



فصل نامه‌ی داروهای گیاهی

journal homepage: www.journal.iaushk.ac.ir



بررسی آناتومیکی و مورفولوژیکی گیاه دارویی مریم گلی لوله‌ای (*Salvia macrosiphon* Boiss.)

غلامرضا بخشی خانیکی^{۱*}، الهام مقسمی^۲

^۱. گروه زیست شناسی دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

*مسئول مکاتبات (Email: Bakhshi@pnu.ac.ir)

چکیده

مقدمه و هدف: مریم گلی لوله‌ای (*Salvia macrosiphon*) از گونه‌های مهم جنس سالویا بوده که متعلق به تیره نعناع (Lamiaceae) می‌باشد. در ایران ۵۷ گونه از این جنس در مناطق مختلف رویش دارند. هدف از این پژوهش بررسی ویژگی‌های آناتومیکی و مورفولوژیکی گیاه دارویی مریم گلی لوله‌ای می‌باشد.

روش تحقیق: نمونه‌هایی از گونه‌ی فوق در سال ۱۳۸۶ از ارتفاعات منطقه زواريجان و دودانگه شهرستان بروجرد جمع‌آوری شدند و از بخش‌های مختلف گیاه مذکور قطعاتی جدا و درون ظروف شیشه‌ای که محتوی محلول‌های پایدارکننده (F.A.A) بودند ریخته و از آن‌ها برای مطالعات آناتومیکی و مورفولوژیکی توسط میکروسکوپ نوری استفاده گردید.

نتایج و بحث: با توجه به بررسی‌های آناتومیکی انجام شده بر روی مریم گلی لوله‌ای که اکثر خصوصیات آن‌ها مشابه سایر گونه‌های سالویای موجود در ایران می‌باشند. در بررسی‌های ساقه‌ی گونه مورد نظر، در سطح خارجی اپی‌درم کوتیکول مشاهده شد. در بخش میانی دم‌برگ تعداد دستجات آوندی متفاوتی دیده شد که سه دسته آوند چوب و آبکش بزرگ در وسط و دو دسته در طرفین دیده شد. این تحقیق نشان داد که در چهار گوشه ساقه زیر اپی‌درم لایه‌هایی از بافت کلانشیم حفره‌ای قرار دارد که تعداد لایه‌های آن در گیاه مورد مطالعه شامل ۳ تا ۴ ردیف است. برش‌های عرضی دم‌برگ نشان داد که زیر اپی‌درم بیرونی و درونی آن‌ها بافت کلانشیم وجود دارد. همچنین مشاهده شد که هر دو سلول پارانشیمی دارای تعداد زیادی کلروپلاست می‌باشند. در این گونه چند نوع کرک مختلف با منشأ اپی‌درمی در روی برگ‌ها دیده شد که شامل کرک‌های غیر ترشخی و کرک‌های ترشخی بودند که هر دو نوع این کرک‌ها دارای یک ردیف سلول با اندازه متفاوت بودند و سلول تحتانی درشت‌تر بوده و به اپی‌درم مربوط می‌باشد.

توصیه کاربردی/صنعتی: کاربرد اسانس گونه‌های مختلف مریم گلی در فرآورده‌های دارویی، غذایی و بهداشتی و فعالیت بیولوژیکی آن بستگی تام به ترکیب‌های شیمیایی موجود در اسانس دارد؛ لذا با توجه به اهمیت اسانس گونه‌های مختلف این گیاه توصیه می‌شود تا تحقیقات گسترده‌ای بر روی همه‌ی گونه‌های سالویای ایرانی انجام شود.

شناسه‌ی مقاله

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۱۱/۱۰

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۴/۴

نوع مقاله: پژوهشی

موضوع: گیاه شناسی

کلید واژگان:

- ✓ مریم گلی لوله‌ای
- ✓ مورفولوژی
- ✓ آناتومی

است. در سال‌های اخیر تحقیقات زیادی در زمینه‌های فوق انجام

شده است که به درک بهتر مراحل نمو و ارتباط بین ساختمان و عمل کمک می‌کند. روش‌های جدید تهیه مقاطع میکروسکوپ نوری و الکترونی امکان کشف صفات ساختمانی جدید و ارزیابی

۱. مقدمه

مطالعه آناتومی و مورفولوژی هر یک راه‌های ارزشمندی هستند که در خدمت شناخت تاکسونومی، تکوین، فیزیولوژی و تکامل گیاه

متماایل به آبی، صورتی یا سفید به صورت مجتمع در قسمت فوقانی ساقه ها روی چرخه های مخصوص مشاهده می شوند و روی هر چرخه ۵-۸ گل وجود دارد (زرگری، ۱۳۷۲؛ قهرمان، ۱۳۷۳). برگ های آن متقابل پوشیده از کرک به رنگ سبز مایل به سفید، برگ های پایین ساقه دراز، بیضی به طول ۴-۵ سانتی متر و نوک تیزی، کناره برگ ها دارای دندان منظم با دم‌برگ ولی برگ های واقع در قسمت بالای ساقه بدون دم‌برگ و کوچک است. مریم گلی بوته ای است که قسمت پایینی آن چوبی است و قسمت بالایی ساقه های چهارگوش پوشیده از کرک های قابل لمس دارد. گل ها ی آن آبی روشن تا آبی مایل به ارغوانی و طول ۳-۲ سانتی متر با لبه بالایی کوتاه است که به شکل حلقه های محوری شامل ۸-۴ گل درآمده است. گل ها به رنگ آبی کم‌رنگ یا ارغوانی معمولاً در تابستان یا بهار سال دوم ظاهر می شود. کاسه آن ها پهن و عریض، پایا، دو لبه، استکانی، لوله ای یا قیفی شکل است. لوب بالایی کاسه سه قسمتی یا تقریباً کامل و گاهی دارای رگه ها ی نامحسوس بوده و لوب پایینی آن آشکارا دارای دو دندان است. کاسه رشد یافته در میوه آشکارا، متسع، غشایی و مشبک است. جام به رنگ‌های سفید، قرمز، زرد، بنفش، یاسی بنفش و یا صورتی و دولبه است. لوب بالایی جام کمابیش افراشته و دو قسمتی است. لوب پایینی سه بخشی است به طوری که بخش میانی عریض و مقعر و دو بخش کناری کوچک هستند، لوله جام در داخل کما بیش دارای حلقه کرکی یا فاقد آن است. پرچم دو عدد بوده و دارای میله ای کوتاه و مفصل دار هستند. باتوجه به ارزش دارویی و کاربرد جنس سالویا در بهداشت و تولید داروهای طبیعی تصمیم به انجام تحقیق حاضر با هدف بررسی آناتومیکی و مورفولوژیکی گیاه دارویی مریم گلی لوله‌ای (*Salvia macrosiphon*) گرفته شد.

۲. مواد و روش ها

نظر به این‌که در این پژوهش مطالعات مورفولوژیکی و آناتومیکی گونه های مریم گلی رویش یافته در بروجرد مدنظر بوده، لذا بایستی جهت مطالعه هر مرحله نسبت به جمع آوری نمونه های گیاهی مربوطه با روش های خاص اقدام به عمل آید، لذا برای مطالعات تاکسونومیکی و مورفولوژیکی، گیاهانی باید جمع آوری گردد که

مشاهدات قبلی را فراهم کرده است. در نتیجه کشفیات جدید، فیزیولوژیست ها، بوم شناسان و بیماری شناسان گیاهی بیشتر از اهمیت این مطالعات در تحقیقات خود آگاه شدند. بنابراین احساس شد که باید اطلاعات جدیدی در زمینه های فوق در گونه های مختلف گیاهان ارائه شود. از آن‌جا که گیاهان دارویی و داروهای گیاهی در مقایسه با داروهای شیمیایی به علت اثرات زیان‌بار آن ها روز به روز اهمیت بیشتری می یابند و با توجه به غنی بودن کشورما از نظر منابع گیاهان دارویی و تنوع گونه های گیاهی، مطالعات محدودی در ارتباط با گیاهان دارویی صورت گرفته است.

خانواده نعناعیان یکی از بزرگ‌ترین خانواده های گیاهی است که دارای پراکنش جهانی می باشد (به غیر از مناطق قطب شمال و جنوب)، در حدود ۲۰۰ جنس و ۲۰۰۰ تا ۵۰۰۰ گونه از بوته های معطر و درختچه های کوتاه دارد. این خانواده دارای تنوع گسترده ای است (Hedge, 1982). معمولاً گیاهان این تیره به واسطه داشتن اسانس از بوی مطبوع و گاهی تند برخوردارند. اسانس معمولاً در کرک های ترشچی موجود در برگ ساخته و ذخیره می شود. در اندام های مختلف گیاهان این تیره به ندرت مواد تلخ، پلی فنل و تانن مشاهده می شود. گیاهان این تیره فاقد آلکالوئید هستند (لاری یزدی، ۱۳۸۴).

جنس *Salvia* متعلق به خانواده نعناعیان (Lamiaceae) و شامل ۷۰۰ تا ۹۰۰ گونه در سرتاسر جهان می باشد. در ایران ۵۷ گونه از این جنس شناسایی شده است که ۱۷ گونه آن ها بومی هستند، درجه بومی بودن جنس سالویا در ایران ۲۹ درصد است (Hedge, 1982; Croteau et al., 1981; Heywood, 1978).

مریم گلی گیاهی علفی، چند ساله با ساقه چهار گوش کرک‌دار است. ارتفاع گیاه زیاد بلند نیست و در حدود نیم متر می باشد. ریشه مریم گلی کم و بیش ضخیم است و به طور مستقیم در خاک فرورفته و انشعابات فراوانی دارد. ساقه آن ها مستقیم و به ارتفاع حدود ۸۰-۵۰ سانتی متر است. ساقه جوان به رنگ سبز تیره و پوشیده از کرک های انبوه و خاکستری رنگ می باشد. برگ های پایینی دارای دم‌برگ بلندی هستند، درحالی که برگ های قسمت فوقانی ساقه دم‌برگ کوتاهی دارند. سطح فوقانی و تحتانی برگ های پوشیده از کرک های ظریفی می باشد. کرک ها به رنگ بنفش

ابتدا نمونه ها را از محلول پایدارکننده خارج و با آب می شویم سپس با استفاده از تیغ و دو قطعه یونولیت برش های بسیار نازکی از اندام های مورد نظر گرفتیم و این برش ها را ۱۵ دقیقه در آب ژاول (تا ۵۰٪ رقیق کردیم) و بعد ۲-۱ دقیقه در اسید استیک ۱۰ درصد و سپس در سبز متیل به مدت ۳۰ ثانیه و بعد در کارمن زاجی به مدت ۱۵ دقیقه قرار داده که در فاصله هر مرحله برش را خوب با آب مقطر می شویم. بعد از پایان رنگ آمیزی، یک برش را روی لام قرار داده و یک قطره گلیسیرین روی آن گذاشته با لامل می پوشانیم و با میکروسکوپ نوری دو چشمی مطالعه و از هر نمونه رنگ آمیزی شده توسط دوربین دیجیتال عکس گرفته شد.

۳. نتایج و بحث

۳-۱. خصوصیات مورفولوژیکی

ساقه افراشته به طول ۶۰-۳۰ سانتی متر (شکل ۱) سطح ساقه پوشیده از کرک های ترشخی و غیر ترشخی (شکل ۲)، برگ ها ساده، آرایش متقابل، برگ نیزه ای به ابعاد ۳/۳۵-۲/۲۸×۳-۲ سانتی متر (شکل ۳)، پوشیده از کرک (شکل های ۴، ۵)، حاشیه برگ کنگره ای یا هلالی (شکل ۶)، نوک برگ باریک (شکل ۷)، قاعده برگ قلبی نامتقارن (شکل ۸)، دم برگ کرک دار و پوشیده از کرک های ترشخی و غیر ترشخی به طول دم برگ ۳-۲ سانتی متر (شکل ۹)، گل سفید و نامنظم (شکل ۱۰)، به صورت فراهم در چرخه هایی شامل ۶-۱ گل قرار گرفته، گل آذین به طول ۱۵-۱۴/۵ سانتی متر (شکل ۱۱)، دم گل ۹-۶ میلی متر و پوشیده از کرک، در هر چرخه ۲ براکته سبز رنگ، بیضی کشیده به ابعاد ۵ × ۴ میلی متر (شکل ۱۲)، قرار دارد. جام گل سفید رنگ، نامنظم و پیوسته و به طول ۲/۵-۲ سانتی متر، گل های دو جنسی، تک پایه، لوله جام گل به طول ۸/۵ میلی متر (شکل ۱۳)، پوشیده از کرک. کاسبرگ ۵ عدد و پیوسته، استکانی (شکل ۱۴)، دارای ۲ لوب، لوب بالایی سه دندان ای لوب پایینی دو دندان ای، پرچم ۲ عدد، بساک پشت چسب (شکل ۱۵)، کلاله دو شاخه ای و بلندتر از جام گل (شکل ۱۶)، میوه ۴ فندقه ای، گرد تا بیضی به ابعاد ۲×۱/۵ میلی متر (شکل ۱۷).

دارای گل و میوه باشند. در این تحقیق گونه های مریم گلی از مناطق روستایی زواريجان و روستای دودانگه در اواخر اردیبهشت و اوایل خرداد ماه ۸۶ جمع آوری گردید. در این جمع آوری ابتدا نمونه های گیاهی کامل (دارای ریشه- ساقه گل یا میوه) برداشت و توسط پرس های دستی و روزنامه پرس و در نهایت خشک شدند و سپس آن ها را بر روی صفحات مقوایی به ابعاد ۳۰×۴۰ سانتی متر چسبانده و نگهداری گردید. در همین راستا از بخش های مختلف گونه های مذکور قطعاتی جدا و درون ظروف شیشه ای که محتوی محلول های پایدار کننده F.A.A بودند ریخته و از آن ها برای مطالعات آناتومیکی استفاده گردید.

۳-۲. روش مطالعه ویژگی های مورفولوژیکی

در این پژوهش ویژگی های ساقه، برگ، گل گونه های مریم گلی مورد نظر بررسی گردید و بدین منظور فرم های ویژه ای طراحی گردید که در آن برخی از خصوصیات ساقه، برگ، گل مانند طول ساقه، وجود یا عدم وجود کرک در ساقه، برگ، برگه ها، گل برگ، کاسبرگ، ابعاد برگ، طول گل آذین، رنگ گل برگ و کاسبرگ ها، طول لوله گل، طول کاسه گل، تعداد برگه ها، شکل برگه ها، رنگ برگه ها، و ابعاد برگه ها در نظر گرفته شد که این فرم ها در هنگام جمع آوری گیاه و هم چنین در آزمایشگاه با استفاده از ابزارهایی مانند: متر پارچه ای، خط کش، کولیس ورنیه، استریومیکروسکوپ، تکمیل و براساس این مطالعات شرحی برای هر گونه نوشته شد.

۳-۲. روش مطالعات آناتومیکی ساقه، برگ و دم برگ

بدین منظور در هنگام جمع آوری گیاهان، بخش های برگ، و ساقه گیاهان مورد نظر جدا و در محلول پایدارکننده قرار داده شد و در زمان مناسب برش گیری عرضی اندام های مذکور انجام و در نهایت رنگ آمیزی مضاعف به عمل آمد. محلول پایدارکننده ای که استفاده گردید، مخلوطی از فرمالین، الکل اتیلیک، گلیسیرین به نسبت مشروحه ذیل تهیه گردید: فرمالین ۵ درصد ۱۰۰ سانتی متر مکعب، الکل ۹۵ درصد: ۱۵۰ سانتی متر مکعب، گلیسیرین : ۵۰ سانتی متر مکعب.

۳-۳. روش رنگ آمیزی برش های ساقه، برگ و دم برگ



شکل ۴. برگ گیاه *S. macrosiphon*



شکل ۱. تصویر گیاه *S. macrosiphon*



شکل ۵. کرک‌های سطح رویی برگ گیاه *S. macrosiphon* (×۴)



شکل ۲. ساقه گیاه *S. macrosiphon*



شکل ۶. کرک‌های سطح زیرین برگ گیاه *S. macrosiphon* (×۴)



شکل ۳. سطح کرک‌دار ساقه گیاه *S. macrosiphon*



شکل ۱۰. دم‌برگ کرکدار گیاه *S. macrosiphon* (×۴)



شکل ۷. حاشیه برگ گیاه *S. macrosiphon* (×۴)



شکل ۱۱. گل گیاه *S. macrosiphon*



شکل ۸. نوک برگ گیاه *S. macrosiphon* (×۴)



شکل ۱۲. گل آذین گیاه *S. macrosiphon* (×۴)



شکل ۹. قاعده برگ گیاه *S. macrosiphon* (×۴)



شکل ۱۶. بساک گیاه *S. macrosiphon* (×۴)



شکل ۱۳. براکته گیاه *S. macrosiphon* (×۴)



شکل ۱۷. کلاله گیاه *S. macrosiphon* (×۴)



شکل ۱۴. جام گل گیاه *S. macrosiphon* (×۴)

۳-۲. نتایج حاصل از بررسی های آناتومیکی

به طور کلی خصوصیات میکروسکوپی بخش های مختلف سالویا در گونه های مختلف تقریباً یکسان است. بر این اساس و با توجه به بررسی های آناتومیکی انجام شده بر روی مریم گلی لوله ای، مشخص شد که اکثر خصوصیات آن ها مشابه بوده که به ذکر آن ها می پردازیم:

۳-۲-۱. برش عرضی ساقه

برش عرضی ساقه جوان این گونه چهار گوش به نظر می آمد. به علاوه در برش عرضی آن ها اختصاصات تشریحی زیر مشاهده شد (شکل های ۱۸ و ۱۹).

اپی درم شامل یک ردیف سلول مستطیلی شکل بود. این سلول ها از خارج به داخل تحدب داشته و برخی جدار خارجی آن ها کوتینی



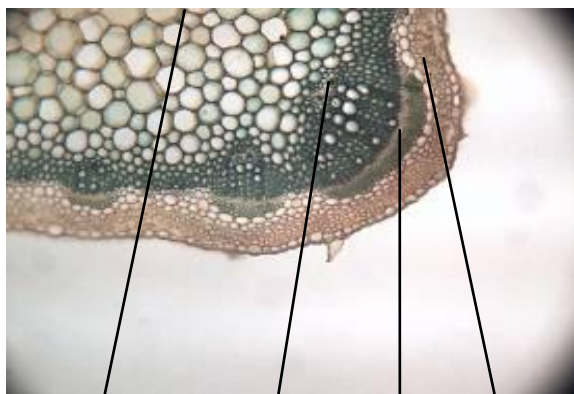
شکل ۱۵. کاسبرگ گیاه *S. macrosiphon* (×۴)

به علاوه آوندهای چوبی به طور واضح مجاور هم قرار داشتند. آوندهای چوبی مجاور لایه کامبیوم در استوانه مرکزی از سلول های کوچکتر و آوندهای زیر آن بزرگتر و آوندهای نزدیک مغز مجدداً کوچکتر بودند. هم چنین فواصل آوندهای چوبی را سلول های پارانشیم چوبی به طور پراکنده پر نموده بود.

اشعه مغزی به صورت دستجات یک ردیفی بین آوندهای چوبی مشاهده شد به طوری که در گونه مورد مطالعه دارای حدود ۹-۱۲ سلول بود. قسمت اعظم استوانه مرکزی را پارانشیم مغزی پراکنده و مه آدار پر کرده بود.

۳-۲-۳. برش عرضی دم‌برگ

در برش عرضی دم‌برگ گونه مورد مطالعه دارای یک ردیف سلول های اپیدرمی بود که کرک های ساده و خمیده و راست و غده ای و گاه منشعب از آن خارج می شد. در زیر سلول های اپی-درمی چند لایه پارانشیمی وجود داشت. در قسمت عمیق تر دستجات آوندی چوب - آبکش وجود داشت (شکل های ۲۰ - ۲۱). در گونه مورد مطالعه دستجات آوندی به شکل قوسی بود که در انتها کمی خمیده به نظر آمده و به صورت جدا از یکدیگر و بر روی منحنی های ساده و کم عمق قرار داشتند و مجموعاً به شکل حلقه مشاهده می شدند.



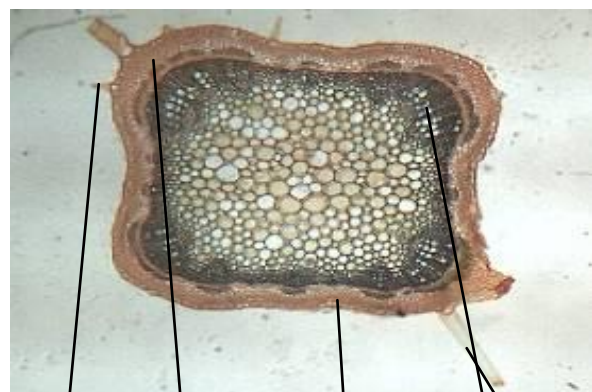
اپیدرم کلانشیم دستجات آوندی پارانشیم

شکل ۲۰. گوشه ساقه گیاه *S. macrosiphon*

شده است و تعداد زیادی از این سلول ها تمایز پیدا کرده و تبدیل به کرک شده اند و کرک ها به صورت راست غده ای می باشند. در زیر بشره آن ها پارانشیم وجود دارد که ۳ تا ۴ لایه خارجی آن ها از سلول های فشرده و بدون مه آ و بقیه از سلول های درشت ترومه آدار است. این سلول ها در داخلی ترین لایه کاملاً فشرده بودند. در زیر بشره هر یک از گوشه ها بافت کلانشیم به صورت متراکم وجود داشت.



شکل ۱۸. میوه گیاه *S. macrosiphon* (×۴)



کرک غیر ترشچی کرک ترشچی کلانشیم اپیدرم آوندهای چوب آبکش

شکل ۱۹. برش عرضی ساقه گیاه *S. macrosiphon* (×۴)

در ساقه آن ها دستجات آوند چوب و آبکش منحصراً در زوایای ساقه وجود داشت. دهانه آوندهای چوبی در این گیاهان تنگ و کوچک بود.

ترشگی بودند که هر دو نوع این کرک ها دارای یک ردیف سلول با اندازه متفاوت بودند و سلول تحتانی درشت تر بوده و به اپی‌درم مربوط می باشد.



شکل ۲۲. برش عرضی برگ گیاه *S. macrosiphon* (×۱۰)



شکل ۲۳. مزوفیل برگ گیاه *S. macrosiphon* (×۱۰)

در بررسی های ساقه، در سطح خارجی اپی‌درم کوتیکول مشاهده شد. با توجه به ارتفاع محل رویش و با توجه به کوهستانی بودن منطقه محل رویش، علت وجود لایه کوتیکول را می توان عامل اصلی جهت مقاومت نسبت به سرما و خشکی و تابش شدید نور خورشید دانست. بافت کلانشیم موجود در زوایای ساقه چهار گوش در این گونه باعث استحکام ساقه شده تا بتواند حالت طبیعی و برافراشتهگی خود را حفظ کند. نحوه ی استقرار دستجات آوندی در ساقه با دم- برگ مطابقت دارد و این مسأله نشان دهنده آن است که دستجات آوندی دم برگ از انشعابات دستجات آوندی ساقه حاصل شده است. ساختار و تراکم کرک ها در قسمت های مختلف ساقه و برگ کاملاً متفاوت بود. این مسأله بیان کننده این است که کرک ها در مراحل



شکل ۲۱. برش عرضی دمبرگ گیاه *S. macrosiphon* (×۱۰)

۳-۲-۳. برش عرضی برگ

در سطح بالایی و پایینی گونه مورد مطالعه، سلول های اپی‌درمی قرار داشتند. سطح برگ دارای کرک های فراوان ساده و منشعب بود. به طوری که همانند ساقه ابتدا ردیف سلول های اپی‌درمی قرار داشت که دارای کرک های فراوان ساده و منشعب بسیاری بود و تراکم کرک ها در سطح زیرین بیشتر از سطح فوقانی بود. به علاوه مشاهده شد که تراکم کرک ها در نزدیکی قاعده برگ در هر دو سطح فوقانی و زیرین بیشتر است. هم‌چنین مشاهده شد که تراکم کرک ها مجاورت رگ‌برگ ها بیشتر است. در قسمت داخلی تر دستجات آوندی چوب و آبکش قابل مشاهده بود. در بخش میانی سلول های مزوفیلی برگ، سلول های نرده ای در دو طرف قابل مشاهده بود و در قسمت درونی تر، سلول های حفره ای مشاهده شد. در بخش زیرین برگ هم‌چنان یک ردیف سلول اپی‌درمی که نازک‌تر از اپی‌درم رویی بود وجود داشت (شکل های ۲۲-۲۳).

رگ‌برگ اصلی شامل یک رشته آوند منفرد بود که شامل چند دسته چوب دایره ای شکل و مرکز گرا بود. روزنه در هر دو سطح برگ مشاهده شد، به طوری که تراکم آن در سطح زیرین برگ بیشتر بود.

میان برگ در برگ گونه های مورد نظر دارای سلول های پارانشیم نرده ای در بالا و اسفنجی در سطح تحتانی برگ بود. هم‌چنین مشاهده شد که هر دو سلول پارانشیمی دارای تعداد زیادی کلروپلاست می باشند، چند نوع کرک مختلف با منشأ اپی‌درمی در روی برگ ها دیده شد که شامل کرک های غیر ترشگی و کرک های

متکالف و هم‌کاران (Metcalf et al., 1979) در مورد ویژگی های تشریحی جنس مریم گلی پژوهش هایی انجام دادند، از جمله این که در گونه های جنس مریم گلی، ساقه چهار گوش است و بافت کلانشیم در گوشه های آن به عنوان بافت نگهدارنده وجود دارد که با نتایج پژوهش ما مطابقت دارد. ایشان در پژوهش های خود اشاره به وجود بافت اسکلرانشیم در روی بافت آوند آبکش در ساقه جنس مریم گلی نمودند که در پژوهش ما وجود بافت اسکلرانشیم در روی بافت آوند آبکش در ساقه نیز دیده شد و با آن نتایج مطابقت دارد.

۴. منابع

زرگری، ع. ۱۳۷۲. گیاهان دارویی، انتشارات دانشگاه تهران.
 قهرمان، ا. ۱۳۷۱. فلور رنگی ایران، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.
 قهرمان، ا. ۱۳۷۳. کورموفیت های ایران، مرکز نشر دانشگاهی تهران.
 لاری یزدی، ح. ۱۳۸۴. بررسی ترکیبات شیمیایی اسانس برگ و گل دو گونه مریم گلی جمع آوری شده از بروجرد، فصلنامه گیاهان دارویی، ۱۶ (۲): ۱۳-۱۷.
 مظفریان، و. ۱۳۷۳. رده بندی گیاهی، نشر دانش امروز وابسته به انتشارات امیر کبیر.

Croteau, R.M., Felton, F., Krap, A. & Kjonaas, H. 1981. Relationship of camphor biosynthesis to leaf development in sage (*Salvia officinalis*). *Plant Physiol*, 13 (4): 59-64.
 Hedge, A., 1982. Labiateae (*Salvia*). In: *Flora Iranica*, Rechinger, K.H. (Ed.). Vol. 150, Akademische drucku Verlangsanstalt, Graz Austria, ISBN: 3-201-00728-5, pp: 403-476.
 Hey Wood, V. H. (ED). 1978. Flowing plants of the world. Oxford University Press.
 Metcalf, C. R. and Chalk, L. 1979. Anatomy of Dicotylendons. Vol. 1 (2nd ed.). Clarendon Press, Oxford.

مختلف نمو یک برگ پدید می آید. وجود انواع کرک های ترشچی و غیر ترشچی در برگ با محل رویش و نحوه زیست آن ها ارتباط دارد، زیرا با تولید اسانس باعث جذب حشرات و گرده افشانی شده و با داشتن کرک های غیر ترشچی از تبخیر آب جلو گیری می شود. بنابراین می توان اذعان کرد که نحوه توزیع کرک های ترشچی و غیر ترشچی در سطح برگ های این گیاهان به احتمال زیاد به منشأ گیاه بستگی دارد. در برگ کرک های غیر ترشچی در قسمت رویی برگ فراوان ترند تا بسته به شرایط محیط از گیاه محافظت کنند. دستجات آوندی، پارانشیم حفره ای و نرده ای، که وجود پارانشیم های نرده ای در هر دو سطح رویی و زیرین برگ رویشی برای مبارزه با کم آبی محیط می باشد، یکی از سازش هایی است که تعرق را در گیاهان کاهش می دهد و پارانشیم حفره ای در قسمت مرکز برگ قرار می گیرد. تراکم روزنه ها در سطح زیرین برگ نسبت به سطح بالایی برگ بیشتر بود. با توجه به نوع گیاهان و محل رویش آن ها، این مسأله برای گیاه مزایای زیادی دارد که از جمله آن ها می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- باعث افزایش سطح برگ جهت دریافت نور بیشتر می شود.
- در اثر رسوب موادی مثل گرد و غبار بسته نمی شوند.
- در معرض مستقیم تابش نور خورشید نبوده، بنابراین تبخیر آب از سطح بالایی برگ کمتر شده است.

کروتتا و هم‌کاران (Croteau et al., 1981) مشاهده کردند که تعداد و تراکم کرک های غده ای در مریم گلی دارویی از زمان ظهور برگ تا کامل شدن آن ثابت باقی نمی ماند و کرک های جدید طی سیکل نمو برگ به وجود آمده و رشد می کنند.

نتایج حاصله از مطالعه کرک های سطح فوقانی و زیرین برگ مریم گلی لوله ای از زمان ظهور برگچه تا کامل شدن آن با این نتایج هم خوانی دارد. هم‌چنین این تحقیق نشان داد که در ۴ گوشه ساقه زیری درم لایه هایی از بافت کلانشیم حفره ای قرار دارد که تعداد لایه های آن در گیاه مریم گلی لوله ای شامل ۳-۴ ردیف است. در بخش میانی دم‌برگ تعداد دستجات آوندی متفاوتی دیده شد که در گیاه سه دسته آوند چوب و آبکش بزرگ در وسط و دو دسته در طرفین دیده شد که با نتایج دیگران (Metcalf et al., 1979) مطابقت دارد. (Metcalf, 1963)

Metcalf, C.R. 1963. Comparative anatomy as a modern botanical discipline. In: *Adv. Bot. Res.* (ed. R.D. Preston). Academic Press, London, Vol. I, pp. 101 – 147.