

بررسی دو گونه جنس *Pteris* در جنگل های شمال ایران به روش ساختمان تشریحی

زکيه مدهوشی^۱، آرمان محمودی اطاقوری^{۲*}، صدیقه کلیج^۳

تاریخ دریافت ۹۲/۱۱/۲۴

تاریخ تصویب ۹۳/۳/۵

چکیده

هدف تحقیق، بررسی ساختمان تشریحی دو گونه از جنس پتریس و ارزیابی میزان شباهتها و تفاوت های بین آنها در جنگل های شمال ایران بوده است. اهمیت مطالعه ی این جنس از آن رو است که یافته های حاصل از آن می تواند در تهیه و نگارش فلور ایران و کلید شناسایی در خصوص این دو گونه یاریگر باشد. به همین منظور جمعیت های این دو گونه از جنس پتریس یعنی *P. dentata* و *P. cretica* از جنگل های مازندران، گیلان و گلستان جمع آوری گردید. نتایج حاصل از یافته ها نشان می دهد این دو گونه سرخس، از نظر آناتومی بر اساس مولفه اصلی اول، دوم و چهارم باهم متفاوت، ولی از نظر مولفه های اصلی دیگر

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، سیستماتیک - اکولوژی، گروه زیست شناسی، دانشگاه مازندران، بابلسر
 ۲* استادیار، گروه زیست شناسی، دانشگاه مازندران، بابلسر (نویسنده مسئول botany1347@gmail.com)
 ۳ استادیار، گروه زیست شناسی، دانشگاه مازندران، بابلسر

با هم تفاوت معنی داری ندارند. ضمناً در میان جمعیت‌های گونه *P. dentata* بر اساس مولفه‌های اصلی به جز مولفه ششم، تفاوت معنی داری مشاهده شد که می‌تواند نشان دهنده وجود بیش از یک زیر گونه از *P. dentata* در شمال ایران باشد

واژه‌های کلیدی: بیوسیستماتیک، فلور، *Pteris dentata*، *Pteris cretica*

مقدمه

در حدود دویست گونه را در بر می‌گیرد. این جنس در تمامی نواحی گرم و مرطوب جهان گسترش دارد. Prado & Windisch, (2000) رطوبت خاک، ارتفاع از سطح دریا و گونه‌های درختی غالب، می‌تواند مهم ترین نقش را در فراوانی و پراکنش گونه‌های پتریس داشته باشد. حسین پور و همکاران، (۱۳۸۸). *P. dentata* و *P. cretica* از گونه‌های پتریس هستند که علیرغم تفاوت‌های ظاهری، در یک جنس قرار دارند. بر اساس فلور امریکای شمالی، *Pteris cretica* دارای ساقه‌ای باریک و خزنده است که توسط فلس‌های کوچک قهوه‌ای تیره تا قهوه‌ای مایل به قرمز پوشیده شده است. فروندها در فواصل کم تقریباً یک میلی متری از هم به صورت دسته‌ای قرار گرفته‌اند. رنگ دمبرگ در قسمت‌های دورتر از ریزوم، گاهی تا قهوه‌ای روشن و در نزدیکی آن تیره‌تر است. ارتفاع دمبرگ ده تا پنجاه سانتی متر و در قاعده دارای

سرخس‌ها برای اولین بار در دوره‌ی دونین پدیدار گشته‌اند و امروزه بیش از ده هزار گونه از آنها در زیستگاه‌های متنوعی یافت می‌شوند. (Taylor et al, 2009) جنگل‌های حاشیه‌ی دریای خزر، زیستگاه مناسبی را برای رشد بسیاری از سرخس‌ها و خویشاوندان آنها در ایران، فراهم می‌کند. (Khoshraveh et al, 2009). استان گیلان از نظر تنوع گونه‌های سرخس، مهم‌ترین زیستگاه سرخس‌های ایران محسوب می‌شود به طوری که تقریباً ۷۷ درصد گونه‌های سرخس کشور را می‌توان در آن یافت. از جمله عوامل تهدید کننده‌ی سرخس‌های این استان می‌توان از میان بردن جنگل‌ها، فعالیت‌های عمرانی، چرای بی‌رویه‌ی دام‌ها و نفوذ گیاهان غیر بومی را نام برد. اسکندری و همکاران، (۱۳۹۱). جنس *Pteris* خانواده‌ی *pteridaceae* و زیرخانواده‌ی *pteridoideae*

واریته ی کرتیکا^۱ را خواهیم داشت و اگر یک نوار مرکزی سفید در آن دیده شود، واریته ی مربوطه، آلبولینیاتا خواهد بود Flora of North America Editorial Committee, (1993). با توجه به آنچه که در فلوراروپا بیان گردیده است، *Pteris cretica* دارای ریزومی کوتاه و خزنده با فلس های کوچک به رنگ قهوه ای تیره است. ارتفاع دمبرگ سی سانتی متر و رنگ آن قهوه ای روشن است. ارتفاع پهنک برگ تا حدود چهل سانتی متر، تخم مرغی شکل و دارای یک تا هفت جفت برگچه است. برگچه ها خطی، ساده و دارای راس ازّه ای شکل هستند که در آن دندانها به سمت بالا قرار گرفته اند. برگچه ی نازا دارای حاشیه ی ازّه ای است که در آن دندانها بسیار نزدیک به هم و فشرده قرار گرفته اند و از برگچه ی زایا پهن تر است. هاگینه ها تمام حاشیه ی برگچه ها به جز راس آنها را اشغال کرده اند. اندوزیوم یا جبهه در زمان بلوغ گیاهان دیده نمی شود (Tutin, 1993).

فلس های پراکنده است. پهنک برگ به شکل تخم مرغی نا منظم بوده و ابعاد آن، شش تا بیست و پنج سانتی متر در ده تا سی سانتی متر است. هر برگ دارای یک تا سه جفت برگچه است که به خوبی از یکدیگر جدا شده اند. پهنک برگ اغلب پنج قسمتی و دارای یک برگچه ی انتهایی و دو جفت برگچه ی جانبی است که در طول زمستان سبز باقی می مانند. برگچه ها ساده هستند. ابعاد برگچه ی نازا، هشت دهم تا یک و نیم سانتی متر در بیست و پنج سانتی متر و حاشیه ی آن به صورت ازّه ای است که در آن دندانها بسیار نزدیک به هم و فشرده قرار گرفته اند. برگچه ی زایا باریک تر از برگچه ی نازا و پهنای آن تقریباً یازده میلی متر است. برگچه ها دارای راس نوک تیز هستند و قاعده ی آنها گاهی به صورت جزئی به دور محور اصلی می پیچد. برگچه ها دارای سطح صاف و بدون کرک هستند. آرایش رگبرگ ها ساده یا به صورت زیگزاگی است. هاگینه ها به صورت خطی باریک آرایش یافته اند. اگر برگچه ها در تمام سطح خود سبز باشند در آن صورت



شکل ۱: نمایی از هاگینه در *Pteris dentata* و *Pteris cretica*

می توان به آن اشاره کرد اهمیت دارویی گونه ی *P. cretica* است. ریزوم و قسمت های هوایی *Pteris cretica*، مانند برگ های جوان، به دلیل حضور پتروزین ها^۲ و انت-کارانوئیدها^۳، در طب سنتی چینی به عنوان آنتی پیرتیک^۴، آنتی دات^۵ و برای درمان سوختگی ها به کار می رود. Harinante-naina et al, (2009)

با توجه به تحقیقات کتابخانه ای، هر چند در جنس *Pteris* تحقیقات متنوعی در زمینه های بوم شناسی، ریخت شناسی، سیتولوژی و مولکولی صورت گرفته است، اما در زمینه ی ساختمان تشریحی آن، تحقیقات زیادی انجام نشده است.

اهمیت مطالعات ساختمان تشریحی از آن جهت است که بدون آگاهی از ساختمان تشریحی گیاهی، روابط تبارشناختی بین تاکسون های مختلف قابل درک نیست. همچنین نظریات تکاملی و ارتباط تاکسونومی بین گونه ها تنها بر اساس مطالعات ریخت شناسی قابل اثبات نیست. جعفری، (۱۳۸۳). از آنجاییکه هنوز کلید شناسایی گونه های پتریس در فلور ایران به نگارش در نیامده است، نتایج حاصل از این مقاله در بررسی تفاوت ها و شباهت های ساختمان تشریحی بین دو گونه *P. dentata* و *P. cretica* در شمال ایران، می تواند کمک مؤثری در

ارتفاع فلس ها به پنج میلی متر می رسد و به رنگ قهوه ای تیره هستند. فروند ها به صورت دسته ای قرار دارند و ارتفاع آنها به ۱.۲ متر هم می رسد. ارتفاع تقریبی دمبرگ ها پنجاه سانتی متر بوده و به رنگ کاهی دیده می شوند. علاوه بر این رنگ دمبرگ ها در نزدیکی ریزوم تیره تر می شود و فلس هایی نیز در این ناحیه به چشم می خورند. ابعاد پهنک فروند به هشت دهم در یک میلی متر هم می رسد. پهنک به صورت های دلتا تا تخم مرغی شکل دیده می شود. تنها یک زیرگونه از *Pteris dentata* به نام فلابلاتا در شمال ایران موجود است، Khoshravesh et al, (2009).

اهمیت مطالعه بر روی جنس پتریس را می توان با ذکر تحقیقات دیگری که در خصوص آن صورت گرفته است، بیشتر آشکار نمود. به عنوان مثال، آرسنیک به عنوان یک فلز سمی، آلاینده ی خطرناکی برای محیط زیست است. از آنجایی که پاکسازی آب و خاک آلوده به آرسنیک با استفاده از روش هایی که هم اکنون رواج دارد، از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نیست، شناخت سرخس *Pteris cretica* و انباشته کردن آرسنیک در فروند آن می تواند منجر به پیدایش تکنولوژی فیتورمیدییشن^۱ یا گیاه پالایی در ایران برای پاکسازی مکان های آلوده به آرسنیک گردد. تجدد و مجد، (۱۳۸۷). مورد دیگری که

2 Pterosins

3 ent-Kauranoids

4 Antipyretic

5 Antidote

1 phytoremediation

جدول ۱: صفات انتخاب شده جهت بررسی‌های ساختمان تشریحی

| علائم اختصاری | صفات |
|---------------|-----------------------------------|
| LScMFPn | ضخامت اسکلرانشیم رگبرگ میانی زایا |
| LCMFPn | ضخامت پوست رگبرگ میانی زایا |
| LMeFPn | ضخامت مزوفیل برگ زایا |
| AStMFPn | مساحت استل رگبرگ میانی زایا |
| AMtMFPn | مساحت متاگزپلم رگبرگ میانی زایا |
| AMFPn | مساحت رگبرگ میانی زایا |
| LScPrRo | ضخامت اسکلرانشیم قاعده ریشه |
| LCPrRo | ضخامت پوست قاعده ریشه |
| AStPrRo | مساحت استل قاعده ریشه |
| AMtPrRo | مساحت متاگزپلم قاعده ریشه |
| APrRo | مساحت قاعده ریشه |
| NStPt | تعداد استل دمبرگ |
| LScPt | ضخامت اسکلرانشیم دمبرگ |
| AMtPt | مساحت متاگزپلم دمبرگ |
| LScR | ضخامت اسکلرانشیم راشی |
| LCR | ضخامت پوست راشی |
| AMtR | مساحت متاگزپلم راشی |
| LScMSPn | ضخامت اسکلرانشیم رگبرگ میانی نازا |
| LCMSPn | ضخامت پوست رگبرگ میانی نازا |
| LMeSPn | ضخامت مزوفیل برگ نازا |
| AStMSPn | مساحت استل رگبرگ میانی نازا |
| LESPn | ضخامت اپیدرم برگ نازا |
| AMtMSPn | مساحت متاگزپلم رگبرگ میانی نازا |
| AMSPn | مساحت رگبرگ میانی نازا |
| LScDRo | ضخامت اسکلرانشیم راس ریشه |
| LCDRo | ضخامت پوست راس ریشه |
| AStDRo | مساحت استل راس ریشه |
| AMtDRo | مساحت متاگزپلم راس ریشه |
| ADRo | مساحت راس ریشه |

نگارش کلید شناسایی این دو گونه در ایران، داشته باشد. به مولفه های اصلی (Principle Component Analysis) استفاده شد.

مواد و روشها

روش انجام کار بصورت میدانی و آزمایشگاهی است که به روش ساختمان تشریحی صورت می گیرد. در بررسی ساختمان تشریحی ابتدا نمونه های ریشه، ساقه و برگ این دو گونه در سه استان مازندران و گیلان و گلستان جمع آوری شد. در اینجا نیز از هر جمعیت سه تکرار در نظر گرفته شد. نمونه ها در محلول الکل مطلق، گلیسرین و آب مقطر به نسبت ۱:۱:۱ فیکس گردیده و به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه مراحل مطالعات آناتومیکی انجام گردید. پس از تهیه لام از برش های تهیه شده از برگ، ساقه و ریشه گیاه، توسط میکروسکوپ نوری (Micrus ver, 5.0.2)، به مشاهده لامها پرداخته و با استفاده از لنزهای X4 و X10 از آنها عکس های میکروسکوپی تهیه شد. سپس با استفاده از نرم افزار دیجی مایزر (Digimizer ver 4.1.1) صفات مورد مطالعه اندازه گیری شد.

داده های به دست آمده ابتدا با نرم افزار (SPSS) تحلیل شد. برای تحلیل آماری، از روش های اکتشافی برای تعیین نوع توزیع و پراکنندگی جمعیت های جمع آوری شده از دو گونه *Pteris dentata* و *Pteris cretica* و نیز از تحلیل عاملی برای کاهش صفات

صفات انتخاب شده جهت بررسی های ساختمان تشریحی با توضیحات و علایم اختصاری در (جدول ۱) آمده است.

نتایج حاصل از مطالعات ساختمان تشریحی تحلیل عاملی

در پاسخ به فرضیه ی اول، یعنی وجود تفاوت های ساختمان تشریحی ک بین گونه های *Pteris*. ابتدا از تحلیل عاملی به روش واریماکس استفاده شد تا نسبت به کاهش بیست و نه صفت مورد مطالعه به مؤلفه های اصلی اقدام شود. بارگذاری روی مؤلفه ها انجام شد که نتایج حاصله در جدول ۲ و شکل ۳ آمده است. در این تحلیل؛ شش مؤلفه ی اصلی، ۸۲.۶۷ درصد واریانس جمعی صفات را در بر می گیرد. مؤلفه ی اصلی اول ۲۸.۵۵ درصد واریانس، مؤلفه ی اصلی دوم ۱۴.۸۸ درصد واریانس، مؤلفه ی اصلی سوم ۱۴.۰۱ درصد واریانس، مؤلفه ی چهارم ۱۰.۱۴ درصد واریانس، مؤلفه ی اصلی پنجم ۸.۶۱ درصد واریانس و مؤلفه ی اصلی ششم، ۶.۴۸ درصد واریانس را بخود اختصاص داده اند.

صفات بارگذاری شده روی شش مؤلفه اصلی در (جدول ۳) نشان داده شده است. مؤلفه ی اصلی اول که ۲۸.۵۵ درصد

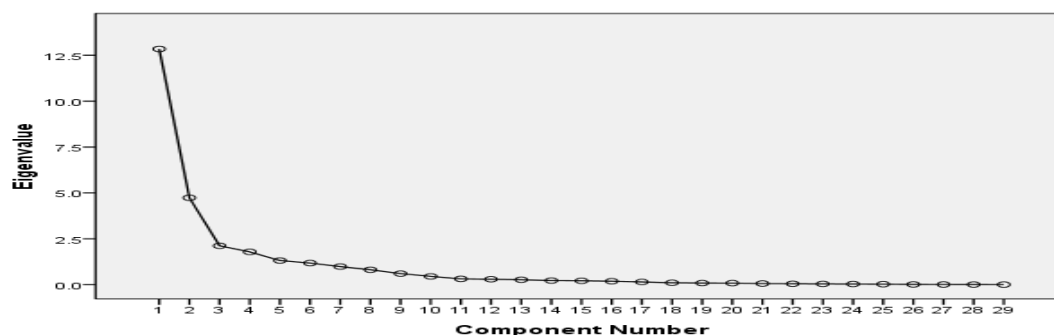
جدول ۲: نتایج حاصل از تحلیل عاملی

Total Variance Explained

| Component | Initial Eigenvalues | | | Rotation Sums of Squared Loadings | | |
|-----------|---------------------|---------------|--------------|-----------------------------------|---------------|--------------|
| | Total | of Variance % | % Cumulative | Total | of Variance % | % Cumulative |
| ۱ | ۱۲/۸۴۳ | ۴۴/۲۸۵ | ۴۴/۲۸۵ | ۸/۲۷۹ | ۲۸/۵۴۹ | ۲۸/۵۴۹ |
| ۲ | ۴/۷۳۴ | ۱۶/۳۲۴ | ۶۰/۶۰۹ | ۴/۳۱۶ | ۱۴/۸۸۴ | ۴۳/۴۳۳ |
| ۳ | ۲/۱۱۸ | ۷/۳۰۳ | ۶۷/۹۱۲ | ۴/۰۶۳ | ۱۴/۰۱۱ | ۵۷/۴۴۴ |
| ۴ | ۱/۷۸۷ | ۶/۱۶۱ | ۷۴/۰۷۳ | ۲/۹۳۹ | ۱۰/۱۳۶ | ۶۷/۵۸۰ |
| ۵ | ۱/۳۱۶ | ۴/۵۳۹ | ۷۸/۶۱۲ | ۲/۴۹۷ | ۸/۶۱۱ | ۷۶/۱۹۱ |
| ۶ | ۱/۱۷۶ | ۴/۰۵۴ | ۸۲/۶۶۶ | ۱/۸۷۸ | ۴/۴۷۵ | ۸۲/۶۶۶ |
| ۷ | ۰/۹۸۶ | ۳/۴۰۰ | ۸۶/۰۶۵ | | | |
| ۱۲ | ۰/۲۹۵ | ۱/۰۱۸ | ۹۴/۶۰۸ | | | |
| ۲۷ | ۰/۰۱۰ | ۰/۰۳۶ | ۹۹/۹۵۱ | | | |
| ۲۸ | ۰/۰۰۹ | ۰/۰۳۰ | ۹۹/۹۸۲ | | | |
| ۲۹ | ۰/۰۰۵ | ۰/۰۱۸ | ۱۰۰/۰۰۰ | | | |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Scree Plot



شکل ۲: گراف اسکری برای مؤلفه های اصلی بر اساس مقدار ویژه

صفات بارگذاری شده بر روی مؤلفه های اصلی

- واریانس را به خود اختصاص می دهد،
- مساحت رگبرگ میانی زایا
- یازده صفت روی آن بارگذاری شده است
- مساحت متاگزیم رگبرگ میانی زایا
- که هشت صفت، دارای بالای هفتاد درصد
- ضخامت پوست راشی
- واریانس هستند. این صفات به شرح زیر
- ضخامت اسکرانیشیم رأس ریشه
- ضخامت مزوفیل برگ نازا
- مساحت متاگزیم قاعده ی ریشه

• مساحت رگبرگ میانی زایا

• مساحت استل رگبرگ میانی زایا

مؤلفه ی اصلی دوم ۱۴.۸۸ درصد واریانس

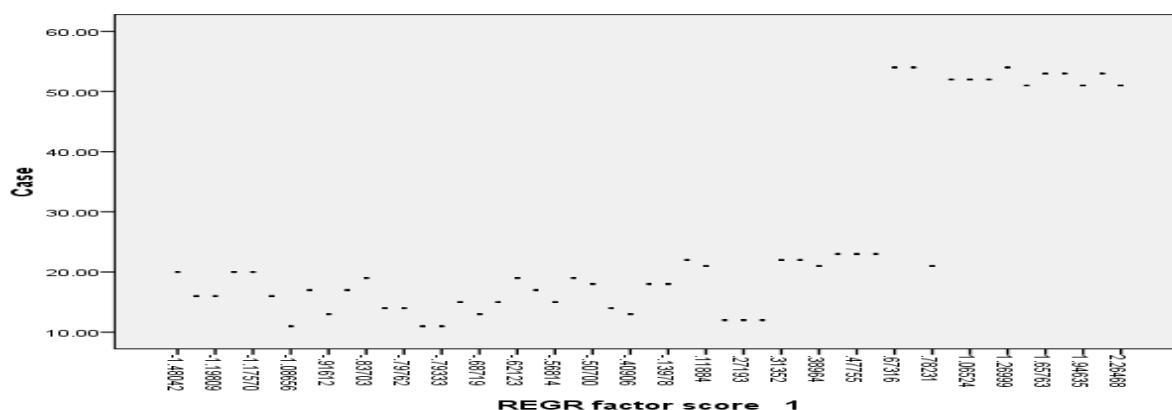
جدول ۳: صفات بارگذاری شده روی شش مولفه اصلی

| Rotated Component Matrix ^a | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Component | | | | | |
| | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ |
| AMFPn | ۰/۹۱۶ | -۰/۲۴۷ | ۰/۱۵۳ | -۰/۱۰۷ | ۰/۱۲۳ | ۰/۰۹۰ |
| AStMFPn | ۰/۹۱۴ | -۰/۱۷۲ | ۰/۱۲۸ | -۰/۱۰۱ | ۰/۱۷۳ | ۰/۱۱۶ |
| LSMFPn | ۰/۸۸۲ | -۰/۲۷۵ | ۰/۲۱۹ | -۰/۱۵۴ | ۰/۰۱۶ | ۰/۱۰۶ |
| AMtMFPn | ۰/۸۶۸ | -۰/۲۶۱ | ۰/۱۰۴ | -۰/۰۳۷ | ۰/۰۹۶ | ۰/۱۴۳ |
| LCR | ۰/۷۸۶ | -۰/۳۶۴ | -۰/۰۱۴ | -۰/۱۳۵ | -۰/۰۸۱ | ۰/۲۳۷ |
| LScDRo | -۰/۷۶۰ | ۰/۱۰۲ | -۰/۱۷۲ | ۰/۳۸۶ | ۰/۰۳۹ | ۰/۱۷۳ |
| LMeSPn | -۰/۷۲۴ | ۰/۴۶۲ | ۰/۱۸۹ | ۰/۳۲۹ | ۰/۲۰۷ | -۰/۰۰۹ |
| AMtPrRo | ۰/۷۰۹ | -۰/۱۱۹ | ۰/۳۴۶ | ۰/۱۰۵ | ۰/۲۲۵ | ۰/۱۴۸ |
| LScPt | -۰/۵۹۹ | ۰/۳۰۴ | -۰/۵۴۹ | ۰/۱۵۲ | -۰/۱۹۲ | ۰/۲۳۶ |
| NStPt | -۰/۵۵۸ | ۰/۵۵۱ | -۰/۳۰۵ | -۰/۱۱۶ | -۰/۰۳۳ | -۰/۲۷۹ |
| LScMFPn | ۰/۴۶۷ | -۰/۳۰۳ | ۰/۲۴۵ | ۰/۰۹۹ | ۰/۳۲۸ | ۰/۳۳۰ |
| LMeFPn | -۰/۲۷۷ | ۰/۷۹۹ | -۰/۱۴۰ | ۰/۲۹۹ | -۰/۰۵۸ | -۰/۰۳۰ |
| LScMSPn | -۰/۳۵۷ | ۰/۶۹۷ | ۰/۱۳۷ | ۰/۴۵۳ | ۰/۲۴۴ | -۰/۰۹۷ |
| AStDRo | ۰/۵۷۲ | -۰/۶۶۸ | ۰/۱۹۱ | ۰/۱۸۹ | ۰/۱۹۵ | ۰/۱۰۰ |
| LScR | -۰/۴۵۰ | ۰/۶۱۳ | ۰/۰۰۱ | ۰/۳۳۱ | ۰/۰۵۳ | ۰/۲۰۸ |
| AMtDRo | ۰/۴۰۹ | -۰/۴۸۲ | ۰/۰۵۸ | -۰/۰۴۳ | ۰/۱۰۱ | ۰/۳۸۹ |
| LScPrRo | -۰/۳۳۴ | ۰/۴۶۱ | ۰/۴۲۱ | -۰/۲۲۸ | -۰/۰۹۵ | ۰/۳۸۱ |
| AStMSPn | ۰/۰۰۵ | ۰/۲۵۷ | ۰/۹۰۴ | ۰/۱۱۳ | ۰/۱۵۰ | -۰/۰۰۵ |
| AMSPn | ۰/۱۹۶ | -۰/۰۶۲ | ۰/۸۹۳ | ۰/۰۸۲ | ۰/۲۶۴ | -۰/۰۳۳ |
| LCMSPn | ۰/۳۳۱ | -۰/۵۳۸ | ۰/۷۰۴ | -۰/۰۹۱ | ۰/۰۷۲ | -۰/۰۱۰ |
| AMtMSPn | ۰/۳۷۷ | -۰/۳۴۱ | ۰/۶۶۹ | ۰/۰۸۴ | ۰/۳۱۴ | -۰/۰۱۸ |
| AStPrRo | ۰/۴۴۰ | -۰/۲۰۹ | ۰/۵۲۶ | ۰/۰۳۲ | ۰/۵۱۷ | ۰/۲۶۵ |
| ADRo | -۰/۱۷۷ | ۰/۰۳۱ | ۰/۰۴۴ | ۰/۹۳۳ | ۰/۰۹۱ | ۰/۰۷۷ |
| LCDRo | -۰/۰۳۰ | ۰/۱۶۰ | ۰/۰۹۱ | ۰/۹۲۷ | -۰/۱۰۷ | -۰/۱۷۵ |
| LESPn | -۰/۵۳۵ | ۰/۴۱۴ | -۰/۰۲۵ | ۰/۵۴۴ | ۰/۰۵۰ | ۰/۰۱۷ |
| LCPrRo | ۰/۰۹۴ | ۰/۰۵۱ | ۰/۱۳۲ | ۰/۰۳۷ | ۰/۹۲۵ | ۰/۰۷۶ |
| APrRo | ۰/۰۰۱ | -۰/۰۱۸ | ۰/۳۹۶ | -۰/۰۳۷ | ۰/۸۴۳ | ۰/۰۶۹ |
| AMtPt | ۰/۰۶۰ | ۰/۱۰۲ | -۰/۱۵۱ | -۰/۰۴۶ | ۰/۰۷۸ | ۰/۷۳۵ |
| AMtR | ۰/۳۶۶ | -۰/۳۲۳ | ۰/۱۶۸ | ۰/۰۰۱ | ۰/۱۱۷ | ۰/۶۷۵ |

.Extraction Method: Principal Component Analysis

.Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization

a. Rotation converged in 10 iterations



شکل ۳: نمایش گرافیکی جمعیت های آماری دو گونه *P. dentata* و *P. cretica* بر اساس مؤلفه اصلی اول.

را شامل می شود که شش صفت روی آن بارگذاری شده است. از میان این شش صفت، تنها یک صفت، بالای هفتاد درصد واریانس و سه صفت، واریانس بالای شصت درصد را به خود اختصاص می دهند. این صفات عبارت است از:

- مساحت رگبرگ میانی نازا
- ضخامت پوست رگبرگ میانی نازا

مؤلفه ی چهارم، ۱۰.۱۴ درصد واریانس را به خود اختصاص می دهد که سه صفت روی آن بارگذاری شده است و دو صفت، بالای هفتاد درصد واریانس را در بر می گیرد. این دو صفت عبارت است از:

- ضخامت مزوفیل برگ زایا
- ضخامت اسکلرانشیم رگبرگ میانی زایا
- مساحت استل راس ریشه
- ضخامت اسکلرانشیم راشی

- مساحت رأس ریشه
- ضخامت پوست رأس ریشه

مؤلفه ی سوم، ۱۴.۰۱ درصد واریانس را در بر می گیرد که پنج صفت روی آن بارگذاری شده است و از این میان سه صفت بالای هفتاد درصد واریانس را دارا هستند. این صفات عبارت است از:

مؤلفه ی اصلی پنجم، ۸.۶۱ درصد واریانس را داراست که دو صفت روی آن بارگذاری شده است. هر دوی این صفات دارای بالای هفتاد درصد واریانس بوده و به شرح زیر هستند:

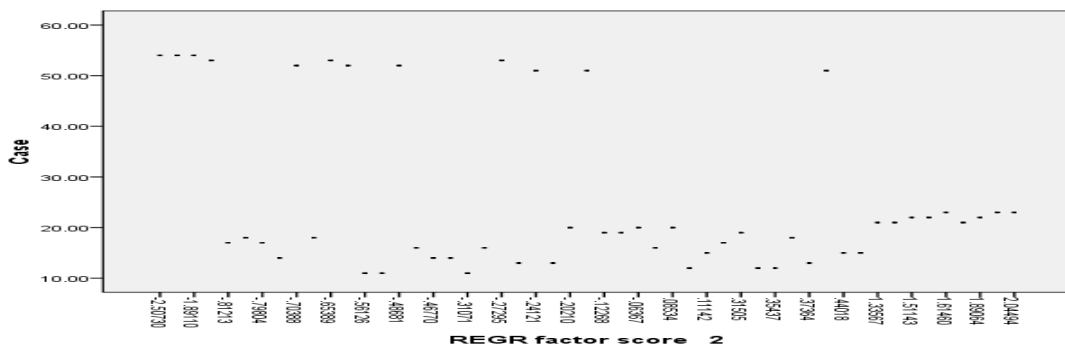
- مساحت استل رگبرگ میانی نازا
- ضخامت پوست قاعده ی ریشه

• مساحت قاعده ی ریشه

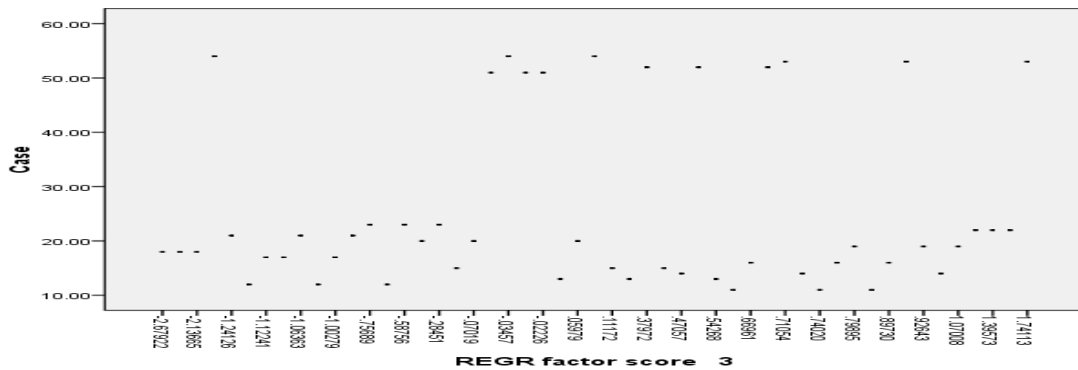
واریانس را داراست.

مؤلفه ی اصلی ششم دارای ۶.۴۸ درصد واریانس بوده که دو صفت روی آن بارگذاری شده است. یک صفت یعنی مساحت متاگزیم دمبرگ، واریانس بالای هفتاد درصد و صفت دیگر، مساحت متاگزیم راشی بالای شصت و هفت درصد

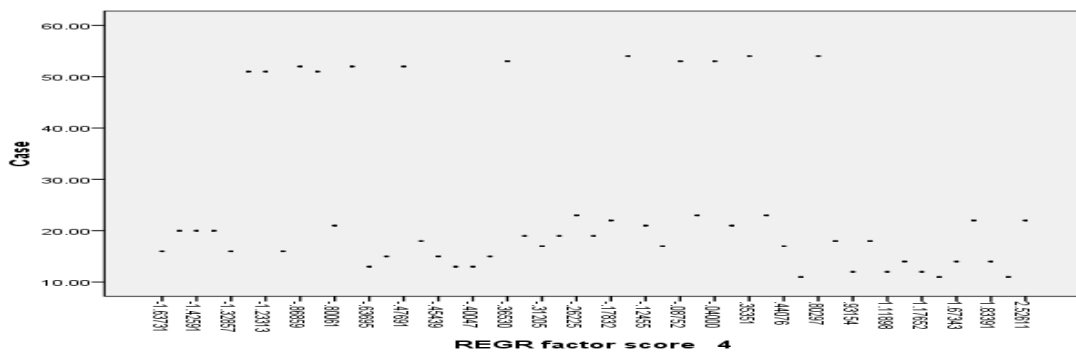
غربالگری داده ها ممکن است، مقادیر غیر معمول و بیش از اندازه، شکاف در داده ها، یا سایر خصوصیات را نشان دهد. نمودارهایی بر اساس مؤلفه های اصلی شش گانه ترسیم شد. نتایج در شکل های ۴ تا ۹ نشان داده شده است.



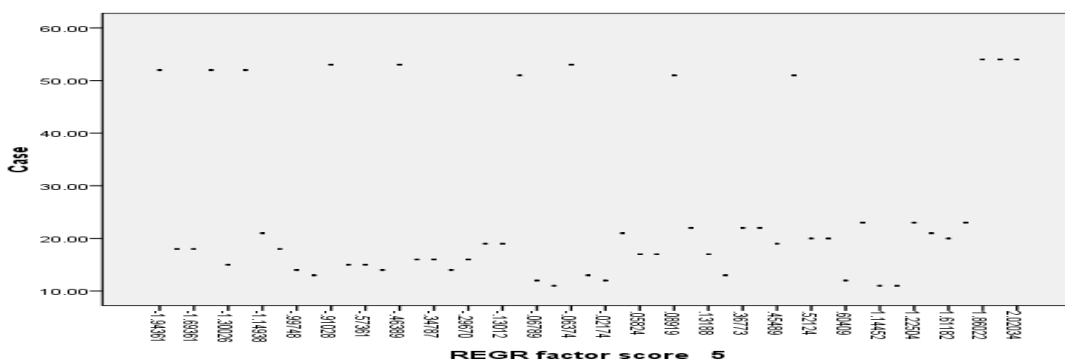
شکل ۴: نمایش گرافیکی جمعیت های آماری دو گونه *P. dentata* و *P. cretica* بر اساس مؤلفه اصلی دوم.



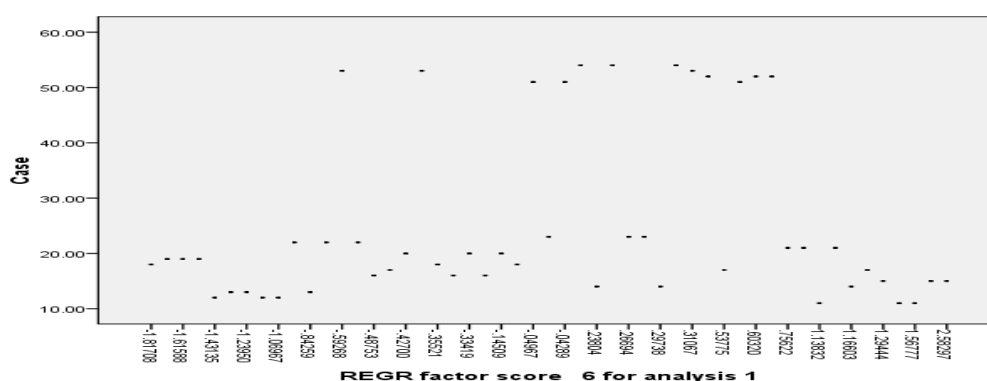
شکل ۵: نمایش گرافیکی جمعیت های آماری دو گونه *P. dentata* و *P. cretica* بر اساس مؤلفه اصلی سوم.



شکل ۶: نمایش گرافیکی جمعیت های آماری دو گونه *P. dentata* و *P. cretica* بر اساس مؤلفه اصلی چهارم.



شکل ۷: نمایش گرافیکی جمعیت های آماری دو گونه *P.cretica* و *P.dentata* بر اساس مؤلفه اصلی پنجم.



شکل ۸: نمایش گرافیکی جمعیت های آماری دو گونه *P.cretica* و *P.dentata* بر اساس مؤلفه اصلی ششم.

نتایج حاصل از رویه کاوش در مورد پراکندگی جمعیت های آماری مورد مطالعه نشان می دهد که جدایی مقادیر جمعیت های دو گونه *P.cretica* و *P.dentata* از هارمونی مناسبی برخوردار بوده و داده های خارج از نرم وجود ندارد.

نتایج این مطالعه نشان داد میان جمعیت های آماری براساس پنج مؤلفه اصلی تفاوت معنی داری در سطح پنج درصد وجود دارد و فقط براساس مؤلفه اصلی ششم این تفاوت معنی دار مشاهده نشد که در برگیرنده صفاتی چون؛ مساحت متاگزیم

۴.۳. آزمون t

برای آزمون فرضیه اول، یعنی وجود تفاوت های ساختمان تشریحی ک بین گونه های *Pteris*، از آزمون t استفاده شد. نتایج در جدول ۴ نشان می دهد، بین دو گونه *P.*

جدول ۴: نتایج آزمون t بر روی دو گونه *P. dentata* و *P. cretica*

| ANOVA | | | | | | |
|--------------|----------------|----------------|----|-------------|--------|-------|
| | | Sum of Squares | Df | Mean Square | F | .Sig |
| مولفه اصلی ۱ | Between Groups | ۲/۵۴۳ | ۳ | ۰/۸۴۸ | ۱۰/۳۱۴ | ۰/۰۰۴ |
| | Within Groups | ۰/۶۵۷ | ۸ | ۰/۰۸۲ | | |
| | Total | ۳/۲۰۰ | ۱۱ | | | |
| مولفه اصلی ۲ | Between Groups | ۸/۷۳۱ | ۳ | ۲/۹۱۰ | ۳۲/۲۷۳ | ۰ |
| | Within Groups | ۰/۷۲۱ | ۸ | ۰/۰۹۰ | | |
| | Total | ۹/۴۵۳ | ۱۱ | | | |
| مولفه اصلی ۳ | Between Groups | ۳/۹۵۸ | ۳ | ۱/۳۱۹ | ۶/۰۷۳ | ۰/۰۱۹ |
| | Within Groups | ۱/۷۳۸ | ۸ | ۰/۲۱۷ | | |
| | Total | ۵/۶۹۶ | ۱۱ | | | |
| مولفه اصلی ۴ | Between Groups | ۳/۵۴۸ | ۳ | ۱/۱۸۳ | ۱۳/۳۶۴ | ۰/۰۰۲ |
| | Within Groups | ۰/۷۰۸ | ۸ | ۰/۰۸۹ | | |
| | Total | ۴/۲۵۶ | ۱۱ | | | |
| مولفه اصلی ۵ | Between Groups | ۱۹/۹۷۹ | ۳ | ۶/۶۶۰ | ۶۴/۸۳۷ | ۰ |
| | Within Groups | ۰/۸۲۲ | ۸ | ۰/۱۰۳ | | |
| | Total | ۲۰/۸۰۱ | ۱۱ | | | |
| مولفه اصلی ۶ | Between Groups | ۰/۹۳۳ | ۳ | ۰/۳۱۱ | ۲/۹۳۵ | ۰/۰۹۹ |
| | Within Groups | ۰/۸۴۷ | ۸ | ۰/۱۰۶ | | |
| | Total | ۱/۷۸۰ | ۱۱ | | | |

دمبرگ و راشی است.

اصلی اول و دوم و چهارم تفاوت بین دو گونه معنی دار بود. صفات بارگذاری شده

بحث و تفسیر و ارزیابی ساختمان

تشریحی دو گونه *P. dentata* و *P. cretica*

در بررسی صفات آناتومی بر اساس مولفه

• مساحت رگبرگ میانی زایا

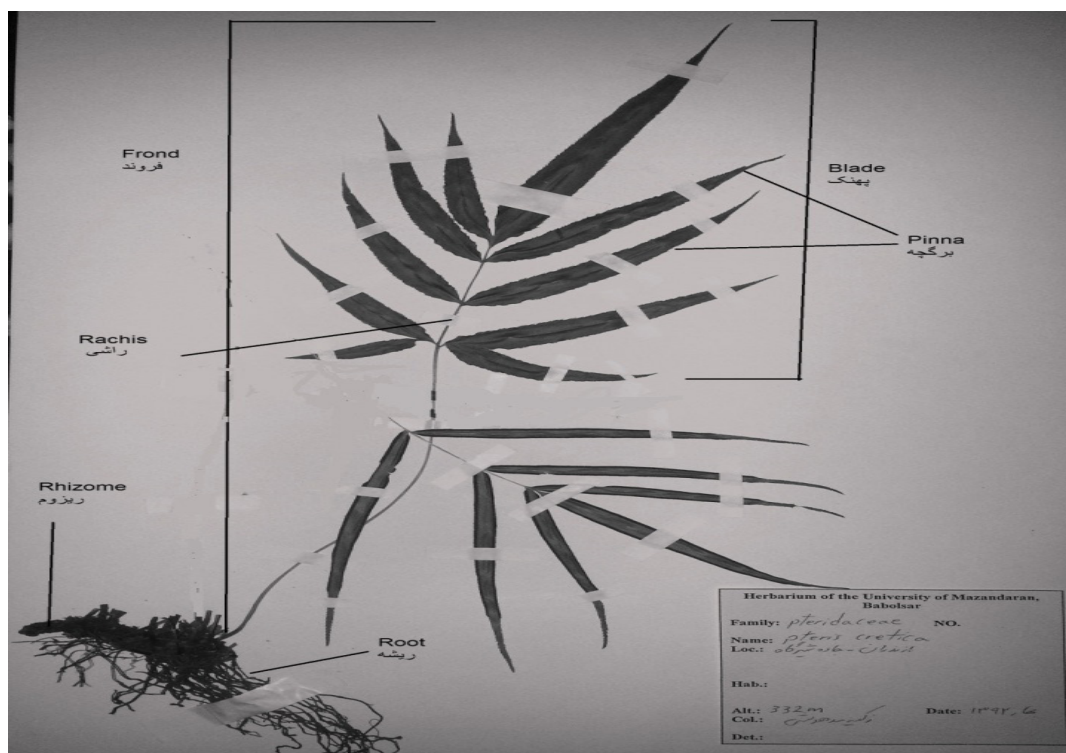
• مساحت استل رگبرگ میانی زایا

دمبرگ بوده است. به عبارت دیگر، این دو گونه در صفات اندام‌هایی چون برگ نازا، رأس ریشه و دمبرگ تفاوت معنی‌داری ندارند. ضمناً تحلیل واریانس، در خصوص تفاوت در میان جمعیت‌های گونه-*P.den tata* براساس صفات آناتومی، نشان داد که تفاوت معنی‌داری میان آنها بر اساس پنج مولفه اصلی به جز مولفه ششم، یعنی؛ مساحت متاگزیم دمبرگ و راشی وجود دارد.

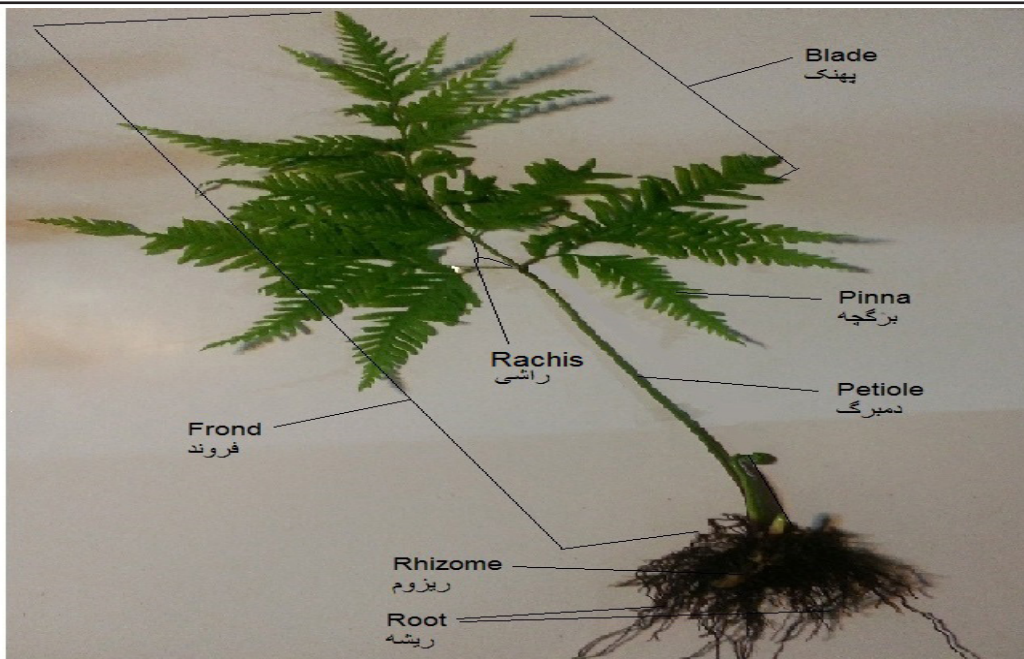
در زیر شکل ساختمان تشریحی *P. creti* و *ca* و *P.dentate* نمای میکروسکوپی برخی از اجزای این دو گونه نشان داده شده است.

- ضخامت پوست رگبرگ میانی زایا
- مساحت متاگزیم رگبرگ میانی زایا
- ضخامت پوست راشی
- ضخامت اسکلرانسیم رأس ریشه
- ضخامت مزوفیل برگ نازا
- مساحت متاگزیم قاعده ی ریشه
- ضخامت مزوفیل برگ زایا
- مساحت رأس ریشه

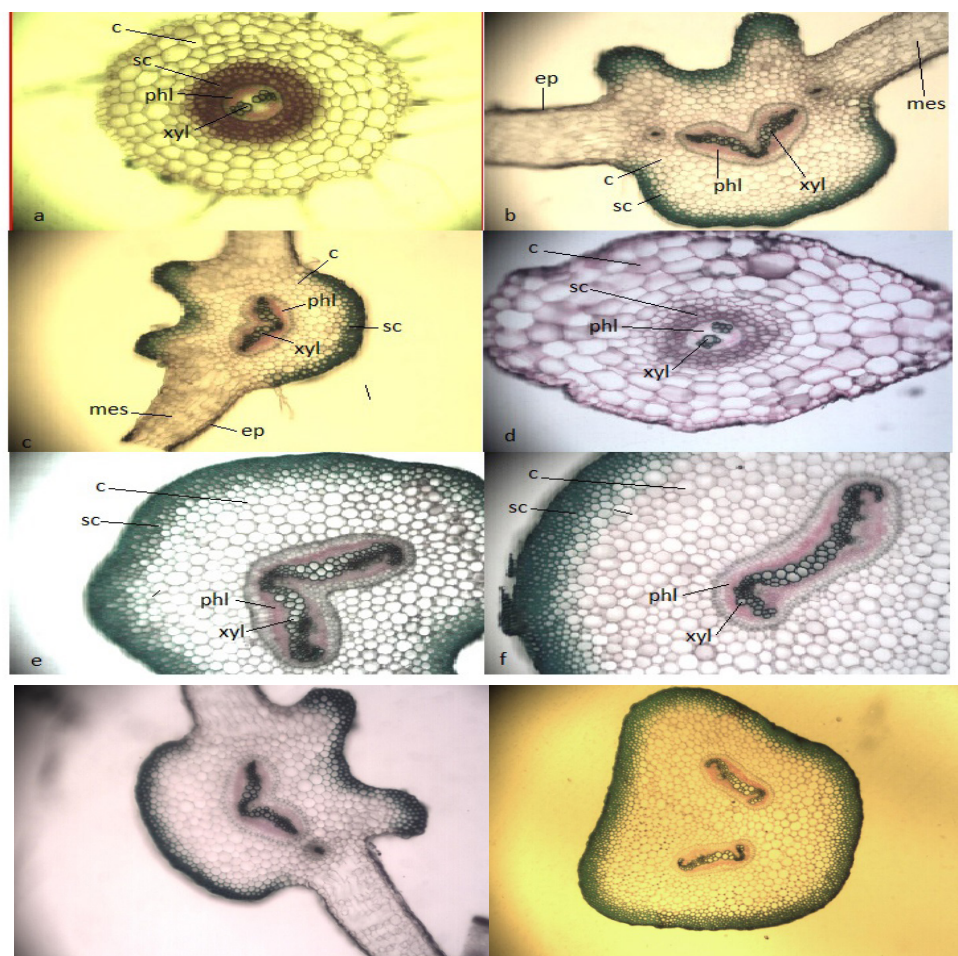
اما بر اساس مولفه‌های سوم و چهارم و ششم تفاوتی مشاهده نشد که دربرگیرنده صفاتی چون مساحت استل رگبرگ میانی نازا، مساحت رگبرگ میانی نازا، پوست رگبرگ میانی نازا، مساحت متاگزیم



شکل ۹: ساختمان تشریحی *Pteris cretica*



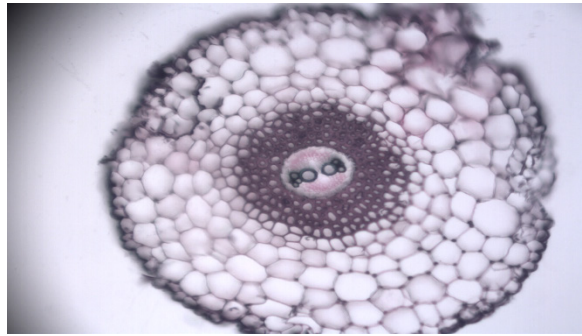
شکل ۱۰: ساختمان تشریحی *Pteris dentata*



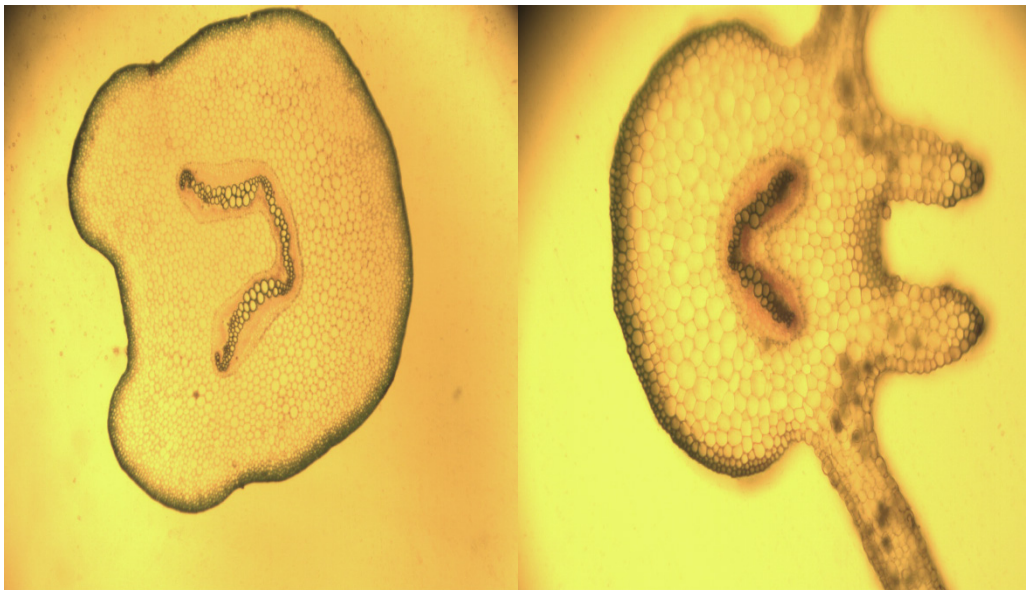
P. cretica در نازا برگ

P. cretica در دمبرگ اصلی

شکل ۱۱: نمای میکروسکوپی از آوندها، اسکلاتنشیوم، مزوفیل برگ، اپیدرم و پوست در اجزای مورد مطالعه

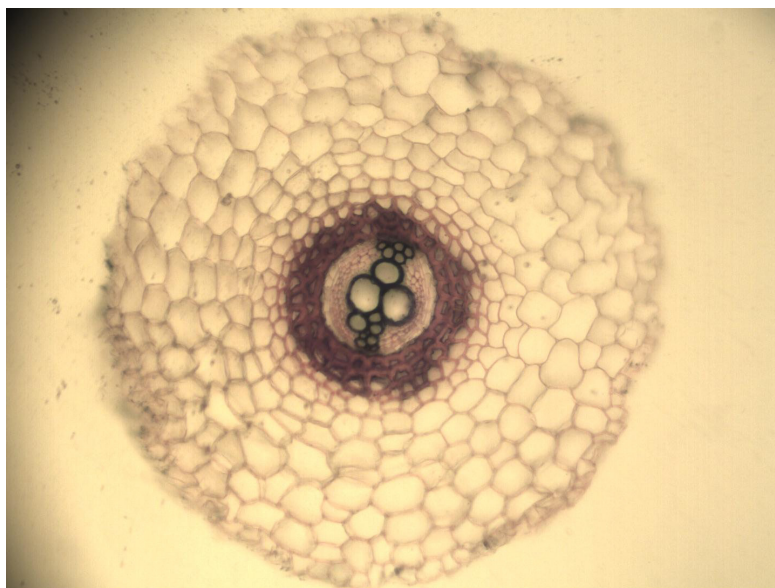


ابتدای ریشه در *P. cretica*



دمبرگ اصلی در *P. dentata*

برگ نازا در *P. dentate*



ابتدای ریشه در *P. dentata*

نتیجه گیری

گونه *P. dentata* بر اساس تمام مولفه های

اصلی به جز مولفه ششم، تفاوت معنی دار در میان آن ها مشاهده شد. علی رغم گزارش موجود که یک زیر گونه در شمال ایران وجود دارد، با توجه به یافته های حاصل از مطالعات آناتومی روی جمعیت های گونه *P. dentata*، امکان وجود بیش از یک زیر گونه، در شمال ایران حدس زده می شود.

مطالعات آناتومی روی جمعیت های دو گونه *P. dentata* و *P. cretica* نشان داد، بین این دو گونه از نظر صفات آناتومیکی تفاوت ها و شباهت هایی وجود دارد. بین این دو گونه در مولفه های اصلی اول، دوم و چهارم تفاوت معنی داری وجود دارد، اما در مولفه های سوم، پنجم و ششم تفاوتی مشاهده نشد. در مطالعات آناتومی میان جمعیت های

منابع

- اسکندری، م.، قره یاضی، ب.، شیرزادیان، س. و مازوجی، ع.، (۱۳۹۱). بررسی گونه های در معرض تهدید در استان گیلان و مقایسه طبقه بندی حفاظتی با معیارهای سازمان جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (IUCN). رستنیها، ۱۳ (۱)، ۹-۱.
- تجدد، گ.، مجد، ا. (۱۳۸۷). بررسی چرخه زندگی سرخس پتریس کرتیکا (*Pteris cretica* L) و تأثیر آرسنیک بر رویش هاگ تا تمایز اندام های جنسی. زیست شناسی تکوینی، ۱ (۱).
- حسین پور، ن.، رحمانی، ر.، زارع، ح. و معیری، م. (۱۳۸۸). تعیین الگوی پراکنش محیطی و فراوانی گونه های سرخس در سری یک طرح جنگلداری شصت کلاته. علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۶ (۲).
- حمدی، م.، اسدی، م.، ایرانبخش، ع.، ملک لو، م. و عبادی، م. (۱۳۹۱). مطالعات آناتومی برگ در تیره Typhaceae در ایران. تاکسونومی و بیوسیستماتیک، ۴ (۱۱)، ۲۲-۱۳.
- فان، ا. (۱۳۸۳). ساختمان تشریحی گیاهی. ترجمه جعفری، آ. (صص ۱-۱۷۱). مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی.
- Flora of North America Editorial Committee. (1993). Flora of North America: Volume 2: Pteridophytes and Gymnosperms. (Pp. 122-186). Oxford University Press.
- Harinantenaina, L., Matsunami, K., Otsuka H. (2009). Chemical constituents of *Pteris cretica* Linn. (Pteridaceae). *Biochemical Systematics and Ecology*, 37, 133-137.
- http://www.zimbabweflora.co.zw/speciesdata/species.php?species_id=101110.
- Khoshravesh, R., Akhiani, H., Eskandari, M., Greuter, W. (2009). Ferns and fern allies of Iran. *Ro staniha*, 10 (1).
- Prado, J., Windisch, P. G. (2000). The genus *Pteris* L. (Pteridaceae) in Brazil. *Boletim do Instituto de Botanica*, (13), 103-199.
- Taylor, T. N., Taylor, E. L. and Krings, M. (2009). Paleobotany: The Biology and Evolution of Fossil Plants. (Pp. 383-478). London: Academic Press.
- Tutin, T. G. (1993). *Flora Europaea* Volume 1. (P. 14). Cambridge University Press.

