



مطالعه میکرومورفولوژی میوه و آناتومی ساقه گونه‌های جنس *Heterocaryum* (Boraginaceae) در ایران

سید محمد مهدی حمدی^۱، سولماز شهلا^۲، پریسا سادات مجابی^۳

۳

^۱ دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

^۲ استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران

^۳ دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، گرمسار، ایران.

چکیده

جنس *Heterocaryum* متعلق به قبیله Eritrichieae، تیره Boraginaceae می باشد. این جنس از نظر ریخت شناسی تنوع وسیعی را به ویژه در ویژگی های میوه و گل نشان می دهد. مرز دقیق بین گونه های جنس *Heterocaryum* به دلیل وجود مشکلاتی در شناسایی گونه ها مشخص نیست. هدف از این تحقیق بررسی تعدادی از صفات ریزریخت شناسی و تشریحی گونه های جنس *Heterocaryum* در ایران می باشد. به این منظور ویژگی های میکرومورفولوژیکی میوه و آناتومیکی ساقه ۵ گونه از *Heterocaryum* با استفاده از استریومیکروسکوپ بررسی شد. همچنین تزئینات سطح میوه با استفاده از میکروسکوپ الکترونی گذاره مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می دهد که *H.laevigatum* در خوشه ای جدا نسبت به ۴ گونه دیگر قرار دارد. دو گونه *H. subsessile* و *H. macrocarpum* در یک خوشه قرار گرفته و قرابت بیشتری با هم دارند. این دو گونه با گونه *H. rigidum* در یک خوشه قرار گرفته اند. در نهایت گونه *H. szovitsianum* به دلیل تفاوت در بعضی از صفات تشریحی ساقه با فاصله از این گونه ها قرار گرفته است.

واژه‌های کلیدی: آناتومی، ایران، میکرومورفولوژی، *Heterocaryum*, Boraginaceae

مقدمه

قبیله Eritrichieae، زیر قبیله Heterocaryinae تعلق دارد (۱). در فلورا ایرانیکا پنج گونه برای جنس *Heterocaryum* به نام های *H. subsessile* Vatke، *H. szovitsianum* (Fisch. & Mey.) و *Zeitschr* و *H. rigidum* A. DC. و *H. macrocarpum* Zak.

جنس *Heterocaryum* به خانواده Boraginaceae تعلق دارد. این خانواده در رده بندی های مختلف به قبیله های متعددی تقسیم شده است. این جنس به

مواد و روش ها

پس از تهیه نمونه ها، شناسایی آنها با استفاده از کتاب‌های فلور و منابع مختلف از جمله فلورا ایرانیکا و فلور ایران صورت گرفت (۲ و ۳). ویژگی‌های ریخت شناسی مناسب با حداقل تنوع در یک جمعیت انتخاب و در هر گونه در جمعیت‌های مختلف در دسترس، بررسی شد. در این مرحله ۱۲ صفت مورد بررسی قرار گرفت که شامل صفات میکرومورفولوژی میوه و آناتومی ساقه می‌باشد. صفات کمی اندازه گیری و صفات کیفی نیز با مقایسه با شرح‌های آمده در فلورها و تصاویر بررسی شدند. لیست صفات مورد بررسی در جدول ۱ ارائه شده است. سپس دندروگرام حاصل با استفاده از نرم افزار NTSYS رسم شد (نمودار ۱). همچنین جهت مطالعه ویژگی‌های تزئینات سطح میوه، پس از پوشش دهی نمونه‌ها با طلا، با استفاده از دستگاه میکروسکوپ الکترونی گذاره KYKY مدل SBC12 مورد بررسی قرار گرفته و عکس‌هایی تهیه شد (شکل‌های ۱ تا ۵).

H. laevigatum (Kar. & Kir.) A. DC. in DC. یک هیبرید به نام *H. irregulare* بین دو گونه‌ی *H. rigidum* DC. و *H. macrocarpum* Zak شناخته شده است (۲). در فلور ایران پنج گونه و یک هیبرید معرفی شده است (۳). در فلور پاکستان سه گونه به نام‌های *H. laevigatum* (Kar. & Kir.) DC. و *H. subsessile* Vatke in Zeitschr DC. و *H. szovitsianum* (Fisch. & C.A. Mey. var. *rigidum* و var. *szovitsianum* به نام‌های *Y. Nasir comb. Et stat. nov.* (DC.) وجود دارد (۴). در فلور چین تنها یک گونه به نام *H. rigidum* A. de candolle معرفی شده است (۵). تاکنون مطالعات اندکی بر روی خانواده Boraginaceae. قبیله‌ها و جنس‌های آن در ایران صورت گرفته است. از جمله می‌توان به بررسی‌هایی در زمینه گرده‌شناسی خانواده Boraginaceae، فیلوژنی قبیله Eritrichieae بر اساس صفات ریخت شناسی و فیلوژنی مولکولی این قبیله اشاره کرد (۶ و ۷ و ۸). هدف از این تحقیق مطالعه میکرومورفولوژی میوه و آناتومی ساقه گونه‌های جنس *Heterocaryum* در ایران است.

جدول ۱: لیست صفات بررسی شده در مطالعه میکرومورفولوژی میوه و آناتومی ساقه گونه‌های جنس *Heterocaryum*

| نام گونه | <i>H. laevigatum</i> | <i>H. subsessile</i> | <i>H. rigidum</i> | <i>H. szovitsianum</i> | <i>H. macrocarpum</i> |
|--|----------------------|----------------------|-------------------|------------------------|-----------------------|
| ۱- طول کرک میوه (μm) | ۱۴۴۸،۴۹ | ۱۵۴۶،۶۴ | ۱۸۸۱،۲۴ | ۱۲۴۳،۷۹ | ۱۵۲۹،۵۳ |
| ۲- طول تزئینات سطح کرک میوه (μm) | ۳۴،۵۶ | ۲۵،۵۲ | ۴۲،۷۲ | ۲۳،۴۴ | ۲۴،۵۲ |
| ۳- طول میکروکرک‌های میوه (μm) | ۱۶۷،۹۳ | ۷۵،۶۷ | ۱۱۹،۴۶ | ۱۳۷،۰۷ | ۲۳۶،۲۲ |
| ۴- طول کرک گلپوش (μm) | ۲۲۸،۹۱ | ۴۰۴،۵۰ | ۶۰۴،۶۲ | ۳۸۴،۳۱ | ۵۳۹،۷۴ |
| ۵- قطر بافت اپیدرم (μm) | ۱۰،۳۱ | ۸،۰۷ | ۶،۱۶ | ۷،۶۹ | ۸،۴۱ |
| ۶- قطر بافت پارانشیم (μm) | ۳۴،۰۸ | ۴۵،۰۰ | ۴۳،۵۲ | ۳۸،۹۸ | ۴۷،۸۶ |
| ۷- قطر یک سلول پارانشیم (μm) | ۶،۳۲ | ۶،۷۱ | ۷،۶۵ | ۵،۴۰ | ۵،۶۸ |
| ۸- قطر یک سلول اپیدرم (μm) | ۶،۳۴ | ۵،۴۹ | ۴،۶۰ | ۷،۶۶ | ۵،۳۰ |
| ۹- نسبت بافت پارانشیم به اپیدرم (μm) | ۳،۳۰ | ۵،۵۷ | ۷،۰۶ | ۰،۷۰ | ۳،۱۰ |
| ۱۰- نسبت یک سلول پارانشیم به اپیدرم (μm) | ۰،۹۹ | ۱،۲۲ | ۱،۶۶ | ۰،۶۹ | ۱،۰۸ |

| نسبتاً یکنواخت | یکنواخت | یکنواخت | یکنواخت | یکنواخت | نسبتاً یکنواخت |
|----------------|---------|---------|---------|---------|--|
| دو لایه | یک لایه | دو لایه | یک لایه | دو لایه | ۱۱- نوع قرار گیری سلول های بافت پارانثیم |
| | | | | | ۱۲- تعداد لایه های بافت اپیدرم |

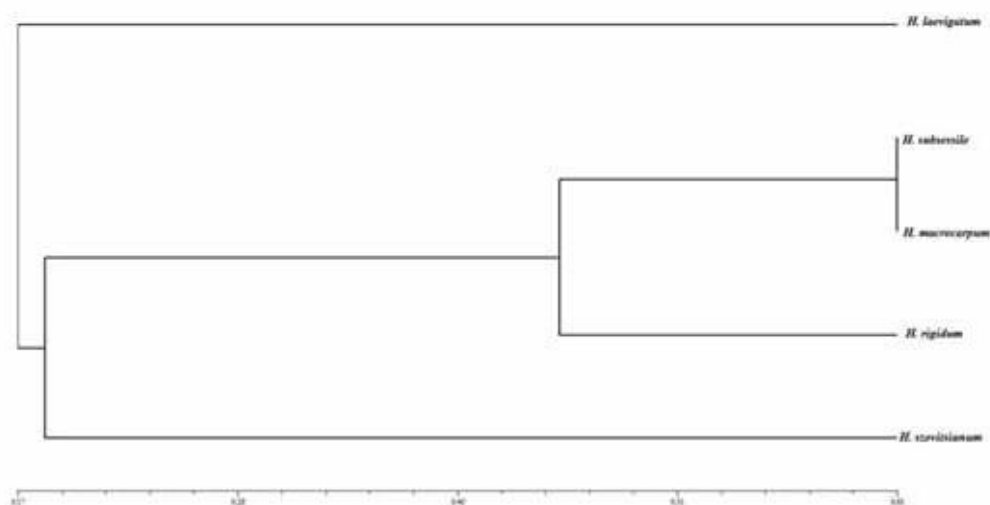
نتایج

در دندروگرام حاصل از بررسی صفات میکرومورفولوژی میوه و آناتومی ساقه (شکل ۱) در فاصله تاکسونومیکی ۰/۱۷، دو خوشه اصلی مشاهده می شود. در خوشه اول *H. laevigatum* از دیگر گونه ها جدا شده است. خوشه اصلی دوم در فاصله تاکسونومیکی ۰/۱۸ خود به دو زیرخوشه تقسیم می شود به ترتیبی که گونه *H. szovitsianum* از سه گونه دیگر جدا شده است. همچنین مشاهده می شود دو گونه *H. macrocarpum* و *H. subsessile* در فاصله نزدیکی با یکدیگر قرار دارند و گونه *H. rigidum* از دو گونه دیگر جدا شده است.

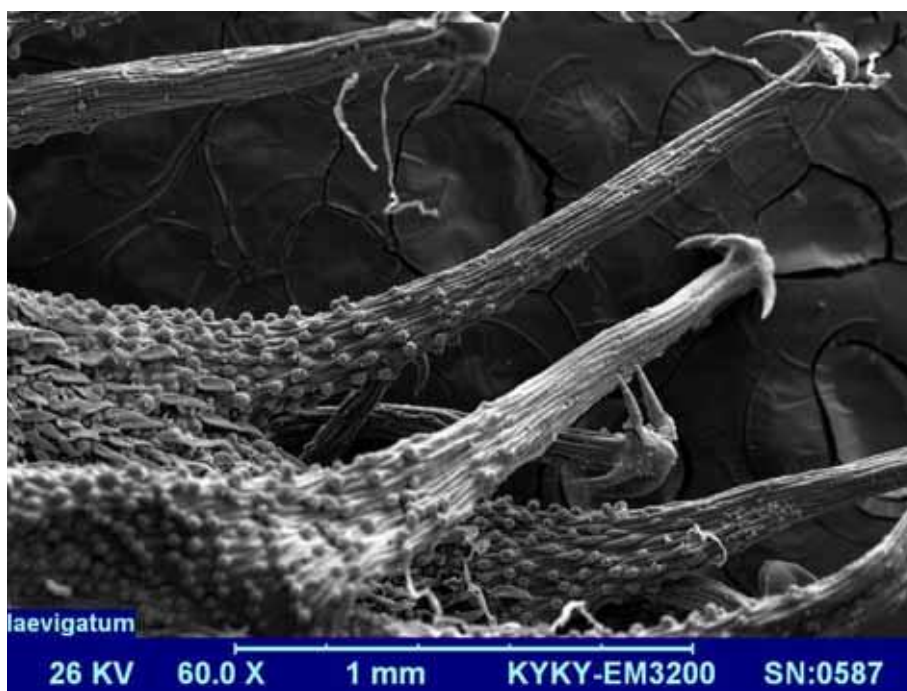
بحث

با مطالعه ویژگی های آناتومیکی ساقه (شکل های ۶ تا ۱۰) می توان نتیجه گرفت که به احتمال زیاد گونه *H. szovitsianum* به دلیل کمتر بودن قطر بافت پارانثیم، قطر یک سلول پارانثیم، نسبت یک سلول پارانثیم به اپیدرم، زیاد بودن قطر یک سلول اپیدرم و تفاوت در نوع قرار گیری بافت از سه گونه دیگر جدا شده است. از طرفی گونه های *H. macrocarpum* و *H. subsessile* به دلیل

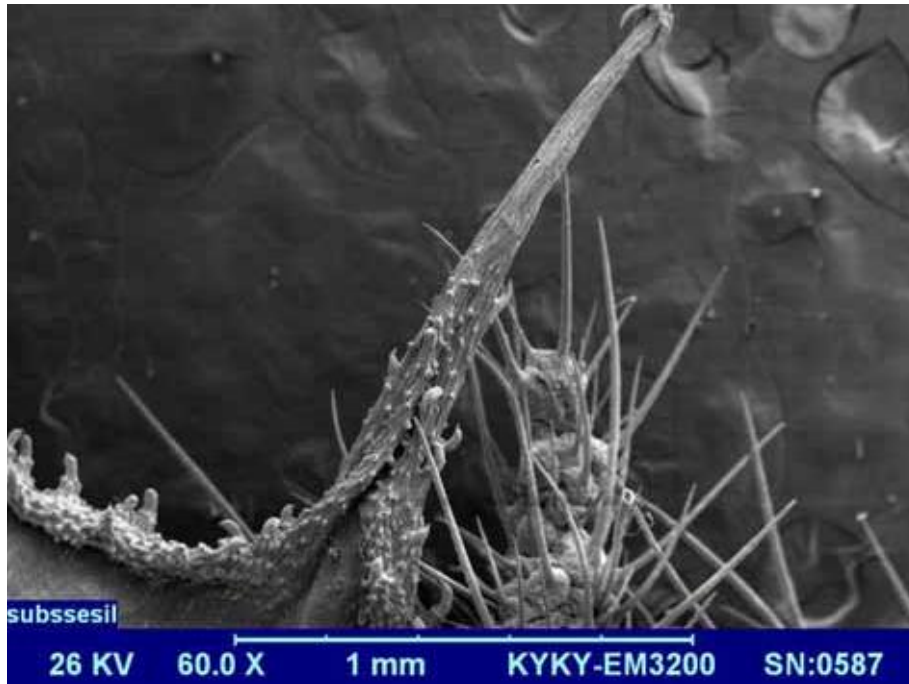
شباهت در صفات طول کرک میوه و طول تزئینات سطح کرک میوه (شکل ۲ و ۵)، قطر بافت اپیدرم و بافت پارانثیم، نسبت یک سلول پارانثیم به اپیدرم و نوع قرار گیری بافت در فاصله کمتری از یکدیگر قرار گرفته اند. گونه *H. rigidum* به دلیل تفاوت در طول کرک میوه، کمتر بودن قطر یک سلول اپیدرم و زیاد بودن قطر یک سلول پارانثیم از دو گونه نام برده جدا شده است. با توجه به این که تا کنون در مورد صفات ریخت شناسی گونه های *Heterocaryum* مطالعه جامعی صورت نگرفته است، مقایسه نتایج بررسی امکانپذیر نمی باشد. تنها مطالعه صورت گرفته بر روی برگ تعدادی از جنس های تیره *Boraginaceae* نشان می دهد که گونه *H. subsessile* دارای برگ هایی با کرک های متراکم و دو لایه سلول قاعده ای می باشد (۹). همانطور که در شکل ۲ مشاهده می شود، کرک های موجود در سطح میوه گونه *H. subsessile* وضعیت مشابهی را نشان می دهد. بررسی های بیشتر بر روی صفات مختلف مورفولوژیکی، میکرومورفولوژیکی و آناتومیکی گونه های جنس *Heterocaryum*، نتایج بهتری را ارائه خواهد کرد.



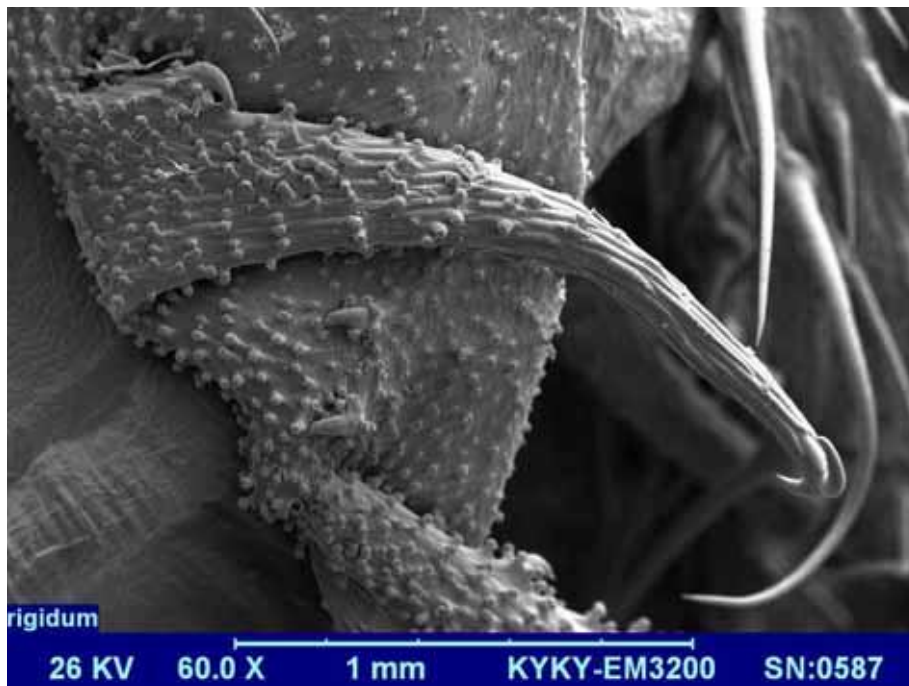
نمودار ۱: نتایج حاصل از صفات میکرومورفولوژی میوه و آناتومی ساقه



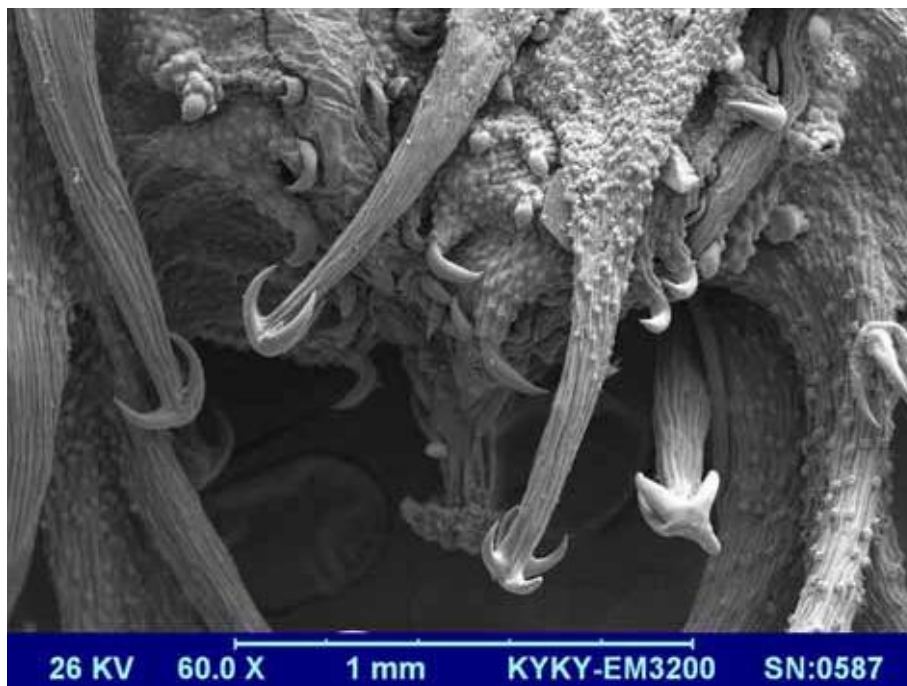
شکل ۱: کرک میوه در گونه *H. laevigatum*



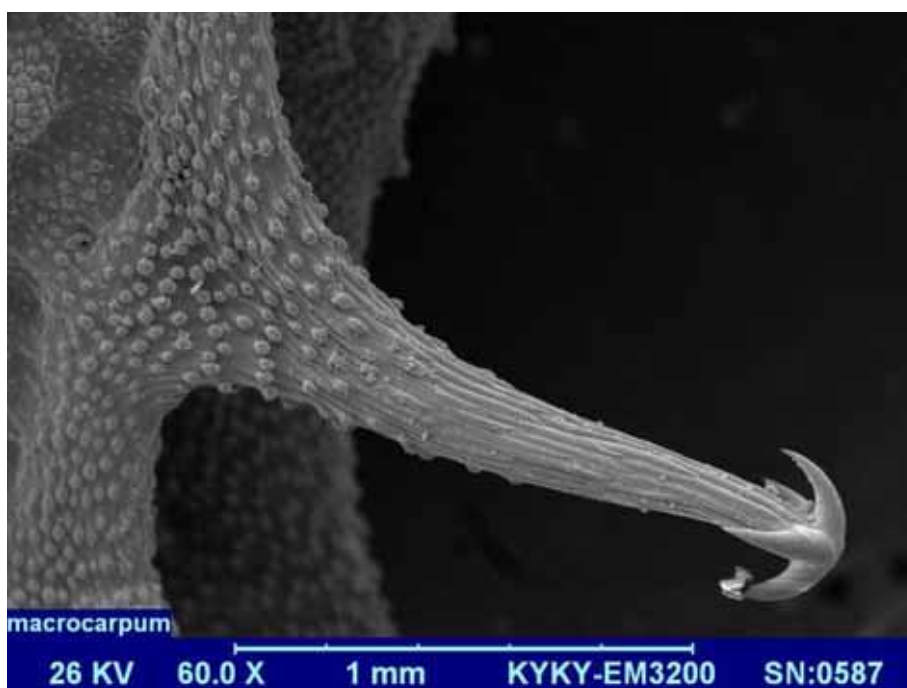
شکل ۲: کرک میوه در گونه *H. subsessile*



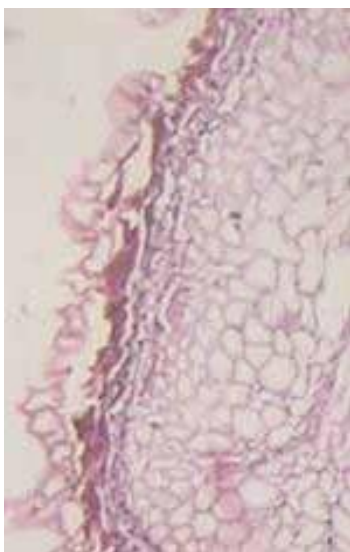
شکل ۳: کرک میوه در گونه *H. Rigidum*



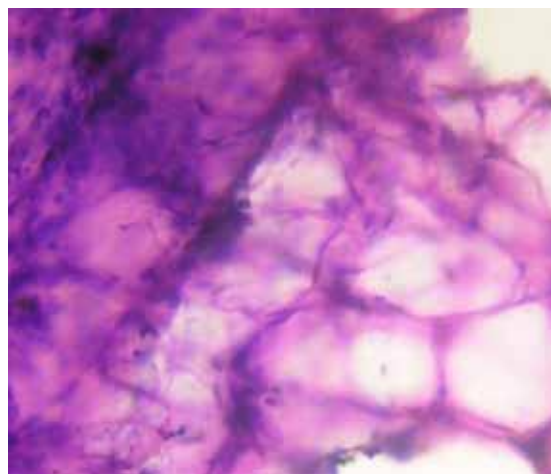
شکل ۴: کرک میوه در گونه *H. szovitsianum*



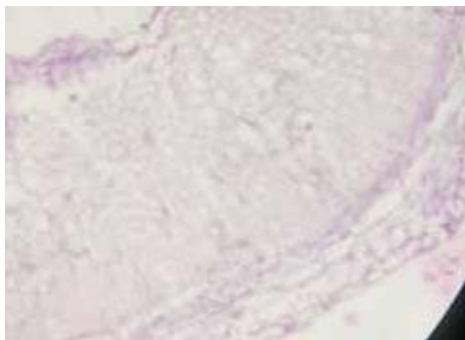
شکل ۵: کرک میوه در گونه *H. macrocarpum*



شکل ۹: برش ساقه گونه *H. szovitsianum*



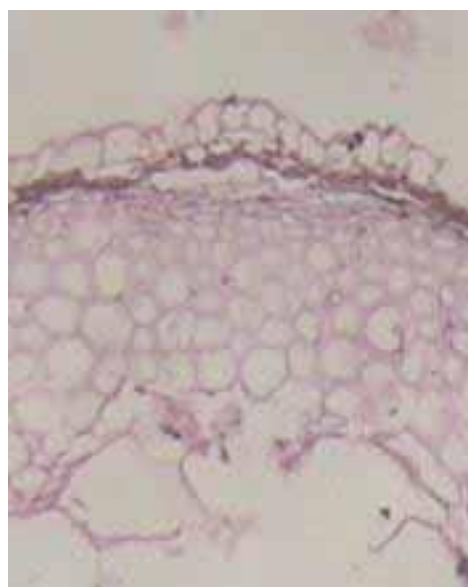
شکل ۶: برش ساقه گونه *H. laevigatum*



شکل ۱۰: برش ساقه گونه *H. macrocarpum*



شکل ۷: برش ساقه گونه *H. subsessile*



شکل ۸: برش ساقه گونه *H. Rigidum*

منابع

۱- خوش سخن مظفر، م.، سعادت‌مند، س.، کاظم پور اصانلو، ش.، نژادستاری، ط.، عطار، ف. ۱۳۸۸. فیلوژنی قبیله Eritrichieae از تیره Boraginaceae در ایران براساس صفات ریخت‌شناسی. فصلنامه علوم زیستی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان. سال اول. شماره ۲. ص ۳۳-۴۰.

- 2- Al- shehbaz, I.A. (1991). The genera of Boraginaceae in the southeastern United States. Arnold Arbor. Suppl. Ser:1:1-169.
- 3- Riedl, H. (1967). Boraginaceae. In: Rechinger K. H. (ed.) Flora Iranica,.

- Akademische Druck-u. Verlangsanstalt, Graz. vol. 48, 1-281.
- 4- Khatamsaz, M. (2002) Boraginaceae in M. Assadi et al. Flora of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran. no. 39
 - 5- Nasir, Y.J. (1989) Boraginaceae in S. I. Ali, Y.J. Nasir (eds.) Flora of Pakistan. printed at pangraphics (PVT) Ltd., Islamabad. No.191.
 - 6- Zhu, G., Riedl, H., Kamelin, R.V. (1995) Boraginaceae. In Flora of China. Science Press, Beijing. 16: 329 – 427.
 - 7- Khatamsaz, M. (2001) Pollen morphology of Iranian Boraginaceae family and its taxonomic significance. Iran J Bot. 9, 27–40.
 - 8- Mozaffar, M. K., Osaloo, S. K., Oskoueiyan, R., Saffar, K. N., & Amirahmadi, A. (2013). Tribe Eritrichieae (Boraginaceae s. str.) in West Asia: a molecular phylogenetic perspective. *Plant systematics and evolution*, 299(1), 197-208.
 - 9- Taia, W. K. (2006). Family Boraginaceae: hair variations and their significance in the systematics of the genera. *Asian J Plant Sci*, 3, 441-454.