



بررسی ساختار تشریحی گامتوفیت چهار گونه از جنس *Brachythecium* Schimp در ایران

فهیمة سلیم پور^۱، فاطمه رستگار^۱، علی مازوجی^۲، فریبا شریف نیا^۱

گروه زیست شناسی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاداسلامی، تهران، ایران
گروه زیست شناسی، واحد رودهن، دانشگاه آزاداسلامی، رودهن ایران

* Email: drsalimpour@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۷/۲/۲۹

تاریخ دریافت: ۹۶/۸/۳۰

چکیده

جنس *Brachythecium* از تیره Brachytheciaceae دارای ۱۴ گونه در ایران بوده که در بررسی فلور خزه‌ای جنگل سواد کوه از استان مازندران چهار گونه این جنس شامل *B. mildeanum*، *B. rivular*، *B. rutabulum*، *B. salebrosum* براساس مشخصات ریخت شناسی و تشریحی مقایسه شدند. نتایج نشان داد که شکل برگ نما، شکل قاعده برگ نما، خصوصیات رگبرگ میانی و سلول‌های انتهایی قاعده برگ از جمله صفات متمایز کننده در این چهار گونه می‌باشند. به طوری که در *B. salebrosum* برگ نما تا حدودی وسرنیزه ای است و حاشیه پهنک دندان‌ه ای بوده و سلول‌های پهنک باریک شونده تا قاعده پهنک و نزدیک به رگبرگ میانی هستند. همچنین خمیدگی در قسمت راس برگ دیده می‌شود که در سه گونه دیگر این حالت دیده نمی‌شود. در گونه *B. mildeanum* چرو کیدگی حاشیه پهنک و شکل نوک برگ نما متمایز کننده گونه است. در گونه *B. rivular* سلول‌های قسمت گوشه قاعده پهنک مکعب- مستطیلی شکل است که با سلول‌های دیگر برگ نما متفاوت‌اند. در گونه *B. rutabulum* راس برگ نما باریک و دارای چین خوردگی کمتر و رگبرگ میانی نرسیده به انتها و کوتاه می‌باشد. همچنین خمیدگی برگ نما صفت شاخص در تشخیص این گونه است.

کلیدواژه‌ها: ایران، گامتوفیت، مازندران، Brachytheciaceae.

مقدمه

کوه‌های البرز و سواحل جنوبی دریای خزر و نیز جنگل‌های بلوط زاگرس در نواحی غرب و جنگل‌های ارسباران در نواحی شمال غرب ایران زیستگاه‌های وسیع و گوناگونی برای رویش انواع خزه گیان و گیاهان آوندی که برای ادامه زیست به رطوبت بالا و دور از خطر نور مستقیم خورشید نیاز دارند، فراهم

کشور ایران با مساحتی بالغ بر ۱۶۴۸۱۹۵ کیلومتر مربع دارای آب و هوای متنوع است که خود موجب تنوع اقلیم‌ها و گونه‌های گیاهی کشور شده است. کشوری مناسب برای مطالعات خزه شناسی و گروهی از نهم‌زادان آوندی می‌باشد. شیب‌های شمالی رشته

در ناحیه خزری در سال ۲۰۱۱ نیز به گونه‌هایی از جنس *Brachythecium* هم اشاره شده است [۲]. جایگاه جنس مذکور در مطالعه فیلوژنتیک تیره با کمک نشانگرهای مولکولی کلروپلاستی انجام شده است و تیره Meterioneaceae گروه خواهری تیره معرفی شده است [۴].

شناسایی گونه‌های این جنس به علت تنوع در شکل برگ، شکل سلول‌های برگ و نیز رنگ آنها دشوار است. هدف از این تحقیق، بررسی ساختار تشریحی گامتوفیت چهار گونه از جنس *Brachythecium* در شمال کشور ایران برای نخستین بار می‌باشد.

مواد روروش‌ها

منطقه مورد مطالعه در استان مازندران، جنگل‌های سواد کوه، که در قسمت مرکزی استان مازندران در قسمت دامنه شمالی کوه‌های البرز مرکزی در بین عرض جغرافیایی ۴۹ دقیقه و ۳۵ درجه تا ۲۳ دقیقه و ۳۶ درجه نیمکره شمالی و در بین طول جغرافیایی ۳۹ دقیقه و ۵۲ درجه تا ۱۴ دقیقه و ۵۳ درجه نیمکره شرقی واقع شده است. دارای آب و هوای معتدل و مرطوب در بخش کوهپایه و سرد و خشک در مناطق کوهستانی است (شکل ۱). ارتفاع از سطح دریا ۸۰۰ تا ۱۹۱۱ متر می‌باشد و بیشترین میزان بارندگی ۶۰۴/۵ مربوط به ماه‌های بهمن و اسفند می‌باشد.

جمع‌آوری نمونه‌های مورد مطالعه، طی نمونه-برداری از خزه‌های منطقه جنگل‌های سواد کوه در سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۹۱ در فصول رویشی صورت گرفت.

اطلاعات مربوط به طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع محل، نوع بستر، میزان تقریبی رطوبت بستر و

می‌آورد [۶]. تا کنون ۵۳۴ گونه مشتمل بر دو شبه خزه شاخدار ۷۰ جگرواش و ۴۶۲ خزه حقیقی از کشور گزارش شده است [۱].

طبق پیشنهاد Goffinet, Buck و Shaw در سال ۲۰۰۸، شاخه Bryophyta یا خزه‌های حقیقی به پنج زیرشاخه تقسیم می‌شود: Takakiophytina, Sphagnophytina, Andreaeophytina, Bryophytina که زیر شاخه Bryophytina شامل چهار رده بوده و به دو گروه از خزه‌های ایستاده (آکروکارپ) و خوابیده (پلئوروکارپ) تقسیم می‌شوند.


۱- خزه‌های آکروکارپ (acrocarpous mosses): گیاهان معمولاً افراشته هستند و انشعابات کمی دارند، اندام جنسی ماده بر رأس ساقه اصلی قرار می‌گیرد.

۲- خزه‌های پلئوروکارپ (pleurocarpous mosses): گیاهان معمولاً به طور خوابیده روی زمین قرار داشته و معمولاً دارای انشعابات بسیاری می‌باشند؛ اندام‌های جنسی ماده در جوانب ساقه اصلی قرار می‌گیرد [۳]. یکی از تیره‌های مهم خزه‌های خوابیده تیره *Brachytheciaceae* است. این تیره مشتمل بر جنس و حدود گونه می‌باشد که عمدتاً در نواحی سایه‌دار بر بستر خاک و صخره رشد می‌کنند [۱].

جنس *Brachythecium* دارای ۲۴ گونه و یازده وارته در جهان می‌باشد و تاکنون ۱۴ تاکسون از جنس مذکور در کشور ایران گزارش شده است [۱]. خوش‌روش در سال ۲۰۰۷ به بررسی ساختار هاگ در دو گونه از جنس مذکور پرداخت [۵]. یک گونه جدید از این جنس در سال ۲۰۱۱ با مطالعه فلورخزه ای ارتفاعات الوند در استان همدان گزارش گردید [۹]. در چک لیست منتشر شده سال ۲۰۰۴ نیز ۱۴ تاکسون از جنس ذکر شده است [۱]. همچنین از ۱۸ گونه گزارش شده

رنگ گیاهان ثبت گردید و تصاویر لازم تهیه شد (جدول ۱).



شکل ۱ - نقشه توپوگرافی منطقه مورد مطالعه با بزرگنمایی  تهیه شده از سازمان جغرافیایی ارتش.

جدول ۱- رویشگاه چهارگونه جنس *Brachythecium* در استان مازندران

گونه	رویشگاه
<i>B. salebrasum</i> (Web. & Mohr) Schimp.	جنگل سواد کوه، ۱۳۸ متر، اپی فیت، رستگار
<i>B. rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.	جنگل سواد کوه، ۱۳۶ متر، اپی فیت، رستگار
<i>B. rivular</i> Schimp.	جنگل سواد کوه، ارتفاع ۱۳۷ متر، سنگزی، رستگار
<i>B. mildeanum</i> Schimp.	جنگل سواد کوه، ارتفاع ۱۳۸ متر، بسترخاکی، رستگار

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال نگهداری می شوند. در مطالعات ریخت شناسی، با استفاده از فلور خزه‌ای بریتانیا صفاتی نظیر شکل گامتوفیت در حالت

شناسایی نمونه‌ها بر اساس صفات ریخت شناسی، تشریحی و زیستگاهی صورت گرفت. کلیه نمونه‌های مورد مطالعه در مجموعه گیاهان موجود در هرباریوم

حاشیه‌های برگ‌گی مسطح یا به بیرون برگشته و فاقد یا دارای دندانه‌های ظریف. رگبرگ منفرد و نصف تا سه چهارم از مسیرش را در برگ اشغال کرده یا تا راس امتداد یافته. سلول‌های قاعده‌ای لوزی تا مستطیلی شکل، دارا یا فاقد منافذ بین سلولی، سلول‌های زاویه‌ای معمولا کوتاه‌تر از سلول‌های پهنک، گاهی اوقات طویل شده و به شکل گوشوارک در می‌آیند. سلول‌های پهنک لوزی شکل کشیده یا خطی - لوزی. تارها قرمز پر رنگ، فاقد یا دارای پاپیل. هاگدان‌ها مایل تا افقی بر روی تار، تخم‌مرغی تا استوانه‌ای شکل، متقارن، نامتقارن یا خمیده. سلول‌های کمک کننده به افتادن درپوش، به حالت مجزا هستند. درپوش قیفی شکل، مجموعه دندانه‌های هاگدان کامل است.

شرح گونه‌ها:

۱- گونه *B. salebrosum* (Web. & Mohr) Schimp.

گیاهان به ندرت اندازه متوسط تا تنومند، ساقه‌ها خوابیده تا بالا رونده، شاخه‌ها نامنظم، شاخه‌ها بالا رونده تا ایستاده، برگ‌ها در حالت خشک ایستاده، مارپیچی، بعضی اوقات sub-secund، در حالت مرطوب ایستاده - باز، به شدت چین‌دار، کم و بیش مقعر، برگ‌های ساقه‌ای تخم‌مرغی - سرنیزه‌ای باریک تا مارپیچی دراز، تیز، حاشیه خمیده به پشت نزدیک قاعده، کامل، یا دندانه‌دار، رگبرگ میانی بیرون زده به اندازه $\frac{2}{3} - \frac{1}{2}$ برگ. سلول‌های پایینی لوزی ضخیم، حفره‌دار، سلول‌های گوشه مستطیلی کوتاه، سلول‌های گوشه کمی توسعه یافته، کم و بیش شفاف، سلول‌های بالای باریک تا خطی - لوزی، $100 - 56 \times 9 - 6$ میکرومتر، $13 - 9$ برابر عرض، برگ‌های شاخه‌ای باریک، تار صاف، هاگدان مورب، سیلندری، کوتاه،

خشک و مرطوب، نحوه آرایش برگ بر روی ساقه نما، شکل و طول برگ نما مورد بررسی قرار گرفت. در مطالعات تشریحی ابتدا نمونه‌های مورد بررسی در پلیت حاوی آب قرار داده شده، به منظور جذب رطوبت کافی، سپس از ناحیه قاعده و در محل اتصال به ساقه تعدادی برگ‌ها را جدا کرده و بخش‌های مختلف برگ اعم از شکل برگ، سلول‌های برگ‌گی بخش‌های قاعده و راسی، حاشیه و بررسی شدند و تصاویر لازم تهیه شد.

نتایج

بر اساس مطالعات انجام شده چهار گونه برای نخستین بار در کشور از لحاظ خصوصیات بخش گامتوفیت بررسی شدند. گونه‌های مورد نظر تفاوت‌های بارزی را از نظر صفات برگ نما نشان دادند که به تفضیل در ذیل به همراه شرح جنس توضیح داده شده‌اند:

جنس *Brachythecium* Schimp.

دو پایه یا تک پایه با گامتوفیت‌هایی روی شاخه‌های مختلف و به ندرت با گامتوفیت‌های کنار یکدیگر و مخلوط. گیاهانی ظریف تا بزرگ و دارای ساقه‌ای خوابیده، تا حدودی برخاسته یا قائم و به صورت بی‌قاعده یا پر مرغی شکل منشعب شده. انشعابات کوتاه یا بلند، راست یا خمیده. برگ‌ها هم‌پوشان تا با زاویه حدودا 90° درجه بر روی ساقه بوده، ولی برگ‌های ساقه اصلی دارا یا فاقد تشابه با برگ‌های انشعابات، توگود یا مسطح، دارای سطحی صاف یا چین خورده، قلبی - سه گوش تا تخم‌مرغی - سرنیزه‌ای، نوک تیز - گسترده تا نوک تیز - باریک و کشیده و دارای یا فاقد امتداد برگ‌گی بر روی ساقه‌اند.

محل جمع‌آوری: مازندران، جنگل قائم شهر، تنه درخت، ارتفاع ۱۳۸ متر، ۱۳۹۱/۱۱/۲۳.
[N:36 , 13 , 38.2 ” – E:52, 55 ’, 3 ”]

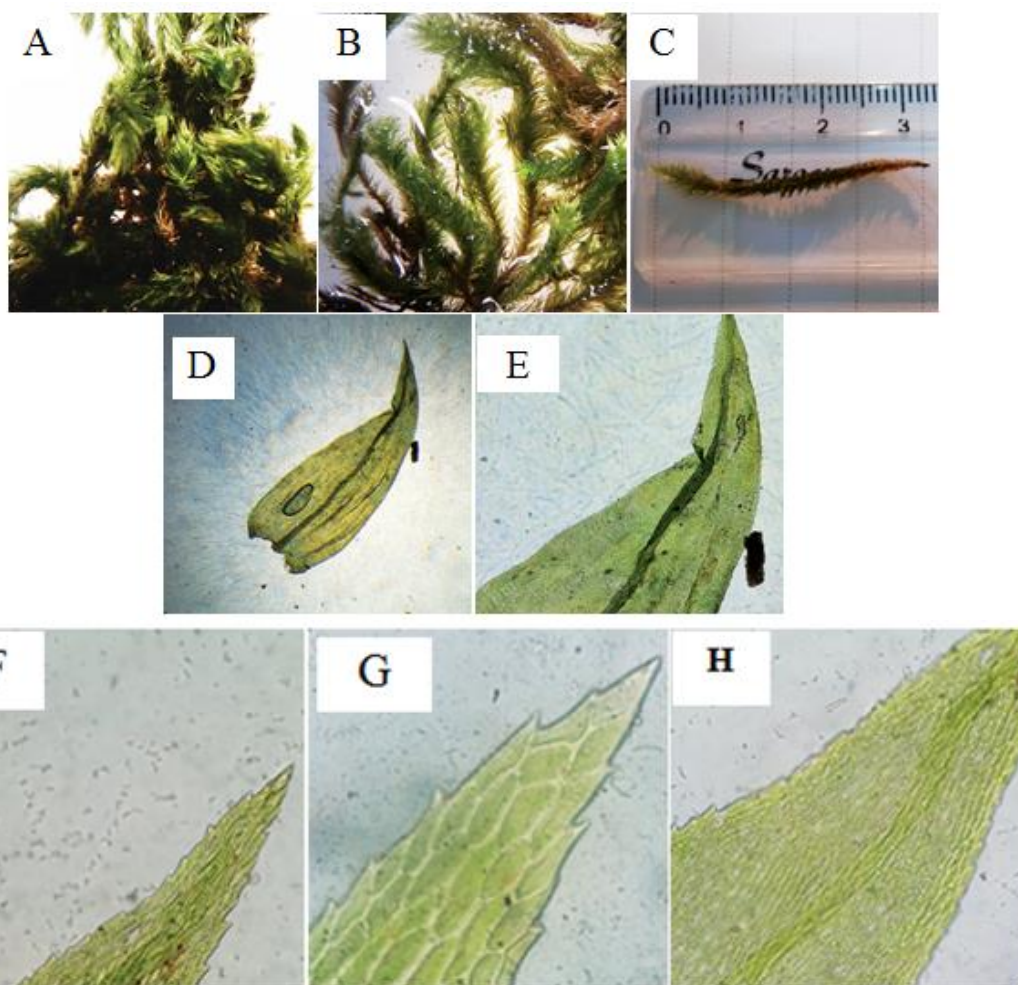


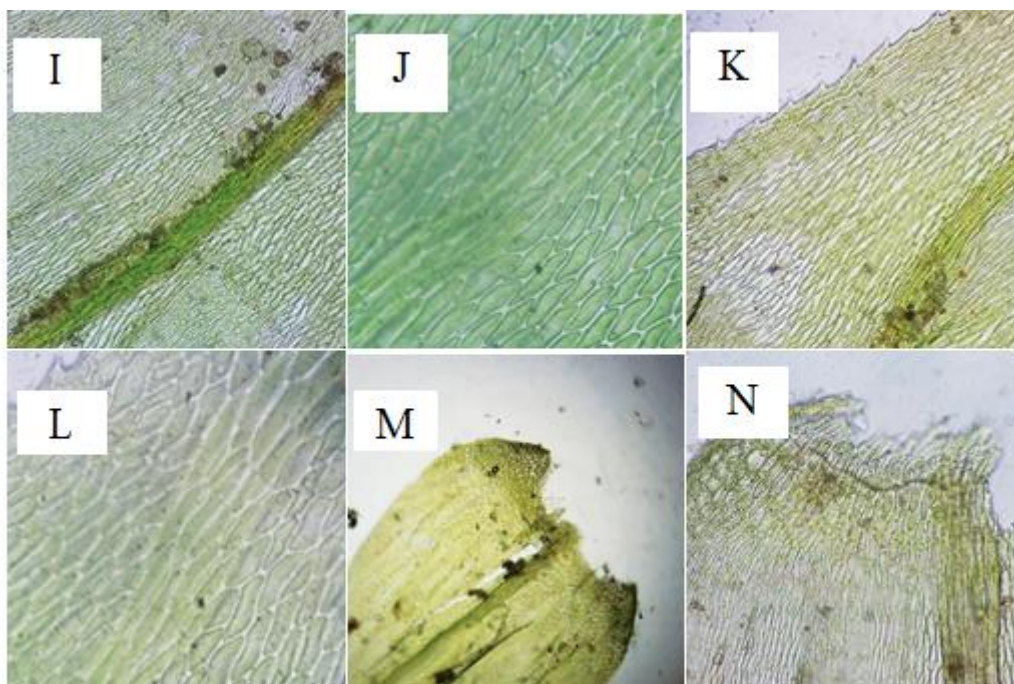
شکل ۲- گونه *B. salebrosum* در طبیعت

خمیده، درپوش کپسول مخروطی.
پراکنندگی جغرافیایی: اروپا، شمال آسیا، آسیا مرکزی، ژاپن، آمریکای شمالی.
پراکنش جغرافیایی در ایران: شمال، شمال شرق و شمال غرب.
زیستگاه: روی سطح زمین، روی تنه درخت، پای درخت و... می‌باشد.

گونه همراه: *B. mildeanum*

آخرین پراکنش جغرافیایی در ایران: مازندران (حاصل تحقیق)
آخرین پراکنش جغرافیایی در جهان: گرینلند، موراو، لیبی، الجزایر، استرالیا، نیوزلند.





شکل ۳- ویژگی‌های گامتوفیت گونه *B. salebrosum*

(A): حالت خشک گیاه با بزرگ‌نمایی 10X توسط استرنو میکروسکوپ، (B): حالت خیس گیاه با بزرگ‌نمایی 25X توسط استرنو میکروسکوپ، (C): اندازه کلی ساقه گیاه با چشم غیر مسلح، (D): راس برگ با بزرگ‌نمایی 10X توسط میکروسکوپ، (E): راس برگ با بزرگ‌نمایی 10X توسط میکروسکوپ، (F): راس برگ با بزرگ‌نمایی 40X توسط میکروسکوپ، (G): سلول‌های راس برگ با بزرگ‌نمایی 100X توسط میکروسکوپ، (H): پهنک برگ با بزرگ‌نمایی 40X توسط میکروسکوپ، (I): سلول‌های پهنک برگ با بزرگ‌نمایی 100X توسط میکروسکوپ، (J): سلول‌های نزدیک به راس برگ با بزرگ‌نمایی 100X توسط میکروسکوپ، (K): حاشیه برگ با بزرگ‌نمایی 40X توسط میکروسکوپ، (L): سلول‌های حاشیه برگ با بزرگ‌نمایی 100X توسط میکروسکوپ، (M): قاعده برگ با بزرگ‌نمایی 10X توسط میکروسکوپ، (N): سلول‌های قاعده برگ با بزرگ‌نمایی 40X توسط میکروسکوپ.

ساقه اصلی تخم مرغی تا تخم مرغی - قلبی یا تخم مرغی - سرنیزه‌ای شکل، به طور تدریجی یا ناگهانی منتهی به یک راس نوک تیز - باریک تا نوک تیز - گسترده. برگ‌ها در قاعده دارای امتداد برگی بر روی ساقه نیستند. حاشیه‌های برگی مسطح یا در قاعده به بیرون برگشته و همراه با دندان‌های ظریف در قسمت بالایی برگ. رگبرگ نصف تا دو سوم مسیرش را در برگ اشغال کرده است. سلول‌های قاعده‌ای لوزوی، دارای منافذ بین سلولی، سلول‌های زاویه‌ای مستطیلی، امتداد یافته روی ساقه اما به شکل گوشوارک در نیامده‌اند. سلول‌های پهنک خطی - لوزوی، در میانه

۲- گونه *B. rutabulum* (Hedw.) Schimp.

گیاه تک پایه و گامتوفیت‌ها بر روی شاخه‌های مجزا از هم قرار گرفته‌اند. در توده‌های متراکم یا با آرایش ساقه‌ای پراکنده به رنگ سبز روشن درخشان یا سبز مایل به زرد. ساقه‌ها تا ۱۲ سانتی متر طول، خوابیده و دارای انشعابات قائم، تقریباً راست یا تا حدودی خمیده و اغلب خمیده. برگ‌ها تو گود، در زمان مرطوب بودن، با زاویه کمتر از ۴۵ درجه یا به حالت چین خورده، روی ساقه قرار داشته و در زمان خشک شدن، دارای سطحی صاف یا کم و بیش چین خورده یا به صورت نامنظم موجدار. برگ‌ها روی

پراکنش جغرافیایی در جهان: اروپا، آسیا، شمال و غرب آفریقا، شمال آمریکا، استرالیا، نیوزلند، هاوایی.

محل جمع‌آوری: مازندران، جنگل قائم شهر، روی تنه درخت، ارتفاع ۱۳۶ متر، ۱۳۹۱/۴/۳۰.



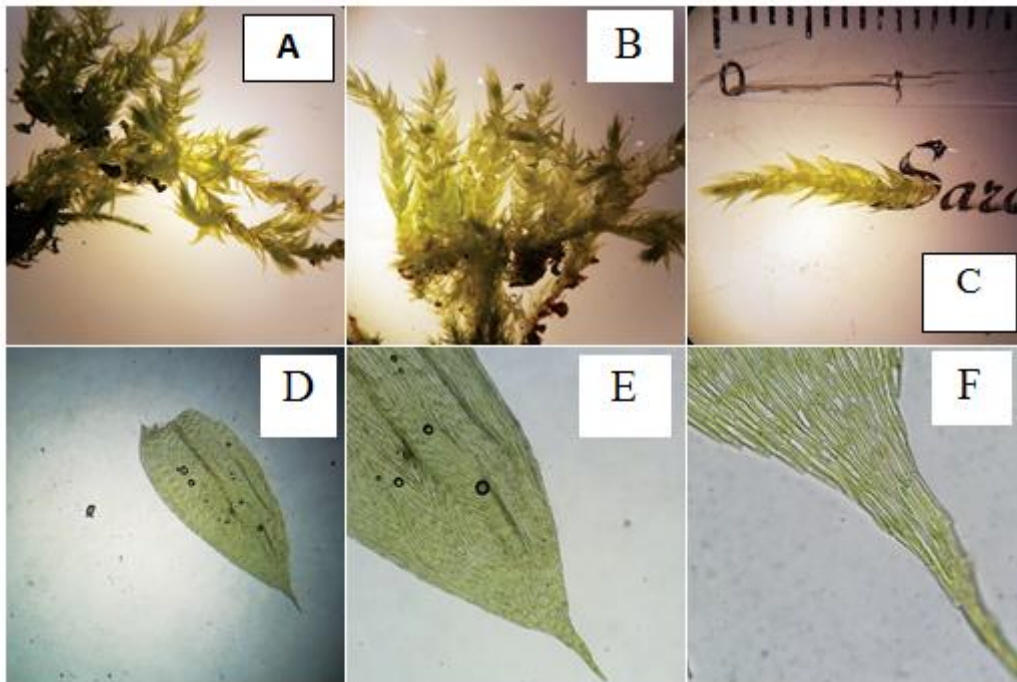
شکل ۴- گونه *B. rutabulum* در طبیعت

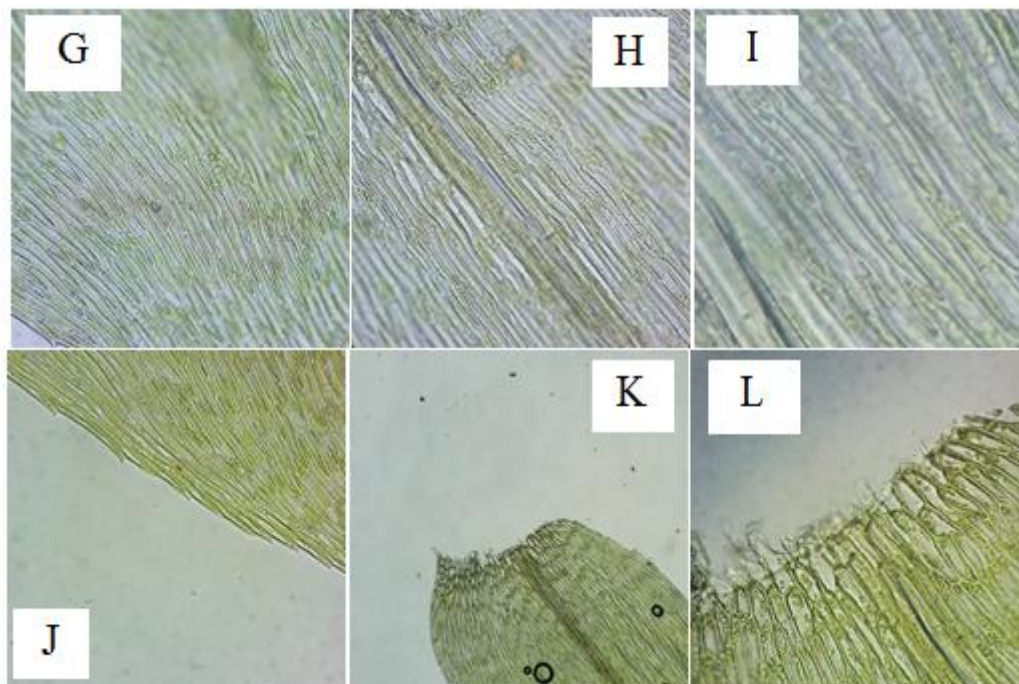
برگ ۶ تا ۱۰ در ۵۶ تا ۱۰۰ میکرومتر و ۸ تا ۱۴ بار طولی‌تر از پهنا. تارها پاییل‌دار، هاگدان‌ها مایل، بیضوی، خمیده یا نامتقارن. درپوش قیفی شکل و دارای اسپورهایی به قطر ۱۶ تا ۲۴ میکرومتر. گیاه دارای رشدی سریع می‌باشد. هاگدان‌ها در اواخر پاییز تا بهار معمول هستند.

زیستگاه: از گیاهان معمول یا خیلی معمول در زیستگاه‌های مختلف هستند. در مناطق جنگلی مرطوب، روی تنه‌های درخت، شاخه‌ها، کنده‌ها، خاک، صخره‌ها، کنار رودخانه‌های کوچک و بزرگ، روی دیوارها، تخته سنگ‌ها موجود، در مناطق سایه دار را روئیده و به ندرت یا اصلاً در محیط‌های اسیدی و دارای فقر غذایی دیده می‌شوند.

نمونه مورد بررسی فاقد اسپوروفیت و شناسایی از روی گامتوفیت انجام گرفته است.

پراکنش جغرافیایی در ایران: استان‌های گیلان، گلستان، مازندران، تهران.





شکل ۵- ویژگی های گامتوفیت گونه *B. rutabulum*

(A): حالت خشک گیاه با بزرگ نمایی 10X توسط استرئو میکروسکوپ، (B): حالت خیس گیاه با بزرگ نمایی 25X توسط استرئو میکروسکوپ، (C): اندازه کلی ساقه گیاه با بزرگ نمایی 25X توسط استرئو میکروسکوپ، (D): شکل کلی برگ با بزرگ نمایی 5X توسط میکروسکوپ، (E): راس برگ با بزرگ نمایی 10X توسط میکروسکوپ، (F): راس برگ با بزرگ نمایی 40X توسط میکروسکوپ (G): قسمت نزدیک به راس برگ با بزرگ نمایی 40X توسط میکروسکوپ، (H): سلول های اطراف رگبرگ برگ با بزرگ نمایی 40X توسط میکروسکوپ، (I): سلول های پهنک برگ با بزرگ نمایی 100X توسط میکروسکوپ، (J): حاشیه برگ با بزرگ نمایی 40X توسط میکروسکوپ، (K): قاعده برگ برگ با بزرگ نمایی 40X توسط میکروسکوپ، (L): سلول های قاعده برگ با بزرگ نمایی 100X توسط میکروسکوپ.

پراکنش جغرافیایی در ایران: شمال، مازندران.

پراکنش جغرافیایی در جهان: شمال اروپا، آسیا،

آمریکا، استرالیا، گرینلند، کنیا، شیلی، ترکیه.

محل جمع آوری: مازندران، جنگل قائم شهر، روی

سنگ، ارتفاع ۱۳۷ متر، ۱۳۹۲/۲/۲.

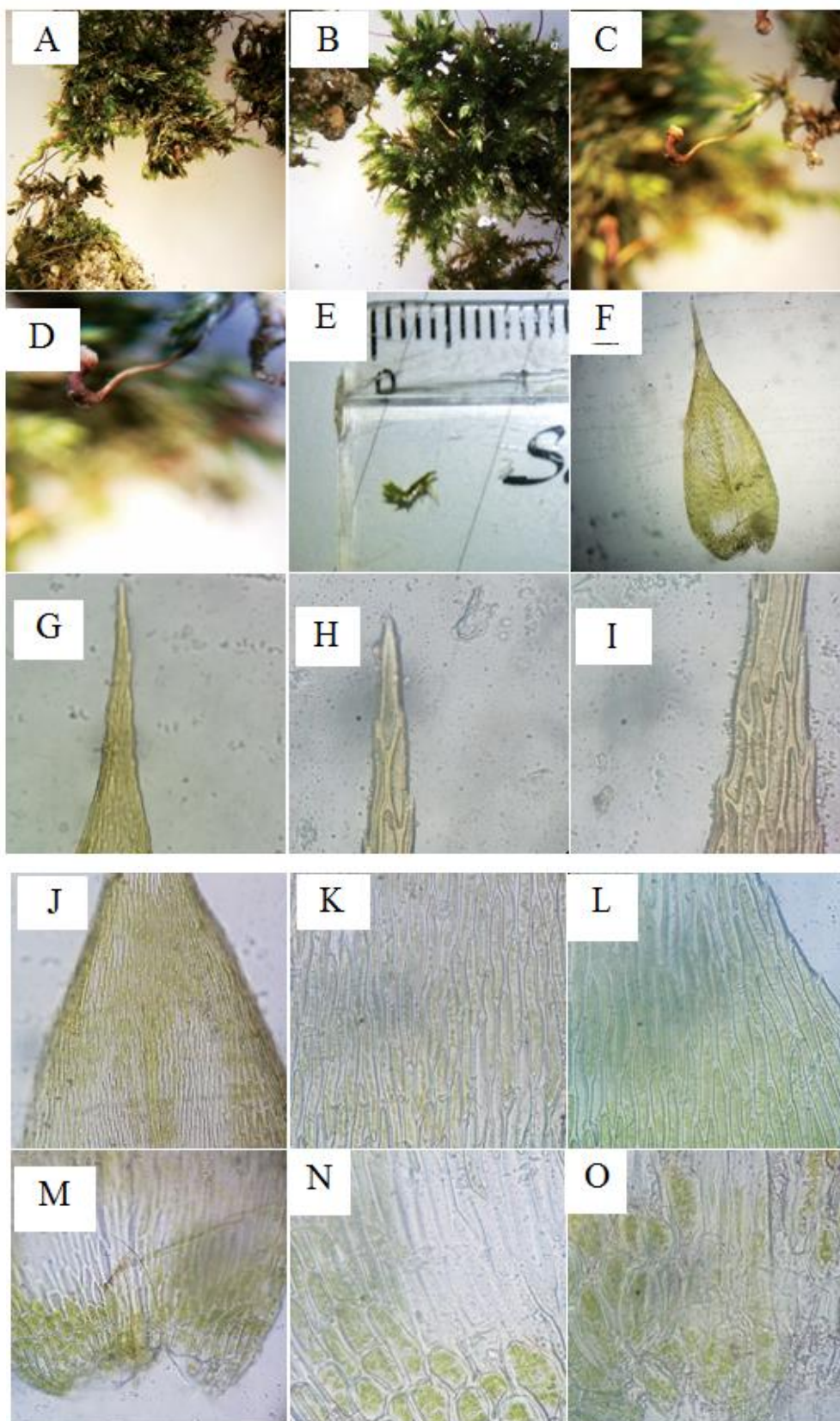


شکل ۶- گیاه *B. rivular* در طبیعت.

۳- گونه *B. rivular* Schimp.

گیاه سبز رنگ، برگ گیاه سبز رنگ، برگ گیاه کشیده، راس برگ نوک تیز و حاشیه نزدیک به راس برگ نیز نوک تیز، سلول های قسمت میانی برگ کشیده، ولی سلول های نزدیک به انتهای برگ دایره ای شکل و چهار وجهی، رگبرگ برگ نرسیده به انتها، گیاه دارای هاگدان و هاگدان دارای درپوش، دندانه های هاگدان حاضر و ۱۶-۳۲ دندانه.

زیستگاه: در مناطق جنگلی مرطوب، روی تنه های درخت، شاخه ها، کنده ها، خاک، صخره ها، کنار رودخانه های کوچک و بزرگ، روی دیوارها، تخته سنگ ها.



شکل ۷- ویژگی های گامتوفیت گونه *B. rivularis*

(A): حالت خشک گیاه با بزرگ‌نمایی 10X توسط استرئو میکروسکوپ، (B): حالت خیس گیاه با بزرگ‌نمایی 25X توسط استرئو میکروسکوپ، (C): نمایی از هاگدان با بزرگ‌نمایی 25X توسط استرئو میکروسکوپ، (D): نمایی از دندانه‌های هاگدان با بزرگ‌نمایی 35X توسط استرئو میکروسکوپ، (E): اندازه کلی ساقه با چشم غی مسلح، (F): شکل برگ با بزرگ‌نمایی 10X توسط میکروسکوپ، (G): راس برگ با بزرگ‌نمایی 40X توسط میکروسکوپ، (H): راس برگ با بزرگ‌نمایی 100X توسط میکروسکوپ، (I): سلول‌های راس برگ با بزرگ‌نمایی 100X توسط میکروسکوپ، (J): پهنک برگ با بزرگ‌نمایی 40X توسط میکروسکوپ، (K): سلول‌های پهنک برگ با بزرگ‌نمایی 100X توسط میکروسکوپ، (L): حاشیه برگ با بزرگ‌نمایی 100X توسط میکروسکوپ، (M): قاعده برگ با بزرگ‌نمایی 40X توسط میکروسکوپ، (N): سلول‌های قاعده برگ با بزرگ‌نمایی 100X توسط میکروسکوپ، (O): سلول‌های قاعده برگ با بزرگ‌نمایی 100X توسط میکروسکوپ.

(حاصل تحقیق).

۴- گونه *B. mildeanum* Schimp.

پراکنش جغرافیایی در جهان: شمال اروپا، آسیا، شمال آمریکا، ترکیه، ایسلند.
محل جمع‌آوری: مازندران، جنگل قائم شهر، روی سنگ، ارتفاع ۱۳۸ متر، ۱۳۹۱/۱۱/۲۳.



شکل ۸- گیاه *B. mildeanum* در طبیعت

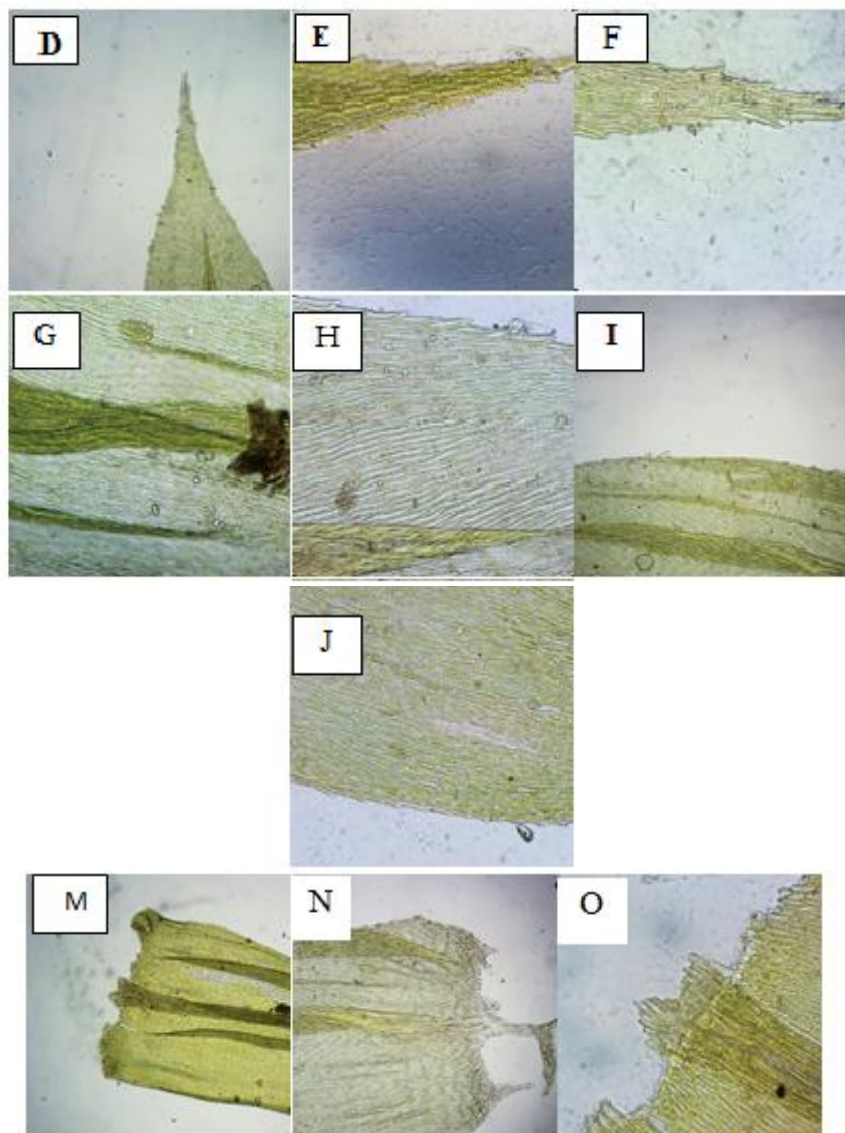
گیاه سبز رنگ، رنگ برگ سبز، برگ کشیده، راس برگ تیز، برگ دارای چین خوردگی و چروک، رگبرگ برگ کوتاه، سلول‌های قسمت میانی برگ کشیده ولی در قاعده برگ سلول مستطیلی شکل شده، حاشیه برگ صاف ولی در نزدیک راس برگ دندانه‌دار، گیاه دارای هاگدان، هاگدان گرد و تپل و دارای درپوش، دندانه‌های هاگدان حاضر و ۱۶-۳۲ دندانه.

زیستگاه: در مناطق جنگلی مرطوب، روی تنه‌های درخت، شاخه‌ها، کنده‌ها، خاک، صخره‌ها، کنار رودخانه‌های کوچک و بزرگ، روی دیوارها، تخته سنگ‌ها.

گونه همراه: *B. salebrosum*

پراکنش جغرافیایی در ایران: شمال، مازندران





شکل ۹- ویژگی های گامتوفیت گونه *B. mildeanum*

(A): حالت خشک گیاه با بزرگ نمای 10X توسط استرئو میکروسکوپ، (B): حالت خیس گیاه و شکل کلی برگ با بزرگ نمایی 25X توسط استرئو میکروسکوپ، (C-F): راس گیاه با بزرگ نمایی 40X و 100X توسط میکروسکوپ، (G-J): به ترتیب سلول های پهنک برگ با بزرگ نمایی 40X و 100X توسط میکروسکوپ، (M-O): حاشیه و قاعده برگ با بزرگ نمایی 10X و 100X

در زیر بارزترین صات شناساگر گونه ها ذکر شده اند (جدول ۲).

جدول ۲- صفات شاخص درشناسایی گونه های جنس *Brachythecium*

گونه	شکل برگ نما	نوک برگ نما	حاشیه دگ نما	زیستگاه	کپسول
<i>B. salebrasum</i>	تخم مرغی - سرنیزه ای باریک	تیز	خمیده به پشت	ابی فیت	مخروطی
<i>B. rutabulum</i>	تخم مرغی تا تخم مرغی - قلبی	نوک تیز - گسترده.	مسطح	ابی فیت	بیضوی
<i>B. rivular</i>	کشیده و سرنیزه ای	نوک تیز	مضرس	خاک و صخره	-
<i>B. mildeanum</i>	کشیده و سرنیزه ای	نوک تیز	صاف	سنگ زی	گرد

بحث

استان مازندران به عنوان یکی از استان‌های ساحلی دریای خزر سبب شده است که در طول سال از اثرات آب و هوایی همسایگانی چون سرزمین پهناور سیبری، دریای مدیترانه، و دریای خزر و فلات مرکزی ایران بهره‌مند شود.

در طول فصول مختلف سال توده‌های هوایی متعددی وارد استان می‌شوند که عمده‌ترین آن‌ها توده هوایی قطبی قاره‌ای، توده هوایی قطبی دریایی تعدیل یافته، توده هوایی آرکتیکی قاره‌ای و توده هوای حاره‌ای دریایی تعدیل یافته می‌باشد. در استان مازندران به دلیل رطوبت نسبی بالا و زیاد بودن تعداد روزهای پوشیده از ابر، دمای هوای معتدل و دامنه‌ی دمایی محدود می‌باشد که این وضعیت منجر به تابستان‌های گرم و مرطوب و یخبندان‌های اتفاقی می‌گردد. با افزایش تدریجی ارتفاع اراضی جلگه‌ای به سوی دامنه‌های شمالی ارتفاعات البرز و فاصله از دریا، تغییرات خاصی در آب و هوای استان پدیدار می‌گردد. در نوار ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۳۰۰۰ متر، شرایط آب و هوایی کو‌هستانی حاکم است که از خصوصیات آن می‌توان کاهش میزان بارندگی سالیانه و هم چنین کاهش متوسط درجه حرارت ماهانه را ذکر کرد. علاوه بر آن زمستان‌های سرد همراه با یخبندان‌های طولانی و تابستان‌های کوتاه نیز از دیگر مشخصات این اقلیم است، لذا با توجه به این که مهم‌ترین عامل در رشد و توزیع گیاهان در شاخه‌های خزه گیان، مرطوب بودن محیط و غنی بودن خاک است. این استان شرایط محیطی مناسبی در رویش گونه‌های نادری به ویژه جنس *Brachythecium* فراهم کرده است.

بر اساس نتایج به دست آمده صفاتی ماندشکل برگ‌نما، خصوصیات نوک و حاشیه برگ‌نما از

مهمترین صفات درشناسایی گونه‌های این جنس است. شناسایی گونه *B. salebrasum* در طبیعت با توجه به نوع رویشگاه آن بسیار مشکل است و عمدتاً با گونه نزدیک خود یعنی گونه *B. glareosum* اشتباه می‌شود اما توجه به چین خوردگی و خمیدگی پشت برگ نما و نیز سرنیزه‌ای بودن نوک برگ‌نما و دندان‌ها بودن حاشیه از صفات مهم در تفکیک این تاکسون محسوب می‌شود. در گونه‌ی *B. rutabulum* برگ‌ها چین خورده نبوده و راس برگ نوک تیز و دارای حاشیه مضرس و سلول‌ها کشیده می‌باشد. این گونه به همراه گونه *B. mildeanum* در کف جنگل و بر روی تنه دختان بیشتر رشد کرده و با هم کولنی تشکیل می‌دهند. اما برخی از فرم‌های گونه *B. rutabulum* اغلب دارای کرک‌های باریک و افراشته است و تفاوت در حاشیه برگی صاف این گونه به همراه داشتن ساقه‌نما از نوع Roughened می‌تواند صفات مهم در شناسایی این گونه از گونه‌های مجاور آن باشد. همچنین گونه *B. mildeanum* فاقد سلول‌های نزدیک به قاعده‌ی برگ دایره‌ای شکل بود و برگ دارای چین و چروک بسیار زیاد می‌باشد. در گونه *B. rivular* سلول‌های زاویه‌ای نزدیک به قاعده برگ دایره‌ای شکل می‌باشد و راس برگ نوک تیز و بلند که در سه گونه دیگر این صفات مشاهده نشد. براساس نتایج حاصله کیلدشناسایی زیر برای گونه‌ها تنظیم گشت:

کلید شناسایی گونه‌های جنس *Brachythecium*

- ۱- برگ‌ها چین خورده، حاشیه برگ خمیده به پشت *B. salebrosum*
- * ۱- برگ‌ها بدون چین خوردگی، تار با سطحی پاپیل دار یا زیر در بخش بالایی *B. rutabulum*
- ۲- قاعده برگ واجد سلول‌های زاویه‌دار، دایره‌ای شکل، راس برگ نوک تیز *B. rivulare*.

- [5] Khoshravesh R. and Kazempour Osanloo, 2007, Spore morphology of certain mosses of Northern Tehran- Iran: Taxonomic and Ecological Implication. Iranian Journal of Botany. 13(2): 150-156.
- [6] 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: 353-386.
- [7] Kurschner 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.
- [8] Shirzadian S.; Akhoondi Darzikolaei S. 2011. New national and regional bryophyte records. Journal of Bryology. 33: 4.
- [9] Zare H.; Akbarinia M.; Hedenas L. and Massumi A.A. 2011. Eighteen mosses from the Hyrcanian forests region new to Iran. Journal of Biology 33(1): 62-65.

*۲- قاعده برگ فا قد سلول‌های زاویه‌ای، راس

برگ چروکیده. *B. mildeanum*.

References

- [1] Akhiani, H. and Kurschner, H. 2004. An annotated and updated checklist of the Iranian bryoflora. Cryptogamie, Bryologie 25: 315-347.
- [2] Feridonfar S.; Shirzadian S.; Ranjbar M. and Ghahremaninejad F. 2011. A survey to the moss flora of Alvand mountains in Hamadan Province, W Iran. Iranian Journal of Botany. 17(1): 125-132.
- [3] Goffinet B.; Buck W.R. and Shaw A.J. 2008. Morphology and classification of the Bryophyta, in Goffinet & Shaw (eds.) Bryophyte Biology 2nd edition, Cambridge University Press, p. 55-138.
- [4] Huttunen S. and Ignatov M. 2004. Phylogeny of the Brachytheciaceae based on morphology and sequence level data. Cladistics, 20(2): 151-183.