

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی

بررسی سیستماتیک و بازنگری
نمونه‌های هرباریومی خزوها جهت
نگارش فلور خزهای ایران
(۱- استان لرستان)

سعید شیرزادیان

محل درج شماره ثبت

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی

بررسی سیستماتیک و بازنگری
نمونه‌های هرباریومی خزده‌ها جهت
نگارش فلور خزده‌های ایران
(۱- استان لرستان)

سعید شیرزادیان

محل درج شماره ثبت

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور
بخش تحقیقات رستنی‌ها

-
- عنوان پروژه: بررسی سیستماتیک و بازنگری نمونه‌های هرباریومی خزّه‌ها جهت نگارش فلور خزّه‌های ایران (۱- استان لرستان).
- شماره مصوب پروژه: ۸۷۰۳۶-۱۶-۱۶-۲
- عنوان طرح: -
- شماره مصوب طرح: -
- نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به طرح‌ها و پروژه‌های ملی و مشترک دارد): -
- نام و نام خانوادگی مجری: سعید شیرزادیان
- نام و نام خانوادگی ناظر(ان): -
- نام و نام خانوادگی مشاور(ان): -
- نام و نام خانوادگی همکاران: شهلا احمدی و مجید اسکندری
- محل‌های اجرا: مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور (تهران) و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان (خرم‌آباد)
- تاریخ شروع: اردیبهشت ۸۷
- مدت اجرا: ۳ سال و - ماه
- ناشر (مؤسسه / پژوهشکده / مرکز ملی): مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور (تهران)
- شمارگان (تیراژ): -
- تاریخ انتشار: ۱۳۹۰

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: کلیات
۱	چکیده
۲	مقدمه
۴	اهداف پروژه
۴	فصل دوم: مواد و روش‌ها
۴	جمع‌آوری نمونه‌ها و آماده‌سازی جهت نگهداری در هرباریوم
۵	تعیین نام گونه‌های تازه جمع‌آوری شده و بازنگری نمونه‌های هرباریومی
۵	فصل سوم: نتیجه و بحث
۶	تیره Ditrichaceae
۶	<i>Ditrichum</i> sp.
۷	تیره Fissidentaceae
۷	<i>Fissidens pusillus</i> (Wilson) Milde
۷	کلید شناسایی گونه‌های تیره Pottiaceae
۸	<i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr.
۹	<i>Gymnostomum calcareum</i> Nees & Hornsch.
۹	<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.
۱۰	<i>Crossidium crassinerve</i> (De Not.) Jur.
۱۰	<i>Tortula muralis</i> Hedw.
۱۱	<i>Syntrichia montana</i> Nees
۱۲	<i>S. ruralis</i> (Hedw.) Web. & Mohr
۱۲	تیره Cinclidotaceae
۱۲	<i>Cinclidotus riparius</i> (Host ex Brid.) Arnott
۱۳	کلید شناسایی گونه‌های تیره Grimmiaceae
۱۴	<i>Schistidium agassizii</i> Sull. & Lesq.
۱۴	<i>S. rivulare</i> (Brid.) Podp.
۱۵	<i>S. singarense</i> (Schiffn.) Laz.
۱۵	<i>Grimmia alpestris</i> (Web. & Mohr) Schleich.
۱۶	<i>G. crassifolia</i> Lindb.
۱۶	<i>G. crinita</i> Brid.
۱۷	<i>G. pulvinata</i> (Hedw.) Sm.
۱۸	تیره Funariaceae

۱۸	<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.
۱۹	تیره Bryaceae
۱۹	<i>Bryum</i> sp.
۱۹	تیره Bartramiaceae
۱۹	کلید شناسایی گونه‌های جنس <i>Philonotis</i>
۲۰	<i>Philonotis calcarea</i> (Bruch & Schimp.) Schimp.
۲۰	<i>P. fontana</i> (Hedw.) Brid.
۲۱	تیره Orthotrichaceae
۲۱	کلید شناسایی گونه‌های جنس <i>Orthotrichum</i>
۲۱	<i>Orthotrichum cupulatum</i> Brid.
۲۲	<i>O. pallens</i> Bruch ex Brid.
۲۲	تیره Fontinalaceae
۲۲	<i>Fontinalis hypnoides</i> Hartm.
۲۳	تیره Leskeaceae
۲۳	<i>Leskeela nervosa</i> (Brid.) Loeske
۲۳	تیره Brachythecaceae
۲۳	<i>Platyhypnidium riparioides</i> (Hedw.) Dixon
۲۴	<i>Brachythecium</i> sp.
۲۵	جدول ۱- لیست خزه‌هایی که قبلاً از استان لرستان گزارش شده
۲۷	منابع
۳۰	پیوست‌ها
۳۱	شکل‌های مربوط به گونه‌های بررسی شده در پروژه حاضر (شکل‌های ۱ تا ۲۷)
۴۵	شکل ۲۸- مناطق جمع‌آوری نمونه‌ها در استان لرستان
۴۶	شکل ۲۹- نمایی از برخی مناطق جمع‌آوری خزه‌ها در استان لرستان
۴۷	خلاصه به انگلیسی

فصل اول: کلیات

چکیده:

جمع‌آوری و شناسایی خزه‌های استان لرستان جهت تدوین نخستین فلور خزه‌های ایران، هدف اصلی اجرای این پروژه بود. بدین منظور، خزه‌های سراسر استان مذکور پس از یک بازنگری مقدماتی اعم از مطالعه و مرور نمونه‌های هرباریومی که عمدتاً در مجموعه گیاهان وزارت جهاد کشاورزی (هرباریوم "IRAN") طی اجرای یک فقره پروژه تحقیقاتی به پایان رسیده که در سال‌های اخیر از استان‌های غربی کشور (شامل استان لرستان) توسط مجری پروژه جمع‌آوری گردیده بود و تعدادی نیز در مجموعه گیاهان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان (خرم‌آباد) به اضافه نمونه‌برداری‌های جدید انجام شد. تمام این نمونه‌ها پس از تعیین نام و الصاق کد مخصوص در مجموعه گیاهان وزارت جهاد کشاورزی (هرباریوم "IRAN") نگهداری می‌شوند. طی بررسی‌های میدانی و ماموریت‌های مختلف، تعداد چهل و هشت نمونه جمع‌آوری شده از استان لرستان مورد مطالعه دقیق قرار گرفت که نهایتاً منجر به معرفی ۲۴ گونه، ۱۸ جنس و ۱۲ تیره گردید.

واژه‌های کلیدی: اکروکارپ، بریوفیت، پلوروکارپ، تاکسونومی

طی اجرای این پروژه که هدف اصلی آن کسب اطلاعات تجربی و فراهم آوردن بستری به منظور نگارش نخستین فلور خزهای ایران بود، به دلیل حضور و همکاری یک نفر کارشناس در رشته مربوط در خرم آباد لرستان، آغاز گردید. بدین منظور، خزهای مناطق مختلف استان مذکور پس از یک بازنگری مقدماتی اعم از مطالعه و مرور نمونه‌های هرباریومی که عمدتاً در مجموعه گیاهان وزارت جهاد کشاورزی (هرباریوم "IRAN") طی یک فقره پروژه تحقیقاتی اجرا شده که توسط مجری پروژه در سال‌های اخیر در استان‌های غربی کشور (شامل استان لرستان) جمع‌آوری گردیده بود و تعدادی نمونه خز نیز در مجموعه گیاهان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان (خرم‌آباد) از قبل وجود داشته است و عنداللزوم جمع‌آوری‌های مجدد، مورد بررسی و بازنگری دقیق قرار گرفت. بنابراین، طی اجرای پروژه حاضر، تعداد چهل و شش نمونه از خزهای استان لرستان مورد بررسی قرار گرفت که با شناسایی آن‌ها تعداد ۲۴ گونه، ۱۸ جنس و ۱۲ تیره برای استان مذکور معرفی می‌گردد. با به دست آوردن این اطلاعات، برای نخستین بار در کشور، پس از تهیه گزارش حاضر، مبادرت به تهیه اطلس خزهای استان لرستان خواهد شد.

تاریخچه تاکسونومی خزها در ایران به سال ۱۸۶۰ باز می‌گردد، زمانی که بوهسه (Buhse 1860) ۴۳ گونه را از ایران گزارش نمود. این مطالعات توسط تنی چند از محققان اروپایی ادامه یافت که در ادامه فقط به موارد مهم و یا اخیر هر یک اشاره می‌گردد:

استورمر (Störmer 1963) نمونه‌های جمع‌آوری شده توسط وندلبو (Wendelbo) در سال ۱۹۵۹ از نقاط مختلف ایران را در قالب یک مقاله حاوی ۸۳ گونه خز از ایران گزارش نمود. این مطالعات انگیزه تحقیقات وسیعتری گردید تا اینکه فری و کورشنر (Frey & Kürschner 1977, 1979, 1981, 1983) دو خز شناس آلمانی با بررسی‌های نسبتاً جامعتری، جمعا ۶۳ گونه جدید را در سفرهای خود به شمال ایران جمع‌آوری و به فلور خزهای کشور افزودند. کورشنر (Kürschner 1996) با تحقیق روی فلور خزهای خاور میانه و خاور نزدیک، گزارش‌های جدیدی را از ایران ارائه نمود. متعاقباً نامبرده و همکاران (Kürschner et al. 2000, 2006) به ترتیب هفت رکورد از

پارک ملی گلستان و سپس دو گونه جدید را برای ایران گزارش نمودند. جالب توجه اینکه دو خزeshناس فوق‌الذکر (Kürschner 2006, 2007, 2008; Frey & Kürschner 1991, 2010, 2011; Kürschner & Frey 2006)، طی دهه‌های اخیر مبادرت به انتشار مقالاتی از گونه‌های جدید خزeshای ایران نموده‌اند که بیشتر مربوط به جمع‌آوری‌های شخصی ایشان در سال‌های قبل از انقلاب اسلامی کشورمان می‌شود. بدیهی است معرفی و انتشار این گونه اطلاعات آن هم با گذشت بیش از سی سال از زمان جمع‌آوری آن‌ها، موضوعی است که با توجه به تغییرات اکولوژیکی که با گذشت تقریباً هر دهه در جهان نمایان می‌گردد، باید به آن با تامل و حساسیت بیشتری پرداخته شود!

شیرزادیان (Shirzadian 1989, 1993, 1996)، شیرزادیان و کمار (Shirzadian & Kumar 1994)، شیرزادیان و همکاران (Shirzadian *et al.* 2000) و سپس کیانمهر و همکاران (Kianmehr *et al.* 2000)، در یک بررسی دوره‌ای و جامع سیستماتیک تعداد نسبتاً زیادی از خزeshای کشور را جمع‌آوری، شناسایی و به فلور خزه‌گیان ایران افزودند. نامبرده (Shirzadian 2002) همچنین دو رکورد از جزایر نگین و مینو در خلیج فارس و احمدی و همکاران (Ahmadi *et al.* 2004, 2007) جمعا پنج رکورد خزه را از مخمل‌کوه لرستان گزارش نمودند. قهرمان و همکاران (Ghahreman *et al.* 2003) و سپس آخانی و کورشنر (Akhami & Kürschner 2004) مبادرت به انتشار چک لیست‌هایی از خزeshای ایران نمودند. طی دهه اخیر مقالاتی نیز توسط طویلی و همکاران (Tavili *et al.* 2006)، قهرمان و همکاران (Ghahreman *et al.* 2007) و سپس آخوندی و همکاران (Akhoondi *et al.* 2009) در ارتباط با معرفی گونه‌های جدیدی از خزeshای ایران منتشر گردید. اخیراً زارع و همکاران (Zare *et al.* 2011)، ۱۸ آرایه جدید از جنگل‌های هیرکانی (خزری) واقع در شمال ایران را معرفی و همچنین فریدونفر و همکاران (Fereidounfar 2011) نیز مبادرت به معرفی فلور خزeshای استان همدان نمودند.

با بررسی اجمالی به سابقه تحقیق مطالعه خزeshای ایران، مشخص می‌شود که تا به حال تنها در حدود ۵۰۰ گونه خزه از کشور گزارش شده که این بررسی‌ها برای شناخت پوشش فلوریستیک خزeshای کشور هنوز راه درازی را پیش رو دارد. با درنظر گرفتن گستردگی این گیاهان به لحاظ تراکم و پراکنش فراوانی که در نوار شمالی تا غربی کشور

وجود دارد و به علاوه، با توجه به اهمیت کاربردی این گیاهان در مسایل مربوط به گیاه پزشکی (Frahm 2004, Shirzadian *et al.* 2009 etc.)، همواره شاهد پی بردن اغلب خزه‌شناسان کشورهای مختلف جهان به نقش مهم این گیاهان در امور وابسته می‌باشیم. بدین ترتیب، ضرورت بررسی‌های بیشتر در ارتباط با خلا به وجود آمده بویژه در مناطقی که هنوز در کشور از تفحص و توجه لازم برخوردار نبوده است را کاملاً محسوس می‌نماید. شایان ذکر است، مجری پروژه در سال‌های اخیر اقدام به انجام اینگونه مطالعات نموده است که در این ارتباط می‌توان به یک پروژه تحقیقاتی و مقدماتی تحت عنوان: "مطالعه تاکسونومیکی خزها در استان‌های فارس، چهارمحال و بختیاری، بویراحمد و کهگیلویه و لرستان" اشاره نمود (شیرزادیان ۱۳۸۴). امید است با کسب تجارب حاصل از اجرای پروژه حاضر، بتوان تدوین فلور خزها را به سایر مناطق کشور نیز تعمیم داد.

اهداف پروژه:

در اجرای این پروژه اهداف زیر مورد نظر بوده است:

- جمع‌آوری و بررسی پوشش خزهای در مناطق مختلف استان لرستان
- بررسی و شناسایی نمونه‌های جمع‌آوری شده و عنداللزوم معرفی گونه‌های جدید خز برای ایران
- تکمیل مجموعه گیاهان وزارت جهاد کشاورزی (هرباریوم "IRAN")
- آماده‌سازی و ایجاد بستر مناسب جهت تهیه نخستین فلور (اطلس) خزهای ایران (فاز اول: استان لرستان)

فصل دوم: مواد و روش‌ها

۱- جمع‌آوری نمونه‌ها و آماده‌سازی جهت نگهداری در هرباریوم:

به منظور جمع‌آوری تکمیلی و بررسی پوشش خزهای در استان لرستان، با انجام ماموریت‌هایی در فصول پیش‌بینی شده طبق جدول زمان‌بندی در پروپوزال پروژه، نمونه‌های جمع‌آوری شده از مناطق مختلف استان (شکل‌های ۲۸ و ۲۹) به طور جداگانه در داخل کیسه‌های پلاستیکی قرار داده شدند و روی هر کیسه برچسب مربوط به اطلاعات

صحرائی الصاق گردید. این نمونه‌ها به آزمایشگاه بخش منتقل شد و پس از تفکیک و جداسازی و تمیز کردن خاک و زواید دیگر (با فشار آب)، آن‌ها را در هوای آزمایشگاه خشک نموده و پس از کدگذاری و قرار دادن هر یک در پاکت‌های مخصوص، مبادرت به انجام شناسایی گونه‌ها گردید که در نهایت همگی در مجموعه گیاهان وزارت جهاد کشاورزی (هرباریوم "IRAN") قرار داده شدند.

۲- تعیین نام گونه‌های تازه جمع‌آوری شده و بازنگری نمونه‌های هرباریومی

به منظور بررسی و شناسایی دقیق نمونه‌های جمع‌آوری شده، هر یک به مدت پنج دقیقه در آب جوش قرار داده شدند. سپس جهت مشاهده و مطالعه قسمت‌های مختلف گامتوفیت و اسپوروفیت لام‌های میکروسکوپی به روش زندر (Zander 1983) تهیه شد. بدین صورت که بخش‌های مختلف گیاه شامل برگ (در صورت نیاز با برش گیری‌های عرضی) و هاگدان (کپسول) را روی لام محتوی ماده فیکساتور گام کلرال (gum chloral) قرار داده و پس از گذاشتن لام، به منظور تعیین نام زیر میکروسکوپ نوری المپوس قرار داده شدند. جهت شناسایی نمونه‌ها، به کلیدها و فلورهای معتبر (Frey et al. 1995, Smith 2004, Kürschner 2006 etc.) مراجعه شد. نمونه‌ها نهایتاً پس از شناسایی دقیق و الصاق اتیکت‌های مربوطه همراه با کد هرباریومی مخصوص در مجموعه گیاهان وزارت جهاد کشاورزی (هرباریوم "IRAN") قرار داده شدند. شرح تاکسونومیکی هر یک از گونه‌ها به طور کامل همراه با دیگر اطلاعات لازم شامل پراکنش جغرافیایی، کد هرباریومی و ... ذکر گردیده‌اند، اما جهت تدوین نهایی منوگراف مورد نظر، متعاقباً تصاویر میکروسکوپی هریک از نمونه‌ها و نقشه پراکنش آن‌ها در ایران نیز ارائه خواهد شد.

فصل سوم: نتیجه و بحث

طی بررسی‌های میدانی و ماموریت‌های مختلف به استان لرستان، تعداد چهار و هشت نمونه خزّه تا حد گونه مورد بررسی و شناسایی دقیق قرار گرفت که نهایتاً منجر به معرفی ۲۴ گونه، ۱۸ جنس و ۱۲ تیره گردید. ضمناً سه نمونه به دلیل فقدان هاگدان تا حد گونه قابل شناسایی نبودند. برخلاف انتظار که تصور می‌شود خزّه‌ها از تنوع زیادی در

مناطق شمالی کشور برخوردارند، این گیاهان در غرب ایران بخصوص استان لرستان نیز پراکنش و گستردگی قابل توجهی داشته، به طوری که تقریباً در اکثر نقاط مرطوب صخره‌ای و کوهستانی استان می‌توان نشانی از آن‌ها پیدا کرد. نمونه‌ها پس از تعیین نام و الصاق کد مخصوص، درون پاکت‌های مخصوص گذاشته و سپس در مجموعه گیاهان وزارت جهاد کشاورزی (هرباریوم "IRAN") قرار داده شدند.

اسامی و توصیف تیره‌ها و جنس‌های معرفی شده زیر براساس تقسیم‌بندی خزوها توسط اسمیت (Smith 2004) تنظیم شده است. در ادامه، ضمن ارایه کلیدهای شناسایی لازم که هر یک در قسمت مربوطه آورده شده است، لیستی از آرایه‌هایی که قبلاً از استان لرستان در منابع مختلف گزارش گردیده نیز در جدول ۱ آورده شده است:

تیره Ditrachaceae

1. *Ditrichum* sp. (شکل ۱)

گیاهانی سبز روشن، قسمت باقیمانده از سال‌های گذشته به طول در حدود ۶ سانتی‌متر، بخش رویش یافته جدید ۰/۵-۱ سانتی‌متر، برگ‌ها در حالت خشک ایستاده-همپوش، در حالت مرطوب افراشته، نیزه‌ای، عرض برگ در ۱/۴ پایین برگ دارای چین عمودی، دارای رگبرگ، رگبرگ تا انتهای برگ ادامه می‌یابد، برگ به طول ۲-۱/۵ و عرض ۰/۵ میلی‌متر، حاشیه برگ در بالا دندانه‌دار، به خارج برگشته، پهنک برگ متشکل از یک لایه سلول، سلول‌ها مستطیل تا مربعی، صاف.

با مراجعه به کلیدهای شناسایی موجود که همگی براساس خصوصیات اسپوروفیتی تنظیم شده‌اند، نمونه فوق به دلیل عدم وجود اندام اسپوروفیت (بخصوص هاگدان) تا سطح گونه قابل شناسایی نبود!

پراکنش در ایران: لرستان

نمونه بررسی شده: معمولان، سرفراش، خاکزی، ۹۵۰ متر، بهمن ۸۵، احمدی و شاکرمی (شماره هرباریومی

IRAN 0333 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۱۲).

تیره Fissidentaceae

1. *Fissidens pusillus* (Wilson) Milde (شکل ۲)

گیاهی خاکزی، به رنگ سبز روشن، گامتوفیت و اسپوروفیت جدا از یکدیگر، دارای ۱۰ جفت برگ، اندام گامتوفیت باقیمانده از سال‌های قبل به رنگ قهوه‌ای، برگ‌ها دارای رگبرگ، رگبرگ در زیر نوک برگ خاتمه یافته، برگ نوک‌دار، برگ در سطح داخلی برگ‌ها، سلول‌های حاشیه برگ متمایز، سلول‌های برگ تقریباً یک شکل و هم اندازه.

دندانه‌های پرستوم به رنگ زرد-نارنجی، در قسمت نوک به شدت پاپیلوز، ۱۶ عدد.

پراکنش در ایران: گلستان و لرستان

نمونه بررسی شده: معمولان، سرفراش، خاکزی، ۹۵۰ متر، بهمن ۸۵، احمدی و شاکرمی (شماره هرباریومی IRAN 0334 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۰۹).

کلید شناسایی گونه‌های تیره Pottiaceae

- ۱- برگ‌ها معمولاً سرنیزه‌ای باریک، نوکدار؛ حاشیه برگ برون پیچ، صاف یا درون پیچ؛ رگبرگ معمولاً منتهی به قبل از نوک تا به نوک رسیده، ندرتا از نوک بیرون زده؛ رگبرگ در برش عرضی اغلب دارای نوارهای استرییدی ۲
- ۱- دارای تمام صفات فوق، به جز رگبرگ در برش عرضی که معمولاً دارای یک یا ندرتا دو نوار استرییدی ۵
- ۲- سلول‌های قاعده‌ای دیواره نازک، شفاف، دارای سطحی صاف، از حاشیه به صورت V تمایز یافته حاشیه برگ‌ها صاف، دندانه‌دار یا در نوک بدون دندانه *Tortella tortuosa*
- ۲- سلول‌های قاعده‌ای دیواره از حاشیه به صورت V تمایز نیافته ۳
- ۳- برگ‌ها سرنیزه‌ای یا ندرتا تخم‌مرغی-سرنیزه‌ای تا تخم‌مرغی؛ پرستوم تمایز یافته ۴

۳- برگ‌ها قاشقی شکل کوتاه تا زبانی شکل؛ بدون پرستوم *Gymnostomum*

۴- برگ‌ها مستطیلی طویل یا ندرتا سرنیزه‌ای؛ دارای ۳۲ دندانه پرستومی، بلند، پیچ خورده *Barbula unguiculata*

۴- برگ‌ها سرنیزه‌ای یا ندرتا تخم‌مرغی - سرنیزه‌ای تا تخم‌مرغی؛ دارای ۱۶ دندانه پرستومی، کوتاه یا بلند، صاف یا

پیچ خورده *Didymodon*

۵- برگ دارای لاملا در سطح رو به محور رگبرگ *Crossidium crassinerve*

۵- برگ بدون لاملا ۶

۶- برگ در برش عرضی دارای نوار استریید هلالی شکل، ندرتا نیم دایره‌ای در سطح دور از محور؛ دارای اپیدرم رو

به محور، معمولاً بدون اپیدرم در سطح دور از محور *Syntrichia* (۷)

۶- برگ در برش عرضی دارای نوار استرییدی گرد، بیضوی یا نیم دایره‌ای؛ دارای اپیدرم در هر دو سطح رو

به محور و دور از محور، رگبرگ به صورت نوک شفاف بیرون زده *Tortula muralis*

۷- برگ‌ها در میانه یا پایین بخش میانی برگ دارای عرض کمتر، ویولنی شکل *S. montana*

۷- برگ‌ها در میانه یا بخش پایینی دارای عرض کمتر نبوده *S. ruralis*

1. *Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr. (شکل ۳)

گیاهانی خاکزی، به رنگ سبز روشن، برگ‌ها در حالت مرطوب نیمه‌ایستاده تا گسترده، بزرگ، دارای نوک تیز

و سیخک مانند، سیخک کوتاه، برگ‌ها دارای چین خوردگی عرضی، رگبرگ تا انتهای برگ امتداد می‌یابد، رگبرگ

پهنتر از $\frac{1}{4}$ عرض برگ، لبه برگ بدون سلول‌های متمایز، صاف، سلول‌های برگ در بالا گرد تا مربعی، کوچک،

مامیلوز در هر دو طرف، در قاعده روشن و مستطیلی، صاف.

این نمونه، هنگام جمع‌آوری فاقد اسپوروفیت بود.

پراکنش در ایران: گیلان، گلستان و مازندران

نمونه بررسی شده: دورود، تی، صخره‌زی، کنار رودخانه درون آب، ۱۵۰۰ متر، خرداد ۸۷، احمدی، سپهوند و محمدیان (شماره هرباریومی IRAN 0335 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۲۲).

2. *Gymnostomum calcareum* Nees & Hornsch. (شکل ۴)

گیاهانی به رنگ سبز-زرد، به بلندی ۱-۲ سانتی متر، برگ‌ها در حالت خشک چروکیده و پیچ خورده، در حالت مرطوب ایستاده، نیزه‌ای، قسمت پهن برگ با لبه صاف، قسمت باریک شونده حاشیه برگ به داخل برگشته، برگ متقارک دار (نوک دار)، رگبرگ به انتهای برگ می‌رسد، بدون سیخک، پهنک دارای یک لایه سلول، دیواره سلول‌های برگ ضخیم، صاف، به سمت قسمت باریک شونده مربعی شکل، در قسمت نوک که حاشیه به داخل برگشته به شدت پاپیلوز، در قاعده مستطیلی.

اسپوروفیت به تعداد یک عدد روی هر پایه، هاگدان قائم، استوانه‌ای.

پراکنش در ایران: گیلان، گلستان، مازندران و لرستان

نمونه‌های بررسی شده: معمولان، سرفراش، خاکزی، ۹۵۰ متر، بهمن ۸۵، احمدی و شاکرمی؛ دورود، تی، خاکزی، ۱۵۰۰ متر، خرداد ۸۷، احمدی، سپهوند و محمدیان (شماره هرباریومی IRAN 0336 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۰۰).

3. *Barbula unguiculata* Hedw. (شکل ۵)

گیاهانی به رنگ سبز تیره، به بلندی در حدود ۱/۵ سانتی متر، برگ‌ها در حالت خشک پیچ خورده، در حالت مرطوب گسترده، برگ‌های پایین ساقه گسترده-افراشته، لبه در سرتاسر برگ به بیرون برگشته، حاشیه برگ بدون سلول‌های متمایز، به طول ۲-۳/۵ میلی متر و عرض ۱-۱/۲ میلی متر، رگبرگ تا انتها ادامه یافته و از نوک برگ بیرون زده (excurrent)، قوی، رگبرگ در پشت برگ به صورت نیم دایره (در برش عرضی)، پهنک متشکل از یک لایه سلول، سلول‌های بالا و میانی برگ گرد-مربعی، به شدت در دو طرف برگ پاپیلوز، در قاعده مستطیلی کوتاه، تقریباً یک شکل (ایزودیامتریکی)، به ابعاد ۴-۷ × ۵-۱۵ میکرومتر، صاف.

تار (seta) به بلندی در حدود ۱-۱/۲ سانتی متر، در حالت خشک در جهت عقربه‌های ساعت پیچ خورده، هاگدان استوانه‌ای کشیده، افراشته، به طول در حدود ۴ میلی متر و عرض ۰/۵ میلی متر، حلقه آنولوس در یک ردیف سلول، درپوش (اپرکولوم) بلند و استوانه‌ای، دندانه‌های پرستوم بلند و پیچ خورده، به شکل رشته‌های باریک و به شدت پایلوز، کلاهک (کالیپترا) مشاهده نگردید، هاگ‌ها کروی، صاف، به قطر ۴ میکرومتر.

نمونه بررسی شده: چگنی، پیر شمس الدین، صخره‌زی، ۱۲۵۰ متر، فروردین ۸۴، احمدی و کریمی فر (شماره هرباریومی IRAN 0337 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۳۷).

4. *Crossidium crassinerve* (De Not.) Jur. (شکل ۶)

گیاهانی به رنگ سبز-نقره‌ای، به بلندی ۵ میلی متر، برگ‌ها در حالت خشک ایستاده-همپوش، در حالت مرطوب ایستاده-باز، شفاف، دارای سیخک، طول سیخک بیشتر از طول برگ، صاف، لبه برگ به بیرون برگشته، صاف، بخش درونی برگ دارای رشته‌هایی از سلول‌های فتوستتر کننده، فیلامنت‌ها یا لامیل‌ها (lamellae) به شکل رشته‌ای روی رگبرگ دیده می‌شوند.

تار (seta) به بلندی ۵-۶ میلی متر، هاگدان استوانه‌ای، به ابعاد در حدود ۱/۷ میلی متر و عرض یک میلی متر، دندانه‌های پرستوم صاف.

پراکنش در ایران: گلستان، فارس و لرستان

نمونه‌های بررسی شده: معمولان، سرفراش، صخره‌زی، ۹۵۰ متر، فروردین ۸۶، احمدی و شاکرمی؛ خرم‌آباد، سفیدکوه، منطقه شوا، صخره‌زی، ۱۶۰۰ متر، آذر، رحمتی ۸۷ (شماره هرباریومی IRAN 0338 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۱۹).

5. *Tortula muralis* Hedw. (شکل ۷)

گیاهانی در توده‌های فشرده، خاکری و روی باقیمانده گیاهان، به رنگ سبز روشن، به بلندی ۵-۶ میلی متر، برگ‌ها در حالت خشک پیچ خورده، در حالت مرطوب گسترده، دارای رگبرگ که به سیخک منتهی شده است،

سیخک در ۲/۳ انتها شفاف، سلول‌ها مربع - مستطیل، دیواره عرضی ضخیم‌تر از دیواره طولی، سیخک صاف و بدون زائیده، لبه برگ به بیرون برگشته (پیچ‌خورده)، رگبرگ در هر دو سطح برگ برجسته، سلول‌ها به شدت پاپیلوز. تار (seta) در حالت خشک بدون پیچ‌خوردگی، هاگدان‌ها در توده‌هایی بسیار فشرده، رأسی، در وسط برگ‌ها قرار گرفته، استوانه‌ای، درپوش (اپرکولوم) مخروطی بلند، هاگ‌ها دیده نشدند.

پراکنش در ایران: گیلان، گلستان، مازندران، فارس و لرستان

نمونه بررسی شده: معمولان، سرفراش، خاکزی، ۹۵۰ متر، بهمن ۸۵، احمدی و شاکرمی (شماره هرباریومی IRAN 0339 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۰۷).

6. *Syntrichia montana* Nees (شکل ۸)

گیاهانی به رنگ سبز چمنی در دسته‌های تنک، برگ‌ها در حالت خشک پیچ‌خورده، در حالت مرطوب گسترده، دارای رگبرگ منتهی به سیخک، سیخک دارای دارای زواید خار مانند شفاف، در قسمت پایین سبز-زرد، نوک برگ گرد که در وسط کمی فرورفته (notch) است، حاشیه برگ به جز قسمت نوک برگ به خارج پیچ‌خورده، رگبرگ دارای دو نوع سلول سلول‌های کوچکتر دارای دیواره ضخیم، پهنک متشکل از یک لایه سلول، سلول‌های بالای برگ مربع - مستطیل تا چندضلعی، به شدت پاپیلوز، در قاعده بزرگ، مستطیلی، شفاف.

اسپوروفیت جانبی، تار (seta) در جهت عقربه‌های ساعت پیچیده، هاگدان استوانه‌ای، دندان‌های پرستوم پیچ‌خورده، استوانه‌ای، در بالا دارای زواید مو مانند، به شدت پاپیلوز، حلقه آنولوس مشخص.

پراکنش در ایران: گیلان و مازندران، فارس و لرستان

نمونه بررسی شده: خرم‌آباد، سفیدکوه، تنگه مرو، صخره‌زی، ۱۵۰۰ متر، آذر ۸۷، رحمتی (شماره هرباریومی IRAN 0340 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۴۸).

7. *S. ruralis* (Hedw.) Web. & Mohr (شکل ۹)

گیاهانی در توده‌های تنک، در حالت خشک به رنگ قهوه‌ای مایل به سیاه، برگ‌ها کم و بیش پیچ‌خورده، در حالت مرطوب به رنگ قهوه‌ای روشن با انتهای سبز رنگ، مستطیلی، برگ‌ها افراشته با نوک کند، زبانی شکل، نوک برگ بیرون زده، کمی برگشته و دندانه‌دار، رگبرگ کاملاً مشخص و به رنگ نارنجی-قرمز، پهنک متشکل از یک لایه سلول، لبه برگ در سرتاسر برگ به بیرون برگشته، بدون سلول‌های متمایز، سلول‌های بالایی برگ به شدت پاپیلوز، به طرف میانه و نوک مربعی تا چند ضلعی (ایزودیامتریکی)، در قاعده مستطیلی، صاف (بدون پاپیل).

اسپوروفیت جانبی، تار در جهت عقربه‌های ساعت پیچ‌خورده، به رنگ قهوه‌ای تیره، هاگدان استوانه‌ای، دندانه‌های پرستوم نارنجی رنگ، دارای زواید پاپیلوزی فراوان، ۱۶ عدد، حلقه آنولوس مشخص.

پراکنش در ایران: گیلان، گلستان، مازندران، خراسان، کردستان، فارس، سمنان، تهران و لرستان

نمونه‌های بررسی شده: معمولان، سرفراش، خاکری، ۹۵۰ متر، بهمن ۸۵ و فروردین ۸۶، احمدی و شاکرمی؛ خرم‌آباد، وارک، صخره‌زی، ۱۴۲۰ متر، احمدی و کریمی‌فر؛ دورود، تی، صخره‌زی، ۱۵۰۰ متر، احمدی، سپهوند و محمدیان؛ خرم‌آباد، کوکلا، صخره‌زی، ۲۳۵۰ متر، فروردین ۸۴، احمدی و کریمی‌فر؛ خرم‌آباد، سفیدکوه، منطقه شوا، صخره‌زی، ۱۶۰۰ متر، رحمتی؛ چگنی، پیرشمس‌الدین، صخره‌زی، ۱۲۲۵ متر، فروردین ۸۴، احمدی و کریمی‌فر (شماره هرباریومی IRAN 0341 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۰۵).

تیره Cinclidotaceae

1. *Cinclidotus riparius* (Host ex Brid.) Arnott (شکل ۱۰)

گیاهانی روی بسترهای سنگی در داخل رودخانه، به رنگ سبز نقره‌ای، برگ‌ها در حالت خشک افراشته همپوش، در حالت مرطوب ایستاده-باز، نیزه‌ای، دارای رگبرگ، فاقد سیخک، نوک برگ منقاردار، رگبرگ وارد منقار می‌شود، لبه برگ متشکل از چهار لایه سلول، پهنک متشکل از یک لایه سلول، سلول‌های برگ در بالا مربعی تا دایره‌ای، برگ‌های پریکتیال باریکتر و کوچکتر، در قاعده مربع-مستطیل.

تار (seta) پیچ خورده، افراشته، به بلندی ۳-۳/۵ میلی متر، هاگدان بیرون زده، بیضوی، به ابعاد $1/2 \times 2$ میلی متر.

پراکنش در ایران: لرستان

نمونه بررسی شده: الشتر، پرسک، روی بستر سنگی کف رودخانه، ۱۸۲۰ متر، آبان ۸۷، احمدی، کریمی فر و سپهوند (شماره هرباریومی IRAN 0342 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۴۲).

کلید شناسایی گونه‌های تیره Grimmiaceae

۱- تار بسیار باریک، ایستاده؛ هاگدان فرورفته؛ ستونک متصل به درپوش و همراه آن جدا شده

..... *Schistidium* (۲)

۱- تار ایستاده یا کمانی شکل؛ هاگدان‌ها فرورفته یا بیرون زده، ستونک جدا از درپوش، پایا *Grimmia* (۵)

۲- برگ دارای نوک بیرون زده شفاف کوتاه یا بدون آن ۳

۲- برگ دارای نوک بیرون زده شفاف ۴

۳- برگ‌ها مستطیلی- نواری تا خطی- سرنیزه‌ای؛ حاشیه در تمام طول برگ یک ردیفی، معمولاً صاف

..... *S. agassizi*

۳- برگ‌ها سرنیزه‌ای تا تخم‌مرغی پهن؛ حاشیه برگ دو ردیفی، برون پیچ *S. rivulare*

۴- برگ‌های پریکیتال بیضوی پهن یا نواری، اغلب کاملاً اسپوروفیت را پوشانده، برگ‌ها نوک کند یا نیمه تیز، ندرتا

دارای نوک شفاف کوتاه *S. atrofusum*

۴- برگ‌های پریکیتال سرنیزه‌ای تا تخم‌مرغی - سه وجهی، اسپوروفیت را پوشانده؛ معمولاً دارای نوک شفاف بیرون

زده کوتاه، خاردار *S. singarense*

۵- برگ‌ها مقعر، واژتخم‌مرغی یا مستطیلی- سرنیزه‌ای؛ حاشیه‌ها صاف، نوک مویی به بلندی پهنک برگ در برگ‌های

بالایی یا بدون آن؛ تار خمیده یا ایستاده، هاگدان کم و بیش فرو رفته ۶

۵- گیاه بدون صفات مذکور ۷

- ۶- تار ایستاده؛ پهنک برگ دو ردیفی *G. crassifolia*
- ۶- تار خمیده، پهنک برگ دو ردیفی یا یک ردیفی *G. crinita*
- ۷- حاشیه‌های برگ برون پیچ؛ نوک برگ ناوی؛ پهنک برگ به جز در حاشیه‌ها و نوک اغلب یک ردیفی؛ تار کم‌انی بلند *G. pulvinata*
- ۷- حاشیه‌های برگ معمولاً صاف (حداقل در بخش‌های پایینی) یا درون پیچ؛ نوک برگ گردشده؛ پهنک برگ دو ردیفی؛ تار ایستاده *G. alpestris*

1. *Schistidium agassizii* Sull. & Lesq. (شکل ۱۱)

گیاهانی به رنگ سبز مایل به سیاه، در حالت مرطوب به رنگ سبز زیتونی، برگ‌ها در حالت خشک و مرطوب افراشته، نیزه‌ای، نوک برگ تیز، برگ‌ها بدون نوک شفاف، دارای رگبرگ، رگبرگ به انتهای برگ می‌رسد، در نوک برگ حاشیه صاف، پهنک متشکل از یک لایه سلول، سلول‌ها صاف، دیواره سلول‌ها در بخش میانی تا حدودی موجدار و ضخیم.

دندانه‌های پرستوم متخلخل، به رنگ زرد- نارنجی، صاف، ۱۶ عدد، حلقه آنولوس مشخص.

پراکنش در ایران: گلستان، خراسان، فارس و لرستان

نمونه بررسی شده: معمولان، سرفراش، صخره زی، ۹۵۰ متر، بهمن ۸۵، احمدی و شاکرمی (شماره هرباریومی IRAN 0343 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۰۲).

2. *S. rivulare* (Brid.) Podp. (شکل ۱۲)

گیاه در حالت خشک به رنگ سبز مایل به سیاه، برگ‌ها ایستاده، در حالت مرطوب کمی باز، برگ‌ها نیزه‌ای، دارای یک رگبرگ که زیر نوک برگ خاتمه می‌یابد، لبه برگ به بیرون برگشته، بدون سلول‌های متمایز، متشکل از دو ردیف سلول، صاف.

هاگدان استوانه‌ای با پایک کوتاه تا ۰/۵ میلی‌متر، فرو رفته در میان برگ‌های پریکتیال، درپوش (اپرکولوم)

پستانک مانند، دندان‌های پرستوم نارنجی رنگ، ۱۶ عدد، ستونک متصل به درپوش.

پراکنش در ایران: مازندران و لرستان

نمونه بررسی شده: معمولان، سرفراش، صخره زی و خاکزی، ۹۵۰ متر، بهمن ۸۵، احمدی و شاکرمی (شماره

هرباریومی IRAN 0344 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۱۰).

در مجاورت نمونه فوق، مقدار اندکی *Grimmia crassifolia* Broth. نیز مشاهده گردید.

3. *S. singarense* (Schiffn.) Laz. (شکل ۱۳)

گیاهانی به ظاهر سیاه رنگ با انتهای سبز رنگ، برگ‌ها در حالت خشک ایستاده، در حالت مرطوب ایستاده باز،

نیزه‌ای، دارای رگبرگ، پهنک متشکل از یک لایه سلول، در بخش بالا دارای دو لایه، لبه برگ به بیرون برگشته،

سلول‌ها به سمت رأس برگ مربع - مستطیل، در قاعده مستطیلی، دیواره سلول‌ها موجدار.

درپوش (اپرکولوم) متصل به ستونک، دندان‌های پرستوم دندان‌دار، نارنجی رنگ، دارای منافذ متعدد و پاپیلوز،

۱۶ عدد.

پراکنش در ایران: گلستان و لرستان

نمونه بررسی شده: معمولان، سرفراش، صخره زی، ۹۵۰ متر، بهمن ۸۵، احمدی و شاکرمی (شماره هرباریومی

IRAN 0345 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۰۴).

4. *Grimmia alpestris* (Web. & Mohr) Schleich. (شکل ۱۴)

گیاهان در حالت خشک به رنگ قهوه‌ای مایل به سیاه، به بلندی در حدود ۱/۵ سانتی‌متر، برگ‌ها در حالت

خشک به موازات ساقه، در حالت مرطوب گسترده (patent)، مستطیلی تا مستطیلی - نیزه‌ای، طول برگ‌ها در حدود

۲ میلی‌متر و عرض ۱-۰/۵ میلی‌متر، رگبرگ به انتهای برگ رسیده (percurrent) و وارد سیخک (hair-point)

می‌گردد، طول سیخک بیش از ۲ میلی‌متر و دارای زواید کرک مانند، لبه برگ کمی در قسمت قاعده به سمت خارج

برگشته، متشکل از سلول‌های غیرمتمايز (unbordered)، پهنک متشکل از یک لایه سلول به غیر از لبه برگ که متشکل از دو لایه سلول است، سلول‌های بالا و میانی برگ مربع-مستطیل، دارای دیواره ضخیم، به طرف قاعده مستطیلی با دیواره‌های به طور مشخص موجدار، صاف.

تار (seta) جانبی، منفرد، قرمز- نارنجی، به بلندی در حدود سه میلی‌متر، در بالا خمیده، هاگدان تخم‌مرغی واژگون، به طول در حدود ۱/۵ میلی‌متر و عرض یک میلی‌متر، دارای خطوط سرتاسری طولی مشخص و موازی، حلقه آنولوس نامشخص، درپوش (اپرکولوم) منقاردار (rostrate)، دندان‌های پرستوم در بالا دو شاخه، به شدت پاپیلوز و منفذدار، ۱۶ عدد، کلاهک (کالیپترا) مخروطی، در پایین دارای چهار شکاف طولی، هاگ‌ها کروی، صاف، با قطر در حدود ۵ میکرومتر.

پراکنش در ایران: تهران و لرستان

نمونه بررسی شده: خرم‌آباد، آبشار وارک، صخره‌زی، ۱۴۲۰ متر، احمدی و کریمی‌فر (شماره هرباریومی IRAN 0346 B) (شماره هرباریومی محلی ۱۰۰۲۴).

5. *G. crassifolia* Lindb. (شکل ۱۵)

گیاهانی در توده‌های سیاه رنگ، با کرک‌های زیاد که ظاهر نقره‌ای به آن می‌دهد، در حالت مرطوب سبز تیره، برگ‌ها در حالت خشک ایستاده و همپوش، نیمه‌ایستاده تا گسترده، نیزه‌ای، دارای رگبرگ که در برخی از برگ‌ها به سیخک منتهی می‌شوند، سیخک صاف بدون زائده، سلول‌های حاشیه برگ نامتمايز، پهنک متشکل از یک، دو تا سه لایه سلول، سلول‌های برگ صاف، به سمت راس برگ مربعی تا دایره‌ای، در قاعده مربع-مستطیل.

تار (seta) ایستاده، به بلندی در حدود ۲ سانتی‌متر، هاگدان به طول یک میلی‌متر و عرض ۰/۴ میلی‌متر، دارای شیارهای طولی.

پراکنش در ایران: خراسان، تهران و لرستان

نمونه بررسی شده: خرم‌آباد، سفیدکوه، منطقه شوا، صخره‌زی، ۱۶۰۰ متر، آذر ۸۷، رحمتی (شماره هرباریومی IRAN 0347 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۴۶).

6. *G. crinita* Brid. (شکل ۱۶)

گیاهانی در توده‌های کوچک و فشرده، در حالت خشک به رنگ سبز تیره مایل به سیاه، به بلندی در حدود ۸ میلی‌متر، در حالت مرطوب افراشته-باز، برگ‌ها تخم‌مرغی-نیزه‌ای، به طور ناگهانی منتهی به نوک شفاف، دارای رگبرگ، لبه برگ به بیرون برگشته، سلول‌های حاشیه برگ نامتمایز، سلول‌های بخش میانی دارای دیواره موجدار، متشکل از یک لایه سلول، سلول‌ها صاف، در قاعده مستطیلی، صاف.

تار (seta) به بلندی تا ۱ میلی‌متر، در انتها دارای خمیدگی کمانی شکل (arcuate)، هاگدان در سرتاسر طول دارای خطوط و فرورفتگی‌های طولی، استوانه‌ای، درپوش (اپرکولوم) مامیلوز، دندان‌های پرستوم نارنجی رنگ، به شدت پاپیلوز، ۱۶ عدد، حلقه آنولوس مشخص، هاگ‌ها کروی.

پراکنش در ایران: گلستان و لرستان

نمونه بررسی شده: معمولان، سرفراش، صخره‌زی، ۹۵۰ متر، بهمن ۸۵، احمدی و شاکرمی (شماره هرباریومی IRAN 0348 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۰۱).

7. *G. pulvinata* (Hedw.) Sm. (شکل ۱۷)

گیاهانی بالشتکی شکل، در حالت خشک سبز تیره، در حالت مرطوب سبز مایل به زرد، به بلندی تا یک سانتی‌متر، دارای سیخک‌های مشخص نقره‌ای بلند، برگ‌ها در گیاه خشک افراشته (ایستاده)، در گیاه مرطوب ایستاده-باز، برگ‌ها تخم‌مرغی-نیزه‌ای، دارای رگبرگ به طور ناگهانی منتهی به نوک شفاف دندان‌دار، رگبرگ در تمام طول دارای قطر یکسان، لبه برگ به بیرون برگشته، متشکل از دو لایه سلول، سلول‌های بخش میانی برگ مربعی با دیواره موجدار، پهنک در قاعده متشکل از یک لایه سلول، سلول‌های قاعده مربع-مستطیل با دیواره صاف، طول ۲-۴ برابر عرض.

تار (seta) کمانی شکل (arcuate)، به بلندی ۳-۴ میلی متر، هاگدان واژگون، استوانه‌ای، به طول ۱ سانتی متر و عرض ۰/۷ سانتی متر، شیاردار، درپوش (اپرکولوم) نوک دار (rostrate)، دندان‌های پرستوم به رنگ زرد-نارنجی، پاپیلوز، ۱۶ عدد، حلقه آنولوس در یک ردیف سلول.

کورشنر (Kürschner 2008) در کلید مقاله خود، وضعیت درپوش در *G. pulvinata* var. *pulvinata* را که قبلاً از ایران گزارش شده است نوکدار (rostrate) و در مقابل، *G. pulvinata* var. *africanum* را با درپوش قیفی شکل (conical) ذکر نموده است. این در حالی است که به علت شکل متفاوت دندان‌های پرستوم (متخلخل و پهن) با وارسته‌های فوق، این گونه به هیچیک از وارسته‌های مذکور تعلق نداشته و مشخص نمودن وارسته آن نیاز به بررسی‌های بیشتر دارد.

پراکنش در ایران: گلستان، مازندران و لرستان

نمونه‌های بررسی شده: معمولان، سرفراش، صخره‌زی، ۹۵۰ متر، بهمن ۸۵، احمدی و شاکرمی؛ دورود، تی، صخره‌زی، ۱۵۰۰ متر، خرداد ۸۷، احمدی، سپهوند و محمدیان (شماره هرباریومی IRAN 0349 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۰۳).

تیره Funariaceae

1. *Funaria hygrometrica* Hedw. (شکل ۱۸)

گیاهان در حالت خشک به رنگ سبز (سبز کاهویی)، در حالت مرطوب به رنگ سبز-زرد، برگ‌ها ایستاده تا کمی پیچ خورده، به بلندی تا ۵ میلی متر، برگ‌ها بزرگ، صاف - گسترده، لبه برگ بدون سلول‌های متمایز، دارای یک رگبرگ که به انتهای برگ نمی‌رسد، لبه برگ دندان‌دار، سلول‌های برگ بزرگ، مستطیل، صاف.

تار (seta) به بلندی در حدود ۲ سانتی متر، اسپورفیت ناکافی.

پراکنش در ایران: گیلان، مازندران، خراسان، تهران و لرستان

نمونه بررسی شده: معمولان، سرفراش، خاکزی، ۹۵۰ متر، بهمن ۸۵، احمدی و شاکرمی (شماره هرباریومی IRAN 0350 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۱۱).

تیره Bryaceae

1. *Bryum* sp. (شکل ۱۹)

گیاهانی بسیار ظریف، به رنگ سبز-زرد، برگ‌ها در حالت خشک ایستاده، تخم‌مرغی، نوک تیز، رگبرگ منتهی به نوک برگ، لبه برگ به بیرون برگشته، پهنک متشکل از یک لایه سلول، سلول‌های نوک برگ لوزوی کشیده، سلول‌های بخش میانی چند ضلعی، در قاعده مربعی، صاف.

با مراجعه به کلیدهای شناسایی موجود که همگی براساس خصوصیات اسپوروفیتی تنظیم شده‌اند، نمونه فوق به دلیل عدم وجود اندام اسپوروفیت (بخصوص هاگدان) تا سطح گونه قابل شناسایی نبود!

پراکنش در ایران: گیلان، گلستان، مازندران، خراسان، کردستان، فارس، سمنان، تهران و لرستان

نمونه بررسی شده: خرم‌آباد، آبشار وارک، صخره‌زی، ۱۴۲۰ متر، احمدی و کریمی‌فر (شماره هرباریومی IRAN 0351 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۲۶).

تیره Bartramiaceae

کلید شناسایی گونه‌های جنس *Philonotis*

۱- روی خاک‌های مرطوب آهکی؛ گیاهان ستر؛ برگ‌ها در حالت خشک خوابیده، معمولاً خمیده به یک سمت،

در حالت مرطوب ایستا-گسترده تا متمایل به یک سمت، به طول ۱/۸ تا ۳ میلی‌متر *P. calcarea*

۱- در چشمه‌ها، زمین‌های باتلاقی و مکان‌های مرطوب؛ گیاهان باریک تا ستر؛ برگ‌ها در حالت خشک خوابیده،

در حالت مرطوب ایستا-گسترده تا متمایل به یک سمت، به طول ۰/۵ تا ۱/۵ میلی‌متر *P. fontana*

1. *Philonotis calcarea* (Bruch & Schimp.) Schimp. (شکل ۲۰)

گیاهانی به رنگ سبز- زرد که ترکیبات کلیمی روی برگ‌ها رسوب کرده و شکل آن‌ها را تغییر داده است، برگ‌ها در حالت خشک صاف تا کمی پیچ‌خورده، کاغذ مانند و شفاف، در حالت مرطوب ایستاده- هم‌پوش، تخم‌مرغی، دارای یک رگبرگ، رگبرگ به نوک برگ نمی‌رسد، برگ متشکل از چین‌های طولی، لبه برگ بدون سلول‌های متمایز، اما با فاصله و دنداندار، سلول‌ها کرم مانند، نوک برگ تیز، ناگهان تیز نمی‌شود. این نمونه، هنگام جمع‌آوری فاقد اسپوروفیت بود.

پراکنش در ایران: مازندران، کرمان، مرکزی، سمنان، تهران و لرستان

نمونه بررسی شده: دورود، تی، صخره‌زی، کنار رودخانه درون آب، ۱۵۰۰ متر، خرداد ۸۷، احمدی، سپهوند و محمدیان (شماره هرباریومی IRAN 0352 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۲۷).

2. *P. fontana* (Hedw.) Brid. (شکل ۲۱)

گیاهانی زرد- سبز، به بلندی در حدود ۲/۵ سانتی‌متر، در توده‌های تنک، خاک‌زی، برگ‌ها در حالت خشک ایستاده باز، در بعضی پایه‌ها به یک طرف خمیده، در حالت مرطوب ایستاده- باز، دارای یک رگبرگ که تا انتها ادامه دارد، حاشیه برگ از قسمتی که پهنک برگ شروع به باریک شدن می‌کند دنداندار، دندان‌ها دوتایی، سلول‌های پهنک بلند و باریک (مستطیلی)، به سمت نوک برگ سلول‌ها بلندتر و باریک‌تر، پهنک برگ متشکل از یک لایه سلول، به سمت نوک ناگهان باریک نمی‌شود، تعداد بسیار کمی از سلول‌ها مامیلوز.

این نمونه، هنگام جمع‌آوری فاقد اسپوروفیت بود.

پراکنش در ایران: مازندران، همدان، کرمان، تهران و لرستان

نمونه بررسی شده: الیگودرز، آبشار آب سفید، صخره‌زی، ۱۶۰۰ متر، مرداد ۸۷، احمدی و شاکرمی (شماره هرباریومی IRAN 0353 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۴۴).

تیره Orthotrichaceae

کلید شناسایی گونه‌های جنس *Orthotrichum*

- ۱- گیاهان روی صخره‌ها یا دیواره‌های آهکی؛ به رنگ سبز تیره تا مایل به سیاه؛ برگ‌های تخم‌مرغی - سرنیزه‌ای، نوک تیز؛ هاگدان تخم‌مرغی تا گلابی شکل، فرو رفته تا ۱/۳ بیرون‌زده، دندانه پرستومی در حالت خشک راست تا گسترده، غیر جفت شده *O. cupulatum*
- ۱- گیاهان روی درختان پهن برگ، اغلب روی صخره‌ها؛ به رنگ سبز تیره، سبز یا سبز مایل به زرد؛ برگ‌های مستطیلی - سرنیزه‌ای تا سرنیزه‌ای، نوک تیز یا نوک کند؛ هاگدان‌ها مستطیلی - استوانه‌ای، بیرون‌زده، دندانه‌های پرستومی در هشت جفت *O. pallens*

1. *Orthotrichum cupulatum* Brid. (شکل ۲۲)

گیاهانی به رنگ سبز مایل به سیاه، به بلندی یک سانتی‌متر، برگ‌ها در حالت خشک ایستاده، در حالت مرطوب ایستاده - باز تا گسترده، برگ‌ها نیزه‌ای، نوک تیز یا منقارک دارای رگبرگ، رگبرگ به انتهای برگ نمی‌رسد، پهنک متشکل از یک تا دو لایه سلول، لبه برگ به بیرون برگشته، سلول‌های بالا و میانی برگ مربعی تا چندضلعی، صاف، در قاعده مستطیلی.

تار (seta) به بلندی یک میلی‌متر، هاگدان فرورفته، گلابی شکل، به طول در حدود ۲ میلی‌متر و عرض ۱/۲

میلی‌متر، درپوش (اپرکولوم) صاف، روزنه‌ها مشخص و سطحی.

پراکنش در ایران: گلستان، خراسان، کردستان، تهران و لرستان

نمونه بررسی شده: دورود، تی، صخره‌زی، ۱۵۰۰ متر، خرداد ۸۷، احمدی، سپهوند و محمدیان (شماره هرباریومی

IRAN 0354 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۳۰).

2. *O. pallens* Bruch ex Brid. (شکل ۲۳)

گیاهانی خاکزی، به رنگ سبز مایل به سیاه، برگ‌ها در حالت خشک بدون پیچ‌خوردگی و هم‌پوشانی، در حالت مرطوب افراشته، برگ‌ها دارای نوک بسیار کوتاه، رگبرگ خاتمه یافته در زیر نوک، سلول‌های حاشیه برگ نامتمایز، در $\frac{1}{4}$ تا $\frac{1}{3}$ پایین گسترده و در بقیه برگ به خارج برگشته، پهنک متشکل از یک لایه سلول، در حاشیه برگ (لبه برگ) دو لایه، سلول‌های میانی برگ، چند ضلعی تا گرد، صاف (موجدار نیست)، در قاعده مربع - مستطیل.

هاگدان‌ها اغلب خالی از هاگ، دارای پایه‌های کوتاه، فاقد روزنه، دندانه‌های پرستوم به خارج برگشته، ۱۶ عدد، کلاهک (کالیپترا) صاف و بدون کرک (smooth).

پراکنش در ایران: گلستان، خراسان، کردستان، تهران و لرستان

نمونه بررسی شده: خرم‌آباد، کوکلا، صخره‌زی، ۲۳۵۰ متر، فروردین ۸۴، احمدی و کریمی‌فر (شماره هرباریومی IRAN 0355 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۳۹).

تیره Fontinalaceae

1. *Fontinalis hypnoides* Hartm. (شکل ۲۴)

گیاهانی به رنگ زرد-سبز، برگ‌ها در حالت خشک و مرطوب ایستاده، برگ‌های ساقه‌ای بزرگتر از برگ‌های شاخه‌ای، مشابه یکدیگر، تخم‌مرغی، با نوک تیز، فاقد رگبرگ، لبه برگ فاقد سلول‌های متمایز، سلول‌ها سوزنی کشیده (نخی شکل)، طول سلول‌ها بیش از دو برابر عرض آن‌ها، پهنک برگ دارای سلول‌های آلال متمایز، باد کرده (inflattened).

این نمونه، هنگام جمع‌آوری فاقد اسپوروفیت بود.

پراکنش در ایران: گیلان، مازندران و لرستان

نمونه بررسی شده: الیگودرز، آبشار آب سفید، صخره‌زی، ۱۶۰۰ متر، مرداد ۸۷، احمدی و شاکرمی (شماره هرباریومی IRAN 0356 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۴۵).

تیره Leskeaceae

1. *Leskeela nervosa* (Brid.) Loeske (شکل ۲۵)

گیاهان در حالت خشک به رنگ سبز-قهوه‌ای، برگ‌ها در حالت خشک همپوش و ایستاده، در حالت مرطوب تقریباً گسترده تا نیمه گسترده، ناوی شکل، دارای یک رگبرگ که به انتهای برگ نمی‌رسد، سلول‌های حاشیه برگ نامتمایز، لبه برگ در یک دوم پایین برگ به خارج برگشته، پهنک متشکل از یک لایه سلول، نوک برگ دارای دندان‌های کوتاه و تیز، سلول‌ها در نوک لوزوی و کشیده‌تر، کوچک و صاف، در قسمت‌های میانی و قاعده‌ای کمی متراکم‌تر.

این نمونه، هنگام جمع‌آوری فاقد اسپوروفیت بود.

پراکنش در ایران: گیلان، گلستان، مازندران و لرستان

نمونه بررسی شده: خرم‌آباد، آبشار وارک، خاکزی، ۱۴۲۰ متر، احمدی و کریمی فر (شماره هرباریومی IRAN 0357 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۲۱).

بر اساس کلید ارایه شده توسط کورشنر (Kürschner 2006) این گونه *L. nervosa* معرفی شده، در حالی که

اسمیت (Smith 2004) آن را *Pseudoleskiella nervosa* (Brid.) Nyholm نامگذاری نموده است.

تیره Brachytheciaceae

1. *Platyhypnidium riparioides* (Hedw.) Dixon (شکل ۲۶)

گیاهانی در توده‌هایی بزرگ، صخره‌زی، کنار آبشار و درون آب، به رنگ سبز، برگ‌ها در حالت خشک ایستاده تا گسترده و تقریباً همپوش، در حالت مرطوب ایستاده-همپوش، برگ‌ها تخم‌مرغی، دندان‌دار، دارای رگبرگ، رگبرگ به انتهای برگ نمی‌رسد (تقریباً در نزدیک نوک برگ خاتمه می‌یابد)، سلول‌های حاشیه برگ نامتمایز، برگ‌ها به طول ۱/۸ و عرض یک میلی‌متر، پهنک برگ بدون چین خوردگی طولی، سلول‌ها کشیده باریک، طول سلول‌ها بسیار بیشتر از عرض آن‌ها.

این نمونه، هنگام جمع آوری فاقد اسپوروفیت بود.

پراکنش در ایران: گلستان و لرستان

نمونه بررسی شده: چگنی، پیر شمس الدین، صخره‌زی، ۱۲۵۰ متر، فروردین ۸۴، احمدی و کریمی فر (شماره هرباریومی IRAN 0358 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۳۵).

کورشنر (Kürschner 2006, p. 365) در کلید خود، گونه مذکور را با نام *Rhynchostegium riparioides*

(Hedw.) Cardot معرفی نموده است.

2. *Brachythecium* sp. (شکل ۲۷)

گیاهانی به رنگ سبز-زرد، به بلندی ۵ میلی‌متر، اپیفیت، برگ‌ها در حالت خشک، ایستاده، همپوش، در حالت مرطوب ایستاده، بعضی برگ‌ها دارای رگبرگی کوتاه، نوک برگ باریک و نخی شکل، لبه برگ به بیرون برگشته، بدون سلول‌های متمایز، سلول‌های حاشیه برگ دارای دندان‌ها با فاصله از یکدیگر، پهنک متشکل از یک لایه سلول، برگ به ابعاد $۰/۴-۰/۶ \times ۱/۱$ ، سلول‌های برگ صاف، باریک و کرم مانند.

با مراجعه به کلیدهای شناسایی موجود که همگی براساس خصوصیات اسپوروفیتی تنظیم شده‌اند، نمونه فوق به دلیل عدم وجود اندام اسپوروفیت (بخصوص هاگدان) تا سطح گونه قابل شناسایی نبود!

پراکنش در ایران: لرستان

نمونه بررسی شده: دورود، تی، ۱۵۰۰ متر، خرداد ۸۷، احمدی، محمدیان و سپهوند (شماره هرباریومی IRAN 0359 B) (شماره هرباریوم محلی ۱۰۰۳۲).

جدول ۱- لیست خزه‌هایی که قبلا از استان لرستان گزارش شده *

ردیف	جنس	گونه/ واریته	تیره	منبع
۱	<i>Amblystegium</i>	<i>serpens</i>	Amblystegiaceae	گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)
۲	<i>Anacolia</i>	<i>menziesii</i>	Bartramiaceae	گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)
۳	<i>Anacolia</i>	<i>webbii</i>	Bartramiaceae	Ahmadi <i>et al.</i> 2007
۴	<i>Brachethecium</i>	<i>velutinum</i> var. <i>salicinum</i>	Brachytheciaceae	Akhani & Kürschner 2004
۵	<i>Bryum</i>	<i>alpinum</i>	Bryaceae	Ahmadi <i>et al.</i> 2004
۶	<i>Bryum</i>	<i>capillare</i>	Bryaceae	Akhani & Kürschner 2004
۷	<i>Bryum</i>	<i>comense</i>	Bryaceae	Akhani & Kürschner 2004
۸	<i>Bryum</i>	<i>pallenscens</i> var. <i>contextum</i>	Bryaceae	Akhani & Kürschner 2004
۹	<i>Cinclidotus</i>	<i>fontinaloides</i>	Cinclidotaceae	Akhani & Kürschner 2004
۱۰	<i>Didymodon</i>	<i>planotophaceus</i>	Pottiaceae	Akhani & Kürschner 2004
۱۱	<i>Didymodon</i>	<i>spadiceus</i>	Pottiaceae	گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)
۱۲	<i>Didymodon</i>	<i>trophaceus</i>	Pottiaceae	گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)
۱۳	<i>Entosthodon</i>	<i>durieui</i>	Funariaceae	Akhani & Kürschner 2004
۱۴	<i>Eucladium</i>	<i>verticillatum</i>	Pottiaceae	Akhani & Kürschner 2004
۱۵	<i>Eurhynchium</i>	<i>hians</i>	Brachytheciaceae	گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)
۱۶	<i>Fabronia</i>	<i>pusilla</i>	Fabroniaceae	Ahmadi <i>et al.</i> 2004
۱۷	<i>Fissidens</i>	<i>taxifolius</i>	Fissidentaceae	گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)
۱۸	<i>Fissidens</i>	<i>viridulus</i> var. <i>tenuifolius</i>	Fissidentaceae	گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)
۱۹	<i>Funaria</i>	<i>attenuata</i>	Funariaceae	گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)
۲۰	<i>Grimmia</i>	<i>elatior</i>	Grimmiaceae	گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)

گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)	Grimmiaceae	<i>elongata</i>	<i>Grimmia</i>	۲۱
گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)	Grimmiaceae	<i>hartmanii</i>	<i>Grimmia</i>	۲۲
گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)	Grimmiaceae	<i>pulvinata</i>	<i>Grimmia</i>	۲۳
گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)	Grimmiaceae	<i>trichophylla</i>	<i>Grimmia</i>	۲۴
گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)	Orthotrichaceae	<i>cupulatum</i>	<i>Orthotrichum</i>	۲۵
گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)	Orthotrichaceae	<i>pumilum</i>	<i>Orthotrichum</i>	۲۶
گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)	Orthotrichaceae	<i>rupestre</i>	<i>Orthotrichum</i>	۲۷
Akhani & Kürschner 2004	Cratoneuraceae	<i>commutata</i>	<i>Palustriella</i>	۲۸
گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)	Cratoneuraceae	<i>falcata</i>	<i>Palustriella</i>	۲۹
Ahmadi <i>et al.</i> 2004	Funariaceae	<i>pyriforme</i>	<i>Physcomitrium</i>	۳۰
گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)	Brachytheciaceae	<i>riparioides</i>	<i>Platyhypnidium</i>	۳۱
Ahmadi <i>et al.</i> 2004	Bryaceae	<i>elongata</i>	<i>Pohlia</i>	۳۲
گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)	Pottiaceae	<i>princeps</i>	<i>Syntrichia</i>	۳۳
گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی (شیرزادیان ۱۳۸۴)	Pottiaceae	<i>ruralis</i>	<i>Syntrichia</i>	۳۴
Akhani & Kürschner 2004	Pottiaceae	<i>inclinata</i>	<i>Tortella</i>	۳۵

* تنظیم اسامی جنس ها براساس حروف الفبا

منابع:

شیرزادیان، س. ۱۳۸۴. مطالعه تاکسونومیکی خزها در استان‌های فارس، چهارمحال و بختیاری، بویراحمد و کهگیلویه و لرستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی به شماره مصوب ۸۰-۰۷۲-۱۱-۱۰۷ و شماره ثبت ۸۴/۹۹۳، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور.

Ahmadi, Sh.; Shirzadian, S. and Tavassoli, A. 2004. New records for the Moss flora of Iran. Rostaniha 5(1): 41–48 (in English with Persian summary).

Ahmadi, Sh.; Shirzadian, S. and Tavassoli, A. 2007. *Anacolia webbii*, a new Moss for Iran. Rostaniha 8(1): 49–51.

Akhani, H. and Kürschner, H. 2004. An annotated and updated checklist of the Iranian bryoflora. Cryptogamie, Bryologie 25(4): 315–347.

Akhoondi, S.; Mazooji, A. and Shirzadian, S. 2009. *Didymodon fallax*, a new species for Iranian bryoflora. Rostaniha 10(2): 112–113 (in Persian & English).

Buhse, F. 1860. Aufzaehlung der auf einer Reise durch transkaukasien und Persien gesammelten pflanzen. Nour. Mém. Sec.(imp.) Nat. Mosc. 12, 240 pp. Moscow (Bryophyta pp. 234–238).

Kianmehr, H.; Shirzadian, S. and Sotoodehnia, SH. 2000. A report on some new Moss species of the Hezar Masjed mountains (Khorasan). Pajouhesh-va-Sazandegi 46: 52–56 (in Persian with English summary).

Kürschner, H. 1996. Towards a Bryophyte flora of the Near and Middle East.- New records from Iran, Jordan, Kuwait, Lebanon, Oman, Saudi-Arabia, Syria and Turkey. Nova Hedwigia 63(1–2): 261–271.

Kürschner, H. 2006. A key to the pleurocarpous mosses (Bryophytina p.p.) of the Near and Middle East Towards a bryophyte flora of the Near and Middle East, 5. Nova Hedwigia 83(3–4): 353–386.

Kürschner, H. 2007. A key to the Pottiaceae (Bryopsida-Bryophytina) of the Near and Middle East Towards a bryophyte flora of the Near and Middle East, 6. Nova Hedwigia 84(1–2): 21–50.

Kürschner, H. 2008. A key to the acrocarpous mosses (Bryophytina p.p., excl. Pottiaceae) of the Near and Middle East. Towards a bryophyte flora of the Near and Middle East, 7. Nova Hedwigia 86(1–2): 43–103.

Kürschner, H. and Frey W. 2006. *Tortula grandiretis* Broth. (Pottiaceae), an Irano-Turanian moss new to Iraq and further novelties from the Near and Middle East. Towards a bryophyte flora of the Near and Middle East, 4. Nova Hedwigia 83(1–2): 143–149.

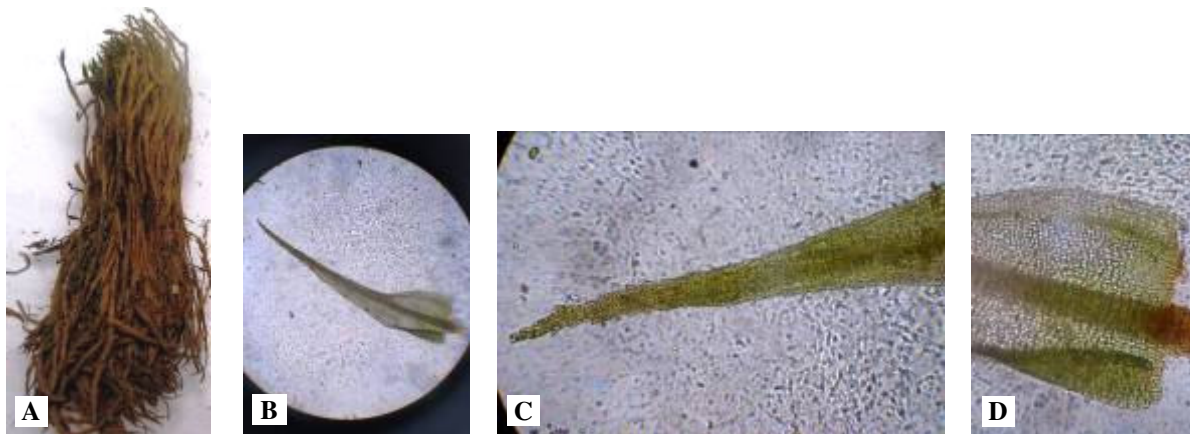
Kürschner, H.; Tavili, A.; Shirzadian, S. and Jafari, M. 2006. 2. *Aloina bifrons* (De Not.) Delgadillo. In: New national and regional bryophyte records, 14. J. Bryol. 28(3): 271.

- Fereidounfar, S.; Shirzadian, S.; Ranjbar, M. & Ghahremaninejad, F. 2011. A Survey to the moss flora of Alvand mountains in Hamedan province, W. Iran. *Iran. J. Bot.* 17(1): 125–132.
- Frahm, J.-P. 2004. Recent development of commercial products from bryophytes. *The Bryologist* 107(3): 277–283.
- Frey, W. and Kürschner, H. 1977. Studies on the Bryophyte flora and vegetation of the National Park, N. Iran., *Iran. Journ. Bot.* 1(2): 137–158.
- Frey, W. and Kürschner, H. 1979. Die Epiphytische Moosvegetation im Hyrkanischen Waldgebiet (Nordiran). *Beih. Tübinger Atlas des Vorderen Orientis, Reihe A (Naturwissenschaften)* 5, 99 pp., 13 figs., 18 tabs., 7 photos. Wiesbaden.
- Frey, W. and Kürschner, H. 1981. The Bryological literature of south-west Asia. *J. Hattori Bot. Lab.* 50: 217–229.
- Frey, W. and Kürschner, H. 1983. Contributions towards a Bryophyte flora of Iran. New records from Iran., *Iran. Journ. Bot.* 2(1): 13–19.
- Frey, W. and Kürschner, H. 1991. Conspectus bryophytorum orientalium et arabicorum. An annotated catalogue of the bryophytes of Southwest Asia. *Bryoph. Bibl.* 39. 1–181.
- Frey, W. and Kürschner, H. 2010. New and noteworthy records to the bryophyte flora of Iran. *Nova Hedwigia* 90(3–4): 503–512.
- Frey, W. and Kürschner, H. 2011. Liverworts, Mosses and Hornworts of Southwest Asia. *Nova Hedwigia* (Beiheft 139). 240 pp., 9 figs, 1 tab. Stuttgart, Germany.
- Frey, W., Frahm, J.-P., Fischer, E. and Lobin, W. 1995. *Die Moss- und Farnpflanzen Europas.* Stuttgart, Jena, New York (English edition entitled: *The Liverworts, Mosses and Ferns of Europe* by T.L. Blockeel, 2006).
- Ghahreman, A.; Faridi, M.; Shirzadian, S. and Attar, F. 2007. New and interesting Moss records for Iran. *Turkish Journal of Botany* 31(1): 41–48.
- Shirzadian, S. 1989. Additions to the Moss flora of Iran. *Yushania* 6(4): 17–20.
- Shirzadian, S. 1993. Systematic study of some Iranian Mosses. Ph.D. Thesis, Panjab University, Chandigarh, India, 220 pp., 71 pls.
- 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 Persian with English summary).
- Shirzadian, S. 2002. Two records of Mosses from Iran. *Rostaniha* 3(1–4): 107–109 (in Persian with English summary).
- Shirzadian, S. and Kumar, S.S. 1994. A report on the Moss flora of northern Iran. *Iran. Journ Bot.* 6(2): 177–184.

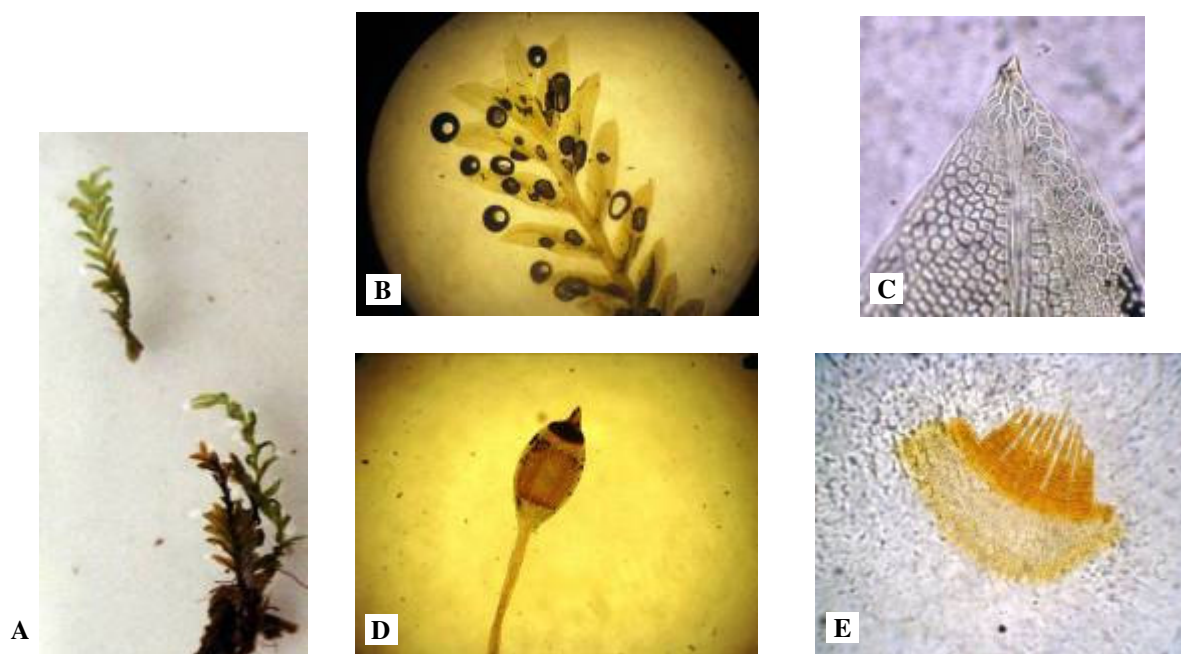
- Shirzadian, S.; Sotoodehnia, Sh. and Kianmehr, H. 2000. Four new records for the Moss flora of Iran. *Rostaniha* 1(1–4): 11–22 (in Persian with English summary).
- Shirzadian, S.; Afshari-azad, H. and Khalghani, J. 2009. Introductory study of antifungal activities of bryophyte extracts. *Applied Entomology & Phytopathology* 77(1): 1–22 (in Persian with English summary).
- Smith, A.J.E. 2004. *The Moss flora of Britain and Ireland*. 2nd ed. - University Press, Cambridge.
- Störmer, P. 1963. Iranian plants collected by P. Wendelbo in 1959. VI. Mosses (Musci). *Årbok Univ. Bergen. Mat. Naturv. Ser.* 11: 1–34.
- Tavili, A.; Kürschner, H.; Shirzadian, S. and Jafari, M. 2006. New national and regional Bryophyte records, 14. *J. Bryol.* 28(3): 271.
- Wendelbo, P. 1959. See Störmer, P. (1963).
- Zander, R.H. 1983. A rapid microscopic mounting medium for delicate Bryophytes. *Taxon* 32(4): 618–620.
- Zare, H.; Akbarinia, M.; Hedenäs, L. and Maassumi, A.A. 2011. Eighteen mosses from the Hyrcanian forest region new to Iran. *J. Bryol.* 33(1): 62–65.

پیوست‌ها

شکل‌های مربوط به گونه‌های بررسی شده در پروژه حاضر



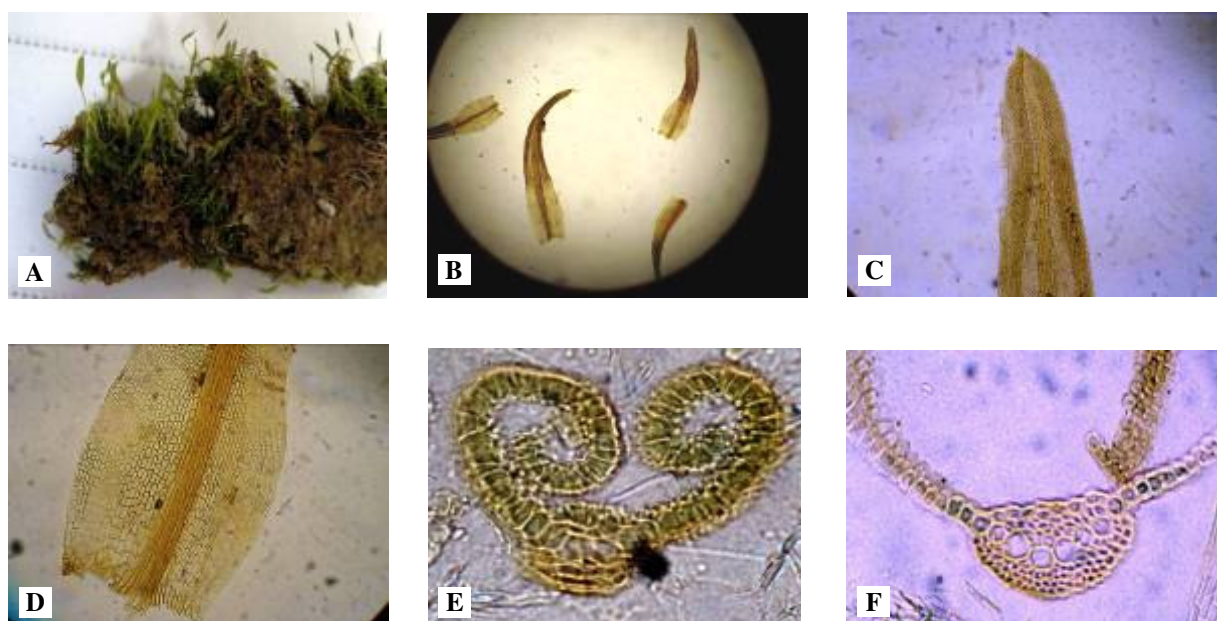
شکل ۱- *Ditrichum* sp. A. گیاهان در حالت خشک، B. برگ (40 X)، C. نوک برگ (100 X)، D. قاعده و میانه برگ (100 X).



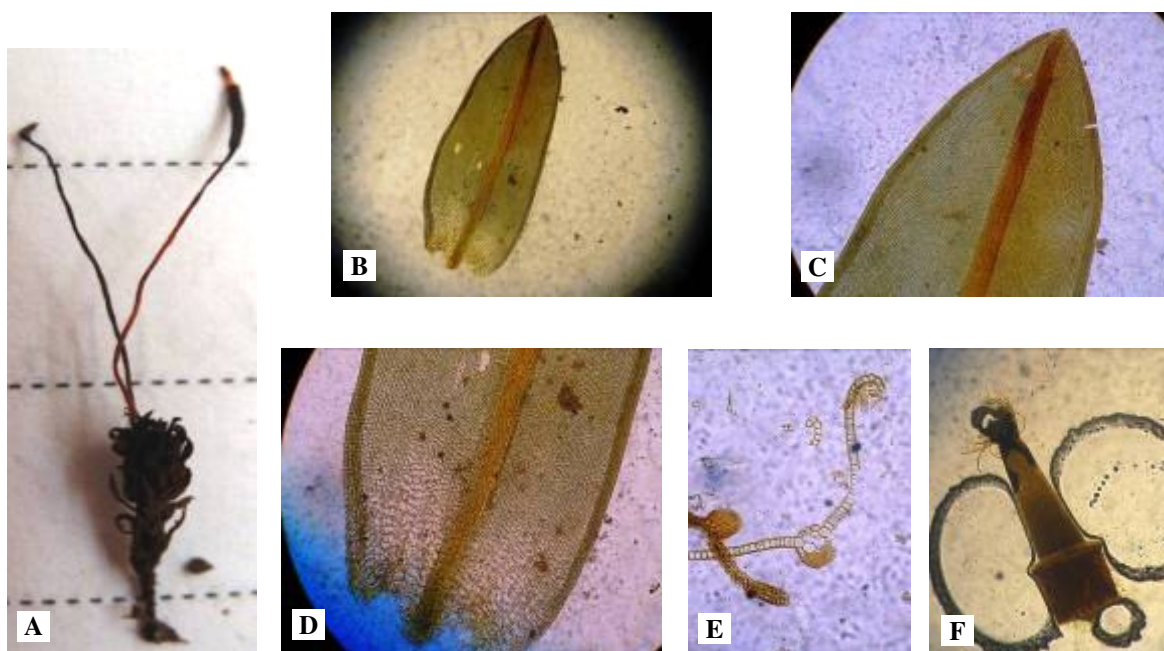
شکل ۲- *Fissidens pusillus*: A. شکل ظاهری گیاه، B. برگ‌ها (40 X)، C. نوک برگ (200 X)، D. هاگدان (40 X)، E. دندانه‌های پرستوم (200 X).



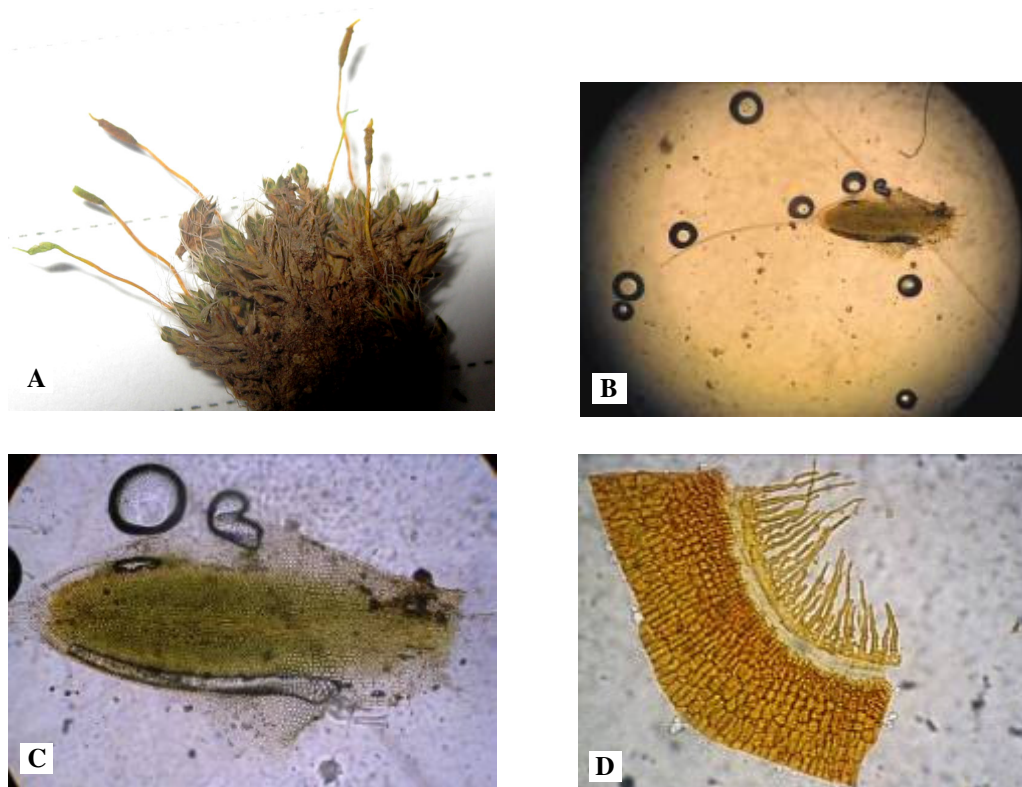
شکل ۳- *Tortella tortuosa*: A. گیاهان در حالت خشک، B. برگ (40 X)، C. نوک و میانه برگ (100 X)، D. قاعده برگ (100 X)، E. برش عرضی برگ (100 X).



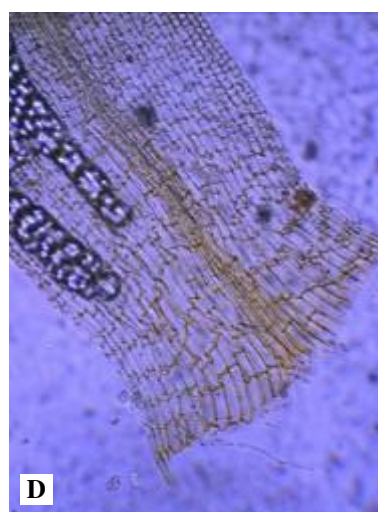
شکل ۴- *Gymnostomum calcareum*: A. گیاهان در حالت خشک، B. برگ‌ها (40 X)، C. نوک و میانه برگ (200 X)، D. قاعده برگ (200 X)، E. برش عرضی برگ (400 X)، F. برش عرضی رگبرگ (400 X).



شکل ۵- *Barbula unguiculata*: A. گیاه در حالت خشک، B. برگ (40 X)، C. نوک و میانه برگ (100 X)، D. قاعده برگ (100 X)، E. برش عرضی برگ (100 X)، F. هاگدان (40 X).



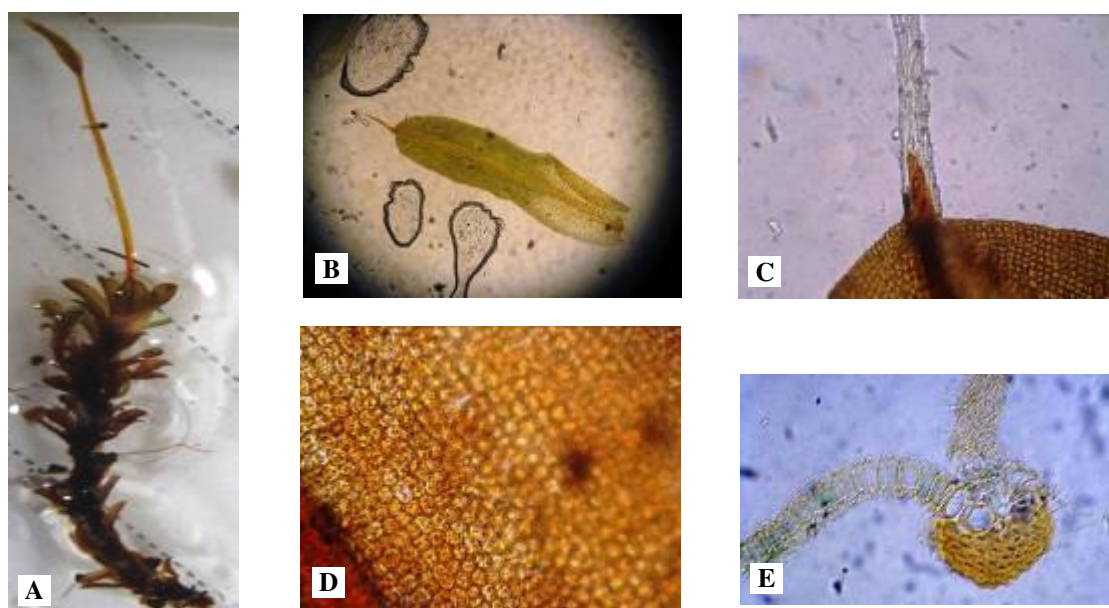
شکل ۶- *Crossidium crassinerve*: A. گیاهان در حالت خشک، B. برگ (40 X)، C. سلول‌های برگ (100 X)، D. دندان‌های پرستوم (100 X).



شکل ۷- *Tortula muralis*: A. گیاهان در حالت خشک، B. برگ (40 X)، C. نوک برگ (100 X)، D. قاعده برگ (100 X).



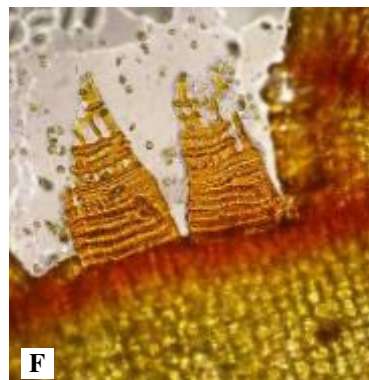
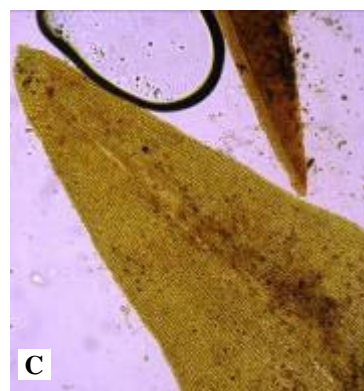
شکل ۸- *Syntrichia montana*: A. گیاهان در حالت خشک، B. گیاه تازه (40 X)، C. برگ‌ها (40 X)، D. نوک و میانه برگ (100 X)، E. قاعده برگ (100 X)، F. قسمت مو مانند بیرون زده از نوک برگ (100 X).



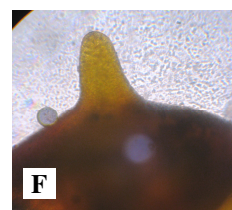
شکل ۹- *Syntrichia ruralis*: A. شکل ظاهری گیاه، B. برگ (40 X)، C. نوک برگ (400 X)، D. سلول‌های میانی برگ (400 X)، E. برش عرضی برگ (400 X).



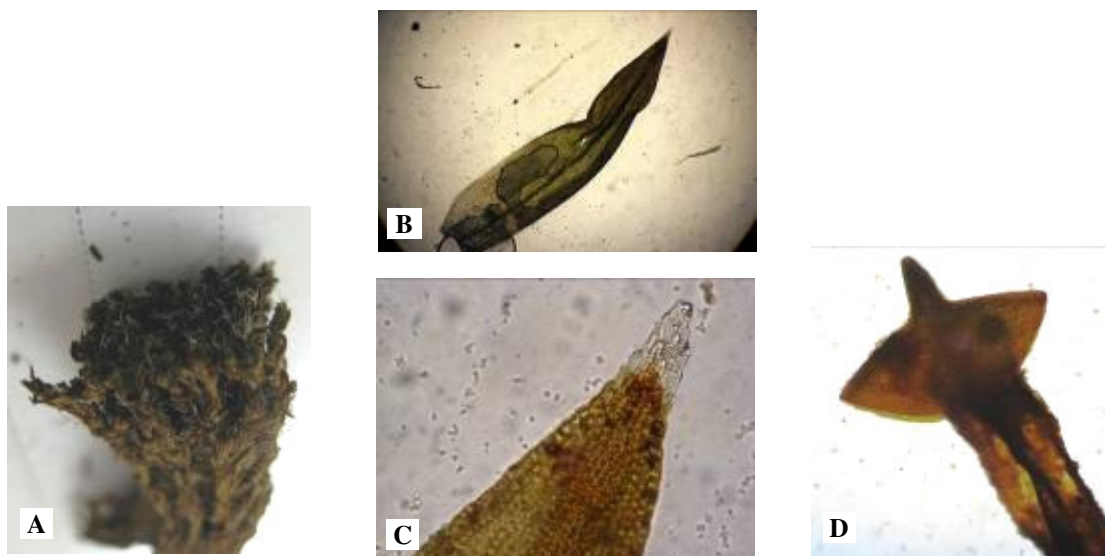
شکل ۱۰- *Cinclidotus riparius*: A. گیاهان در حالت خشک، B. برگ (40 X)، C. نوک و میانه برگ (100 X)، D. قاعده برگ (100 X)، E. برش عرضی برگ (100 X).



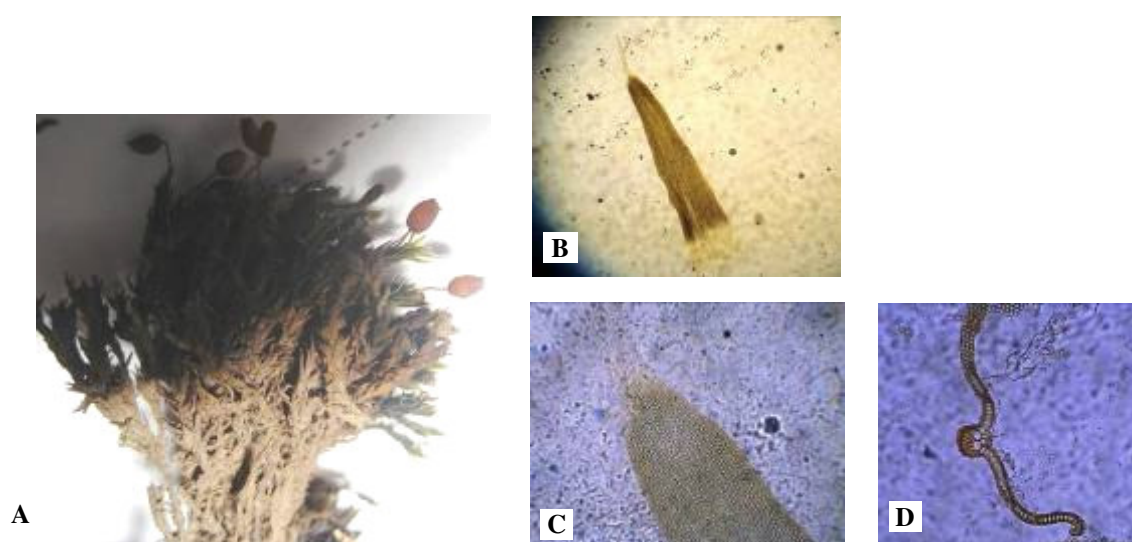
شکل ۱۱- *Schistidium agassizi*: A. گیاهان در خالت خشک، B. برگ (40 X)، C. نوک و میانه برگ (100 X)، D. قاعده برگ (100 X)، E. درپوش هاگدان (200 X)، F. دندانه‌های پرستوم (400 X).



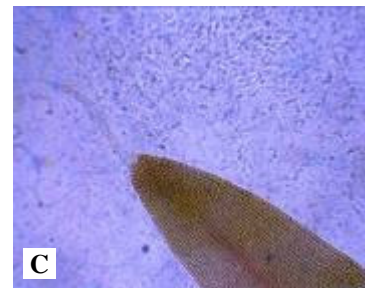
شکل ۱۲- *Schistidium rivulare*: A. گیاهان در حالت خشک، B. برگ‌ها (40 X)، C. نوک و میانه برگ (100 X)، D. قاعده برگ (100 X)، E. دندانه‌های پرستوم (100 X)، F. درپوش هاگدان (100 X).



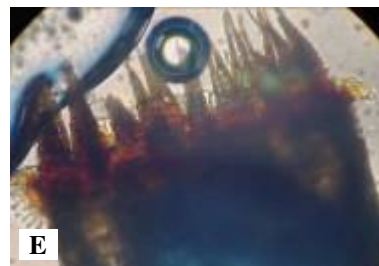
شکل ۱۳ - *Schistidium singarense*: A. گیاهان در حالت خشک، B. برگ (40 X)، C. نوک برگ (100 X)،
D. درپوش هاگدان (100 X).



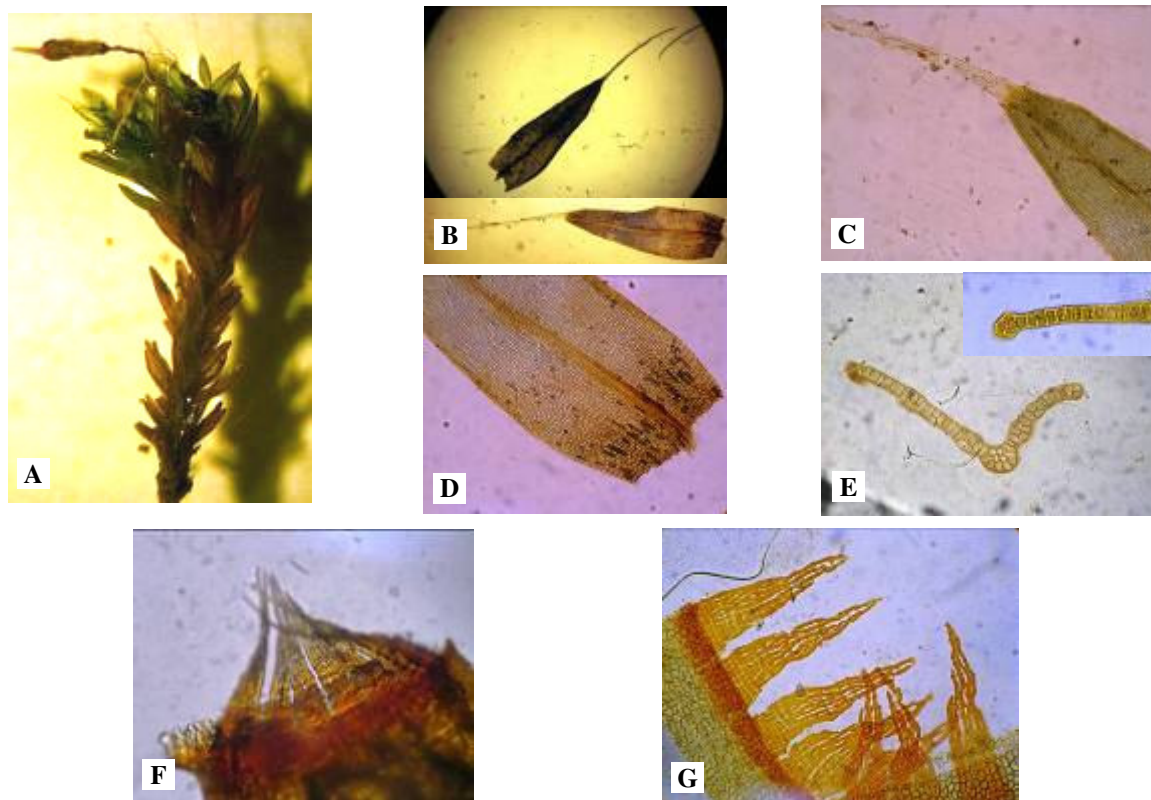
شکل ۱۴ - *Grimmia alpestris*: A. گیاهان در حالت خشک، B. برگ (40 X)، C. نوک و میانه برگ (100 X)،
D. برش عرضی برگ (100 X).



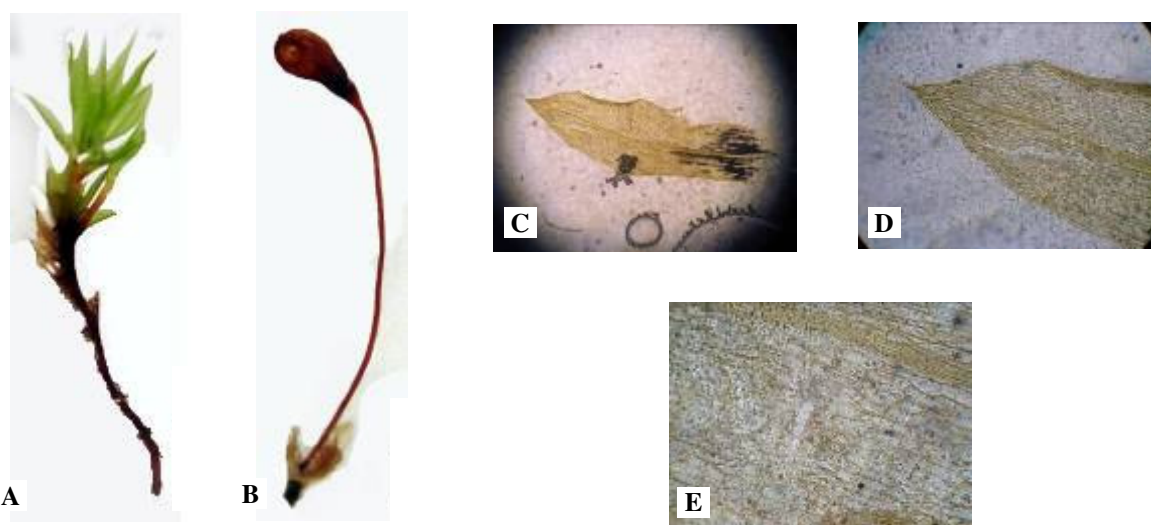
شکل ۱۵- *Grimmia crassifolia*: A. گیاهان در حالت خشک، B. برگ (40 X)، C. نوک و میانه برگ (200 X)، D. قاعده برگ (200 X)، E. برش عرضی برگ در قسمت‌های مختلف (200 X)، F. دندانه‌های پرستوم (200 X).



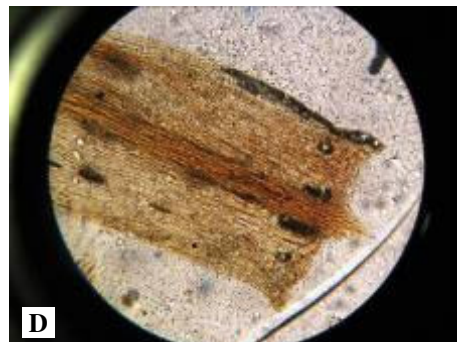
شکل ۱۶- *Grimmia crinita*: A. گیاهان در حالت خشک، B و C. برگ‌ها (40 X, 200 X)، D. نوک برگ (200 X)، E. دندانه‌های پرستوم (200 X).



شکل ۱۷- *Grimmia pulvinata*: A. شکل ظاهری گیاه، B. برگ‌ها (40 X)، C. نوک و میانه برگ (100 X)، D. قاعده و میانه برگ (100 X)، E. برش عرضی برگ (100 X)، F. آرایش دندان‌های پرستوم در دهانه هاگدان (100 X)، G. دندان‌های پرستوم (200 X).



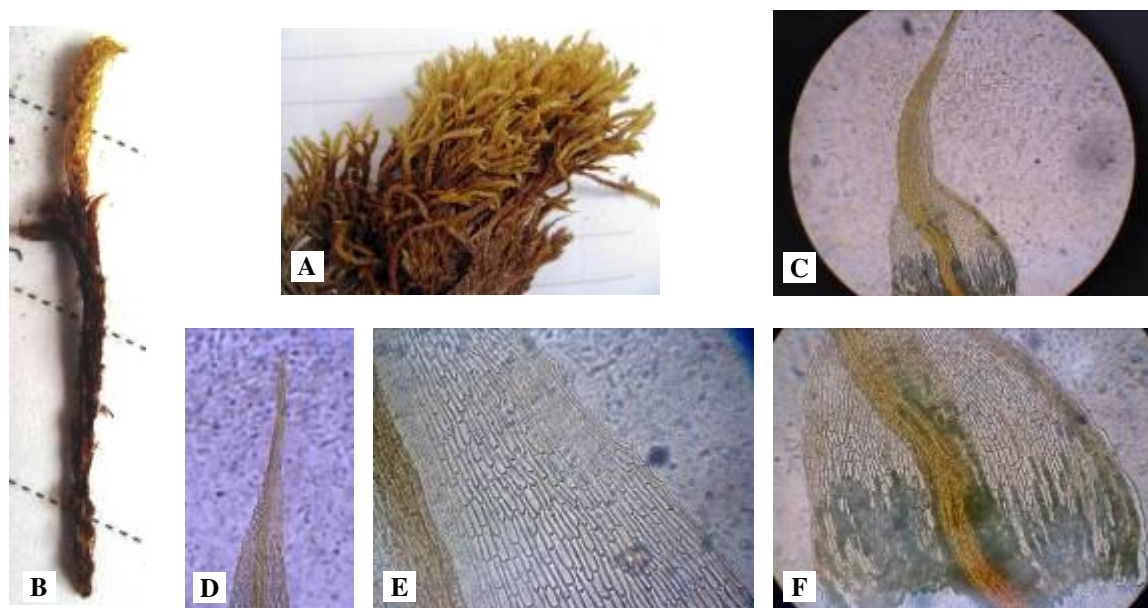
شکل ۱۸- *Funaria hygrometrica*: A. گیاه گامتوفیت، B. گیاه اسپوروفیت، C. برگ (40 X)، D. نوک و میانه برگ (100 X)، E. قاعده برگ (100 X).



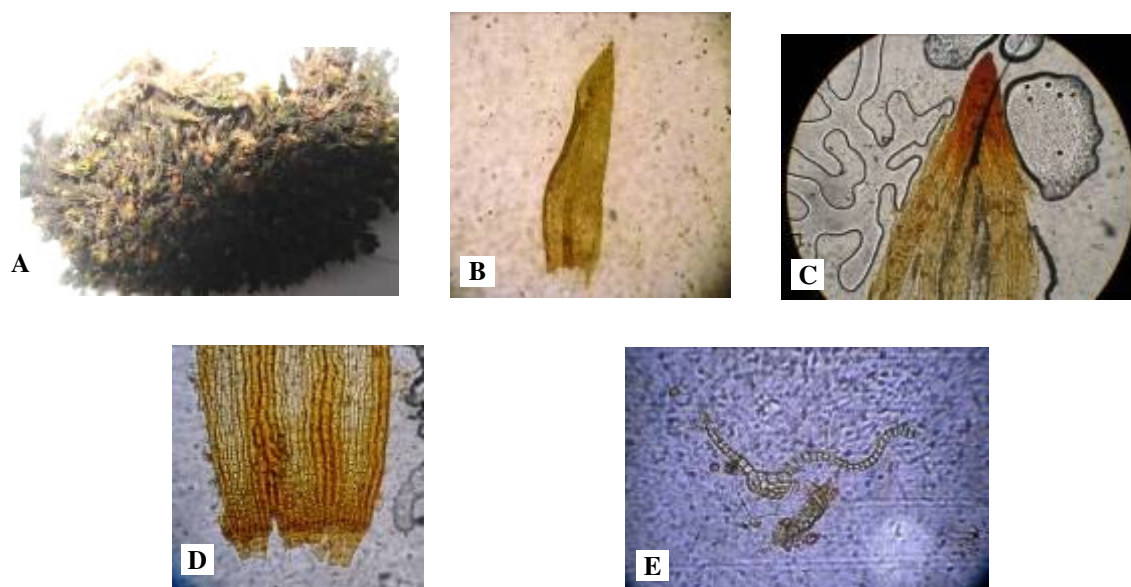
شکل ۱۹- A: گیاهان در حالت خشک، B: برگ (100 X)، C: نوک و میانه برگ (200 X)، D: قاعده برگ (200 X). *Bryum* sp.



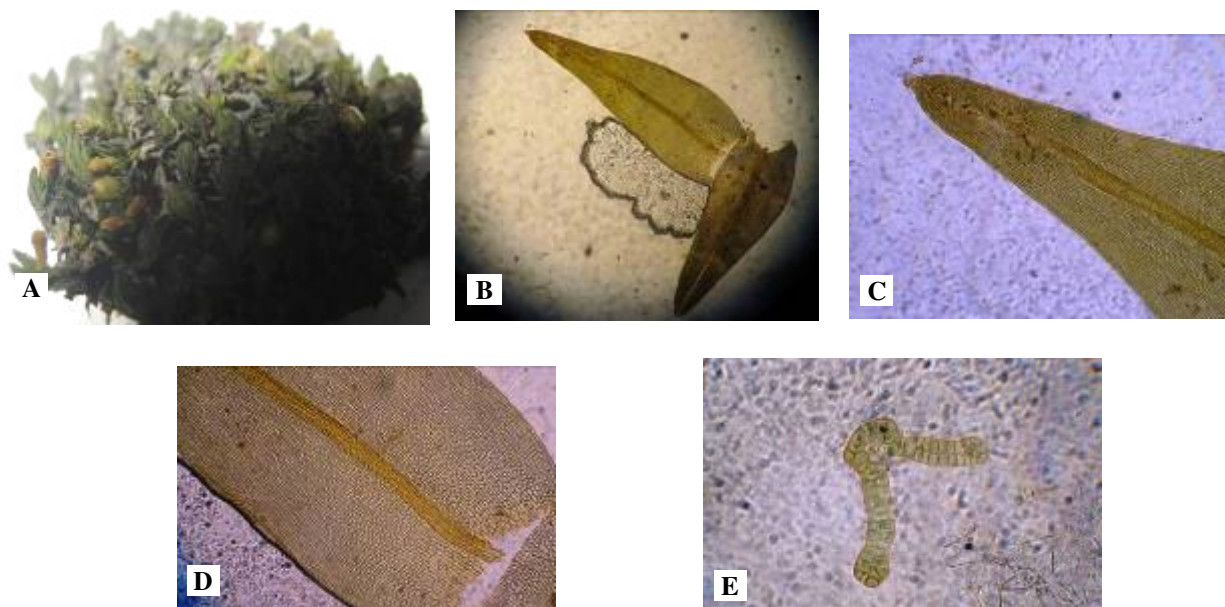
شکل ۲۰- A: شکل ظاهری گیاهان، B: برگ (40 X)، C: نوک و میانه برگ (100 X)، D: قاعده برگ (100 X). *Philonotis calcarea*



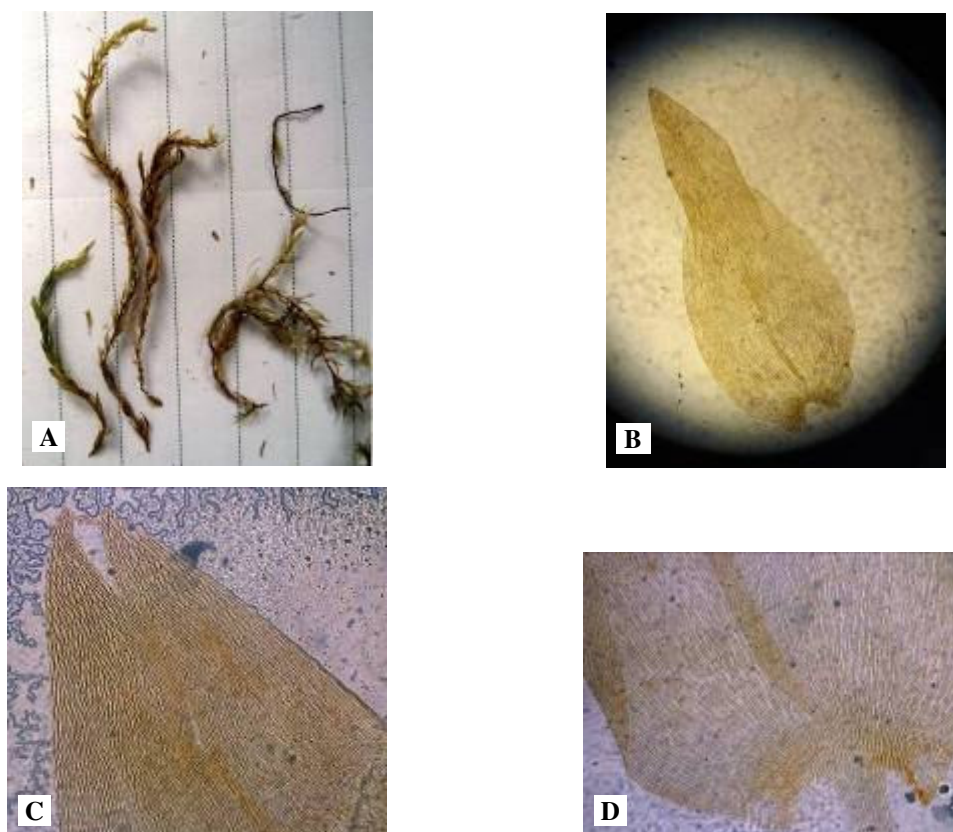
شکل ۲۱- *Philonotis fontana*: A. گیاهان در حالت خشک، B. گیاه نازا، C. برگ (100 X)، D. نوک برگ (200 X)، E. سلول‌های برگ در قسمت میانه (200 X)، F. قاعده و میانه برگ (200 X).



شکل ۲۲- *Orthotrichum cupulatum*: A. گیاهان در حالت خشک، B. برگ (40 X)، C. نوک و میانه برگ (200 X)، D. قاعده برگ (200 X)، E. برش عرضی برگ (200 X).



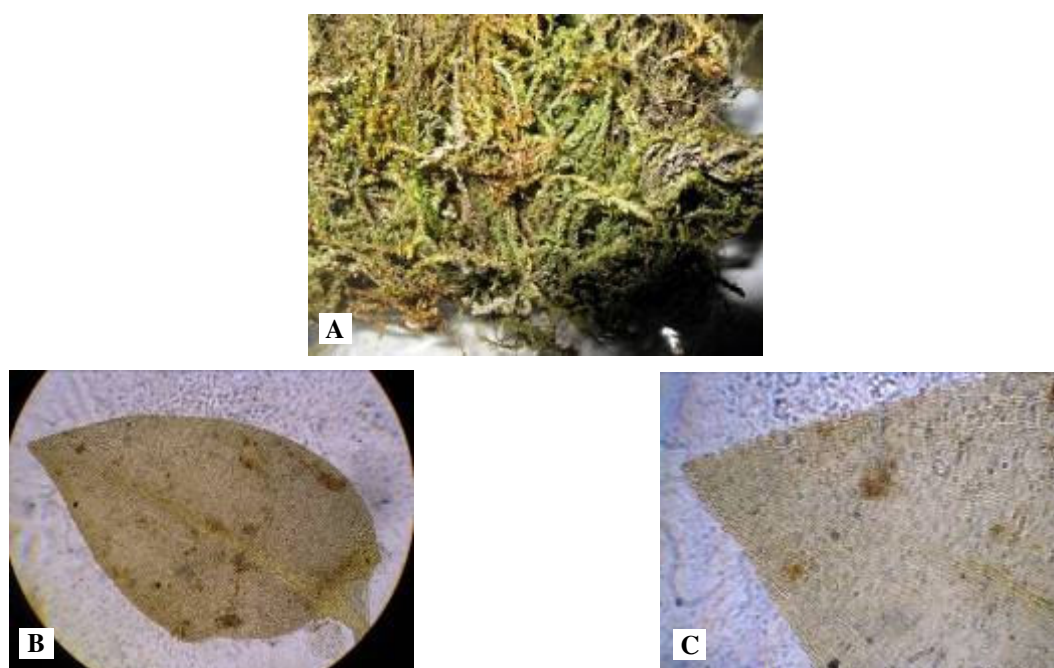
شکل ۲۳- *Orthotrichum pallens*: A. گیاهان در حالت خشک، B. برگ‌ها (40 X)، C. نوک و میانه برگ (100 X)، D. قاعده برگ (100 X)، E. برش عرضی برگ (100 X).



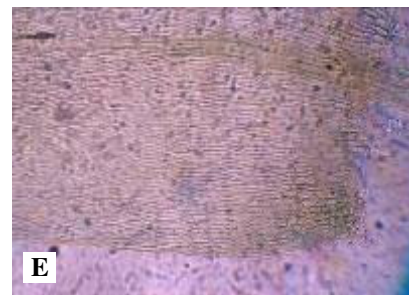
شکل ۲۴- *Fontinalis hypnoides*: A. گیاهان در حالت خشک، B. برگ (40 X)، C. نوک و میانه برگ (100 X)، D. قاعده برگ (100 X).



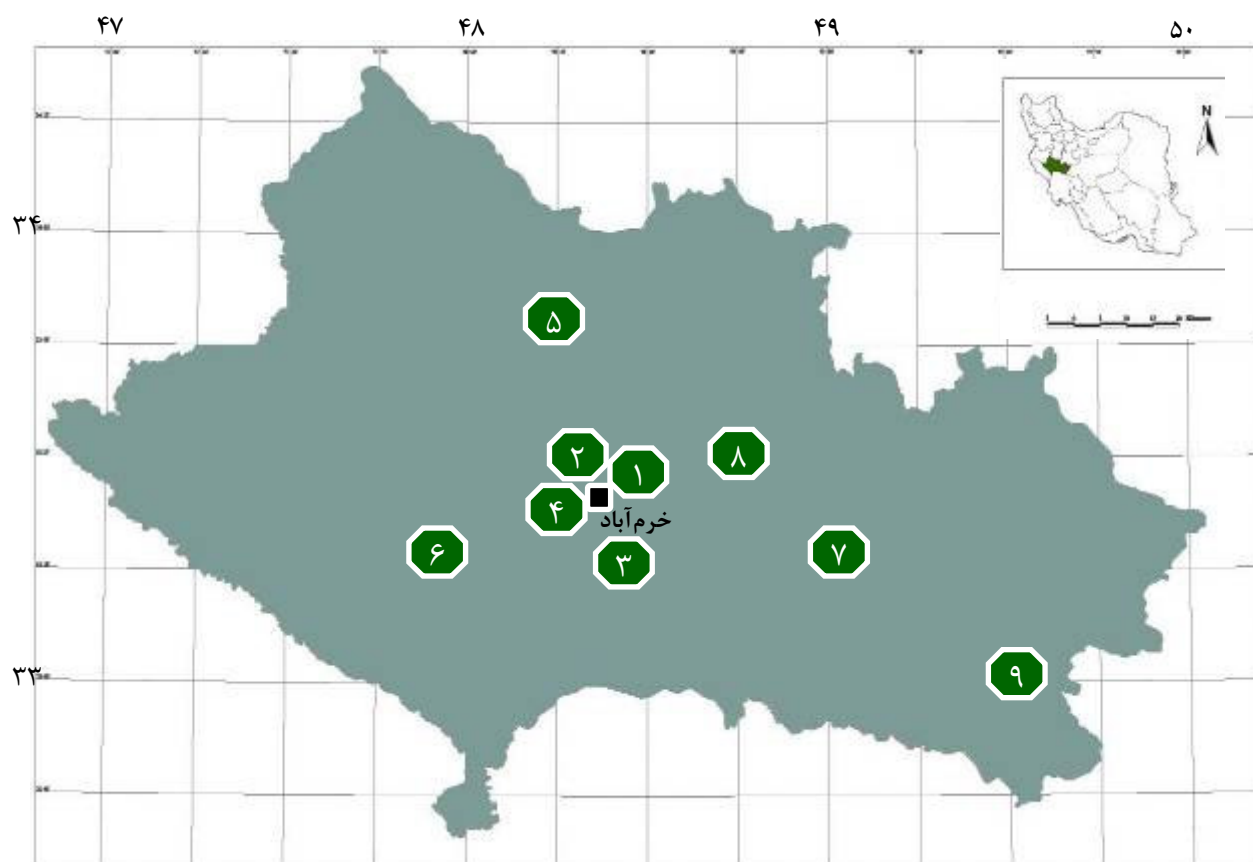
شکل ۲۵- *Leskeella nervosa*: A. گیاه تازه، B. گیاه خشک، C. برگ (100 X)، D. نوک برگ (200 X)، E. قاعده و میانه برگ (200 X)، F. برش عرضی برگ (100 X).



شکل ۲۶- *Platyhypnidium riparioides*: A. گیاهان در حالت خشک، B. برگ (100 X)، C. نوک و میانه برگ (200 X).



شکل ۲۷- *Brachythecium* sp. A. گیاهان در حالت خشک، B. برگ (100 X)، C. نوک برگ (200 X)،
D. میانه برگ (200 X)، E. قاعده برگ (200 X).



شکل ۲۸- مناطق جمع آوری نمونه‌ها در استان لرستان.

- ۱- خرم آباد (مخمل کوه- سفید کوه- تنگه مرو)
- ۲- خرم آباد (سفید کوه- منطقه شوا)
- ۳- خرم آباد (آبشار وارک)
- ۴- خرم آباد (کوکلا)
- ۵- الشتر (پرسک)
- ۶- معمولان (سرفراش)
- ۷- دورود (تی)
- ۸- چگنی (پیر شمس الدین)
- ۹- الیگودرز (آبشار آب سفید)



شکل ۲۹- نمایی از برخی مناطق جمع‌آوری خزه‌ها در استان لرستان: A. دریاچه کیو (خرم‌آباد)، B. آبشار آب سفید (الیگودرز)، C. مخمل کوه (شمال شرق خرم‌آباد)، D. آبشار وارک (جنوب شرق خرم‌آباد)، E. کوکلا (جنوب غرب خرم‌آباد) [تصاویر از اینترنت].

Title of Project: Systematic study and reviewing of herbarium specimens for writing the moss flora of Iran (1. Lorestan province)

**Saeed Shirzadian, Department of Botany, Iranian Research Institute of Plant Protection,
P.O. Box 1454, Tehran 19858 813111, Iran**

Summary:

Study of mosses (Bryophytes) in Iran in spite of its reachness, has received less attention so far, particularly by the Iranian botanists! During the last two decades, Shirzadian (the writer), an indigenous bryologist, took up some research projects on investigation and identifications of mosses mainly collected by him from northern and some western parts of the country. The present research project is, therefore, undertaken in continuation of his previous attempts aiming to provide a taxonomic account for the identification of Lorestan Province (W Iran) bryoflora. In the current project, out of forty-eight moss specimens collected from the surveyed regions, 24 species in 18 genera belonging to 12 families are identified (for detail, refer to the Persian text).

The voucher specimens along with their herbarium numbers and other related data are preserved in the non-flowering section of the Herbarium of Ministry of Jihad-e-Agriculture ("IRAN") at the Iranian Research Institute of Plant Protection (Tehran, Iran).

Keywords: Acrocarp, Bryophyte, Pleurocarp, Taxonomy

Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education and Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection
Department of Botany

- **Project Title:** Systematic study and reviewing of herbarium specimens for writing the moss flora of Iran (1. Lorestan province)
- **Code No.:** 2-16-16-87036
- **Written By:** S. Shirzadian
- **Research By:** S. Shirzadian
- **Colleagues:** Sh. Ahmadi and M. Eskandari
- **Advisor:**
- **Site of Experiment:** Dept. of Botany, Iranian Res. Institute of Plant Protection, Tehran, Iran
- **Beginning Date:** April 2008
- **Executive Duration:** 3 Years
- **Publication Year:** 2011
- **Published By:** Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran

Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education and Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection

Final report of project

**Systematic study and reviewing of
herbarium specimens for writing
the moss flora of Iran
(1. Lorestan province)**

Project leader / Researcher

Saeed Shirzadian

Register No.