



مقاله پژوهشی

مطالعه تشریحی ساقه ۶ گونه از جنس *Stachys*محمد مهدی دهشیری^{۱*}، مریم آزادبخت^۱^۱ گروه زیست شناسی، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران

* Email: dehshiri2005@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۶/۰۳

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۴/۲۳

چکیده

جنس *Stachys* از زیر خانواده Lamioideae با دارا بودن حدود ۳۰۰ گونه در سراسر دنیا بزرگترین جنس تیره نعنائیان است و به طور سنتی مصارف دارویی دارد. تاکنون پژوهشی پیرامون ویژگی‌های تشریحی ساقه گونه‌های آن در ایران صورت نگرفته است. در این بررسی، تشریح ساقه ۶ گونه از آن مورد مقایسه قرار گرفته است. از هر گونه سه فرد و از هر فرد یک ساقه بالغ انتخاب شد و در فیکساتور GAF تثبیت صورت گرفت. برشگیری به روش دستی انجام شد. رنگ‌آمیزی برش‌ها با کارمن زاجی و آبی متیلن (رنگ‌آمیزی مضاعف) انجام گرفت. نتایج نشان داد که برخی از ویژگی‌های تشریحی گونه‌های مورد مطالعه، مشابه ویژگی‌های تشریحی سایر گونه‌های جنس *Stachys* است. با مقایسه تشریح شش گونه، شکل و ساختار ساقه از ویژگی‌های متمایز کننده گونه‌ها است. پنج تیپ کرک در سطح ساقه وجود دارد: کرک‌های پوششی ساده و منشعب، ترشخی سپری و سرسان ساقه کوتاه و ساقه بلند. مطالعه حاضر نشان داد که برخی ویژگی‌های میکرومورفولوژی و تشریحی گونه‌های *Stachys* صفات تاکسونومی با ارزشی در شناسایی و تفکیک گونه‌ها هستند.

کلیدواژه‌ها: تشریح، ساقه، کرک، *Stachys*.

مقدمه

جنس *Stachys* L. از زیرتیره Lamioideae با دارا بودن حدود ۳۰۰ گونه در سراسر دنیا بزرگ‌ترین جنس از تیره نعنائیان است و شامل گیاهان علفی یکساله و چند ساله می‌باشد و از نظر بوم‌شناسی در جاهای متفاوتی نظیر صخره‌ها، کوهستان‌ها و حاشیه رودخانه‌ها یا جنگل‌ها می‌رویند. این جنس توزیع جهانی دارد. بیشترین تعداد گونه‌های آن در جنوب

تیره نعنائیان بیش از ۴۰۰۰ گونه و ۲۲۰ جنس دارد [۱۳، ۱۲]. گیاهان این تیره معمولاً علفی، بوته‌ای و درختچه‌ای هستند [۱۶]. بعضی از گونه‌های این تیره به عنوان چاشنی غذا و سبزی مورد استفاده قرار می‌گیرند. گیاهان این تیره با توجه به نقش دارویی اهمیت اقتصادی زیادی دارند [۱۳، ۱۲].

مطالعات تشریحی با میکروسکوپ دو چشمی Olympus CX-21 انجام گرفت و از نمونه‌های مناسب تصاویری تهیه شد.

نتایج

Stachys acerosa Boiss.

مقطع آن چهار گوش، دارای کوتیکول صاف و بدون موج، دارای اپیدرم یک لایه‌ای مستطیلی شکل، در گوشه‌ها ۴ لایه اسکلرانسیم، پوست زیر اپیدرم از ۵ لایه پارانسیم تشکیل شده، اندودرم بیضی شکل بالای اسکلرانسیم، اسکلرانسیم در گوشه‌ها بزرگتر، آبکش به صورت ناپیوسته، کامبیوم غیر قابل تشخیص، چوب پیوسته و از سلول‌های تراکئید و تراکه‌آ تشکیل شده، مغز در وسط و از سلول‌های پارانسمی چند ضلعی تشکیل شده است (شکل ۱a). دارای کرک‌های پوششی ساده چند سلولی و کرک‌های ترشحي سرسان ساقه کوتاه که در ساقه و رأس تک سلولی و سرسان ساقه بلند که در ساقه چند سلولی و در رأس دو سلولی است و کرک‌های ترشحي سپری شکل که در ساقه تک سلولی و در رأس چند سلولی است (شکل ۲a-d).

Stachys annua L.

مقطع آن چهار ضلعی گوشه‌دار، دارای کوتیکول صاف و بدون موج، دارای اپیدرم یک لایه‌ای مستطیلی و بیضی شکل، کلانشیم در گوشه‌ها ۲ لایه، پوست پارانسمی از ۶ لایه پارانسیم تشکیل شده، اندودرم بیضی شکل بالای آبکش، فاقد اسکلرانسیم، آبکش به صورت پیوسته، کامبیوم بین چوب و آبکش قابل تشخیص، چوب ناپیوسته و از سلول‌های تراکئید و تراکه‌آ تشکیل شده، مغز در وسط و از سلول‌های

غرب آسیا و پوشش عمده آن در مناطق مدیترانه‌ای و ایران-تورانی گزارش شده است [۱۷].

تاکنون مطالعات تشریحی گسترده‌ای در راستای درک بهتر روابط تاکسونومی در بین تاکسون‌های مختلف تیره نعنائیان انجام گرفته است [۱۷، ۱۵، ۷، ۵، ۴، ۳، ۲]. به کارگیری صفات تشریحی گیاهان در تیره نعنائیان در اغلب موارد منجر به رفع مشکلات تاکسونومی تاکسون مورد نظر شده است و به همین دلیل بررسی چنین صفاتی در جنس‌های مختلف این تیره از نظر محققان سودمند است [۶].

با توجه به اهمیت اقتصادی، دارویی و صنعتی جنس *Stachys*، بررسی منابع نشان داد که تاکنون در زمینه تشریح ساقه گونه‌های مختلف این جنس در ایران پژوهشی انجام نگرفته است. هدف از انجام این تحقیق، بررسی و توصیف تشریح ساقه ۶ گونه *Stachys* و ارزیابی اهمیت تاکسونومی ویژگی‌های تشریحی است.

مواد و روش کار

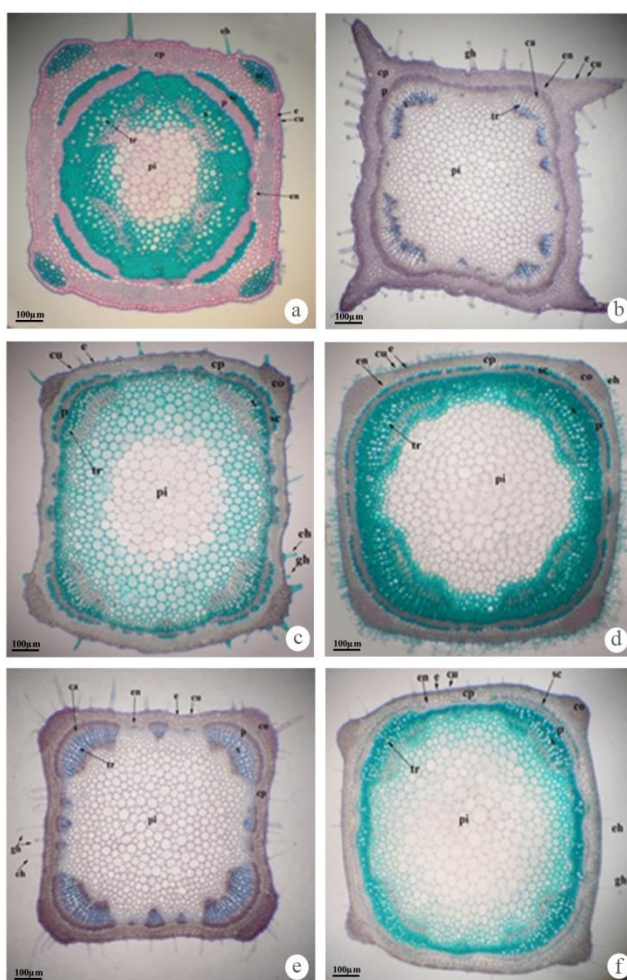
نمونه‌های گیاهی از رویشگاه‌های طبیعی آن در استان لرستان جمع‌آوری شد. این نمونه‌ها با استفاده از فلور ایران [۱] شناسایی شد. از هر گونه سه فرد و از هر فرد یک ساقه بالغ انتخاب شد. حداقل به مدت ۴۸ ساعت در محلول فیکساتور GAF گذاشته شد. از برش‌گیری دستی برای آماده کردن مقاطع استفاده شد. سپس برش‌ها در آب ژاول ۵۰ درصد به مدت ۱۰ تا ۱۵ دقیقه قرار گرفته و پس از شستشو با آب مقطر در اسید استیک ۱۰ درصد به مدت ۱ تا ۲ دقیقه قرار گرفتند. پس از شستشو با آب مقطر با رنگ کارمن زاجی به مدت ۱۵ تا ۲۰ دقیقه و رنگ آبی متیلن به مدت ۲۰ تا ۳۰ ثانیه برش‌ها رنگ‌آمیزی مضاعف شد.

پارانشیمی از ۵ لایه تشکیل شده، اندودرم بیضی شکل بالای اسکلرانسیم، آبکش به صورت ناپیوسته و در گوشه‌ها بزرگتر، کامبیوم غیرقابل تشخیص، چوب پیوسته و از سلول‌های تراکتید و تراکه‌آ تشکیل شده، مغز در وسط و از سلول‌های پارانشیمی چند ضلعی پر شده است (شکل ۱c). دارای کرک‌های پوششی ساده چند سلولی و کرک‌های ترش‌چی سرسان ساقه کوتاه که در ساقه تک سلولی و در رأس دو سلولی است (شکل ۱g-h).

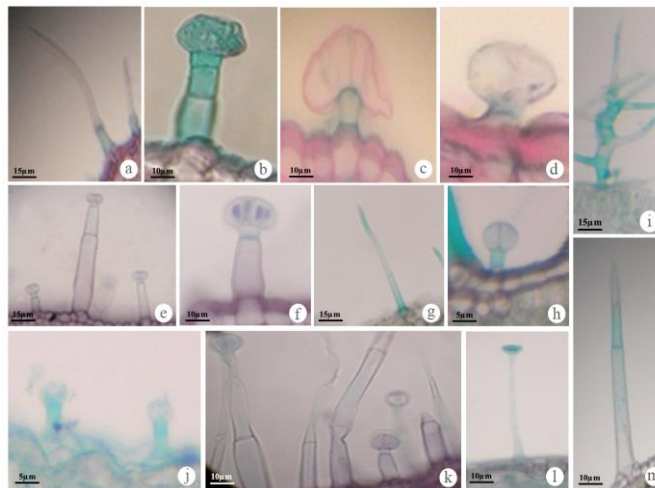
پارانشیمی چند ضلعی پر شده است (شکل ۱b). دارای کرک‌های پوششی ساده چند سلولی و کرک‌های ترش‌چی سرسان ساقه کوتاه که در ساقه تک سلولی و در رأس چند سلولی و سرسان ساقه بلند که در ساقه و رأس چند سلولی است (شکل ۱e-f).

***Stachys kurdica* Boiss. & Hohen.**

مقطع آن چهار گوش، دارای کوتیکول صاف و بدون موج، دارای اپیدرم یک لایه‌ای مستطیلی و بیضی شکل، کلانشیم در گوشه‌ها ۸-۹ لایه، پوست



شکل ۱: برش عرضی از ساقه گونه‌های مورد مطالعه a: *Stachys acerosa*; b: *Stachys annua*; c: *Stachys kurdica*; d: *Stachys*; e: *Javandulifolia*; f: *Stachys spectabilis*; g: کرک غیرترش‌چی، h: کرک ترش‌چی، cu: کوتیکول، e: اپیدرم، co: کلانشیم، cp: پوست پارانشیمی، en: اندودرم، se: اسکلرانسیم، p: آبکش، ca: کامبیوم، x: چوب، tr: تراکتید، pi: مغز پارانشیمی).



شکل ۲: انواع کرک‌های پوششی و ترش‌هی در گونه‌های مورد مطالعه *Stachys acerosa*: a-d، *Stachys annua*: e-f، *Stachys sylvatica*: g-h، *Stachys lavandulifolia*: i-j، *Stachys spectabilis*: k، *Stachys kurdjica*: l-m.

و در گوشه‌ها بزرگ‌تر، کامبیوم بین چوب و آبکش قابل تشخیص، چوب ناپیوسته و از سلول‌های تراکتید و تراکه‌آ تشکیل شده، مغز در وسط و از سلول‌های پارانشیمی چند ضلعی وجود دارد (شکل ۱e). دارای کرک‌های پوششی ساده چند سلولی و کرک‌های ترش‌هی سرسان ساقه کوتاه که در ساقه تک سلولی و در رأس چند سلولی و سرسان ساقه بلند که در ساقه و رأس چند سلولی است (شکل ۲k).

Stachys sylvatica L.

مقطع آن چهار گوش، دارای کوتیکول صاف و بدون موج، دارای اپیدرم یک لایه‌ای مستطیلی شکل، کلانشیم در گوشه‌ها ۱۰-۱۲ لایه، پوست پارانشیمی از ۵ لایه پارانشیم تشکیل شده، فاقد اندودرم، اسکلرانسیم روی آبکش و در گوشه‌ها بزرگتر، آبکش روی چوب و به صورت پیوسته، کامبیوم غیر قابل تشخیص، چوب پیوسته و از سلول‌های تراکتید و تراکه‌آ تشکیل شده، مغز در وسط و از سلول‌های پارانشیمی چند ضلعی پر شده است (شکل ۱f). دارای کرک‌های پوششی ساده چند سلولی و

Stachys lavandulifolia Vahl

مقطع آن چهار گوش، دارای کوتیکول صاف و بدون موج، دارای اپیدرم یک لایه‌ای مستطیلی شکل، کلانشیم در گوشه‌ها ۱۱ لایه، پوست پارانشیمی از ۵-۴ لایه پارانشیم تشکیل شده، اندودرم بیضی شکل بالای اسکلرانسیم، اسکلرانسیم در گوشه‌ها بزرگتر، آبکش به صورت پیوسته، کامبیوم غیر قابل تشخیص، چوب پیوسته و از سلول‌های تراکتید و تراکه‌آ تشکیل شده، مغز در وسط و از سلول‌های پارانشیمی چند ضلعی پر شده است (شکل ۱d). دارای کرک‌های پوششی منشعب و کرک‌های ترش‌هی سرسان ساقه کوتاه که در ساقه و رأس تک سلولی است (شکل ۱i-۲j).

Stachys spectabilis Choisy ex DC.

مقطع آن چهار گوش، کوتیکول صاف و بدون موج، اپیدرم یک لایه‌ای مستطیلی و بیضی شکل، کلانشیم در گوشه‌ها ۸-۹ لایه، پوست پارانشیمی از ۴ لایه پارانشیم تشکیل شده، اندودرم بیضی شکل بالای آبکش، فاقد اسکلرانسیم، آبکش به صورت ناپیوسته

عناصر آوندی وجود ندارد. همانند ساقه علفی *S. cydni* Kotschy ex Gemici & Leblebici [۹] در بین عناصر آوندی دو گونه *S. annua* و *S. spectabilis* کامبیوم غیر قابل تشخیص است. علاوه بر این، اندازه گیری های میکروسکوپی سلول ها و بافت های مختلف در جدول ۲ آمده است. ضخامت کوتیکول در گونه های *S. acerosa* و *S. lavandulifolia* بیشترین و در *S. kurdica* کمترین است. تیپ های کرک های ساقه در گونه های مورد مطالعه در جدول ۳ نشان داده شده است. دو نوع تیپ اساسی کرک ها عبارتند از: پوششی و ترشچی. کرک های پوششی به حالت ساده یا منشعب می باشند. کرک های ترشچی به دو دسته سرسان و سپری تقسیم شده که کرک های سرسان شامل ساقه کوتاه و ساقه بلند می باشند. کرک پوششی در گونه *S. lavandulifolia* از نوع منشعب و مابقی گونه ها ساده است. فقط در ساقه گونه *S. acerosa* کرک ترشچی سپری شکل وجود دارد. در گونه های *S. kurdica* و *S. lavandulifolia* کرک ترشچی سرسان ساقه بلند مشاهده نمی شود.

در ساختار تشریحی ساقه عوامل محیطی نظیر شدت نور و میزان رطوبت جوی و ارتفاع از سطح دریا بر روی شکل، اندازه و سایر اختصاصات این سلول ها تأثیر می گذارد [۱۵]. وجود بافت های استحکامی فراوان در *Stachys* می تواند برای پاسخ به شرایط دشوار محیطی و تغییرات دما در فصول متفاوت باشد [۲، ۱۰]. با توجه به مطالعات اندک در زمینه تشریح ساقه *Stachys* در ایران، ادامه تحقیقات در این زمینه دارای اهمیت بالایی می باشد.

کرک های ترشچی سرسان ساقه کوتاه که در ساقه تک سلولی و در رأس دو سلولی و سرسان ساقه بلند که در ساقه و رأس چند سلولی است (شکل m-۲۱).

بحث

در این مطالعه تشریح ساقه شش گونه از جنس *Stachys* برای اولین بار از ایران گزارش می شود تا بتوان با یافتن ویژگی های تشریحی خاص، گونه های مورد مطالعه را از هم تفکیک و تشخیص نمود. Metcalf و Chalk [۱۵] نشان دادند که ساقه گونه های تیره نعنائیان چهار گوش است و در گوشه ها زیر اپیدرم بافت کلانشیم قرار داشته و بافت اسکلرانشیم اطراف عناصر آوندی وجود دارد. تاکنون مطالعات تشریحی ساقه برخی از گونه های *Stachys* نشان داده است که دارای ویژگی های تشریحی مشابه آنچه در فوق بیان شد می باشند [۹۸، ۱۱، ۱۴، ۱۸]. نتایج حاصل از بررسی تشریح ساقه شش گونه مورد مطالعه نشان داد که ضمن وجود شباهت هایی بین گونه ها، تفاوت های مهمی در ویژگی های تشریحی ساقه وجود دارد. شکل سطح مقطع در گونه *S. annua* چهار ضلعی گوشه دار و در پنج گونه دیگر (مشابه پژوهش های قبلی) به صورت چهار گوش است. در گوشه ها زیر اپیدرم در *S. acerosa* اسکلرانشیم و در پنج گونه دیگر (مشابه پژوهش های قبلی) کلانشیم مشاهده شد. تعداد لایه های کلانشیم و پارانشیم زیر اپیدرم در شش گونه متفاوت است. کمترین میزان توسعه کلانشیم در گوشه های ساقه *S. annua* دیده شد. در گونه *S. sylvatica* اندودرم نامشخص و در پنج گونه دیگر اندودرم مشخص است (جدول ۱). برخلاف مطالعات قبلی در دو گونه *S. spectabilis* و *S. annua* بافت اسکلرانشیم اطراف

جدول ۱: ویژگی‌های تشریحی ساقه شش گونه *Stachys*

نام گونه	تعداد لایه کلانشیم	تعداد لایه پارانشیم	تعداد دسته اسکلاتنشیم	تعداد لایه اندودرم
<i>Stachys acerosa</i>	۰	۵	۴	۱
<i>Stachys annua</i>	۲	۶	۰	۱
<i>Stachys kurdica</i>	۸-۹	۵	۴	۱
<i>Stachys lavandulifolia</i>	۱۱	۴-۵	۴	۱
<i>Stachys spectabilis</i>	۸-۹	۴	۰	۱
<i>Stachys sylvatica</i>	۱۰-۱۲	۵	۴	۰

جدول ۲: اندازه‌گیری‌های میکروسکوپی سلول‌ها و بافت‌های شش گونه *Stachys*

نام گونه	طول کرک	طول کرک غیرترشچی	ضخامت کوتیکول	ضخامت اپیدرم	ضخامت پاراننشیمی	قطر سلول
	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)
<i>Stachys acerosa</i>	45±35	110±60	4±1	5.2±0.8	22.8±3.7	
<i>Stachys annua</i>	56.7±43.3	140±70	2.6±0.5	8±1	23.8±8.5	
<i>Stachys kurdica</i>	12±2	140±70	2.2±0.8	4.6±0.9	24.8±10.3	
<i>Stachys lavandulifolia</i>	13±3	110±60	4±1	4±0.7	33±11.3	
<i>Stachys spectabilis</i>	51±25	320±80	3.2±0.4	3.2±0.4	20.8±5.3	
<i>Stachys sylvatica</i>	52.7±47.2	110±60	2.6±0.5	2.6±0.5	25.4±8	

جدول ۳: تیپ‌های کرک‌های ساقه در شش گونه *Stachys*

نام گونه	کرک پوششی		کرک ترشچی			
	سرسان		سپری			
	ساقه کوتاه	ساقه بلند	ساقه	رأس	ساقه	رأس
<i>Stachys acerosa</i>	ساده	تک سلولی	تک سلولی	تک سلولی	چند سلولی	چند سلولی
<i>Stachys annua</i>	ساده	تک سلولی	چند سلولی	چند سلولی	چند سلولی	ندارد
<i>Stachys kurdica</i>	ساده	تک سلولی	دوسلولی	ندارد	ندارد	ندارد
<i>Stachys lavandulifolia</i>	متشعب	تک سلولی	تک سلولی	ندارد	ندارد	ندارد
<i>Stachys spectabilis</i>	ساده	تک سلولی	چند سلولی	چند سلولی	چند سلولی	ندارد
<i>Stachys sylvatica</i>	ساده	تک سلولی	دو سلولی	چند سلولی	چند سلولی	ندارد

- species in Turkey. Turkish Journal of Botany, 32 (2): 113-121.
- [9] Erdoğan E., Akçiçek E., Selvi S., Tümen G. 2012, Comparative anatomical studies on the two *Stachys* species (sect. *Eriostomum*, subsect. *Germanicae*) growing in Turkey. African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 6 (19): 1417-1427.
- [10] Fahn A. 1987, Plant anatomy. 4th Ed., Oxford Press, Pergamon, 588 pp.
- [11] Grujić-J S., Lausević S.D., Džamić A., Marin P.D. 2014, Anatomy and trichome micromorphology of *Stachys scardica* (Griseb.) Hayek (Lamiaceae). Archives of Biological Sciences, 66 (3): 1217-1226.
- [12] Hatamneia A.A., Khayami M., Mohmudzadeh A., Hosseini Sarghein S., Heidari M. 2008, Comparative anatomical studies of some genera of Lamiaceae family in west Azarbaijan in Iran. Botany Research Journal, 1 (3): 63-67.
- [13] Hatamneia A.A., Khayami M., Mohmudzadeh A., Hosseini Sarghein S., Mohamadaminzade B. 2008, Anatomical studies on subfamily Nepetoideae species (Lamiaceae) in west Azarbijan in Iran. Botany Research Journal, 1 (3): 68-70.
- [14] Kaya B., Dinç M., Doğu S. 2015, Anatomical characteristics of Turkish endemic *Stachys rupestris* Montbret et Aucher ex Benth (Lamiaceae). Modern Phytomorphology, 8 (2): 37-40.
- [15] Metcalf C.R., Chalk L. 1979, Anatomy of dicotyledons. vol 1, 2nd Ed., Oxford at the Clarendon Press, Osmania, 276 pp.
- [16] Özdemir C. 2011, Morphological and anatomical studies on two varieties of *Phlomis pungens* Wild. (Lamiaceae). Scientific Research and Essays, 6 (24): 5168-5178.
- [17] Salmaki Y., Zarre S. 2011, Comparative leaf anatomy of *Stachys* (Lamiaceae: Lamioideae) in Iran with a discussion on its subgeneric classification. Plant Systematics and Evolution, 294 (1-2): 109-125.
- [18] Ya'ni A.A., Hassan S.A., Elwan Z.A., Ibrahim H.M., Eldahshan O.A. 2018, Morphological and anatomical studies on selected Lamiaceae medicinal plants in
- منابع
- [۱] جم‌زاد، ز. ۱۳۹۱، فلور ایران: تیره نعنا. شماره ۹۴، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران. صفحات ۱۵۲-۲۵۱.
- [۲] رحیمی، ا.، کامرانی، ا.، عطار، ف.، عباس عظیمی، ر. ۱۳۹۷، ویژگی‌های تشریحی ساقه و برگ در سرده *Lallemantia* از تیره نعنائیان. مجله یافته‌های نوین در علوم زیستی، دوره پنجم، شماره یکم، صفحات ۱۲-۱.
- [۳] سیدی، ز.، سلمکی، ی. ۱۳۹۵، تشریح مقایسه‌ای برگ در گونه‌های ایرانی سرده *Phlomoides* از تیره نعنائیان. مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک، دوره هشتم، شماره بیست و هفتم، صفحات ۸۴-۷۱.
- [۴] نژاد حبیب وش، ف.، حسینی، س. ۱۳۸۹، مطالعات آناتومیکی ساقه، برگ و دم‌برگ در جهت شناسایی ۱۸ گونه از جنس *Salvia* (تیره نعناع) در استان آذربایجان غربی. مجله زیست‌شناسی ایران، دوره بیست و سوم، شماره پنجم، صفحات ۷۴۲-۷۲۷.
- [5] Azizian D., Culter D.F. 1982, Anatomical, cytological and phytochemical studies on *Phlomis* L. and *Eremostachys* Bunge (Labiatae). Botanical Journal of the Linnean Society, 85 (4): 249-281.
- [6] Bokhari M.H., Hedge I.C. 1971, Observations on the tribe Meriandreae of the Labiatae. Notes from the Royal Botanic Garden, Edinburgh, 31 (1): 53-67.
- [7] Bosabalidis A.M., Kokkini S. 1997, Intraspecific variation of leaf anatomy in *Origanum vulgare* grown wild in Greece. Botanical Journal of the Linnean Society, 123 (4): 353-362.
- [8] Dinç M., Öztürk M. 2008, Comparative morphological, anatomical, and palynological studies on the genus *Stachys* L. sect. *Ambleia* Benth (Lamiaceae)

Bani Matar district, Sana'a (Yemen).

Taeckholmia, 38: 17-39.

The stem anatomical study on the six *Stachys* species

Dehshiri M. M.^{*}, Azadbakht M.

Department of Biology, Borujerd Branch, Islamic Azad University, Borujerd, Iran

^{*} Email: dehshiri2005@yahoo.com

Received: 14 July 2019

Accepted: 25 August 2019

Abstract

Stachys (Lamiaceae: Lamioideae) comprises of about 300 species, a largest genus with a wide distribution area in the world, is traditionally used in folk medicine. Till now, no research has been carried out regarding the stem anatomical characteristic of these species in Iran. In the present study, stem anatomy of six its species was compared. Three individuals were collected from each species, and a mature stem was selected from each individual. Stems were fixed in GAF fixative. Hand sections were stained with carmine and methylene blue dye (double stained). Results show that some anatomical properties of studied species were determined to be similar to the anatomical properties of other species of the genus *Stachys*. According to the anatomical comparison between the six species, shape and structure of the stem are the distinguishing features of the species. On the surface of stem, five types of trichomes were found: simple and branched nonglandular, peltate, and long and short capitate glandular trichomes. The present study shows that certain micromorphological and anatomical features of *Stachys* species are valuable taxonomic characters in species identification and delimitation.

Keywords: Anatomy, Stem, Trichome, *Stachys*.