Leaf anatomical studies on selected species of Scrophularia L. (Scrophulariaceae) in Iran

Nastaran Bayat* and Farideh Attar

Received 31.01.2016/ Accepted 05.03.2016

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. In this survey, anatomical characteristics of leaves in 35 populations belonging to 18 taxa of Scrophularia have been studied. Among 39 quantitative and qualitative anatomical characters, some have more suitable taxonomic value for differentiation of taxa, such as blade thickness, thickness of upper and lower cuticle of midrib, length of upper and lower palisade parenchyma of blade, thickness of upper and lower epidermis wall of midrib, thickness of upper and lower epidermis of blade, rows of spongy parenchyma of blade, upper collenchyma type of midrib and the presence of idioblast. Finally, comparison of the results of the current study together with Grau’s (1981) results confirm the validity of 4 groups out of the 12 groups which he had introduced. As for the remaining groups, no noticeable concordance was found.

Keywords. Scrophularia, leaf anatomy, idioblast, taxonomy, Bundle cap
مقدمة
جنس Scrophularia L. که به‌طور عام به آن Scrophularia L. گفته می‌شود، اولین‌بار (1753) گونه‌ی S. umbrosa، رشد داده است. 

حاصله‌ی جنس‌های برگی در تیره Scrophulariaceae

مطالعات تشريحي برگ در Scrophularia et al. Leaf anatomical studies on Scrophularia L.

Fiwort (1983) و همکاران (2011) در مطالعه‌های مقادیری Ra از طریق تحلیل ITS و توالی DNA trnS-trnG بررسی کرده‌اند. تحلیل‌های تاریخی به‌دست آمده، تأکید کرده‌اند که گونه‌ی S. umbrosa به شکلی که همکارانش و جراح ترین پراکن در آن ارتباط دارد. یک گونه، نخستین شاخه Scrophularia را در جنس مانند نیوگردا است و به همراه گروه خواهی برای تام گونه‌های آسیایی دانسته می‌شود. نمایندگان ایران-تورانی به همراه نماینده‌گان صحرا-عربی از این جنس، با هم در یک گروه مشاهده می‌شوند. 

مطالعات تشريحي برگ

انجام‌های مطالعات تشريحي، برگ‌های آرايونی از نمونه‌های هربرابومی جدای شده‌اند. نمونه‌های تحت مطالعه، متغیر تا ماه جهت نرم‌شد شدهاند، در محلول‌های از الکل 95 درصد و گلیسرین به نسبت 1:1 قرار داده شده‌اند. سپس برخی گیری‌ها از پکسوم میانی برگ، با استفاده از نیک‌های نوک‌سفیدی، در آب زاول 10 درصد قرارداده شدند. و برخی‌ها از چندین بار شستشو با آب و ریز، برای از بین بردن خاصیت قلیابی آب زاول، مرتب 30 ثانیه در محلول آب اسید استیک 5 درصد قرار داده شدند و سپس چندین با  آب نشتته شدند.

مقدمه

Scrophularia از Trehaluuidae، در سال 2001 نشان داده که ایدیولیت‌های خالی تکسولوژی برادریدمی، در هنگام بلوغ، در تیره Scrophularia فقط در و Scrophulariaceae وجود دارد. 

روش‌های عمدی برای توصیف، تشریح و ارزیابی اهمیت آرایش‌های برگ و ساقه از شما شدرک استفاده کرده. در این مطالعه برای تعیین محدوده گونه‌ها جنس و رفع مشکلات آرایش‌های برگ از صفات Scrophularia L. تشریحی برگ استفاده شده است.

مواد و روش‌ها

مطالعات تشريحي برگ بر روی نمونه‌های شناسایی شده موجود در هربرابوم مرکزی دانشگاه تهران (TUH) صورت گرفت. اطلاعات مربوط به 35 جمعیت از 18 آرایی تحت بررسی در 45 مورد است. 

به منظور انجام مطالعات تشريحي، برگ‌های قاعدایی از نمونه‌های هربرابومی جدای شده. نمونه‌های تحت مطالعه، متغیر تا ماه جهت نرم‌شد شدهاند، در محلول‌های از الکل 95 درصد و گلیسرین به نسبت 1:1 قرار داده شدند. سپس برخی گیری‌ها از پکسوم میانی برگ، با استفاده از نیک‌های نوک‌سفیدی، در آب زاول 10 درصد قرارداده شدند. و برخی‌ها از چندین بار شستشو با آب و ریز، برای از بین بردن خاصیت قلیابی آب زاول، مرتب 30 ثانیه در محلول آب اسید استیک 5 درصد قرار داده شدند و سپس چندین با  آب نشتته شدند.

مطالعات تشريحي برگ


M. L. Figwort (1753) گونه‌ی S. umbrosa، رشد داده است. 

کتابها

Grau, R. (1981) Flora Iranica در محدوده‌ی گونه‌ی یک ایران گزارش شده است. این گونه‌ها در 33 گروه قرار داده شده‌اند که شامل چندین گونه‌ی آراپیس برگ‌های ساپایی نوک قابل، شخص برگ‌ها و بی‌گونه‌ی آنها کاسپریگه‌ها، استاده‌های لب‌های بالایی و پایینی، نکل و اندازه‌ی نابرچمی است.

M. L. Figwort (1753) گونه‌ی S. umbrosa، رشد داده است. 

کتابها

Grau, R. (1981) Flora Iranica در محدوده‌ی گونه‌ی یک ایران گزارش شده است. این گونه‌ها در 33 گروه قرار داده شده‌اند که شامل چندین گونه‌ی آراپیس برگ‌های ساپایی نوک قابل، شخص برگ‌ها و بی‌گونه‌ی آنها کاسپریگه‌ها، استاده‌های لب‌های بالایی و پایینی، نکل و اندازه‌ی نابرچمی است.

M. L. Figwort (1753) گونه‌ی S. umbrosa، رشد داده است. 

کتابها

# جدول 1: اطلاعات مربوط به آراوهای مورد نظر.

<table>
<thead>
<tr>
<th>گونه</th>
<th>اطلاعات واقعیتی</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>S. kurdica Eig subsp. glabra Grau</td>
<td>آذربایجان: Orumieh Suluk waterfall; زمانی: داکی و فاطمی; 11.6.2007; 37871 - TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. kurdica Eig subsp. glabra Grau</td>
<td>آذربایجان: سیلوران، صاحیک-کوه; زمانی: داکی و فاطمی; 12.6.2008; 38249 - TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. nervosa/Benh. subsp. nervosa</td>
<td>مرکزی: Ca، 40 Km E of Shahzand، Kuh-Soorakhe-Khonsar; یکانی; 10.6.1986; 1476-TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. nervosa/Benh. subsp. nervosa</td>
<td>کردستان: بانه به مریوان، زمانی: داکی و فاطمی; 9.5.2007; 37739 - TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. amplexicaulis Benth</td>
<td>ایران-آمریکایی کشور: Chicago، American-Iranian Botanical; 24.5.2004; 34086- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. amplexicaulis Benth</td>
<td>ایران-آمریکایی کشور: Chicago، American-Iranian Botanical; 24.5.2004; 34086- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. megalantha Rech.f.</td>
<td>مازندران: Ramsar، نیو دشت; گهرانم; 4.1989; 8409- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. megalantha Rech.f.</td>
<td>مازندران: Road of Ghazvin-RashthGharanm; 15.2.1977; 10620- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. umbrosa Dumort.</td>
<td>ایران-آمریکایی کشور: لله، علی امیر; یکانی و داکی و فاطمی; 21.6.1982; 10628- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. umbrosa Dumort.</td>
<td>مازندران: کوچر: پیش خامیانی؛ یکانی و داکی و فاطمی؛ 19.6.1997; 20475- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. oxysepala Boiss</td>
<td>مازندران: سردابه، گهرانم؛ یکانی و داکی و فاطمی؛ 10.5.2005; 53316- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. oxysepala Boiss</td>
<td>مازندران: کوچر: پیش خامیانی؛ یکانی و داکی و فاطمی؛ 10.5.2005; 53316- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. rostrata Boiss. &amp; Buhse</td>
<td>داراب: Khorasan، Ghouchan، Gargaz; road; یکانی و داکی و فاطمی؛ 3.5.1999; 22288- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. rostrata Boiss. &amp; Buhse</td>
<td>داراب: Khorasan، Ghouchan، Gargaz; road; یکانی و داکی و فاطمی؛ 3.5.1999; 22288- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. zuvandica Grossh.</td>
<td>مازندران: Nowshahr، Khayo Road; یکانی و داکی و فاطمی؛ 5.5.2000; 40170- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. zuvandica Grossh.</td>
<td>مازندران: Nowshahr، Khayo Road; یکانی و داکی و فاطمی؛ 5.5.2000; 40170- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. nigra Boiss. subsp. frigida</td>
<td>مازندران: On the road of Kraj to Chalus، 2Km to To U nel Kordanov; یکانی و داکی و فاطمی; 18.6.2002; 29126- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. nigra Boiss. subsp. frigida</td>
<td>مازندران: On the road of Kraj to Chalus، 2Km to To U nel Kordanov; یکانی و داکی و فاطمی; 18.6.2002; 29126- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. variegata M.Bieb. subsp. variegata</td>
<td>کرمانشاه: Khorasan، Ghouchan، Gargaz; road; یکانی و داکی و فاطمی; 3.5.1999; 22288- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. variegata M.Bieb. subsp. variegata</td>
<td>کرمانشاه: Khorasan، Ghouchan، Gargaz; road; یکانی و داکی و فاطمی; 3.5.1999; 22288- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. variegata M.Bieb. subsp. variegata</td>
<td>مازندران: Devention road of Baladeh.ca 10Km to polezanguleh from Baladeh، زمانی: داکی و فاطمی؛ 3.6.2008; 38264- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. zuvandica Grossh.</td>
<td>ایران-آمریکایی کشور: Kaleybar، Qale'e Babak; زمانی: داکی و فاطمی؛ 9.6.2007; 37870- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. zuvandica Grossh.</td>
<td>ایران-آمریکایی کشور: Kaleybar، Qale'e Babak; زمانی: داکی و فاطمی؛ 9.6.2007; 37870- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. nigra Boiss. subsp. frigida</td>
<td>مازندران: Road of Chalus: bifurcation of Yoush and Baladeh; یکانی و داکی و فاطمی; 20.6.1997; 20450- TUH</td>
</tr>
<tr>
<td>S. nigra Boiss. subsp. frigida</td>
<td>مازندران: Road of Chalus: bifurcation of Yoush and Baladeh; یکانی و داکی و فاطمی; 20.6.1997; 20450- TUH</td>
</tr>
</tbody>
</table>

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

دریای رنگ آمیزی نمونه‌ها از روی رنگ آمیزی مضاعف و رنگ‌های سیاه میل و قهوه‌ای بسیار سخت استفاده کنند که بخش- 1: های چوبی با سیاهی ملزی رنگ‌های قهوه‌ای و سیاه ملزی و یکی- 1: های سیاه و قهوه‌ای بسیار کننکنی رنگ‌های قهوه‌ای در دریای آبی. 2: نیز م measles به وسیله دیجیتال Wettlar

دریای رنگ آمیزی نمونه‌ها از روی رنگ آمیزی مضاعف و رنگ‌های سیاه میل و قهوه‌ای بسیار سخت استفاده کنند که بخش- 1: های چوبی با سیاهی ملزی رنگ‌های قهوه‌ای و سیاه ملزی و یکی- 1: های سیاه و قهوه‌ای بسیار کننکنی رنگ‌های قهوه‌ای در دریای آبی. 2: نیز م measles به وسیله دیجیتال Wettlar

لایه‌های تهیه‌شده با استفاده از میکروسکوپی نوری Leitz

نیکون مجهز به دوربین دیجیتال Nikon

کمک در راهنمایی شدید با استفاده از ترمیم‌افزار Coollpix S10

آندازه‌گیری شدید و

اطلاعات به‌دست آمده در جدول‌های 2 و 3 گردآوری شد.
Table 2. Leaf anatomy quantitative characters.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Taxa</th>
<th>MTh: µm</th>
<th>ThUCaM: µm</th>
<th>ThLCaM: µm</th>
<th>ThLEWM: µm</th>
<th>ThUCaM: µm</th>
<th>ThLCaM: µm</th>
<th>RUCM</th>
<th>RLCM</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Scrophularia lanceolata</td>
<td>319.00</td>
<td>5.45</td>
<td>4.27</td>
<td>5.75</td>
<td>44.33</td>
<td>126.23</td>
<td>2.00</td>
<td>1L,4A</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia lanceolata</td>
<td>436.39</td>
<td>3.35</td>
<td>3.28</td>
<td>10.32</td>
<td>36.83</td>
<td>146.16</td>
<td>2.00</td>
<td>1L,4A</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia nervosa</td>
<td>341.99</td>
<td>2.59</td>
<td>2.29</td>
<td>7.72</td>
<td>16.77</td>
<td>19.14</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia nervosa</td>
<td>214.62</td>
<td>1.37</td>
<td>2.25</td>
<td>6.10</td>
<td>20.85</td>
<td>21.45</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia amplexicaulis</td>
<td>266.78</td>
<td>4.32</td>
<td>3.48</td>
<td>9.06</td>
<td>24.20</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia umbrosa</td>
<td>235.58</td>
<td>2.02</td>
<td>2.41</td>
<td>6.07</td>
<td>21.24</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia megalantha</td>
<td>312.07</td>
<td>1.57</td>
<td>1.30</td>
<td>3.16</td>
<td>23.77</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia megalantha</td>
<td>371.79</td>
<td>1.61</td>
<td>1.27</td>
<td>3.91</td>
<td>30.03</td>
<td>19.12</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia nervosa</td>
<td>436.39</td>
<td>2.21</td>
<td>2.62</td>
<td>6.27</td>
<td>22.89</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia megalantha</td>
<td>409.60</td>
<td>2.85</td>
<td>2.83</td>
<td>7.62</td>
<td>28.05</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia oxysepala</td>
<td>297.03</td>
<td>2.01</td>
<td>1.74</td>
<td>5.04</td>
<td>-</td>
<td>14.33</td>
<td>-</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia oxysepala</td>
<td>327.13</td>
<td>1.90</td>
<td>1.87</td>
<td>5.57</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia rugosa</td>
<td>1097.59</td>
<td>2.42</td>
<td>2.37</td>
<td>3.03</td>
<td>-</td>
<td>60.69</td>
<td>-</td>
<td>2L,2A</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia rugosa</td>
<td>490.54</td>
<td>2.78</td>
<td>2.57</td>
<td>7.54</td>
<td>-</td>
<td>17.18</td>
<td>-</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia gaubae</td>
<td>551.01</td>
<td>2.72</td>
<td>2.41</td>
<td>8.21</td>
<td>32.47</td>
<td>18.22</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia umbrosa</td>
<td>323.89</td>
<td>3.78</td>
<td>4.10</td>
<td>9.73</td>
<td>28.06</td>
<td>27.68</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia umbrosa</td>
<td>273.34</td>
<td>2.73</td>
<td>2.66</td>
<td>3.67</td>
<td>22.43</td>
<td>21.70</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia variegata</td>
<td>225.73</td>
<td>3.32</td>
<td>3.56</td>
<td>7.28</td>
<td>16.80</td>
<td>14.47</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia variegata</td>
<td>221.52</td>
<td>4.82</td>
<td>4.42</td>
<td>7.70</td>
<td>22.96</td>
<td>19.09</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia amplexicaulis</td>
<td>239.27</td>
<td>3.41</td>
<td>3.00</td>
<td>4.39</td>
<td>18.83</td>
<td>12.73</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia amplexicaulis</td>
<td>361.40</td>
<td>5.23</td>
<td>4.03</td>
<td>7.30</td>
<td>35.27</td>
<td>26.34</td>
<td>1.2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia frigida</td>
<td>289.10</td>
<td>2.78</td>
<td>2.55</td>
<td>10.60</td>
<td>-</td>
<td>18.90</td>
<td>-</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia frigida</td>
<td>249.08</td>
<td>3.86</td>
<td>3.97</td>
<td>8.92</td>
<td>23.16</td>
<td>15.85</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia deserti</td>
<td>327.03</td>
<td>3.10</td>
<td>2.48</td>
<td>9.19</td>
<td>17.24</td>
<td>14.26</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia deserti</td>
<td>254.03</td>
<td>4.41</td>
<td>2.98</td>
<td>13.33</td>
<td>23.42</td>
<td>16.78</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia pruinosa</td>
<td>353.38</td>
<td>3.86</td>
<td>3.45</td>
<td>8.37</td>
<td>33.16</td>
<td>27.48</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia pruinosa</td>
<td>545.07</td>
<td>4.13</td>
<td>4.87</td>
<td>7.00</td>
<td>74.30</td>
<td>13.16</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia umbrosa</td>
<td>357.37</td>
<td>2.06</td>
<td>1.97</td>
<td>11.18</td>
<td>-</td>
<td>13.16</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia umbrosa</td>
<td>357.22</td>
<td>3.92</td>
<td>4.25</td>
<td>11.44</td>
<td>-</td>
<td>20.43</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia variegata</td>
<td>407.63</td>
<td>7.83</td>
<td>4.15</td>
<td>11.82</td>
<td>32.65</td>
<td>30.18</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia variegata</td>
<td>291.48</td>
<td>5.07</td>
<td>3.47</td>
<td>8.94</td>
<td>-</td>
<td>12.43</td>
<td>0.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia variegata</td>
<td>283.22</td>
<td>3.96</td>
<td>3.85</td>
<td>7.48</td>
<td>28.39</td>
<td>25.27</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia variegata</td>
<td>324.50</td>
<td>3.33</td>
<td>3.78</td>
<td>7.46</td>
<td>19.19</td>
<td>12.77</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia variegata</td>
<td>261.23</td>
<td>4.95</td>
<td>4.89</td>
<td>11.52</td>
<td>39.19</td>
<td>15.58</td>
<td>2.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Scrophularia variegata</td>
<td>434.25</td>
<td>4.93</td>
<td>4.95</td>
<td>12.20</td>
<td>28.54</td>
<td>22.31</td>
<td>1.00</td>
<td>1.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Abbreviations: MTh: µm, Midrib Thickness; ThLCaM: µm, Thickness of upper (lower) cuticle of midrib; ThLEWM: µm, Thickness of lower epidermis wall of midrib; ThLCaM: µm, Thickness of upper (lower) collenchyma of midrib; RUCM, Rows of upper (lower) collenchyma of midrib.

1. Lamellae; A. Angular.
Table 2. (Continued)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Taxa</th>
<th>BTh: µm</th>
<th>ThUEB: µm</th>
<th>ThLEB: µm</th>
<th>ThSPB: µm</th>
<th>RSPB</th>
<th>LUPPB: µm</th>
<th>LLPPB: µm</th>
<th>ABH: °</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>S. kurdica subsp. glabra-37871</td>
<td>143.24</td>
<td>24.71</td>
<td>18.83</td>
<td>59.83</td>
<td>3.4</td>
<td>58.09</td>
<td>-</td>
<td>140-145</td>
</tr>
<tr>
<td>S. kurdica subsp. glabra-38249</td>
<td>126.43</td>
<td>25.22</td>
<td>15.80</td>
<td>51.36</td>
<td>3.5</td>
<td>51.29</td>
<td>-</td>
<td>115-120</td>
</tr>
<tr>
<td>S. nervosa subsp. nervosa-1476</td>
<td>187.74</td>
<td>28.77</td>
<td>26.82</td>
<td>47.01</td>
<td>3.4</td>
<td>64.27</td>
<td>-</td>
<td>160.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. nervosa subsp. nervosa-37739</td>
<td>164.28</td>
<td>23.42</td>
<td>17.80</td>
<td>54.61</td>
<td>3.4</td>
<td>60.17</td>
<td>-</td>
<td>70.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. amplexicaulis-34086</td>
<td>167.84</td>
<td>20.05</td>
<td>16.64</td>
<td>-</td>
<td>3.4</td>
<td>53.03</td>
<td>-</td>
<td>73.80</td>
</tr>
<tr>
<td>S. amplexicaulis-35831</td>
<td>166.02</td>
<td>26.53</td>
<td>19.63</td>
<td>50.22</td>
<td>3.4</td>
<td>60.01</td>
<td>-</td>
<td>70.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. megalantha-8409</td>
<td>68.25</td>
<td>15.61</td>
<td>11.71</td>
<td>27.44</td>
<td>3.00</td>
<td>26.77</td>
<td>-</td>
<td>160-170</td>
</tr>
<tr>
<td>S. megalantha-10620</td>
<td>94.17</td>
<td>14.96</td>
<td>16.41</td>
<td>36.35</td>
<td>3.00</td>
<td>49.61</td>
<td>-</td>
<td>150-153</td>
</tr>
<tr>
<td>S. am搏osa-10628</td>
<td>168.64</td>
<td>29.70</td>
<td>27.20</td>
<td>54.60</td>
<td>3.00</td>
<td>74.58</td>
<td>-</td>
<td>75-95</td>
</tr>
<tr>
<td>S. am搏osa-28715</td>
<td>216.26</td>
<td>28.58</td>
<td>20.78</td>
<td>83.94</td>
<td>3.4</td>
<td>73.44</td>
<td>-</td>
<td>115-115</td>
</tr>
<tr>
<td>S. oxysepala-35316</td>
<td>111.03</td>
<td>28.75</td>
<td>17.31</td>
<td>26.24</td>
<td>3.00</td>
<td>49.78</td>
<td>-</td>
<td>85.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. oxysepala-38237</td>
<td>137.89</td>
<td>23.78</td>
<td>18.86</td>
<td>34.66</td>
<td>3.4</td>
<td>66.16</td>
<td>-</td>
<td>80-95</td>
</tr>
<tr>
<td>S. rosetata-9577</td>
<td>256.02</td>
<td>37.55</td>
<td>24.93</td>
<td>65.54</td>
<td>3.4</td>
<td>117.74</td>
<td>-</td>
<td>180.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. gauvae-38265</td>
<td>366.60</td>
<td>70.67</td>
<td>32.80</td>
<td>106.95</td>
<td>4.00</td>
<td>140.79</td>
<td>-</td>
<td>120.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. gauvae-40170</td>
<td>222.01</td>
<td>38.42</td>
<td>22.77</td>
<td>99.33</td>
<td>4.5</td>
<td>128.96</td>
<td>-</td>
<td>20.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. elbursensis-20450</td>
<td>318.01</td>
<td>39.88</td>
<td>25.00</td>
<td>147.16</td>
<td>4.5</td>
<td>201.73</td>
<td>-</td>
<td>70.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. elbursensis-29126</td>
<td>166.12</td>
<td>23.07</td>
<td>16.44</td>
<td>76.64</td>
<td>3.4</td>
<td>133.20</td>
<td>-</td>
<td>28.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. variegata subsp. variegata-22288</td>
<td>149.82</td>
<td>28.56</td>
<td>15.33</td>
<td>65.27</td>
<td>3.4</td>
<td>110.28</td>
<td>-</td>
<td>110.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. variegata subsp. variegata-38264</td>
<td>242.85</td>
<td>21.84</td>
<td>15.72</td>
<td>121.37</td>
<td>4.5</td>
<td>166.47</td>
<td>-</td>
<td>40.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. zavorandi-37780</td>
<td>214.36</td>
<td>22.97</td>
<td>18.72</td>
<td>62.21</td>
<td>3.00</td>
<td>79.81</td>
<td>-</td>
<td>105.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. zavorandi-38242</td>
<td>365.94</td>
<td>37.24</td>
<td>20.69</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>144.89</td>
<td>103.18</td>
<td>70.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. frigida subsp. frigida-10633</td>
<td>150.42</td>
<td>24.68</td>
<td>19.18</td>
<td>46.37</td>
<td>2.00</td>
<td>62.42</td>
<td>-</td>
<td>120.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. frigida subsp. frigida-54827</td>
<td>164.54</td>
<td>32.22</td>
<td>19.73</td>
<td>62.64</td>
<td>3.4</td>
<td>72.00</td>
<td>-</td>
<td>135.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. deserti-24148</td>
<td>248.87</td>
<td>28.21</td>
<td>22.69</td>
<td>125.36</td>
<td>4.5</td>
<td>98.87</td>
<td>-</td>
<td>180.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. deserti-64405</td>
<td>248.30</td>
<td>46.26</td>
<td>37.75</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>146.61</td>
<td>111.08</td>
<td>180.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. pruinosa-19533</td>
<td>303.67</td>
<td>38.42</td>
<td>23.69</td>
<td>-</td>
<td>3.4</td>
<td>89.08</td>
<td>-</td>
<td>180.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. pruinosa-36222</td>
<td>228.32</td>
<td>40.28</td>
<td>22.94</td>
<td>61.44</td>
<td>3.4</td>
<td>169.45</td>
<td>118.84</td>
<td>120.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. lencioleatus-28630</td>
<td>337.71</td>
<td>19.61</td>
<td>16.60</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>142.56</td>
<td>103.20</td>
<td>160.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. lencioleatus-70177</td>
<td>254.56</td>
<td>45.31</td>
<td>41.34</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>155.00</td>
<td>111.23</td>
<td>160.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. rotundatum-43740</td>
<td>470.58</td>
<td>54.27</td>
<td>54.11</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>176.67</td>
<td>150.87</td>
<td>110.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. triactinum-28145</td>
<td>270.01</td>
<td>38.69</td>
<td>25.75</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>172.74</td>
<td>96.35</td>
<td>145.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. triactinum-35164</td>
<td>311.23</td>
<td>45.08</td>
<td>33.12</td>
<td>108.72</td>
<td>3.4</td>
<td>151.37</td>
<td>-</td>
<td>140.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. triactinum-36499</td>
<td>244.33</td>
<td>35.83</td>
<td>39.03</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>142.04</td>
<td>94.21</td>
<td>115.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. acerifolius-35323</td>
<td>264.50</td>
<td>47.59</td>
<td>34.37</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>89.73</td>
<td>70.43</td>
<td>95.00</td>
</tr>
<tr>
<td>S. acerifolius-37660</td>
<td>296.32</td>
<td>45.06</td>
<td>33.57</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>176.33</td>
<td>95.24</td>
<td>140.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Abbreviations: BTh: µm, Blade thickness; ThUEB: µm, Thickness of upper (lower) epidermis of blade; ThSPB: µm, Thickness of spongy parenchyma of blade; RSPB, Rows of spongy parenchyma of blade; LUPPB: µm, Length of upper (lower) palisade parenchyma of blade; ABH: °Angle between two halves of the blade.
Table 3. Leaf anatomy qualitative characters.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Taxa</th>
<th>MSh</th>
<th>UCM</th>
<th>UCTyM</th>
<th>LCM</th>
<th>LCTyM</th>
<th>BCTy</th>
<th>MTy</th>
<th>Id</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>S. kurdica subsp. glabra - 37871</td>
<td>Orb</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>LA</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>S. kurdica subsp. glabra - 38249</td>
<td>Pnt</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>LA</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. nervosa subsp. nervosa - 1476</td>
<td>Scorb</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. nervosa subsp. nervosa - 37739</td>
<td>Scorb</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>S. amplexicaulis - 34086</td>
<td>Orb</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. amplexicaulis - 35831</td>
<td>Orb</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. megalantha - 8409</td>
<td>Orb</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>S. megalantha - 10620</td>
<td>Orb</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>A</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>S. umbrosa - 10628</td>
<td>Obvod</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. umbrosa - 28715</td>
<td>Obvod</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. oxysepala - 35316</td>
<td>Obvod</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. oxysepala - 38237</td>
<td>Obvod</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. ronela - 9377</td>
<td>Obvod</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. gaubae - 38265</td>
<td>Re</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. gaubae - 40170</td>
<td>Orb</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. elbursensis - 20450</td>
<td>Orb</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. elbursensis - 29126</td>
<td>Re</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. variegata subsp. variegata - 22238</td>
<td>Obi</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. variegata subsp. variegata - 38264</td>
<td>Re</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. zuvandica - 37780</td>
<td>Re</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>S. zuvandica - 38242</td>
<td>Obi</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>IS</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>S. frigida subsp. frigida - 10633</td>
<td>Scorb</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>S</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. frigida subsp. frigida - 54827</td>
<td>Scorb</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. deserti - 24145</td>
<td>Ohi</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. deserti - 64405</td>
<td>Ohi</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>I</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>S. pruinosa - 19533</td>
<td>Scorb</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>I</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>S. pruinosa - 36222</td>
<td>Scorb</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>S. leucoclada - 28639</td>
<td>Re</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>IS</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>S. leucoclada - 70177</td>
<td>Re</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>S</td>
<td>IS</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>S. syriaca - 43749</td>
<td>Ovt</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>IS</td>
<td>+</td>
</tr>
<tr>
<td>S. striate - 28145</td>
<td>Ovt</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>IS</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. striate - 35164</td>
<td>Ovt</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>D</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. variegata - 35316</td>
<td>Ovi</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>IS</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>S. variegata - 37869</td>
<td>Ovi</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>+</td>
<td>L</td>
<td>C</td>
<td>IS</td>
<td>-</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Abbreviations: MSh, Midrib shape; UCM, Upper collenchyma of midrib; UCTyM, Uppert collenchyma type of midrib; LCM, Lower collenchyma of midrib; LCTyM, Lower collenchyma type of midrib; BCTy, Bundle cup type; MTy, Mesophyll type; Id, Idioblast.

S. kurdica subsp. glabra: طول سلولهای پاتریشیم نردنبایی فوکانی و تحتانی مرفع به S. syriaca و S. elbursensis.

S. oxysepala: ضخامت و تعداد لاپهای پاتریشیم استفگی. کمترین S. oxysepala ضخامت پاتریشیم استفگی مرفع به 26 میکرومتر و بیشترین ضخامت پاتریشیم استفگی مرفع به 147 میکرومتر. بیشترین لاپهای پاتریشیم S. frigida subsp. frigida یا دو لاپهای به کمترین لاپهای استفگی مرفع به S. elbursensis و S. deserti S. gaubae S. kurdica subsp. glabra یا پنج لاپهای به S. variegata subsp. variegata

S. amplexicaulis (44 میکرومتر): طول سلولهای پاتریشیم نردنبایی فوکانی و تحتانی مرفع به S. syriaca و S. elbursensis.

S. amplexicaulis: ضخامت پاتریشیم استفگی مرفع به 26 میکرومتر و بیشترین ضخامت پاتریشیم استفگی مرفع به 147 میکرومتر S. elbursensis استفگی مرفع به S. frigida subsp. frigida یا دو لاپهای به S. deserti S. gaubae S. kurdica subsp. glabra یا پنج لاپهای به S. variegata subsp. variegata

S. amplexicaulis: طول سلولهای پاتریشیم نردنبایی S. megalantha.

Isolateral (ب. ایزولاترال): نوع آراپیش پاتریشیم در این تیپ متعلق است. سطح فوکانی همهی دارای پاتریشیم نردنبایی و سطح تحتانی دارای پاتریشیم نردنبایی است; مانند S. azerbajianica S. syriaca S. leucoclada.

Intermediate (ب. حدا وسط): نوع آراپیش پاتریشیم در این تیپ متعلق است. سطح فوکانی همهی دارای پاتریشیم نردنبایی و سطح تحتانی هم دارای پاتریشیم نردنبایی و هم دارای S. deserti S. amplexicaulis استفگی S. pruinosa و...
شاخصت‌های برش و عرض رگبرگ‌های یافته در علوم زیستی جلد ۲، شماره ۴: ۲۸۶–۲۹۷ (۲۰۱۶) نووا بیولوژیکا رپرتا ۲ (۴): ۲۸۶–۲۹۷ (۲۰۱۶)

زولوی ایجاد شده بین دو بخش پهنک و رگبرگ‌های زاویه ایجاد شده بین دو بخش پهنک و رگبرگ‌های بکر S. gaubae و S. deserti و S. rostrata (۳۰۰) و بیشترین زاویه در S. pruinosa (۱۸۰) دیده شد (شکل ۱، ۲، ۳، ۴).\r\n

شکل ۱- رگبرگ‌های یافته (۱) S. kurdica subsp. glabra (۱) S. variegata subsp. variegata (۲) S. elbursensis (۳) S. gaubae (۴) S. rostrata (۵) S. oxysepal a (۶) S. leucoclada (۷) S. pruinosa (۸) S. deserti (۹) S. frigida subsp. frigida (۱۰) S. zuvandica (۱۱) S. frigida subsp. frigida (۱۲) S. deserti, (۱۳) S. pruinosa, (۱۴) S. zuvandica, (۱۵) S. leucoclada, (۱۶) S. syriaca, (۱۷) S. striata, (۱۸) S. azerbaijanica.

۲۹۲/۲۹۲

بیات و همکاران. ساختار تشریحی برگ در Scrophularia L. et al. Leaf anatomical studies on Scrophularia L.

کلاهک بافت استحکامی دستجات آنودی. کلاهک بافت استحکامی دستجات آنودی شامل سلول‌های اسکراتشنیمی یا S. leucoclada S. umbrosa S. amplexicaulis (۶) S. nervosa subsp. nervosa (۷) S. kurdica subsp. glabra (۸) S. variegata subsp. variegata (۹) S. elbursensis (۱۰) S. gaubae (۱۱) S. rosrata (۱۲) S. oxysepala (۱۳) S. megalantha (۱۴) S. umbrosa (۱۵) S. zuvandica(۱۶) S. striata (۱۷) S. syriaca

بحث

مطالعات Curtis و Lersten (1997) در بر روی گونه Scrophularia Volkens (1887) به گونه S. deserti است که با تصاویر مشابه داشت. در میان گونه‌های تحت مطالعه آنها، ضخامت برش‌های برخی را دارا بودند، بنابراین، وجود ایدیولیاست‌های برخی که در بخش‌های داخلی برخی سلول قرار گرفته‌اند، انتشار می‌رفت. در 67 گونه از 89 گونه تحت مطالعه آنها (۶۷ درصد) چنین بیشتر از Scrophularia به‌دیده شد. ایدیولیاست‌های خاصی از سلول‌هایی که زیر‌کتیل‌های و گیاه‌روکش و تحت‌روکش بودند. در مطالعه S. syriaca (68 میکرومتر) دیده شد و بزرگ‌ترین ایدیولیاست مربوط به S. pruinosa (71 میکرومتر). بود. در ۱۰ آرایه تحت بررسی (۵۵ درصد) یا بیشتر از یک‌دوم ایدیولیاست‌های بزرگ‌تری از سلول‌های خاصی گیاه‌روکش و تحت‌روکش بودند. البته در برخی گونه‌ها ایدیولیاست‌ها در مرکز موزفیل مانند S. deserti و دیگرها در برخی پارانتئم‌های رگ‌گیز مانند S. leucoclada دیده شدند.

شکل ۳. (الف، ۱، ۲) نوع کلاشین میانی، (الف، ۲ب) کلاشین میانی در سطح فوقانی، (الف، ۱ب) کلاشین میانی و سلول‌های در سطح تحت‌روکش (الف، ب) ضخامت پهن‌تر (الف، ۲ب) ضخامت برش پهن‌تر. (الف، ۲ب) نازک‌ترین پهن‌تر. (الف، ۳ب) نوع کلاشین برش استحکام دسته‌بندی أوپن (الف، ب) سلول‌های S. deserti subsp. frigida (ب) سلول‌های S. megalantha. (الف) S. frigida subsp. frigida.

سلول‌های کلاشینی کلاشین‌های شده و مانند کلاشین‌های توی آوند، چوب و آکنگ در برخی دیده شده است که با اکنگ‌های Scrophularia سلول‌های اکنگ‌های پهن‌تر و سلول‌های کلاشینی کلاشین‌های کلاشین‌های بی‌شک سلول‌های کلاشینی کلاشین‌های پهن‌تر و سلول‌های کلاشینی کلاشین‌های بی‌شک. S. megalantha، S. deserti subsp. frigida، S. syriaca، S. leucoclada، S. frigida subsp. frigida، S. megalantha، S. deserti subsp. frigida، S. syriaca، S. leucoclada، S. frigida subsp. frigida.
مطالعه حاضر، براساس تعدادی از صفات تشريحي برگ مانند ضخامت پهنگ، ضخامت کتیکول فوقانی و تحتانی رگبرگ‌ها، طول سلول‌های پاراپتیمی فوقانی و تحتانی، ضخامت دیواره ایدزم تحتانی رگبرگ‌ها، ضخامت ایدزم تحتانی و فوقانی پهنگ، تعادل لایه‌های پاراپتیمی استفنجی، نوع کلاسیفیکاکننده رگبرگ‌ها و وجود ایدزم‌پلاستی، گروه‌گرایی و انرژی‌های آرایشی در 12 گروه قرار داده (بازار، 1981) را به تایید می‌کند (جدول 4).

Table 4. Grau’s groups (1981). *Confirmed groups by the present study.

<table>
<thead>
<tr>
<th>S. elbursensis</th>
<th>S. gauvae</th>
<th>S. rostrata</th>
<th>S. frigida</th>
<th>S. zuvandica</th>
<th>S. variegata</th>
<th>S. deserti</th>
<th>S. pruinosae</th>
<th>S. syriaca</th>
<th>S. leucoclada</th>
<th>S. azerbaijanica</th>
<th>S. striata</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>S. kurdicae</td>
<td>S. nervosa</td>
<td>S. amplexicalis</td>
<td>S. pruinosae</td>
<td>S. variegatae</td>
<td>S. megalantha</td>
<td>S. deserti</td>
<td>S. pruinosae</td>
<td>S. syriaca</td>
<td>S. leucoclada</td>
<td>S. azerbaijanica</td>
<td>S. striata</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>S. megalantha</td>
<td></td>
<td>S. deserti</td>
<td>S. pruinosae</td>
<td>S. variegata</td>
<td>S. leucoclada</td>
<td>S. azerbaijanica</td>
<td>S. striata</td>
</tr>
</tbody>
</table>


DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.4.286

نتیجه‌گیری

صفات مهم تشریحی که در جمعیت‌ها ثبت و در بین آراها متغیر هستند، از صفات آراپلئیک محسوب می‌شوند و می‌توانند به گذاشتنی آراها و جمعیت‌ها کمک کنند.

صفات کلی ارایم‌نام‌دار برگ شامل نوع کلاته‌نشین، رنگ برگ و وجود ایدوپلاست است و صفات کمی آراپلئیک برگ شامل ضخامت پهپک، ضخامت کوتیکول فوقانی و تحتانی رنگ برگ، طول سلول‌های پاترنی فوقانی و تحتانی، ضخامت دوباره ایدرمه تحتانی رنگ برگ میانی، ضخامت ایدرم تحتانی و فوقانی پهپک و تعداد لاپه‌های پاترنی استفاس‌نهای تحتانی هستند. براساس تفسیر بندی (1981) این 18 آرایه در 12 گروه قرار گیرنده می‌باشد که مطالعه تشریحی حاضر 4 گروه را تایید می‌کند (جدول 4).

پاسخ‌گزاری

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

References


Attar, F., Riahi, M., Daemi, F. and Aghabeigi, F. 2011. Preliminary molecular phylogeny of Eurasian Scrophularia (Scrophulariaceae) based on DNA


****

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