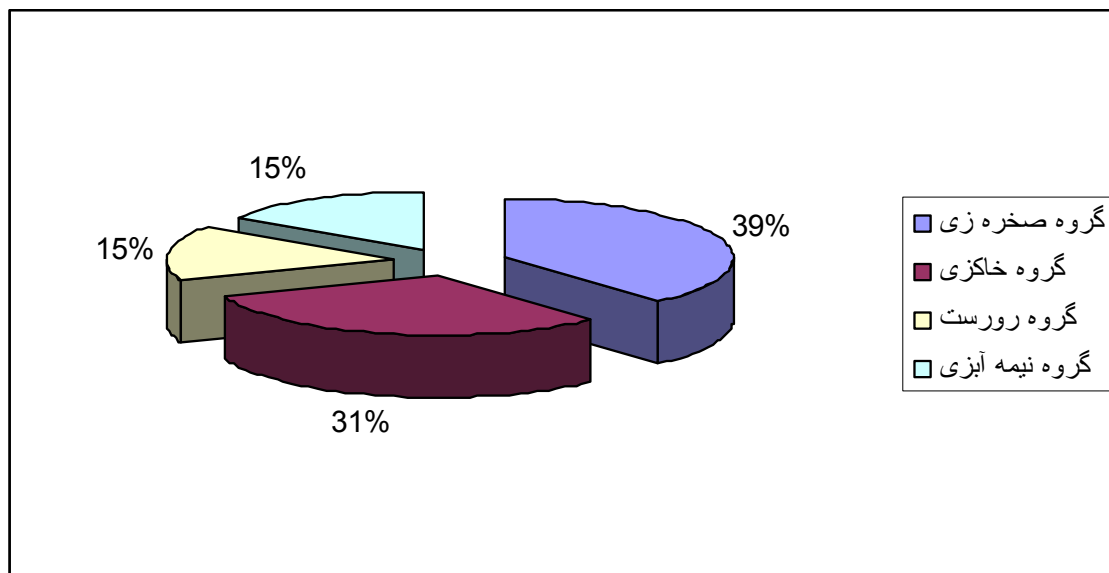
همانطور که در جدول‌های ۳ و ۴ می‌توان مشاهده نمود، چهار زیستگاه اصلی در خزهای حقیقی و نهان‌زادان آوندی، شامل صخره‌زی، خاک‌زی، رورست و نیمه‌آبی وجود دارد. با توجه به این منطقه مورد مطالعه، ظاهری کوهستانی دارد، بر اساس نتایج فوق و با توجه به گسترش وسیع رویشگاه‌های صخره‌ای در بخش



نمودار ۶ - درصد توزیع زیستگاه خزهای آکروکارپ شناسایی شده از منطقه حفاظت شده ارسباران.



نمودار ۷- درصد توزیع زیستگاه خزه‌های پلئوروکارپ شناسایی شده از منطقه حفاظت شده ارسباران.



نمودار ۸- درصد توزیع زیستگاه نهانزادان آوندی شناسایی شده از منطقه حفاظت شده ارسباران.

عناصر اروپا- سیبری، ایرانی- تورانی ۱۵/۸ درصد، عناصر ایرانی- تورانی و مدیترانه ای ۱۰ درصد، عناصر اروپا- سیبری و مدیترانه ای ۵/۲ درصد، عناصر مدیترانه‌ای ۴/۰ درصد و ۲/۳ درصد گونه‌های جهان وطن از فلور منطقه را در بر می‌گیرند. ۱/۲ درصد گیاهان، فاقد کوروتیپ هستند.

همان‌طور که در جدول‌های ۳ و ۴ می‌توان مشاهده نمود، گونه‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه، متأثر از دو ناحیه رویشی اروپایی- سیبری و ایرانی- تورانی است. از طرفی، بررسی کورولوژی خزه‌های حقیقی و نهان‌زادان آوندی منطقه نشان داد گونه‌هایی

جوانشیر (۱۳۵۵)، در تقسیم‌بندی نواحی رویشی ایران، منطقه ارسباران را دلیل داشتن جنگل‌های نیمه‌مرطوب و فقدان عناصر مهم جنگل‌های هیرکانی مانند راش، توسکا، غدار، انجیلی، شیردارف پلت، بلندمازو، شمشاد، لیکلی، شب خسب لیبرگ، آزاد و غیره، به مناطق رویشی ایران اضافه کرده است (۱۹). بنابراین، از لحاظ کورولوژیکی، فلور ذخیره‌گاه ارسباران، متعلق به یک، دو و سه ناحیه جغرافیایی رویشی است. عناصر ایرانی- تورانی ۲۹/۶ درصد، عناصر اروپا- سیبری، ایرانی- تورانی و مدیترانه‌ای ۱۹/۸ درصد، عناصر اروپا- سیبری ۱۵/۷ درصد،

با کوروتیپ ناحیه رویشی اروپایی- سیبری، به ترتیب با ۳۰ گونه (۷۰ درصد) و ۱۰ گونه (۷۰ درصد) از مهم‌ترین گروه‌های کورولوژیک موجود در منطقه هستند و سایر گونه‌ها مربوط به گونه‌های دارای

کوروتیپ دو منطقه‌ای هستند که نشان‌دهنده هم- پوشانی بیش از یک ناحیه جغرافیایی گیاهی در این منطقه است (نمودارهای ۹، ۱۰).

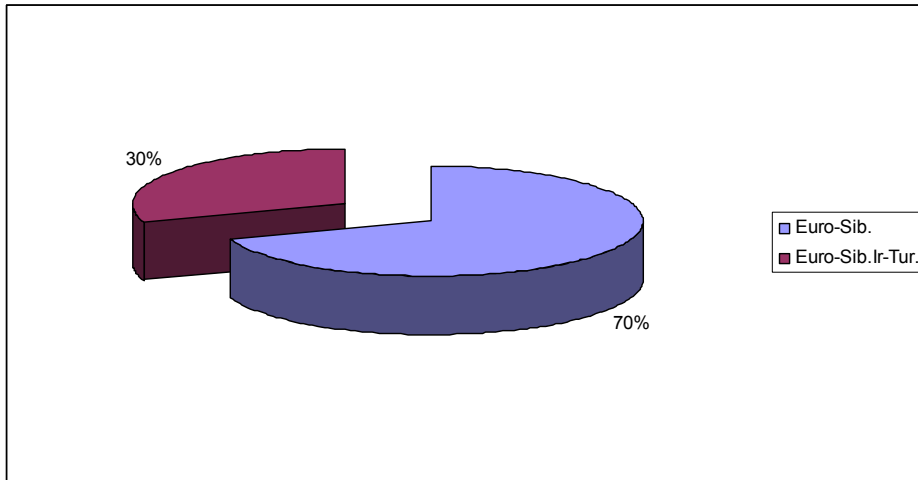
جدول ۳- زیستگاه و کوروتیپ گونه‌های خزه‌های حقیقی منطقه حفاظت‌شده ارسباران به ترتیب حروف الفبای نام تیره‌ها.

نوع خز	گونه	زیستگاه	کوروتیپ
	Bryaceae		
	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	خاکزی	Euro-Sib.Ir-Tur.
	<i>B. capillare</i> Hedw.	خاکزی	Euro-Sib.Ir-Tur.
	<i>B. turbinatum</i> (Hedw.) Turner	صخره زی	Euro-Sib.Ir-Tur.
	Dicranaceae		
	<i>Dicranella heteromella</i> (Hedw.) Schimp.	صخره زی	Euro-Sib.
	Encalyptaceae		
	<i>Encalypta vulgaris</i> Hedw.	صخره زی	Euro-Sib.Ir-Tur.
	<i>E. ciliata</i> Hedw.	خاکزی	Euro-Sib.
	Fissidentaceae		
	<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.	صخره زی	Euro-Sib.
	Funariaceae		
	<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	خاکزی	Euro-Sib.Ir-Tur.
	<i>F. muehlenbergii</i> Turner	صخره زی	Euro-Sib.
	Grimmiaceae		
	<i>Grimmia leavigata</i> (Brid.) Brid.	صخره زی	Euro-Sib.Ir-Tur.
	<i>G. orbicularis</i> Bruch ex Wilson.	صخره زی	Euro-Sib.Ir-Tur.
	<i>G. ovalis</i> (Hedw.) Lindb.	صخره زی	Euro-Sib.Ir-Tur.
	<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	صخره زی	Euro-Sib.
	<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	صخره زی	Euro-Sib.
اکروکارپ	Mniaceae		
پلتوروکارپ	<i>Plagiomnium elatum</i> (Bruch & Schimp.) T.J.Kop.	صخره زی	Euro-Sib.
	<i>P. rostratum</i> (Schrad.) T. J.Kop.	صخره زی	Euro-Sib.
	<i>P. undulatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	خاکزی	Euro-Sib.
	Orthotrichaceae		
	<i>Orthotrichum affine</i> Schrad. Ex Brid.	رورست	Euro-Sib.
	<i>O. alpestre</i> Hornsch. Ex Bruch & Schimp.	صخره زی	Euro-Sib.
	<i>O. rupestre</i> Schleich. Ex Schwägr.	صخره زی	Euro-Sib.
	Pottiaceae		
	<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	صخره زی	Euro-Sib.
	<i>Crossidium squamiferum</i> (Viv.) Jur.	صخره زی	Euro-Sib.
	<i>Tortella nitida</i> (Lindb.) Broth.	صخره زی	Euro-Sib.
	<i>T. tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.	صخره زی	Euro-Sib.
	<i>Tortula ruralis</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr	صخره زی	Euro-Sib.Ir-Tur.
	<i>T. subulata</i> Hedw.	خاکزی	Euro-Sib.Ir-Tur.
	<i>Weissia controversa</i> Hedw.	صخره زی	Euro-Sib.
	Amblystegiaceae		
	<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.	نیمه آبی	Euro-Sib.Ir-Tur.
	Anomodontaceae		
	<i>Anomodon attenuatus</i> (Hedw.) Huebener	رورست	Euro-Sib.
	<i>A. longifolius</i> (Schleich. Ex Brid.) Hartm.	رورست	Euro-Sib.

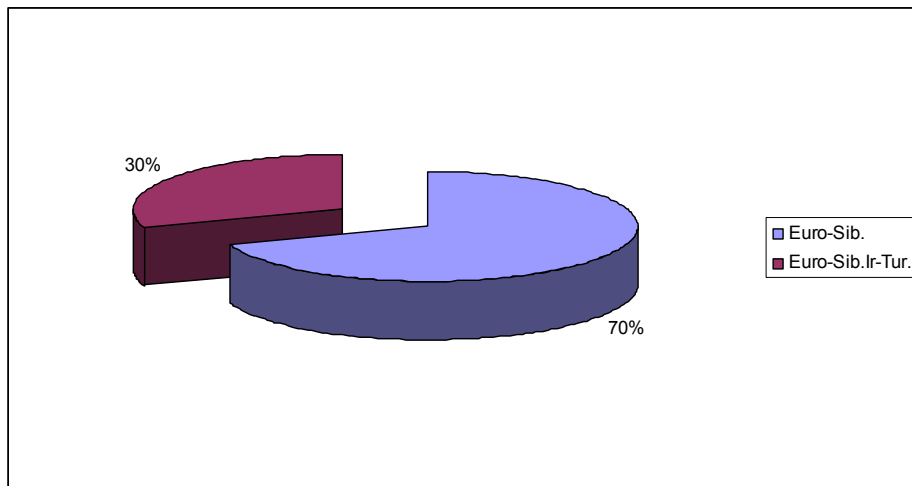
نوع خزہ	گونه	زیستگاه	کوروئیپ
	<i>A. viticulosus</i> (Hedw.) Hook. & Taylor	رورست	Euro-Sib.
	Brachyteciaceae		
	<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.	نیمه آبی	Euro-Sib.Ir-Tur.
	<i>B. rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.	خاکزی	Euro-Sib.
	<i>B. salebrosum</i> (Hoffm. Ex F. Weber & D.Mohr) Schimp.	خاکزی	Euro-Sib.
	<i>Eurhynchium striatulum</i> (Spruce) Schimp.	صخره زی	Euro-Sib.
	Entodontaceae		
	<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.	صخره زی	Euro-Sib.
	Hedwigiaceae		
	<i>Hedwigia ciliata</i> (Hedw.) P. Beauv.	صخره زی	Euro-Sib.
	Hypnaceae		
	<i>Hypnum cupresiforme</i> Hedw.	رورست	Euro-Sib.
	<i>H. revolutum</i> (Mitt.) Lindb.	خاکزی	Euro-Sib.Ir-Tur.
	<i>Platygyrium repens</i> (Brid.) Schimp.	صخره زی	Euro-Sib.
	<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp.	صخره زی	Euro-Sib.
	Neckeraceae		
	<i>Neckera complanata</i> (Hedw.) Huebener	صخره زی	Euro-Sib.
	Thuidiaceae		
	<i>Thuidium abietinum</i> (Hedw.) Schimp.	صخره زی	Euro-Sib.

جدول ۴- زیستگاه و کوروئیپ گونه‌های نهانزادان آوندی منطقه حفاظت‌شده ارسباران بترتیب حروف الفبای نام تیره‌ها.

گونه	زیستگاه	کوروئیپ
Aspidiaceae		
<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth.	خاکزی	Euro-Sib.
<i>P. setiferum</i> (Forsk.) woynar.	خاکزی	Euro-Sib.
Aspleniaceae		
<i>Asplenium adiantum – nigrum</i> L.	صخره زی	Euro-Sib.
<i>A. ceterach</i> L.	صخره زی	Euro-Sib.Ir-Tur.
<i>A. onopteris</i> L.	صخره زی	Euro-Sib.
<i>A. ruta – muraria</i> L.	صخره زی	Euro-Sib.
<i>A. trichomanes</i> L.	صخره زی	Euro-Sib.Ir-Tur.
Dryopteridaceae		
<i>Dryopteris pallida</i> (Bory.)Fomin.	خاکزی	Euro-Sib.
Equisetaceae		
<i>Equisetum arvense</i> L.	نیمه آبی	Euro-Sib.
<i>E. ramosissimum</i> Desf.	نیمه آبی	Euro-Sib.Ir-Tur.
Polypodiaceae		
<i>Polypodium interjectum</i> Shivas.	رورست	Euro-Sib.
<i>P. vulgare</i> L.	رورست	Euro-Sib.
Woodsiaceae		
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	خاکزی	Euro-Sib.



نمودار ۹- درصد فراوانی پراکنش جغرافیایی گونه‌های خزه‌های حقیقی منطقه حفاظت شده ارسباران (Euro-Sib.Ir-Tur. به ترتیب بیانگر اروپا-سیبری، ایرانی-تورانی است).



نمودار ۱۰- درصد فراوانی پراکنش جغرافیایی گونه‌های نهانزادان آوندی منطقه حفاظت شده ارسباران (Euro-Sib.Ir-Tur. به ترتیب بیانگر اروپا-سیبری، ایرانی-تورانی است).

تقدیر و تشکر

از جناب آقای دکتر شیروانی، جناب آقای مهندس الهیان، جناب آقای دکتر دادپور و جناب آقای مهندس طالب پور به خاطر زحمات بی‌دریغ-

اشان کمال تشکر و امتنان را داریم. همچنین از همکاران محترم اداره کل حفاظت محیط زیست استان آذربایجان شرقی صمیمانه تشکر می‌نمایم.

منابع مورد استفاده

۱. شرکت روان‌آب، ۱۳۸۲. طرح مدیریت منطقه حفاظت‌شده ارسباران، جهاد تحقیقات آب و آبخیزداری، ج ۱۴.
۲. حمزه، ب. ۱۳۸۱. ساختار تشریحی برخی از گونه‌های جنس *Carex* از منطقه ارسباران، شمال غرب ایران، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مجله گیاه‌شناسی ایران جلد ۹، شماره ۲.
۳. حمزه، ب. ۱۳۸۹. تجزیه و تحلیل فلورستیکی و توصیف مقدماتی پوشش گیاهی ذخیره‌گاه زیستکره ارسباران، شمال غرب ایران، رستنی‌ها، جلد ۱۱، شماره ۱.
۴. قهرمانی‌نژاد، ف. ۱۳۷۸. فلور گیلان، نهانزادان آوندی و بازدانگان، انتشارات دانشگاه گیلان، جلد اول.

۵. مازوجی، ع. ۱۳۸۳. بررسی سیستماتیک و پراکنش سرخس‌های ایران، رساله دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
۶. فریدی -عباس‌آباد، م. ۱۳۸۵. بررسی فلوریستیک خزهای جنگل خیرود کنار - مازندران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، پردیس علوم دانشکده زیست-شناسی دانشگاه تهران.
۷. خوش‌روش، ر. ۱۳۸۵. مطالعه فلوریستیک و بیوسیستماتیک خزهای تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم پایه، دانشگاه تربیت مدرس.
۸. خیبری، عزت‌ا...، ۱۳۴۶. سرخس‌ها، انتشارات دانشگاه تهران.
۹. مبین، ص. ۱۳۵۴ رستنی‌های ایران، فلور گیاهان آوندی، انتشارات دانشگاه تهران، جلد اول.
۱۰. خوش‌روش، ر. ۱۳۸۸، سرخس‌ها و خویشاوندان آن‌ها در ایران، فصلنامه علمی-پژوهشی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور. جلد ۱۰، شماره ۳۵.
۱۱. جوانشیر، ک. ۱۳۵۵، کتاب اطلس گیاهان چوبی ایران، انجمن ملی منابع طبیعی ایران.
12. Parsa, A., 1978. Flora of Iran, Ministry of Science & Higher Education of Iran.
13. Asadi, M., 1987. Plants of Arasbaran protected Area, N. W., Iran (part I). Iran J Bot 3: 129-175.
14. Asadi, M., 1988. Plants of Arasbaran protected Area, N. W., Iran (part II). Iran J Bot 4: 1-59.
15. Shirzadian, S., 1989. Additions to the moss flora of Iran. Yushania 6: 17-20.
16. Shirzadian, S., Kumar, S. S., 1994. A report on the Moss flora of northern Iran. Iran J B 6: 179-184.
17. Shirzadian, S., Sotoodehnia, S., Kianmehr, H., 2000. Four new records for the moss flora of Iran. Rostaniha 1: 11-22 (in Persian with English summary).
18. Kürschner, H., Papp, B., Akhiani, H., 2000. New records to the bryophyte flora of Iran. Studies on the flora and vegetation of the Golestan Park, N. Iran IV. Nova Hedwigia 71: 509-518.
19. Akhiani, H., Kürschner, H., 2004. An annotated and updated checklist of the Iranian bryoflora. Cryptogamie, Bryologie 25: 315-347.
20. Smith, E. J. A., 1990. The Moss flora of Britain and Ireland. Cambridge University Press (15).
21. Page, C. N., 1997. The fern of Britain and Ireland, Cambridge University Press, Second Edition.
22. Watson, E. V., 1990. British Mosses and Liverworts. Cambridge University Press (16).