

رستنیها، جلد ۱، ۱۳۷۹

معرفی چهار گونه جدید برای فلور خزه‌ای ایران*

Four new records for the moss flora of Iran

سعید شیرزادیان، شیلا ستوده‌نیا و هرمز دیار کیانمهر
موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی و دانشگاه فردوسی

چکیده

تعداد ۴ گونه خزه متعلق به ۴ جنس و ۴ تیره از ارتفاعات هزارمسجد واقع در شمال خراسان برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شوند. این گونه‌ها عبارتند از:
Pottia lanceolata, *Grimmia alpicola*, *Bryum badium*, *Orthotrichum schimperi*.
شرح هر یک از گونه‌ها همراه با تصاویر مربوطه، محل جمع‌آوری و پراکنش آنها در دنیا توضیح داده می‌شود.
واژه‌های کلیدی: فلور خزه‌ای، هزار مسجد، خراسان، ایران

مقدمه

تاریخچه تاکسونومی خزه‌های ایران به اواسط قرن نوزدهم باز می‌گردد، زمانی که بوئس و بواسیه (Buhse & Boissier 1860) ۴۳ گونه از خزه‌های کشور را برای نخستین بار معرفی نمودند. استورمر (Störmer 1963) نمونه‌های جمع‌آوری شده توسط وندلبو (Wendelbo) را شناسایی و ۸۹ گونه خزه از ایران گزارش نمود. ضمناً لیست مجموعه‌ای از اسامی خزه‌های ایران را نیز که تا آن زمان توسط محققان دیگر گزارش شده بود ارائه کرد. فری و کورشنر (Frey & Kürschner 1977, 1979, 1981 & 1983) گونه‌های جدیدی را که غالباً از ناحیه شمال ایران جمع‌آوری نموده بودند معرفی کردند.

* بخشی از پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده دوم به راهنمایی دکتر هرمز دیار کیانمهر ارائه شده به دانشگاه فردوسی مشهد (زمستان ۱۳۷۶).

مطالعه خزه‌های ایران که تا این زمان صرفاً توسط محققان خارجی و به طور بسیار محدود انجام گرفته بود توسط شیرزادیان (۱۹۹۶ و ۱۹۸۹) به عنوان اولین فرد ایرانی و سپس شیرزادیان و کمار (Shirzadian & Kumar 1994) از مناطق مختلف کوه‌های البرز و نواحی مجاور آن ادامه یافت. اخیراً کورشنر (Kürschner 1996) با تحقیق بر روی فلور خزه‌ای خاورمیانه و خاور نزدیک گونه‌های جدیدی را به فلور خزهای کشور افزود.

روش بررسی

۱- جمع‌آوری نمونه‌ها

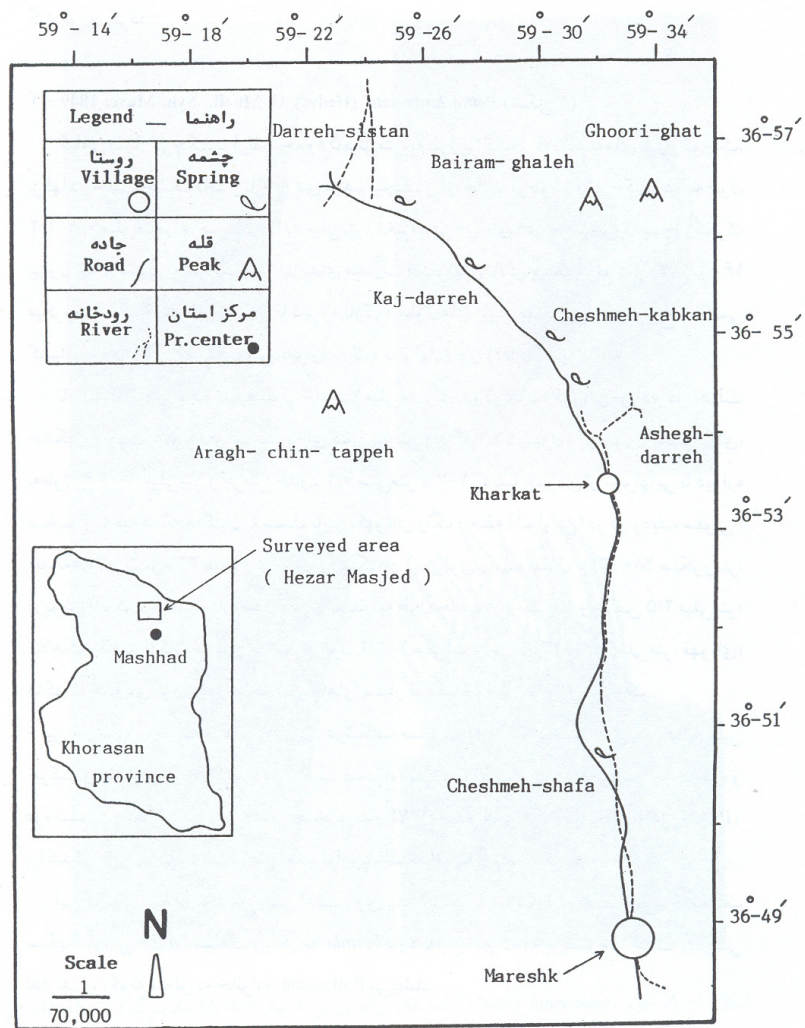
در بهار ۱۳۷۶ بررسی و جمع‌آوری نمونه‌های خز از منطقه مورد نظر (شکل ۱) انجام گردید. این منطقه در امتداد رشته کوه‌های هزارمسجد در حدود ۹۰ کیلومتری شمال مشهد قرار دارد و در مختصات جغرافیایی ۵۹°۲۷' تا ۵۹°۳۴' طول شرقی و ۳۶°۴۹' تا ۳۷°۵۷' عرض شمالی واقع شده است. حداقل ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۱۹۰۰ متر در نزدیکی روستای مارشک و حداکثر حدود ۲۵۰۰ متر در کج دره است. این منطقه معمولاً دارای فصول خشک از اوایل خرداد تا اواخر شهریور با میانگین دمای ۲۰/۴ درجه سانتیگراد و فصل یخبندان از اواسط آذر تا اواخر اسفند با میانگین دمای ۳/۳- درجه سانتیگراد می‌باشد. میانگین نزولات سالیانه منطقه مزبور ۴۱۷/۴۸ میلی‌متر است و سیمای کلی آن را صخره‌های آهکی تشکیل می‌دهد.

۲- شناسایی نمونه‌ها

جهت شناسایی دقیق گونه‌ها، از اندامهای مختلف هر نمونه پس از برش‌گیری و قراردادن در محلول نگاهدارنده (Zander 1983)، اسلایدهای میکروسکوپی تهیه گردید و سپس به کمک کلیدهای شناسایی تعیین نام و پراکنش جهانی هریک نیز مشخص شد (Agnew & Vondráček 1975, Smith 1978, Crum & Anderson 1981). نمونه‌ها همراه با شماره کد مربوطه در هر بارיום وزارت کشاورزی جمهوری اسلامی ایران (IRAN) اویسن نگاهداری می‌شوند.

نتیجه و بحث

از مجموع ۲۵ گونه خز جمع‌آوری شده، تعداد ۴ گونه به ۴ جنس و ۴ تیره مختلف تعلق داشتند که به ترتیب سیستم رده‌بندی، مشخصات کامل هریک به شرح زیر برای نخستین بار از ایران



شکل ۱- نمایش محلّهای نمونه برداری در منطقه مورد بررسی.

Fig. 1. Map showing the different localities surveyed.

گزارش می‌گردد:

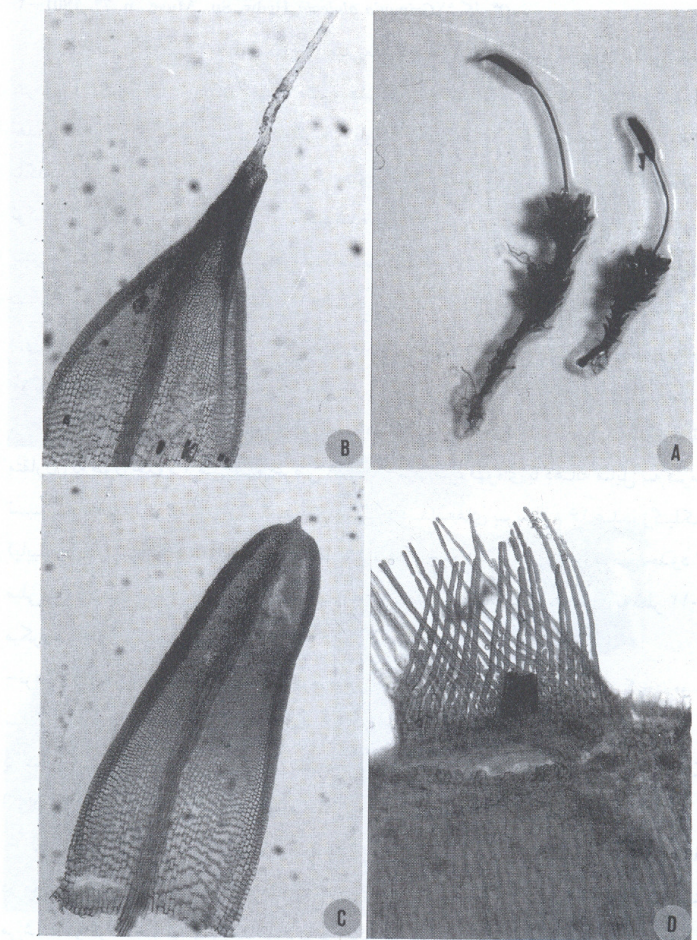
۱- *Pottia lanceolata* (Hedw.) C. Muell., Syn. Musc. 1849 (شکل ۲)

گیاهی بسیار کوچک، به ارتفاع حدود ۵ میلی‌متر، به طور پراکنده و یادر دسته‌های بسیار کوچک. برگها در حالت خشک قائم و تا حدودی درهم پیچیده و در حالت مرطوب قائم - گسترده، به طول ۱/۲-۵/۸ میلی‌متر و عرض ۵/۵-۴/۵ میلی‌متر، تخم‌مرغی-نیزه‌ای؛ در حاشیه برون پیچ؛ رگبرک بیرون زده و منتهی به سیخک در اندازه‌های متفاوت؛ سلولهای بالای پهنک مربع به ابعاد حدود ۱۶ میکرومتر، زگیل‌دار (پاپیلوزی) با دیواره نازک؛ سلولهای پایین پهنک بی‌رنگ، مربع تا کمی کشیده، به ابعاد ۲۴-۱۶ میکرومتر با دیواره نازک؛ سلولهای الار (alar) تمایز نیافته.

تار (ستا) انتهایی، منفرد، به طول حدود ۷ میلی‌متر، تا حدودی قائم، قهوه‌ای-زرد و در حالت خشک در جهت عقربه‌های ساعت دارای کمی پیچش؛ هاگدان (کپسول) بیضوی-استوانه‌ای، به طول ۱/۶-۱ میلی‌متر و عرض حدود ۴/۵ میلی‌متر با ۷-۴ ردیف عمودی از سلولهایی با دیواره ضخیم از ناحیه دهانه هاگدان به سمت پایین، قهوه‌ای رنگ؛ حلقه (آنولوس) در دو ردیف سلولی؛ دندانه‌های پرستوم ۳۲ عدد، رشته‌ای، زگیل‌دار (پاپیلوزی)، به طول ۳۲۰-۲۸۰ میکرومتر، درپوش (اپرکولوم) منقاردار، منقار کمی خمیده، به طول حدود ۶/۵ میلی‌متر و عرض ۵/۲ میلی‌متر؛ کلاهک (کالیپترا) کلاه‌خودی، صاف، به طول ۲/۲-۲ میلی‌متر و عرض ۳/۵-۲ میلی‌متر، قهوه‌ای؛ هاگها تا حدودی کروی با زگیل (پاپیل)های بسیار ظریف، به قطر ۳۰-۲۰ میکرومتر.

- بین مارشک و چشمه شفا، ۱۸۶۰ متر، در شکاف صخره، بهار ۱۳۷۶، جمع‌آوری ستوده‌نیا؛ بین حرکت و عاشق دره، ۱۹۹۰ متر، در شکاف صخره، بهار ۱۳۷۶، جمع‌آوری ستوده‌نیا؛ بین کج‌دره و دره سیستان، ۲۲۸۰ متر، روی خاک و صخره، بهار ۱۳۷۶، جمع‌آوری ستوده‌نیا (B 0010 IRAN). پراکندگی: ایران، غرب آسیا، ژاپن، مدیترانه، اروپا، شمال آفریقا و شمال آمریکا.

این گونه در منطقه تحت بررسی اغلب روی بستر سنگی دیده شد (به خصوص در شکاف سنگها). جنس *Pottia* شباهت زیادی به *Tortula* دارد با این تفاوت که پرستوم‌ها حالت پیچشی ندارند. این گونه متعلق به خانواده Pottiaceae می‌باشد.



شکل ۲- A، خزه *Pottia lanceolata* (X ۶)، B، برگهای پریکیتال (X ۵۰)، C، برگ (X ۵۰)، D، بخشی از پرستوم به همراه هاگها (X ۹۲).

Fig. 2. *Pottia lanceolata*. A, habit (X 6). B, Perichaetial leaf (X 50). C, leaf (X 50). D, portion of peristome along with spores (X 92).

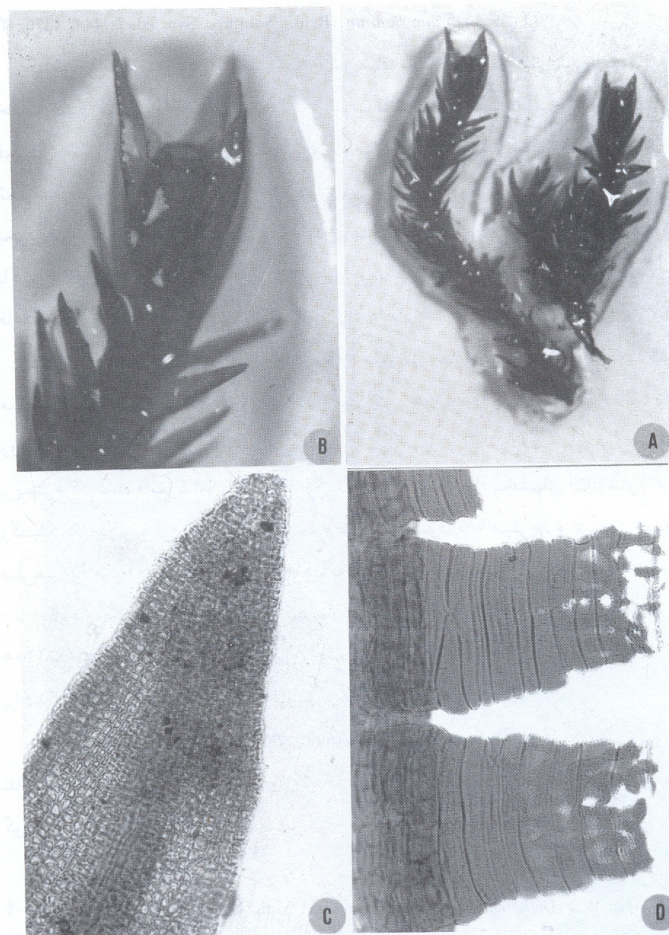
۲- *Grimmia alpicola* Hedw. Sp., Musc., p. 77. 1801 (شکل ۳)

گیاهی نسبتاً کوچک، به طول ۱۵-۱۰ میلی متر، در طره‌های سبز تیره تا قهوه‌ای مایل به سیاه، متراکم یا تنک. برگها در حالت خشک قائم و فشرده، در حالت مرطوب قائم - گسترده، به طول حدود ۲ میلی متر و عرض حدود ۰/۵ میلی متر، ناودار، تخم مرغی - نیزه‌ای تا تخم مرغی، بدون نوک یا گاهی با نوک بسیار کوتاه و بی رنگ؛ حاشیه‌های برگ در پایین برون پیچ و ضخیم شده به طرف نوک، کامل؛ رگبرگ نمو یافته تا نوک و یا ختم شده کمی پایین تر از نوک، صاف و یا معمولاً "در بخش پشتی زگیلک دار (پاپیلوزی)، پهنک در ضخامت بایک یا دو ردیف سلول، سلولهای ناحیه فوقانی پهنک مربعی با دیواره ضخیم به قطر ۹-۱۲ میکرومتر، سلولهای ناحیه قاعده پهنک مستطیلی با دیواره ضخیم، به ابعاد ۶۰-۴۰ x ۲۰-۱۲ میکرومتر، در حاشیه مربعی؛ برگهای پریکیتیل بزرگتر، به طول حدود ۳ میلی متر و عرض حدود ۱ میلی متر.

تار (ستا) منفرد، انتهایی، کوتاه، به طول حدود ۰/۵ میلی متر؛ هاگدان (کپسول) نهفته، قائم و متقارن، به طول حدود ۱ میلی متر و عرض ۰/۸-۰/۵ میلی متر، قهوه‌ای با دهانه مایل به قرمز و نسبتاً پهن؛ حلقه (آنولوس) در ۴-۵ ردیف سلولی؛ دندانه‌های پریستوم ۱۶ عدد، زگیلک دار (پاپیلوزی)، قرمز؛ در پوش (اپرکولوم) منقاردار، به طول حدود ۰/۵ میلی متر و عرض حدود ۰/۷ میلی متر؛ کلاهک (کالیپترا) یافت نشد، هاگها کروی - تخم مرغی با سطحی ناهموار، به قطر ۱۰-۱۲ میکرومتر.

- نزدیک مارشک، ۱۸۶۰ متر، روی صخره، بهار ۱۳۷۶، جمع آوری ستوده‌نیا؛ بین کج دره و دره سیستان، ۲۲۸۰ متر، در شکاف صخره، بهار ۱۳۷۶، جمع آوری ستوده‌نیا (IRAN 0027 B).
پراکندگی: ایران، هیمالیا، ژاپن، چین، سیبری، شمال و مرکز اروپا، آفریقای مرکزی، مکزیک، اکوادور، استرالیا، گرینلند تا آلاسکا و آمریکا.

لقب *alpicola* در لاتین به معنای موجود در کوه است. این گونه بر روی صخره‌های آهکی اغلب در معرض تابش نور خورشید مشاهده می شود و شدیداً "با گونه *G. apocarpa* Hedw. اشتباه می شود. در گونه اخیر برگها واجد سیخک بی رنگی می باشند در حالیکه در *G. alpicola* پهن تر با نوک کند یا بدون نوک و معمولاً "هاگها بزرگتر و کلاهک *mitrate* است. این گونه متعلق به خانواده Grimmiaceae می باشد.



شکل ۳- A، خزه *Grimmia alpicola* (X ۴). B، نمایی از کپسول (اسپوروفیت و برگهای پریکیتال (X ۱۷). C، قسمتهای میانی و فوقانی برگ (X ۱۹). D، بخشی از پرستوم (X ۲۰۰).

Fig. 3. *Grimmia alpicola*. A, habit (X4). B, capsule (sporophyte) along with perichaetial leaves (X17). C, middle and upper portion of leaf (X19). D, portion of peristome (X200).

۳- *Bryum badium* (Brid.) Schimp., Syn. ed. 2: 444. 1876 (شکل ۴)

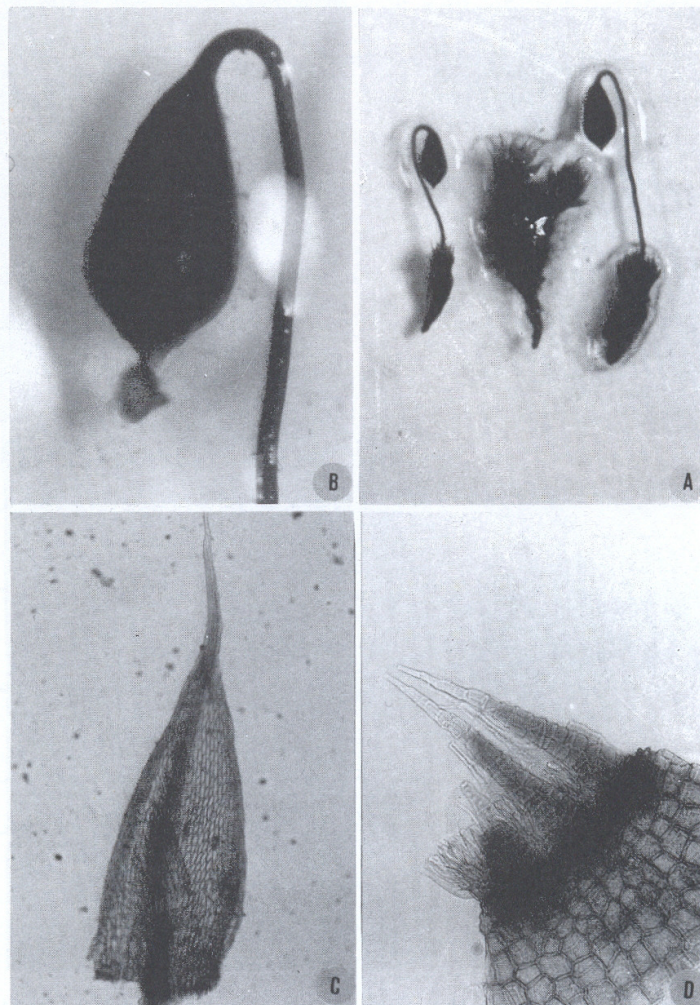
گیاهی کوچک اندازه، در طره‌های سبز روشن. ساقه به طول حدود ۱ میلی‌متر، منعش. برگها در حالت خشک کمی پیچ خورده و در حالت مرطوب قائم تا کمی گسترده، همپوشان؛ برگهای ناحیه فوقانی به شکل رز، به طول ۱-۲ میلی‌متر و عرض حدود ۰/۵ میلی‌متر، در قاعده قرمز رنگ، تخم‌مرغی-نیزه‌ای، مقعر، نوک تیز؛ حاشیه‌های برگ برون پیچ، کم و بیش کامل، غیر مرزدار؛ رگبرگ بخوبی نمو یافته، بیرون زده، نوک ناهموار، در قاعده قرمز رنگ؛ پهنک بایک ردیف سلول؛ سلولها با دیواره نازک، صاف، در ناحیه فوقانی لوزی شکل به ابعاد ۴۸-۴۰ × ۱۶-۱۵ میکرومتر؛ در ناحیه قاعده‌ای مستطیلی، به سمت انتهای قاعده مربعی، به ابعاد ۶۰-۲۰ × ۲۰ میکرومتر.

تار (ستا) منفرد، انتهایی، به طول ۷-۹ میلی‌متر، قرمز-قهوه‌ای؛ هاگدان (کیسول) مستطیلی-گرمزی، سبز رنگ، به طول حدود ۲ میلی‌متر و عرض حدود ۱ میلی‌متر، صاف، واژگون، روزنه‌ها در نیمه پایینی هاگدان، سطحی؛ حلقه (آنولوس) در ۳-۲ ردیف سلولی؛ دندانهای پرستوم ۱۶ عدد، قائم، کامل، نارنجی، زگیلدار (پاپیلوزی)؛ بخشهای اندوستوم غشایی، زگیلدار؛ در پوش (ایسکولوم) مخروطی، به طول ۰/۵ میلی‌متر و عرض حدود ۰/۴ میلی‌متر؛ کلاهک (کالیپترا) یافت نشد؛ هاگها به دلیل نارس بودن اندازه گیری نشدند. - نزدیک مارشک، ۱۸۶۰ متر، روی خاک، بهار ۱۳۷۶، جمع‌آوری ستوده‌نیا؛ نزدیک چشمه کبکان، ۲۲۰۰ متر، در شکاف صخره، بهار ۱۳۷۶، جمع‌آوری ستوده‌نیا (IRAN 0033 B). پراکندگی: ایران، شمال عراق، قفقاز، اروپا و ترکیه.

با استفاده از فلور عراق (Agnew & Vondráček, 1975) به گونه مورد نظر رسیدیم، با این تفاوت که در این گونه هاگدان کاملاً واژگون بود. از آنجا که هاگدان تا حدودی نارس بود نامگذاری گونه مذکور با کمی تردید همراه است. این گونه متعلق به خانواده Bryaceae می‌باشد.

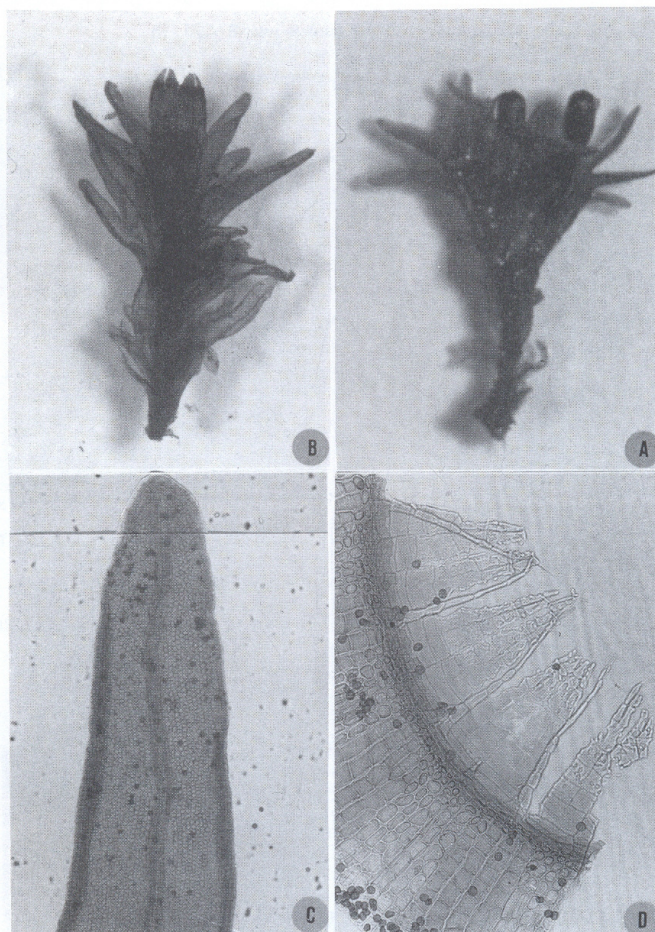
۴- *Orthotricum shimperi* Hammar. Mon. Orthotr. Sp. Suec. 9, 1852 (شکل ۵)

گیاهی کوتاه، به ارتفاع حدود ۵ میلی‌متر، در طره‌هایی بر روی پوست تنه درختان، به رنگ سبز روشن. برگها در حالت خشک قائم، همپوش، در حالت مرطوب قائم - گسترده، تخم‌مرغی-نیزه‌ای یا مستطیلی-نیزه‌ای، نوک کند/برگهای پریکتیال کمی نوک تیز، به طول ۳-۲/۵ میلی‌متر و عرض ۱-۰/۵ میلی‌متر؛ حاشیه‌های برگ برون پیچ، کامل؛ رگبرگ نمو یافته



شکل ۴- A، اسپوروفیت و گامتوفیت خزه *Bryum badium* (X ۴). B، کپسول (هاگدان) و درپوش
 C، برگ (X ۵۰). D، بخشی از پرستوم به همراه آنولوس (X ۱۰۰).

Fig. 4. *Bryum badium*. A, habit (X 4). B, capsule and operculum (X 17) C, leaf (X 50).
 D, portion of peristome along with annulus (X 100).



شکل ۵-، A، خزه *Orthotrichum schimperi* (X ۱۶) B، نمایی از کپسول (اسپوروفیت) و برگهای
پریکتیال (X ۹) C، قسمتهای میانی و فوقانی برگ (X ۵۰) D، بخشی از پرستوم به
همراه هاگها (X ۱۲۰).

Fig. 5. *Orthotrichum schimperi*. A, habit (X 6). B, capsule (sporophyte along with perichaetial leaves (X 9). C, middle and upper portion of leaf (X 50). D, portion of peristome along with spores (X 120).

و ختم شده کمی پایین تر از نوک؛ سلولهای ناحیه فوقانی برگ دایره‌ای-شش ضلعی با دیواره نازک، بازگلیک‌های هلالی شکل، به قطر حدود ۱۲ میکرومتر؛ سلولهای ناحیه قاعده مستطیلی با دیواره نازک به ابعاد $32-50 \times 12-20$ میکرومتر؛ برگهای پریکتیال بزرگتر، $1-1/2 \times 3-3/3$ میلی‌متر.

تار (ستا) منفرد، انتهایی، بسیار کوتاه، به طول حدود ۵/۵ میلی‌متر، زرد متمایل به سبز؛ هاگدان (کپسول) نهفته تا کمی آشکار، به طول حدود ۱/۵ میلی‌متر و عرض حدود ۵/۶ میلی‌متر، تخم‌مرغی کشیده، در ناحیه تار باریک شده، در زمان بلوغ واجد ۸ خط عمودی قهوه‌ای رنگ، در حالت خشک باریکتر، واجد شیارهای عمیق تر و زیردهانه کمی جمع شده، حلقه (آنولوس) نامتمایز؛ پرستوم مضاعف، دندانه‌های خارجی به تعداد ۸ جفت، زرد رنگ، زگیل‌دار (پاپیلوزی)، در حالت خشک به سمت خارج انحنا دار، قطعات داخلی به تعداد ۸ عدد، باریک، رشته‌ای؛ روزنه‌ها به تعداد کم، تقریباً در میانه هاگدان مخفی؛ در پوش (اپرکولوم) مخروطی، به طول حدود ۵/۵ میلی‌متر و عرض حدود ۵/۵ میلی‌متر؛ کلاهک (کالیپترا) استکانی، به طول ۲-۱/۵ میلی‌متر و عرض ۱-۱/۲ میلی‌متر، عریان، صاف، رگه‌دار، زرد رنگ با نوک قهوه‌ای؛ هاگها کوچک، منقوط به قطر حدود ۱۳ میکرومتر. - نزدیک دره سیستان، ۲۲۳۰ متر، روی تنه درخت ارس (*Juniperus excelsa* M. B.)، بهار ۱۳۷۶، جمع‌آوری ستوده‌نیا (IRAN 0018 B).

پراکنندگی: ایران، عراق، شوروی سابق، قفقاز، ژاپن، شمال آسیا، اروپا، موراگو، الجزایر و شمال آمریکا.

این گونه شباهت بسیاری به *O. pumilum* Sw. دارد ولی به دلیل داشتن کلاهک عریان، اندازه کوچکتر و زیستگاه خشک‌تر از *O. pumilum* متمایز است. این گونه متعلق به خانواده Orthotrichaceae می‌باشد.

تشکر

از همکاران محترم در دانشگاه فردوسی مشهد برای فراهم آوردن تسهیلات لازم جهت جمع‌آوری نمونه‌ها و همچنین از آقای مهرداد مهرانفرد به خاطر مساعدت در ترسیم نقشه منطقه مورد بررسی صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

نشانی نگارندگان: دکتر سعید شیرزادیان، بخش تحقیقات رستنیها، موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، اوین، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵؛ دکتر هرمزدار کیانمهر و شیلا ستوده‌نیا، گروه زیست‌شناسی دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، صندوق پستی ۹۱۷۷۵-۱۱۶۳.

FOUR NEW RECORDS FOR THE MOSS FLORA OF IRAN**S. SHIRZADIAN, SH. SOTOODEHNIA and H. KIANMEHR**

Plant Pests and Diseases Research Institute and Ferdowsi University

Following 4 species of Mosses are reported from Hezar Masjed mountains (north of Khorasan province) as new records to Iran: *Pottia lanceolata*, *Grimmia alpicola*, *Bryum badium* & *Orthotrichum schimperi*.

The descriptions, collecting localities (habitats) and distribution of each species in the world along with their figures are given.

Key words: Moss flora, Hezar Masjed, Khorasan, Iran

1. *Pottia lanceolata* (Hedw.) C. Muell. (Fig. 2)

Khorasan (Hezar Masjed mts.): between Mareshk and Cheshmeh-shafa, 1860 m, in rock crevices, May 1997, coll. Sotoodehnia; between Kharkat and Ashegh-darreh, 1990 m, in rock crevices, May 1997, coll. Sotoodehnia; between Kaj-darreh and Dareh-sistan, 2280m, on soil and rock, May 1997, coll. Sotoodehnia (IRAN 0010 B).

2. *Grimmia alpicola* Hedw. (Fig. 3)

Khorasan (Hezar Masjed mts.): near Mareshk, 1860 m, on rock, May 1997, coll. Sotoodehnia; between-Kaj-darreh and Darreh-sistan, 2280m, in rock crevices, May 1997, coll. Sotoodehnia (IRAN 0027 B).

3. *Bryum badium* (Brid.) Schimp. (Fig. 4)

Khorasan (Hezar Masjed mts.): near Mareshk, 1860m, on soil, May 1997, coll.

Sotoodehnia; near Cheshmeh-kabkan, 2200m, in rock crevices, May 1997, coll. Sotoodehnia (IRAN 0033 B).

4. *Orthotrichum schimperi* Hammar. (Fig. 5)

Khorasan (Hezar Masjed mts.): near Darreh-sistan, 2230, on trunk of *Juniperus excelsa* M. B., May 1997, coll. Sotoodehnia (IRAN 0018 B).

References

- AGNEW, SH. and VONDRÁČEK, M. 1975. A Moss flora of Iraq. Feddes Rep. 86(6-8): 341- 489.
- BUHSE, F. & BOISSIER, E. 1860. Aufzählung der auf einer reise durch transkaukasien und Persien gesammelten pflanzen. Nouv. Mém. Sec. (imp) Nat. Mosc. 12, 246 pp. Moscow (Bryophyta pp. 234- 238).
- CRUM, H. A. and ANDERSON, L. E. 1981. Mosses of Eastern-North America. 1328 pp. (2 vols.), Columbia Univ. Press. New York.
- FREY, W. & KÜRSCHNER, H. 1977. Studies on the Bryophyte flora and vegetation of the National Park, N. Iran., Iran. Journ. Bot. 1(2):137- 153.
- FREY, W. & KÜRSCHNER, H. 1979. Die epiphytische Moosvegetation im hyrkanischen waldgebiet (Nordiran). Beih. tübinger Atlas des Vorderen Orients, Reihe A (Naturwissenschaften) 5, 99 pp. 13 figs., 18 tabs., 7 photos. Wiesbaden.
- FREY, W. & KÜRSCHNER, H. 1981. The bryological literature of south west Asia. J. Hattori Bot. Lab. 50: 217-229.
- FREY, W. & KÜRSCHNER, H. 1983. Contributions towards a Bryophyte flora of Iran. New records from Iran. Iran. Journ. Bot. 2(1):13-19.
- KÜRSCHNER, H. 1996. Towards a Bryophyte flora of the Near & Middle East.- New records from Iran, Jordan, Kuwait, Lebanon, Oman, Saudi Arabia, Syria &

- Turkey. *Nova Hedwigia* 63(1-2): 261-271.
- SHIRZADIAN, S. 1989. Additions to the moss flora of Iran. *Yushania* 6(4):17-20.
- SHIRZADIAN, S. 1996. Systematic studies on Moss flora (Bryophytes) of Iran with an introduction to their applied aspects. *Research & Reconstruction* 30(1): 50-54 (in Farsi with English summary).
- SHIRZADIAN, S. & KUMAR, S. S. 1994. A report on the Moss flora of northern Iran. *Iran. Journ. Bot.* 6(2): 179- 184.
- SMITH, A. J. E. 1978. *The Moss flora of Britain and Ireland*. Cambridge. 706 pp., Cambridge Univ. Press. London, New York & Melbourne.
- STÖRMER, P. 1963. Iranian plants collected by P. Wendelbo in 1959. VI. Mosses (Musci). *Årbok Univ. Bergen. Mat.- Naturv. ser.* 11: 1-34.
- ZANDER, R. H. 1983. A rapid microscopic medium for delicate Bryophytes. *Taxon* 32(4): 618-620.

Addresses of the authors: Dr. S. SHIRZADIAN, Department of Botany, Plant Pests & Diseases Research Institute, P. O. Box 1454, Tehran 19395, Iran; Dr. H. KIANMEHR and SH. SOTOODEHNIA, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, P. O. Box 91775-1183, Mashhad, Iran.