مطالعهٔ ساختار تشریحی دمگل‌آذین گونه‌های انتخابی از *Scrophularia* L. (تیرهٔ گل‌میمونیان) در ایران

نسترن بیات* و فریده عطار

دریافت: ۱۳۹۵/۱/۱۴/ پذیرش: ۱۳۹۵/۲/۱۲/ چاپ: ۱۳۹۵/۹/۳۰

هرباریوم مرکزی، قطب تبارزایی موجودات زنده، دانشکدهٔ زیست‌شناسی، پردیس علوم، دانشگاه تهران، تهران، ایران
*مسئول مکاتبات: nastaran.bayat@alumni.ut.ac.ir

چکیده. ساختار تشریحی دمگل‌آذین ۳۵ جمعیت متعلق به ۱۸ آرایه از *Scrophularia* L. تحت بررسی قرار گرفت. از بین ۳۷ صفت کیفی و کمی تحت بررسی در دمگل‌آذین، صفاتی نظیر وجود پارانشیم نردبانی و تعداد لایه‌های آن، وجود فیبرآبکش، وجود غلاف آوندی، وجود کلانشیم مماسی در قسمت باله‌ها و تعداد لایه‌های آن، ابعاد مقطع عرضی، ضخامت دستجات‌آوندی، ابعاد پارانشیم مغز، ضخامت آوند چوب، ضخامت بخش پارانشیمی و ضخامت کلانشیم مماسی در قسمت باله‌ها ارزش آرایه‌شناسی بالاتری در جدایی آرایه‌ها دارند. درنهایت، مقایسهٔ نتایج این مطالعه با طبقه‌بندی Grau (1981) حاکی از آن است که از بین ۱۲ گروهی که او ارائه کرده است، ۳ گروه به‌واسطه صفات تشریحی تأیید شده و در بقیهٔ موارد هم‌خوانی قابل توجهی بین دو مطالعه مشاهده نمی‌شود.

واژه‌های کلیدی. کرک غده‌ای، ایدیوبلاست، آرایه‌شناسی، فیبرآبکش، بلور

Anatomy of peduncle in species of *Scrophularia* L. (Scrophulariaceae) in Iran

Nastaran Bayat* & Farideh Attar

Received 02.04.2016/ Accepted 01.05.2016/ Published 20.12.2016

Central Herbarium, Center of Excellence in Phylogeny of Living Organisms, School of Biology, College of Science, University of Tehran, Tehran, Iran
*Correspondent author: nastaran.bayat@alumni.ut.ac.ir

Abstract. The peduncle anatomy in 35 populations, which belonged to 18 taxa of *Scrophularia* L., were studied. Among 37 quantitative and qualitative characters related to peduncle anatomy, several traits showed more taxonomic value for taxa delimitation, including presence of palisade parenchyma and the number of its layers, the presence of phloem fiber, the presence of bundle sheath, the presence of lamellar collenchyma at ridge location and the number of its layers, the dimensions of cross section, thickness of vascular bundle, the dimensions of pith parenchyma, thickness of xylem, thickness of parenchymatous part and thickness of lamellar collenchyma at ridge location. Finally, in comparison with the results obtained by Grau (1981), in which 12 groups have been introduced, the current study confirms the validity of 3 groups. However, for the remaining groups, no noticeable concordance was found.

Keywords. glandular trichome, idioblast, taxonomy, phloem fiber, crystal

مقدمه

جنس *Scrophularia* L. که به‌طور عام به آن Figwort گفته‌می‌شود، اولین‌بار Linnaeus شرح داده‌است. *Scrophularia* جنسی جهان‌گستر، به‌ویژه در نیمکرهٔ شمالی است (Hong, 1983) و شامل حدود ۲۰۰ (Fischer, 2004) تا بیش‌از ۳۰۰ گونه است (Willis, 1973). *Scrophularia* ازجمله جنس‌های بزرگ در تیرهٔ Scrophulariaceae و متعلق به گروهی بسیار مشکل از نظر آرایه‌شناسی است. این جنس در ایران شامل ۶۰ آرایه چندساله، دوساله و یک‌ساله است و ۲۸ گونهٔ انحصاری در ایران دارد (Attar, 2006).

Attar و همکاران (2011) در مطالعهٔ مقدماتی، رابطهٔ تبارزایی میان گونه‌های اوراسیایی *Scrophularia* را ازطریق تحلیل توالی DNA *trnS-trnG* کلروپلاست و قطعه هسته‌ای ITS بررسی کردند. تحلیل‌های تبارزایشی حاصل از این اطلاعات (به‌طور جداگانه یا ترکیب‌شده) نشان‌داد که گونهٔ *S. umbrosa* وسیع‌ترین پراکنش را در اوراسیا دارد. این گونه نخستین شاخهٔ منشعب‌شده در جنس *Scrophularia* است و به‌منزلهٔ گروه خواهری برای تمام گونه‌های آسیایی دانسته شدند. نمایندگان ایران-تورانی به‌همراه نمایندگان صحرا-عربی از این جنس، با هم

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1395.3.3.9.7]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.3.3.250]

در یک گروه مشاهده شدند. در محدودهٔ Flora Iranica (Grau, 1981)، از این جنس ۶۰ گونه برای ایران گزارش شده است. این گونه‌ها در ۲۳ گروه قرار داده شده‌اند که مبنای جدایی گونه‌ها آرایش برگ‌های پایینی، نوع گل‌آذین، شکل برگ‌ها و بریدگی‌های آن‌ها، کاسبرگ‌ها، اندازه‌های لب‌های بالایی و پایینی، شکل و اندازهٔ ناپرچمی است. مطالعات تشریحی *Scrophularia* غالباً بر ویژگی‌های برگ آن متمرکز بوده است.

اولین شرح مختصر ایدیوبلاست در *Scrophularia* به‌کوشش Volkens (1887) و همچنین Matcalfe و Chalk (1950) داده شد. Lersten و Curtis (2001) اولین شرح مشخص از ایدیوبلاست‌های زیراپیدرمی برگی را در تیرهٔ Scrophulariaceae از *Scrophularia* ارائه دادند و نشان دادند که ایدیوبلاست‌های خالی تک سلولی زیراپیدرمی، در هنگام بلوغ، در تیرهٔ Scrophulariaceae فقط در *Scrophularia* و *Verbascum* وجود دارد. Makbul و همکاران (2006) از روش‌های عددی برای توصیف، تشریح و ارزیابی اهمیت آرایه‌شناسی ویژگی‌های ریخت‌شناسی و تشریحی برگ و ساقهٔ شش گونه *Scrophularia* از شمال شرق ترکیه استفاده کردند. Bayat و Attar (2016) بر روی برگ ۱۸ آرایه از *Scrophularia* در ایران مطالعات تشریحی انجام دادند و نشان دادند صفات تشریحی نظیر ضخامت پهنک، ضخامت کوتیکول فوقانی و تحتانی رگبرگ میانی، طول سلول‌های پارانشیم نردبانی فوقانی و تحتانی، ضخامت دیوارهٔ اپیدرم تحتانی رگبرگ میانی، ضخامت اپیدرم تحتانی و فوقانی پهنک، تعداد لایه‌های پارانشیم اسفنجی، نوع کلانشیم فوقانی رگبرگ میانی و وجود ایدیوبلاست ارزش آرایه‌شناسی بالاتری برای جداسازی آرایه‌ها دارند. همچنین بر اساس این صفات تشریحی ۴ گروه از ۱۲ گروهی که توسط Grau (1981) براساس ویژگی‌های ریخت‌شناسی برای *Scrophularia* ارائه شده بود، تأیید شد. در این مطالعه برای تعیین محدوده گونه‌های جنس *Scrophularia* L. و رفع مشکلات آرایه‌شناسی و بررسی گروه‌بندی از صفات تشریحی دمگل‌آذین استفاده شده است.

مواد و روش‌ها

مطالعهٔ تشریحی دمگل‌آذین بر روی نمونه‌های شناسایی‌شدهٔ موجود در هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران (TUH) صورت گرفت. اطلاعات مربوط به ۳۵ جمعیت از ۱۸ آرایهٔ تحت‌بررسی در جدول ۱ آمده است.

به‌منظور انجام مطالعات تشریحی، دمگل‌آذین‌ها از نمونه‌های هرباریومی جدا شدند. نمونه‌های تحت‌مطالعه، مدت یک تا سه‌ماه، جهت نرم‌شدن بافت‌ها، در محلولی از الکل ۹۶ درصد و گلیسیرین به‌نسبت ۱:۱ قرار داده شدند. سپس برش‌گیری با دست از یک‌سوم میانی دمگل‌آذین، با استفاده از تیغ‌های تجاری صورت گرفت. نمونه‌ها برای رنگ‌بری در آب ژاول ۱۰ درصد قرارداده شدند و برش‌ها بعد از چندین بار شست‌وشو با آب، برای ازبین‌بردن خاصیت قلیایی آب ژاول، مدت ۳۰ ثانیه در محلول آب‌اسید (اسیداستیک ۵درصد) قرار داده شدند و سپس چندین‌بار با آب شسته شدند. برای رنگ‌آمیزی نمونه‌ها از روش رنگ‌آمیزی مضاعف و رنگ‌های سبز متیل و قهوه‌ای بیسمارک استفاده شد که بخش‌های چوبی با سبز متیل رنگ می‌گیرند و سبز می‌شوند و بخش‌های سلولزی با قهوه‌ای بیسمارک رنگ می‌گیرند و به رنگ قهوه‌ای درمی‌آیند. لام‌های تهیه‌شده با استفاده از میکروسکوپ نوری Leitz مدل Wetzlar مجهز به دوربین دیجیتالی Nikon مدل Coolpix S10، عکس‌برداری شدند و با استفاده از نرم‌افزار Microstructure Measurment اندازه‌گیری شدند. به‌منظور ارزیابی بهتر، از هر متغیر ۱۰ تکرار در نقاط مختلفی از بخش‌های عکس‌برداری شده، اندازه‌گیری شد و میانگین این مقادیر به‌عنوان اطلاعات نهایی به‌دست آمده در جدول‌های ۲ و۳ گردآوری شد.

نتایج

آرایه‌هایی که در این مطالعه بررسی شده‌اند شامل این موارد بودند:

S. amplexicaulis، *S. kurdica* subsp. *glabra*، *S. megalantha*، *S. nervosa* subsp. *nervosa*، *S. umbrosa*، *S. oxysepala*، *S. rosrata*، *S. gaubae*، *S. elbursensis*، *S. variegata* subsp. *variegata*، *S. zuvandica*، *S. frigida* subsp. *frigida*، *S. deserti*، *S. pruinosa*، *S. leucoclada*، *S. syriaca*، *S. striata*، *S. azerbaijanica* (شکل ۱).

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1395.3.3.9.7]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.3.3.250]

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.24236330.1395.3.3.9.7]

[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.3.3.250]

جدول ۱- اطلاعات مربوط به آرایه‌های مورد مطالعه.

Table 1. Information of studied taxa.

Speceis	Collection data
***S. kurdica* Eig subsp. *glabra* Grau**	Azarbayejan prov.: Orumieh, Suluk waterfall, 11.6.2007, Zamani, Daemi & Fatemi 37871 *(TUH).
***S. kurdica* Eig subsp. *glabra* Grau**	Azarbayejan prov.: Silvana, Chalil-Kuh, 12.6.2008, Zamani, Daemi & Fatemi 38249 (TUH).
S. nervosa* Benth. subsp. *nervosa	Markazi prov.: Ca. 40 Km E. OF Shahzand, Kuh-Soorakhe-Khonsar, 10.6.1986, Akhani 1476 (TUH).
S. nervosa* Benth. subsp. *nervosa	Kurdestan prov.:Baneh to Marivan, 9.5.2007, Zamani, Daemi & Fatemi, 37739 (TUH).
***S. amplexicauls* Benth.**	Tehran prov.: Damavand toward Tar, 24.5.2004, American-Iranian Botanical Delegation 34086 (TUH).
***S. amplexicauls* Benth.**	Azarbayejan prov.: Arasbaran, Kalan mountain, 20.6.2005, Ghahreman, Attar & Hamzehee 35831 (TUH).
***S. megalantha* Rech.f.**	Mazandaran prov.: Ramsar, Neydasht, 4.1989, Ghahreman 8409 (TUH).
***S. megalantha* Rech.f.**	Road of Ghazvin-Rasht, 15.2.1977, Ghahreman & Aghustin 10620 (TUH).
***S. umbrosa* Dumort.**	Azarbayejan prov.:Gardaneh Heyran,Haji amir, 21.6.1982, Attar, Khatamsaz & Sheikh 10628 (TUH).
***S. umbrosa* Dumort.**	Mazandaran prov.: Kojur, before Chamestan, 19.6.1997, Ghahreman, Attar & Khatamsaz 20475 (TUH).
***S. oxysepala* Boiss.**	Ardabil prov.: Sardabeh, 10.05.2005, Ghahreman, Attar & Hamzehee 35316 (TUH).
***S. oxysepala* Boiss.**	Azarbaiejan prov.:Kaleybar, Qole;'e- Babak, 10.6.2008, Zamani, Daemi & Fatemi 38237(TUH).
***S. rostrata* Boiss. & Buhse**	Gilan prov.: 32Km from Rudbar to Darredasht to Pare-Sar close to Chelk-asar, 7.5.1990; Ghahreman & Mozaffarian 9577 (TUH).
***S. gaubae* Bornm.**	Mazandaran prov.:pol-e.Zanguleh, 3.6.2008, Zamani, Daemi & Fatemi 38265 (TUH).
***S. gaubae* Bornm.**	Mazandaran prov.:Nowshahr, Kheyroud forest, 5.5.2009, Moradi & siadati 40170 (TUH)
***S. elbursensis* Bornm.**	Mazandaran prov.:road of Chalus:bifurcation of Youssh and Baladeh, 20.6.1997, Ghahreman, Attar & Khatamsaz 20450 (TUH).
***S. elbursensis* Bornm.**	Mazandaran prov.: On the road of Kraj to Chalus, 2Km to Tunel Kandovan, 18.6.2002, Attar & Naqinezhad 29126 (TUH).
S. variegata* M.Bieb. subsp. *variegata	Khorassan prov.: Ghouchan, Dargaz road, 3.5.1999, Attar & Mahdigholi 22288 (TUH).
S. variegata* M.Bieb. subsp. *variegata	Mazandaran prov.:Deviation road of Baladeh.ca. 10km to polezanguleh from Baladeh, 3.6.2008, Zamani, Daemi & Fatemi 38264 (TUH).
***S. zuvandica* Grossh.**	Azarbayejan prov.:Kaleybar, Qale'e-Babak, 9.6.2007, Zamani, Daemi & Fatemi 37870 (TUH).
***S. zuvandica* Grossh.**	Azarbayejan prov.:Ca. 15km to Marand from Tabriz, Payam village, Mishoo-Dagh Mts, 11.6.2008, Zamani, Daemi & Fatemi 38242 (TUH).
S. frigida* Boiss. subsp. *frigida	Markazi prov.: Emarat Altitudes, 10.7.1986, Ghahreman & Aghustin 10633 (TUH).
S. frigida* Boiss. subsp. *frigida	Chaharmahal-e Bakhtiari prov.: Shahr-e Kord, Baba-Heidar, 1.6.1986, Mozaffarian 54827 **(TARI).
***S. deserti* Delile**	Lorestan prov.:Khorramabad, Cham-Divan, 20. 5.1999, Veiskarami 24148 (TUH).
***S. deserti* Delile**	Hamadan prov.: 15km Tuyserkan to jukar, 11. 5.1988, mozafarian 64405 (TARI).
***S. pruinosa* Boiss.**	Kurdestan prov.:Ghamishleh, 27. 3. 2000, Attar & Okhovat 19533 (TUH).
***S. pruinosa* Boiss.**	Isfahan prov:Freydun shahr, Vahdatabad village, Mt. Pish-kuh, 24.6.2006, Attar & Zamani 36222 (TUH).
***S. leucoclada* Bunge**	Kerman prov.:Jiroft to Bam, Mts of Jebal-e Barez, Dehbakri, 29.5.2002, Ghahreman, Attar & Mehdigholi 28630 (TUH).
***S. leucoclada* Bunge**	Kerman prov.: Baft to Sirjan between Doulatabad and Siruieh, Mozaffarian 70177(TARI)
***S. syriaca* Benth.**	Lorestan prov.: Khorramabad, Veissian, 7.6.1999, Veisharami 23975 (TUH).
***S. striata* Boiss.**	Yazd prov.;Tarzjan, 15.5.1993, 28145 (TUH).
***S. striata* Boiss.**	Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad prov. :Gachsaran, N slope of Khami Mt. Above tol-Tohegah, 9.8.2009, Mahsegan 35164 (TUH).
***S. striata* Boiss.**	Zanjan prov.: Abhar, Jendsin village, 5.2006, Zamani 36499 (TUH).
***S. azerbaijania* Grau**	Ardabil prov.:35 km to Germi, from Ardabil, 10.5.2005, Ghahreman, Attar & Hamzehee 35323 (TUH).
***S. azerbaijania* Grau**	Azarbayejan prov.:Kaleybar, Qole;'e- Babak, 9.6.2007, Zamani, Daemi & Fatemi 37869 (TUH).

***TUH, Central Herbarium of Tehran University. ** TARI, Research Institute of Forests and Rangelands.**

جدول ۲- صفات کمی تشریحی دمگل‌آذین.

Table 2. Peduncle quantitative anatomic characters.

Taxa	LD:µm	SD: µm	ThLCR: µm	RLCR	ThLC: µm	RLC	ThPP: µm	RPP	ThP: µm
***S. kurdica* subsp. *glabra*- 37871**	368.07	330.23	-	-	15.85	1	-	-	48.79
***S. kurdica* subsp. *glabra*- 38249**	551.75	482.94	-	-	14.79	1	-	-	50.46
***S. nervosa* subsp. *nervosa*- 1476**	492.78	418.76	-	-	11.65	1	-	-	28.03
***S. nervosa* subsp. *nervosa*- 37739**	540.00	454.10	34.04	3	20.97	1	-	-	39.16
***S. amplexicaulis*- 34086**	1653.38	1150.66	-	-	18.92	1	-	-	76.91
***S. amplexicaulis*- 35831**	1717.72	1008.61	33.54	1	18.81	1	-	-	75.89
***S. megalantha*- 8409**	981.14	1089.06	-	-	21.71	1	-	-	225.16
***S. megalantha*- 10620**	1540.26	1192.41	-	-	23.41	1	-	-	240.81
***S. umbrosa*- 10628**	583.55	545.40	47.44	2	15.68	1	-	-	19.73
***S. umbrosa*- 28715**	586.97	482.01	21.58	1	-	-	-	-	66.27
***S. oxysepala*- 35316**	1364.11	1095.75	13.15	-	16.22	-	-	-	45.37
***S. oxysepala*- 38237**	403.57	300.00	-	-	-	-	-	-	59.23
***S. rosrata*- 9577**	636.23	452.47	26.00	2	-	-	-	-	44.69

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1395.3.3.9.7]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.3.3.250]

***S. gaubae*- 38265**	594.83	498.21	-	-	-	-	-	-	39.13
***S. gaubae*- 40170**	1508.99	1028.52	22.15	2_3	-	-	-	-	72.14
***S. elbursensis*- 20450**	1614.96	1188.96	37.84	2	-	-	100.19	5_6	113.78
***S. elbursensis*- 29126**	692.86	484.45	27.92	2	11.34	1	38.85	2_3	23.24
***S. variegata* subsp. *variegata*- 22288**	599.53	291.00	21.61	1	-	-	-	-	50.27
***S. variegata* subsp. *variegata* - 38264**	1205.80	997.56	30.27	2	13.95	-	-	-	41.03
***S. zuvandica*- 37780**	655.04	334.44	-	-	-	-	-	-	51.09
***S. zuvandica*- 38242**	1594.75	1340.50	61.45	3	23.05	1	94.26	2_3	-
***S. frigida* subsp. *frigida*- 10633**	581.68	500.69	-	-	-	-	69.41	3	-
***S. frigida* subsp. *frigida*- 54827**	733.75	544.11	31.15	2	13.39	-	-	-	50.30
***S. deserti*- 24148**	792.44	614.89	-	-	-	-	-	-	71.82
***S. deserti*- 64405**	538.51	386.13	-	-	-	-	-	-	33.54
***S. pruinosa*- 19533**	1374.46	995.02	33.58	2	33.81	1	-	-	46.85
***S. pruinosa*- 36222**	1550.50	1062.90	-	-	25.55	1	-	-	33.04
***S. leucoclada*- 28630**	534.41	431.02	-	-	31.57	1	49.85	3	-
***S. leucoclada*- 70177**	487.16	366.39	-	-	-	-	30.40	2_3	-
***S. syriaca*- 43749**	640.25	522.78	-	-	-	-	51.96	3	-
***S. striata*- 28145**	630.84	413.97	-	-	-	-	33.96	2	-
***S. striata*- 35164**	477.20	426.95	-	-	-	-	58.03	2	-
***S. striata*- 36499**	681.02	523.21	27.67	2	15.34	1	46.45	3	-
***S. azerbaijanica*- 35323**	712.60	535.20	31.93	3	13.59	1	40.07	3_4	-
***S. azerbaijanica*- 37869**	1297.50	807.41	43.11	3	19.39	1	88.34	3_4	-

Abbreviations: LD: µm, Longest diameter; SD: µm, Shortest diameter, ThLCR: µm, Thickness of lamellar collenchyma at ridge location; RLCR, Rows of lamellar collenchyma at ridge location; ThLC: µm, Thickness of lamellar collenchyma; RLC, Rows of lamellar collenchyma; ThPP: µm, Thickness of palisade parenchyma; RPP, Rows of palisade parenchym; ThP: µm, Thickness of parenchyma.

ادامه جدول ۲.

Table 2. (Continued).

Taxa	RP	ThPh : µm	ThX : µm	ThBS: µm	LDVB :µm	SDVB :µm	LDPP: µm	SDPP: µm
***S. kurdica* subsp. *glabra*- 37871**	3	28.88	48.97	17.57	303.90	289.97	115.46	114.34
***S. kurdica* subsp. *glabra*- 38249**	3	31.28	60.68	26.65	621.58	479.88	168.58	89.76
***S. nervosa* subsp. *nervosa*- 1476**	2_3	41.31	91.59	26.45	422.89	295.96	251.23	179.46
***S. nervosa* subsp. *nervosa*- 37739**	3	29.03	91.45	34.94	392.36	269.26	308.04	210.11
***S. amplexicaulis*- 34086**	4_5	25.75	42.11	37.35	761.68	410.54	506.84	305.95
***S. amplexicaulis*- 35831**	4_5	44.66	157.90	43.64	1256.96	740.33	642.03	453.29
***S. megalantha*- 8409**	6_7	40.19	84.77	-	581.96	478.28	315.91	238.72
***S. megalantha*- 10620**	6_7	42.91	90.59	-	585.98	346.23	508.96	238.67
***S. umbrosa*- 10628**	2_3	32.82	54.86	26.08	434.71	398.46	355.15	356.03
***S. umbrosa*- 28715**	4	24.86	81.18	22.97	427.31	350.56	301.13	327.57
***S. oxysepala*- 35316**	4	22.14	43.08	28.84	647.34	495.55	294.17	229.64
***S. oxysepala*- 38237**		23.04	43.33	13.17	315.05	190.68	159.54	82.87
***S. rosrata*- 9577**	4	16.49	55.15	29.08	514.15	315.41	516.16	252.27
***S. gaubae*- 38265**	2	22.78	71.37	19.17	448.61	377.04	273.11	240.56
***S. gaubae*- 40170**	3	38.97	96.14	32.00	1019.49	710.43	705.41	467.71
***S. elbursensis*- 20450**	3	31.92	87.94	43.94	1096.38	743.17	531.10	369.03
***S. elbursensis*- 29126**	2_3	29.89	62.74	19.68	540.69	367.88	401.17	225.67
***S. variegata* subsp. *variegata*- 22288**	3_4	24.08	61.86	33.82	421.77	143.40	418.51	72.35
***S. variegata* subsp. *variegata* - 38264**	4	26.91	70.05	18.04	944.64	751.09	649.95	540.28
***S. zuvandica*- 37780**	4	29.98	80.61	23.34	544.76	295.68	391.37	177.88

***S. zuvandica*- 38242**	-	36.86	112.58	26.43	1162.21	854.16	493.57	340.66
***S. frigida* subsp. *frigida*- 10633**	-	23.58	68.20	26.92	389.66	279.12	242.17	125.16
***S. frigida* subsp. *frigida*- 54827**	3_4	23.25	60.78	43.52	502.10	337.90	496.94	227.92
***S. deserti*- 24148**	3_4	34.60	98.67	30.83	496.34	401.92	367.36	221.35
***S. deserti*- 64405**	3	24.64	83.35	21.25	445.08	343.12	370.88	255.22
***S. pruinosa*- 19533**	4	22.11	84.91	16.46	1206.37	827.27	815.07	537.05
***S. pruinosa*- 36222**	4	25.35	103.77	14.69	1307.10	929.00	547.55	342.83
***S. leucoclada*- 28630**	-	27.43	92.56	18.92	384.31	305.08	202.67	59.58
***S. leucoclada*- 70177**	-	17.08	61.93	15.96	373.01	266.86	140.94	82.88
***S. syriaca*- 43749**	-	14.50	78.36	12.40	450.77	366.67	281.36	186.23
***S. striata*- 28145**	-	32.73	57.69	20.67	485.96	252.83	403.13	106.10
***S. striata*- 35164**	-	34.15	57.17	22.81	311.56	281.72	236.54	140.26
***S. striata*- 36499**	-	26.40	68.10	14.40	488.67	356.06	299.02	197.13
***S. azerbaijanica*- 35323**	-	19.16	59.07	12.51	509.59	344.96	217.43	125.11
***S. azerbaijanica*- 37869**	-	39.26	110.18	33.08	625.93	488.21	490.43	381.32

Abbreviations: RP, Rows of parenchyma; ThPh: µm, thickness of Phloem; ThX: µm, thickness of xylem; ThBS: µm, Thickness of bundle sheath; LDVB:µm, Longest diameter of vascular bundle; SDVB: µm, Shortest diameter of vascular bundle; LDPP: µm, Longest diameter of pith parenchyma; SDPP: µm, Shortest diameter of pith parenchyma

جدول ۳- صفات کیفی تشریحی دمگل‌آذین.

Table 3. Peduncle qualitative anatomic characters.

Taxa	Sh	LCR	LC	PP	P	PhF	SF	BS	Id	CY	NGT	GT	GTTy
***S. kurdica* subsp. *glabra*- 37871**	Orb	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
***S. kurdica* subsp. *glabra*- 38249**	Eli	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
***S. nervosa* subsp. *nervosa*- 1476**	Eli	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	2-3
***S. nervosa* subsp. *nervosa*- 37739**	Obl4	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	1
***S. amplexicaulis*- 34086**	Eli	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	1_3
***S. amplexicaulis*- 35831**	Obl	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	1_4
***S. megalantha*- 8409**	Eli4	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	3
***S. megalantha*- 10620**	Eli4	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	1_3_4
***S. umbrosa*- 10628**	Orb4	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	2
***S. umbrosa*- 28715**	Sqr	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
***S. oxysepala*- 35316**	Eli2	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	3
***S. oxysepala*- 38237**	Eli	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	2
***S. rosrata*- 9577**	Obl4	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
***S. gaubae*- 38265**	Obl4	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	3
***S. gaubae*- 40170**	Obl4	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	1_3_4
***S. elbursensis*- 20450**	Trp4	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+	1_2-3
***S. elbursensis*- 29126**	Trp4	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	1-2
***S. variegata* subsp. *variegata*- 22288**	Obl4	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	3
***S. variegata* subsp. *variegata*- 38264**	Pnt5	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	1_2_5
***S. zuvandica*- 37780**	Eli	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	1_2
***S. zuvandica*- 38242**	Eli4	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+	1_2
***S. frigida* subsp. *frigida*- 10633**	Obl	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	2
***S. frigida* subsp. *frigida*- 54827**	Obl4	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	2
***S. deserti*- 24148**	Sqr	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
***S. deserti*- 64405**	Eli	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
***S. pruinosa*- 19533**	Eli4	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	2
***S. pruinosa*- 36222**	Eli	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
***S. leucoclada*- 28630**	Eli	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+	2
***S. leucoclada*- 70177**	Eli	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	1
***S. syriaca*- 43749**	Eli	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	+	2
***S. striata*- 28145**	Eli-Obl	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-
***S. striata*- 35164**	Eli-Obl	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	2_3
***S. striata*- 36499**	Eli-Obl	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+	1
***S. azerbaijanica*- 35323**	Eli4	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+	2
***S. azerbaijanica*- 37869**	Eli4	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	+	2

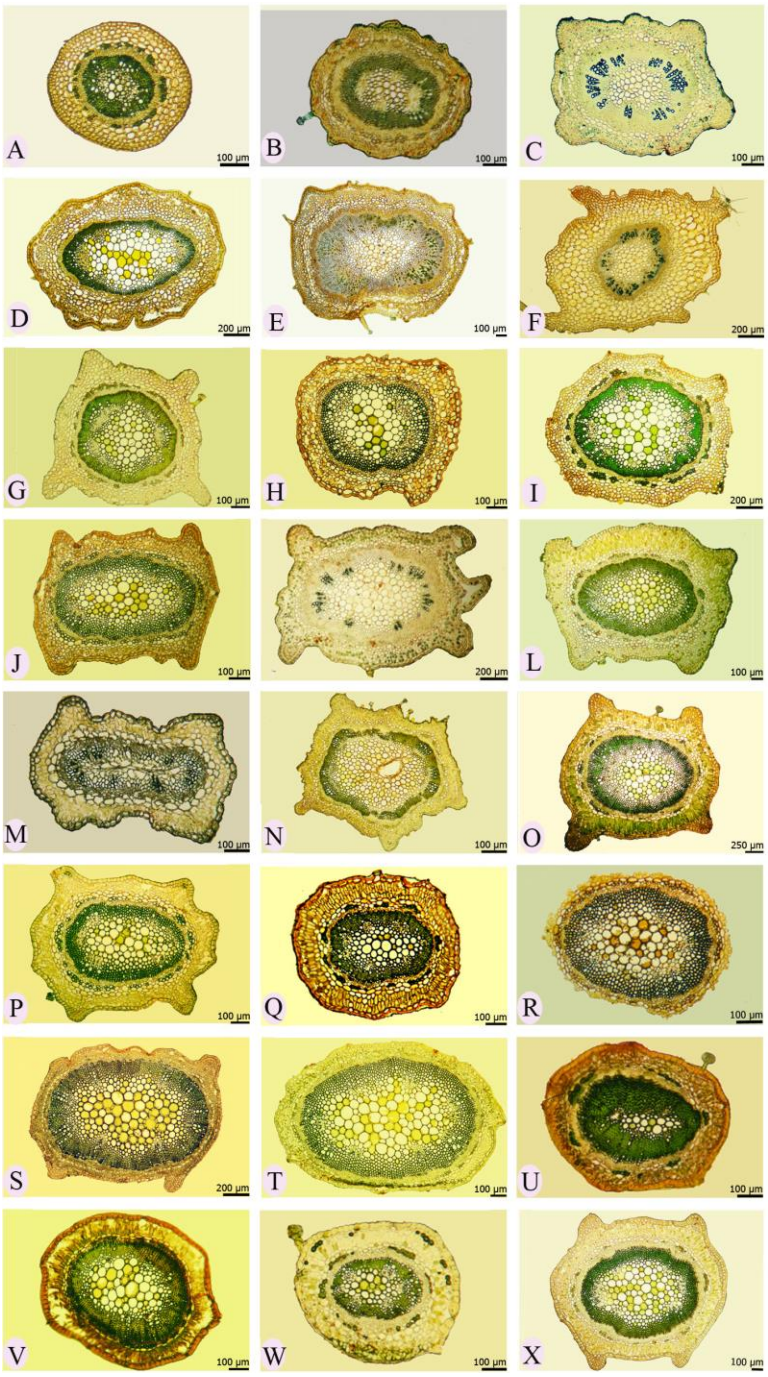
Abbreviations:Sh, Shape; LCR, Lamellar collenchyma at ridge location; LC, Lamellar collenchyma; PP, Palisade parenchyma;P, parenchyma; PhF, Phloem fibers; SF, subepidermal fibers;BS, Bundlel sheath; Id, Idioblasts; CY, Crystals; NGT, Non-glandular trichome; GT, Glandular trichome; GTTy, Glandular trichome type.
Orb (4), Orbicular (with 4 ridge); Eli(2 or 4), Elliptic (with 2 or 4 ridge); Obl (4), Oblong (with 4 ridge); Sqr, Square; Trp4, Trapezoid with 4 ridge; Pnt5, Pentagon with 5 ridge; Eli-Obl, Elliptic to Oblong.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1395.3.3.9.7]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.3.3.250]

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.24236330.1395.3.3.9.7]

[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.3.3.250]



شکل ۱- مقطع عرضی دمگل‌آذین. **A:** *S. kurdica* subsp. *glabra*.۳۷۷۸۱ **B:** *S. nervosa* subsp. *nervosa*.۱۴۷۶ **C:** *S. nervosa* subsp. *nervosa*.۳۷۷۳۹ **D:** *S. amplexicaulis*.۳۴۰۸۶ **E:** *S. amplexicaulis*.۳۵۸۳۱ **F:** *S. megalantha*.۸۴۰۹ **G:** *S. umbrosa*.۱۰۶۲۸ **H:** *S. umbrosa*.۲۸۷۱۵ **I:** *S. oxysepala*.۳۸۲۳۷ **J:** *S. rosrata* .۹۵۷۷ **K:** *S. gaubae*.۴۰۱۷۰ **L:** *S. elbursensis*.۲۰۴۵۰ **M:** *S. variegata* subsp. *variegata*.۲۲۲۸۸ **N:** *S. variegata* .۳۸۲۶۴ **O:** *S. zuvandica*.۳۸۲۴۲ **P:** *S. frigida* subsp. *frigida* .۵۴۸۲۷ **Q:** *S. frigida* subsp. *frigida*.۱۰۶۳۳ **R:** *S. deserti*.۶۴۴۰۵ **S:** *S. pruinosa*.۱۹۵۳۳ **T:** *S. pruinosa*.۳۶۲۲۲ **U:** *S. leucoclada*.۲۸۶۳۰ **V:** *S. syriaca*.۴۳۷۴۹ **W:** *S. striata*.۳۵۱۶۴ **X:** *S. azerbaijanica*.۳۷۸۶۹ .

Fig. 1. Cross section of peduncle. **A:** *S. kurdica* subsp. *glabra*.37781, **B:** *S. nervosa* subsp. *nervosa*.1476, **C:** *S. nervosa* subsp. *nervosa*.37739, **D:** *S. amplexicaulis*.34086, **E:** *S. amplexicaulis*.35831, **F:** *S. megalantha*.8409, **G:** *S. umbrosa*.10628, **H:** *S. umbrosa*.28715, **I:** *S. oxysepala*.38237, **J:** *S. rosrata*.9577, **K:** *S. gaubae*.40170, **L:** *S. elbursensis*.20450, **M:** *S. variegata* subsp. *variegata*.22288, **N:** *S. variegata* subsp. *variegata*.38264, **O:** *S. zuvandica*.38242, **P:** *S. frigida* subsp. *frigida*.54827, **Q:** *S. frigida* subsp. *frigida*.10633, **R:** *S. deserti*.64405, **S:** *S. pruinosa*.19533, **T:** *S.pruinosa*.36222, **U:** *S. leucoclada*.28630, **V:** *S. syriaca*.43749, **W:** *S. striata*.35164, **X:** *S. azerbaijanica*.37869.

شکل مقطع عرضی. برش عرضی در دمگل‌آذین در بعضی از آرایه‌ها دارای باله و در برخی آرایه‌ها فاقد باله است. اشکال دایره، دایره با ۴ باله مشخص، بیضی، بیضی با ۲ باله مشخص وچند باله نامشخص، بیضی با ۴ باله مشخص، بیضی سینوسی، بیضی مستطیل، مستطیلی، مستطیلی با ۴ باله مشخص، مربع، ذوزنقه ای با ۴ باله مشخص، پنج ضلعی با ۵ باله مشخص در بین آرایه‌های مختلف مشخص بود (شکل ۱).

بافت پارانشیمی. بیشترین ضخامت بافت پارانشیمی در *S. megalantha* (۲۴۱ میکرومتر) و کمترین ضخامت بافت پارانشیمی در *S. umbrosa* (۲۰ میکرومتر) دیده شد. در بعضی گونه‌ها مانند: *S. elbursensis*، *S. leucoclada* و غیره همه بافت زمینه‌ای از نوع پارانشیم نردبانی بود (شکل ۲G).

بافت کلانشیمی. سلول‌های کلانشیم در صورت وجود در محل باله‌ها و گوشه‌ها و یا در قسمت‌های دیگر، در زیر اپیدرم مشاهده شدند. همه کلانشیم‌های مشاهده شده از نوع مماسی بودند.

کلانشیم در بعضی گونه‌ها فقط در باله‌ها وگوشه‌ها مانند *S. rostrata*، *S. umbrosa*، *S. gaubae* و غیره بعضی دیگر هم در باله‌ها و هم در قسمت‌های دیگر مانند *S. azerbaijanica*، *S. zuvandica*، *S. pruinosa* و غیره در برخی دیگر تنها در قسمت های خارج از باله‌ها مانند *S. megalantha*، *S. leucoclada*، *S. kurdica subsp. glabra* و غیره دیده شد. بعضی از گونه‌ها نیز فاقد کلانشیم بودند مانند *S. zuvandica*، *S. syriaca*، *S. striata* و غیره (شکل ۲C, D).

فیبر. در تمامی آرایه‌ها به جز *S. megalantha* سلول های فیبر به صورت دسته‌های چندتایی، در قسمت خارجی آوند آبکش دیده‌شد. البته در آرایه‌های *S. striata* و *S. frigida* subsp. *frigida* فیبر علاوه بر در قسمت خارجی آوند آبکش در زیر اپیدرم نیز دیده شد (شکل ۲E).

غلاف‌آوندی. در تمامی آرایه‌ها به‌جز *S. megalantha* سلول های غلاف‌آوندی دور تا دور دستجات‌آوندی دیده شد (شکل ۲F, G).

ایدیوبلاست. تک سلولی است که از نظر شکل، اندازه و محتویات با سلول‌های همان بافت به طور قابل توجهی، فرق دارد (Esau, 1967). این سلول‌ها در زیر اپیدرم دیده شدند. ایدیوبلاست در گونه‌های *S. umbrosa*، *S. pruinosa* و *S. syriaca* دیده‌شد (شکل ۲F).

بلور. از میان تمامی آرایه‌های مطالعه‌شده فقط در *S. megalantha* در سلول‌های پارانشیمی و در *S. gaubae* در سلول‌های غلاف آوندی دانه‌های بلوردیده شد (شکل ۲A, B).

کرک‌پوش. کرک‌پوش دمگل‌آذین بیشتر از نوع کرک‌های غده‌ای بود. البته تعدادی ازگونه‌ها مانند *S. megalantha* و *S. oxysepala* نیز دارای کرک‌های ساده بودند و فقط *S. megalantha* دارای کرک ستاره‌ای بود. نوع کرک‌های غده‌ای و غیر غده‌ای، طول پایه و تعداد سلول‌ها در سرکرک‌های غده‌ای، ازجمله صفات مهمی هستند که بررسی شدند (شکل ۲).

کرک‌های غده‌ای. کرک های غده‌ای براساس وجود پایه، طول پایه و تعداد سلول‌های سر، به ۵ تیپ طبقه‌بندی شدند:

تیپ ۱. غده‌های بدون پایه یا تقریباً بدون پایه، با سر ۱ تا ۴ سلولی؛ طول پایه کمتر از ۱۰ میکرومتر مانند *S. striata*، *S. zuvandica* و غیره (شکل ۳A, B, C).

تیپ ۲. غده‌های کوتاه پایه‌دار، با سر ۱ تا ۲ سلولی؛ طول پایه از ۱۰ میکرومتر تا ۵۰ میکرومتر مانند *S. leucoclada*، *S. azerbaijanica* وغیره (شکل ۳D, E).

تیپ ۳. غده‌های متوسط پایه‌دار، با سر ۱ تا ۲ سلولی، طول پایه از ۵۰ میکرومتر تا ۱۵۰ میکرومتر مانند *S. amplexicaulis*، *S. gaubae* و غیره (شکل ۳F).

تیپ ٤. غده‌های بلند پایه‌دار، با سر ۱ تا ۲ سلولی، طول پایه بیشتر از ۱۵۰ میکرومترمانند *S. amplexicaulis*، *S. gaubae* و *S. megalantha* (شکل ۳G).

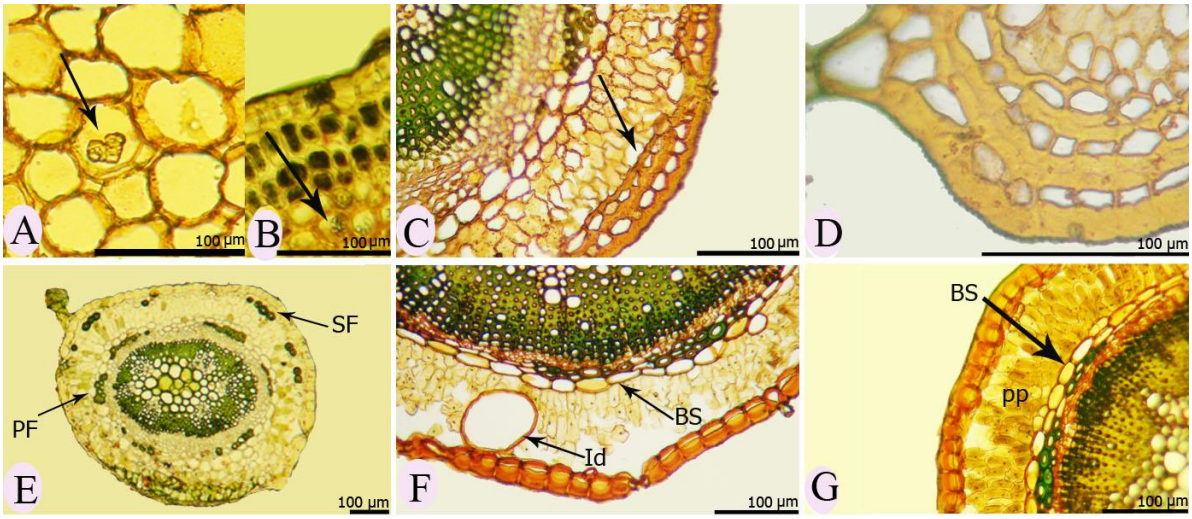
تیپ ۵. غده‌های پایه‌دار با کلاهک چند سلولی، با سر بیش از ۴ سلولی فقط در *S. variegata* subsp. *variegata* (شکل ۳H).

کرک‌های غیر غده‌ای. ساده و منشعب (ستاره‌ای) مانند *S. megalantha* (شکل ۳I).

بحث

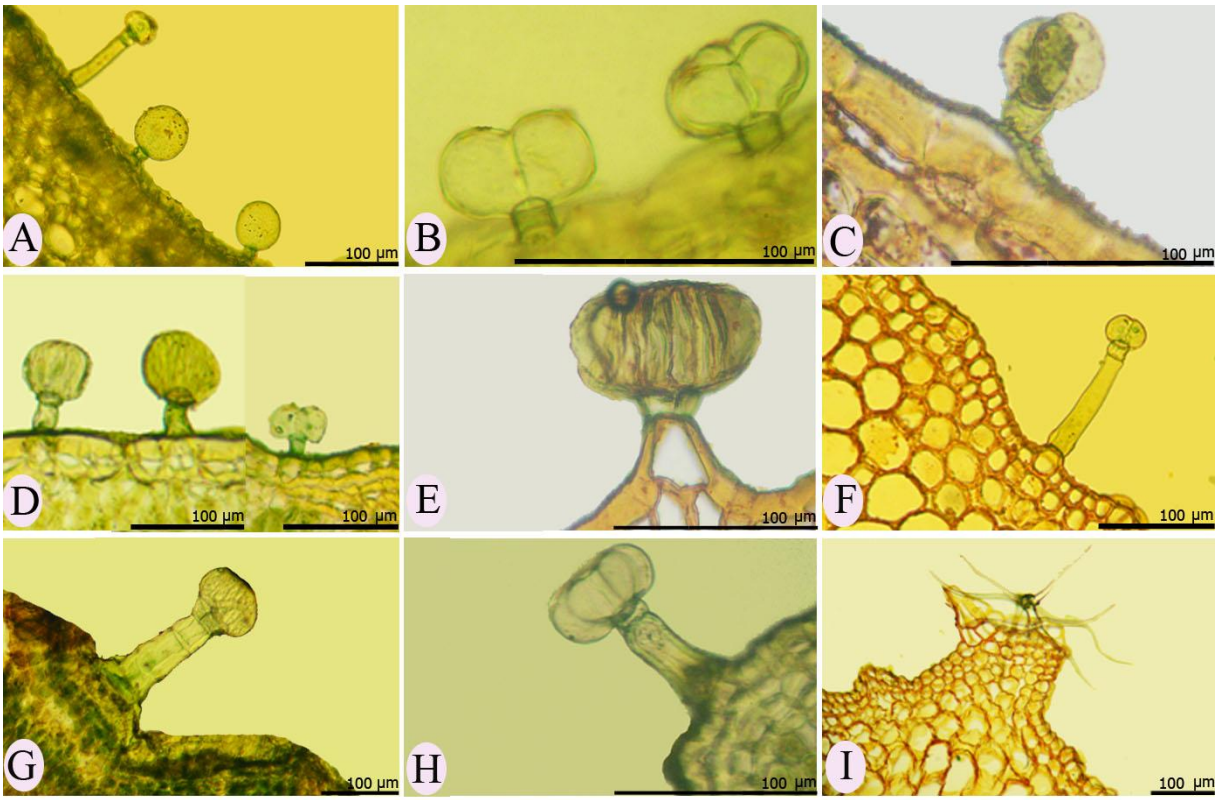
مطالعات Lersten و Curtis (1997) بر روی ۸۹ گونهٔ *Scrophularia* نشان داد که بزرگ‌ترین ایدیوبلاست مربوط به

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1395.3.3.9.7]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.3.3.250]



شکل ۲- A: بلور در *S. megalantha*، **B:** بلور در *S. gaubae*، **C:** کلانشیم مماسی، **D:** کلانشیم مماسی در محل باله، **E:** فیبر آبکش (PF) و فیبر زیراپیدرمی (SF)، **F:** ایدیوبلاست (Id) و غلاف‌آوندی (BS)، **G:** پارانشیم نردبانی (PP) وغلاف‌آوندی.

Fig. 2. A: crystal in *S. megalantha*, **B:** crystal in *S. gaubae*, **C:** lamellar collenchyma, **D:** lamellar collenchyma at ridge location, **E:** phloem fiber (PF) and subepidemal fiber (SF), **F:** idioblast (Id) and bundle sheath (BS), **G:** palisade parenchyma (PP) and bundle sheath.



شکل ۳- انواع کرک. **A:** کرک غده‌ای تیپ ۱ و ۳، **B** و **C:** کرک غده‌ای تیپ ۱، **D** و **E:** کرک غده‌ای تیپ ۲، **F:** کرک غده‌ای تیپ ۳، **G:** کرک غده‌ای تیپ ۴، **H:** کرک غده‌ای تیپ ۵، **I:** کرک ستاره‌ای.

Fig. 3. Trichome types. **A:** type 1 and 3 glandular trichomes, **B** & **C:** type 1 glandular trichomes, **D** & **E:** type 2 glandular trichomes, **F:** type 3 glandular trichomes, **G:** type 4 glandular trichomes, **H:** type 5 glandular trichomes, **I:** stellate trichomes.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1395.3.3.9.7]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.3.3.250]

گونهٔ *S. deserti* است که با تصاویر Volkens (1887) مطابقت داشت. در میان گونه‌های تحت مطالعهٔ آن‌ها، *S. deserti* ضخیم‌ترین برگ را دارا بود؛ بنابراین، وجود ایدیوبلاست‌های بزرگی که در بخش‌های داخلی‌تر سلول قرار گرفته‌اند، انتظار می‌رفت. در ۶۲ گونه از ۸۹ گونهٔ *Scro-phularia* تحت‌مطالعه آن‌ها (۶۷ درصد یا بیشتر از دوسوم) ایدیوبلاست یافت شد. ایدیوبلاست‌ها همیشه زیراپیدرمی و مجاور اپیدرم فوقانی و تحتانی بودند.

در مطالعهٔ Bayat و Attar (2016) بیشترین ضخامت برگ در *S. syriaca* (۴۸۰ میکرومتر) دیده‌شد و بزرگ‌ترین ایدیوبلاست مربوط به *S. pruinosa* (۷۴۱۶ میکرومتر) بود. در ۱۰ آرایه از ۱۸ آرایهٔ تحت‌بررسی (۵۵ درصد یا بیشتر از یک‌دوم) ایدیوبلاست یافت شد. ایدیوبلاست‌ها زیراپیدرمی و در سطوح فوقانی و تحتانی بودند، البته در برخی گونه‌ها ایدیوبلاست‌ها در مرکز مزوفیل مانند *S. deserti* و یا در بافت پارانشیمی رگبرگ میانی مانند *S. leucoclada* دیده‌شدند. در مطالعهٔ حاضر، ایدیوبلاست‌ها در دمگل‌آذین گونه‌های *S. umbrosa*، *S. pruinosa* و *S. syr-iaca* دیده‌شدند و همگی زیراپیدرمی بودند.

در مطالعهٔ تشریحی و ریخت‌شناسی Makbul و همکاران (2006) که بر روی برگ و ساقهٔ شش گونه *Scrophularia* از شمال شرق ترکیه بود، آندودرم و بلورهای برگی که قبلاً Metcalfe و Chalk (1950) در تیرهٔ Scrophulariaceae توصیف کرده‌بودند، در مطالعهٔ آن‌ها، دیده نشد. در مطالعات Bayat و Attar (2016) نیز بلوریافت نشد اما در مطالعهٔ حاضر بلور در دمگل‌آذین دو گونهٔ *S. megalantha* در بافت پارانشیمی و *S. gaubae* در غلاف‌آوندی، دیده شد. مطالعات Makbul و همکاران (2006) وجود فیبر، مخصوصاً در لبه‌های ساقه را نشان داد. وجود یا عدم وجود و توزیع فیبرها نیز، به‌عنوان صفت برای جداسازی آرایه‌های مورد آزمایش، به‌کاررفت. همچنین آنالیزهای PCA نشان داد که، تعدادی از صفات تشریحی مانند: ابعاد دستجات آوندی و اسکلرئیدهای بین‌آوندی به‌نظر مهم‌تر از صفات ریخت‌شناسی هستند و بیشترین تنوع کل در میان آرایه‌های مورد آزمایش را نشان می‌دهند. در مطالعهٔ حاضر نیز فیبر آبکش به‌صورت دسته‌ای در همه آرایه‌ها به جز *S. megalantha* دیده‌شد و وجود یا عدم‌وجود آن و ابعاد دستجات‌آوندی نیز ازصفات مهم تشریحی بودند که با نتایج Makbul و همکاران (2006) هم‌خوانی دارد. باتوجه به‌آن که جامع‌ترین مطالعه آرایه‌شناسی انجام‌شده بر روی جنس *Scrophularia* در ایران مربوط به مطالعهٔ Grau (1981) و Attar (2011) است، نتایج حاصل از این مطالعه با طبقه‌بندی Grau (1981) مقایسه‌شد. این محقق ۶۰ گونهٔ ایرانی را در ۲۳ گروه قرار داده‌است، که آرایه‌های تحت مطالعه، طبق نظر Grau (1981) براساس ریخت‌شناسی در ۱۲ گروه قرار دارند (جدول ۴). مطالعهٔ حاضر بر اساس تعدادی از صفات تشریحی دمگل آذین مانند وجود پارانشیم نردبانی و تعداد لایه‌های آن، وجود فیبرآبکش، وجود غلاف آوندی، وجود کلانشیم مماسی در قسمت باله‌ها و تعداد لایه‌های آن، آرایه‌های *S. kurdica* subsp. *glabra* و *S. megalantha* درگروه های جدائی از نظر ویژگی‌های تشریحی قرار گرفتند. این دو آرایه از نظر صفات ریخت‌شناسی کاملاً جدا از بقیهٔ آرایه‌ها هستند که با گروه‌بندی Grau (1981) تطابق دارد. همچنان که ازنظر ریخت‌شناسی نیز بر اساس شکل برگ‌ها و نوع گل‌آذین نیز از بقیهٔ آرایه‌ها جدا هستند. جمعیت‌های *S. megalantha* براساس وجود کرک ستاره‌ای، فقدان کلانشیم و فیبر و غلاف‌آوندی (به دلیل پراکنش در نواحی مرطوب) در گروه مجزایی قرار دارند. گروه مجزای *S. kurdica* subsp. *glabra* هم توسط نتایج تشریحی برگ توسط Bayat و Attar (2016) تأیید می‌شود. براساس تعدادی دیگر از صفات تشریحی دمگل‌آذین، مانند ابعاد مقطع عرضی، دستجات آوندی و پارانشیم مغز و ضخامت آوندچوب، کلانشیم مماسی و پارانشیم، جمعیت‌های *S. megalantha* در گروه مجزایی قرار می‌گیرد که با گروه‌بندی Grau (1981) تطابق دارد. در گروه‌بندی ریخت‌شناسی Grau (1981) این گونه با دارا بودن برگ‌های بزرگ بدون بریدگی، جام بزرگ به طول تا ۲ سانتی‌متر و رنگ زرد از سایرگونه ها جدا می شود. گونه‌هایی که دارای آرایش برگی متناوب هستند مانند *S. syriaca*، *S. leuc oclada* و *S. striata* نیز یک گروه را تشکیل می‌دهند. گونه‌های *S. leucoclada* و *S. syriaca* نیز توسط Grau (1981) در یک گروه قرار دارند. این گروه بندی با نتایج تشریحی برگ Bayat و Attar (2016) تطابق دارد (جدول ۴).

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1395.3.3.9.7]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.3.3.250]

جدول ٤- گروه‌بندی Grau (1981). ●گروه‌های تأییدشده توسط مطالعهٔ تشریحی برگ (Bayat & Attar, 2016). ♦گروه‌های تأییدشده توسط مطالعه تشریحی دمگل‌آذین.

Table 4. Grau's groups (1981). ●Confirmed groups by leaf anatomy study (Bayat & Attar, 2016). ♦Confirmed groups by peduncle anatomy study.

۱.گروه **S. kurdicae** ♦●	*S. kurdica*	۷.گروه **S. rostrotae**	*S. elbursensis* ،*S. gaubae* ،*S. rosrata*
۲.گروه **S. nervosae**	*S. nervosa*	۸.گروه **S. variegatae** ●	*S. frigida* ،*S. zuvandica* ،*S. variegata*
۳.گروه **S. amplexicaulis**	*S. amplexicaulis*	۹.گروه **S. deserti**	*S. deserti*
۴.گروه **S. megalanthae** ♦	*S. megalantha*	۱۰.گروه **S. pruinosae**	*S. pruinosa*
۵.گروه **S. scopolii**	*S. umbrosa*	۱۱.گروه **S. leucocladae** ♦●	*S. syriaca* ،*S.leucoclada*
۶.گروه **S. divaricatae**	*S. oxysepala*	۱۲.گروه **S. striatae** ●	*S. azerbaijanica* ،*S. striata*

نتیجه‌گیری

صفات کمی و کیفی دمگل‌آذین مانند وجود پارانشیم نردبانی و تعداد لایه‌های آن، وجود فیبرآبکش، وجود غلاف آوندی، وجود کلانشیم مماسی در قسمت بالهها و تعداد لایه‌های آن، قطر بلند و قطر کوتاه مقطع عرضی، بهتر از بقیه صفات با گروه‌بندی‌های ریخت شناسی Grau (1981) تطابق داشت. بر-اساس تقسیم بندی Grau (1981) این ۱۸ آرایه در ۱۲ گروه قرار می‌گیرند که مطالعهٔ تشریحی دمگل‌آذین ۳ گروه *S. kurdicae*، *S. megalanthae* و *S. leucocladae* را تأیید می‌کند و مطالعهٔ تشریحی برگ توسط Bayat و Attar (2016) ۴ گروه *S. kurdicae*، *S. variegatae*، *S. leucocladae* و *S. striatae* را تأیید می‌کند که درنهایت مطالعات تشریحی برگ و دمگل‌آذین با ۵ گروه *S. kurdicae*، *S. megalanthae*، *S. variegatae*، *S. leucocladae* و *S. striatae* از گروه‌بندی Grau (1981) هم‌خوانی دارد (جدول ۴).

سپاسگزاری

نویسندگان از آقای اصغر زمانی دانشجوی دکتری سیستماتیک گیاهی دانشگاه تهران، برای کمک در مراحل مختلف این تحقیق، سپاسگزاری می‌نمایند.

REFERENCES

Attar, F. 2006. Notes on the genus *Scrophularia* L. in Iran. – Iranian J. Bot.12: 136-143.

Attar, F., Riahi, M., Daemi, F. and Aghabeigi, F. 2011. Preliminary molecular phylogeny of Eurasian *Scrophularia* (Scrophulariaceae) based on DNA sequence data from trn S-trn G and ITS regions. – Plant Biosys.145: 857-865.

Bayat, N. and Attar, F. 2016. Peduncle anatomical studies on selected species of *Scrophularia* L. (Scrophulariaceae) in Iran. – Nova Biol. Rep. 2: 286-297.

Esau, K. 1967. Plant Anatomy, 3th edition. – John Wiley and Sons, New York. pp. 523 and 528.

Fischer, E. 2004. Scrophulariaceae. In: Kadereit J.W. (Ed.), The families and genera of vascular plants. – Springer, Heidelberg, Vol. 7, pp 333-432.

Grau, J. 1981. *Scrophularia*. In: Rechinger K.H. (Ed.), *Flora Iranica*. – Graz, Austria: Akademische Druck- u. Verlagsanstatl. Vol. 147, pp: 213-284.

Hong, D.Y. 1983. The distribution of Scrophulariaceae in the Holarctic with special reference to the floristic relationships between eastern Asia and eastern North America. – Annal. of the Miss. Bota. Garden 70: 701-712.

Lersten, N.R. and Curtis, J.D. 1997. Anatomy and distribution of foliar idioblasts in *Scrophularia* and *Verbascum* (Scrophulariaceae). – Ame. J. Botany 84: 1638-1645.

Lersten, N.R. and Curtis, J.D. 2001. Idioblasts and other unusual internal foliar secretary structures in Scrophulariaceae. – Plant Syste. and Evol. 227: 63-73.

Makbul, S., Coskunelebi, K., T-Rkmen Z. and Beyazoglu, O. 2006. Morphology and anatomy of *Scrophularia* L. (Scrophulariaceae) taxa from NE. – Anat. Acta Biol. Craco. Ser. Bot.48: 33-43.

Metcalfe, C.R. and Chalk, L. 1950. Anatomy of Dicotyledons, 1st edition. – Clarendon Press, Oxford. Vol. 2, pp: 1638-1645.

Volkens, G. 1887. Die Flora der Aegyptisch-arabischen Wüsteauf Grundlage anatomisch-physiologischer Forschungendargesttellt. – Gebruder Borntraeger, Berlin.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1395.3.3.9.7]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.3.3.250]

Willis, J.C. 1973. A dictionary of the flowering plants and ferns, 8th edition. – University Press, Cambridge.

*****

How to cite this article:

Bayat, N. and Attar, F. 2016. Anatomy of peduncle in species of *Scrophularia* L. (Scrophulariaceae) in Iran. – Nova Biol. Rep. 3: 258-268.

بیات، ن. و عطار، ف. ۱۳۹۵. مطالعهٔ ساختار تشریحی دمگل‌آذین گونه‌های انتخابی از *Scrophularia* L. (تیرهٔ گل‌میمونیان) در ایران. – یافته‌های نوین در علوم زیستی ۳: ۲۶۸-۲۵۸.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.24236330.1395.3.3.9.7]

[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.3.3.250]