

## ANATOMIA CANTITATIVĂ A LAMINEI FRUNZEI LA UNELE SPECII DE *CLEMATIS* L.

*Valentin CODREANU*

*Grădina Botanică (Institut) a AȘM*

Tipul morfologic anomocit al aparatelor (complexelor) stomatice caracterizează epiderma abaxială și adaxială a laminei frunzei la 5 specii de *Clematis* L. Densitatea stomatelor este specifică și variază, în anul secetos 2007, de la 119,05 stomate/mm<sup>2</sup> la specia *Clematis vitalba* până la 182,05 stomate/mm<sup>2</sup> la specia *C.tangutica*.

Grosimea medie mai mare a laminei frunzei și prezența stomatelor în epiderma adaxială a laminei frunzei evidențiază speciile mai rezistente la secetă.

**Cuvinte-cheie:** anatomia laminei frunzei, densitatea stomatelor, rezistența la secetă, specii de *Clematis* L.

### CANTITATIVE ANATOMY OF LEAF BLADE OF SOME *CLEMATIS* L. SPECIES

As a result of quantitative anatomic study of leaf blade of 5 species of genus *Clematis* L., is established that anomocytic morphological type of stomatal apparatus (complex) is characteristic for the abaxial and adaxial epidermis. Stomatal density of leaf epidermis of clematisses is specific, but varies in different years. The density of leaf stomata characterizes every species and varies, in drought 2007 year, from 119,05/mm<sup>2</sup> at species *Clematis vitalba* to 182,05 stomata/mm<sup>2</sup>, at species *C.tangutica*. The greater average thickness of leaf blade and present of stomata in adaxial epidermis of leaf blade evidence more drought resistant species of clematisses.

**Keywords:** anatomy of leaf blade, density of stomata, drought resistance, *Clematis* L. species.

În lianariul Grădinii Botanice din Chișinău sunt 5 specii de liane lemnoase ale genului *Clematis* L. (fam. *Ranunculaceae*), aduse aici din diferite raioane geografice. Ele au rezistență variată la secetă și sunt plante decorative; bune pentru înverzirea parcurilor, pergolelor, treliagelor (stelajelor), dar se folosesc și la înverzirea verticală.

Cu scopul de a determina caracterele morfoanatomice ale laminei frunzei, care cauzează rezistența la secetă a speciilor de *Clematis*, a fost studiată anatomia cantitativă a laminei frunzei la aceste specii.

#### **Material și metode**

Ca material de cercetare au servit frunzele mature ale speciilor de clematiși.

Anatomia epidermei frunzei a fost studiată la microscopul optic Ergaval pe replicile (amprențele) epidermei adaxiale și abaxiale, obținute din lacul incolor „Golden Rose” [2-4].

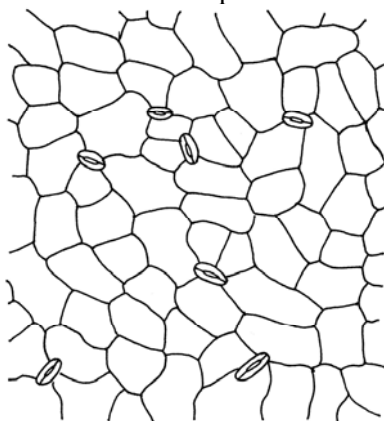
În lianariu, în perioada 20-25 iulie a anului de studiu, de la fiecare specie de clematiși, din partea de mijloc a 6 frunze, tăiem cu ștanțatorul de tăiere a plutei 6 fragmente rotunde cu diametrul de 15-20 mm și le introducem imediat în flacoane cu etanol de concentrația 95%. Aceste sectoare de frunze se fixează și se păstrează în alcool etilic până când din ele vor fi pregătite replicile (amprențele) epidermei adaxiale și ale celei abaxiale. Pregătirea replicii de pe sectoarele de frunze, fixate în etanol, include următoarele operații consecutive.

1. Scoatem fragmentele de frunză din flaconul cu etanol și cu hârtie de filtru absorbim spiritul etilic de pe suprafețele lor.
2. Pe partea adaxială a unui fragment de frunză și pe partea abaxială a altui fragment de frunză picurăm cu pipeta soluție de apă distilată + glicerol (1 : 1, după volum) în așa cantitate ca să acopere pe deplin fragmentele de frunze așezate pe lama de sticlă curată și uscată. În această soluție fragmentele de frunze se vor ține 2-4 ore, apoi soluția se va absorbi cu hârtie de filtru.
3. Fragmentele de frunze le acoperim cu un strat de lac incolor „Golden Rose” cu ajutorul periutei din flacon.
4. După o perioadă de 24-48-36 ore, cu o pensetă cu vârfurile ascuțite detașăm replica (amprenta) de lac incolor de pe fragmentul de frunză.
5. Studiem replica la microscopul optic Ergaval, la mărirea: obiectiv 6,3x ocular 12,5x; ob. 16x oc. 12,5x; ob. 40x oc. 12,5x; ob. 100x oc. 12,5x. Desenele anatomice au fost efectuate cu aparatul de desen RA-7, la mărirea: ob. 40x oc. 10x.

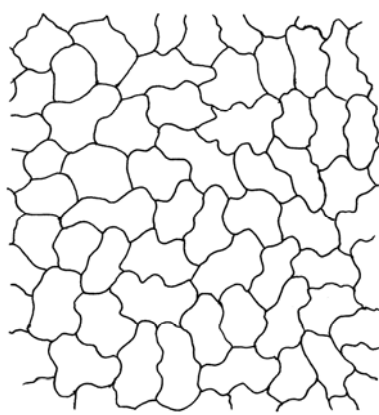
Structura anatomică a laminei frunzei a fost studiată pe preparate temporare, pregătite din laminele frunzelor fixate în alcool etilic de concentrația 95% [3].

### Rezultate și discuții

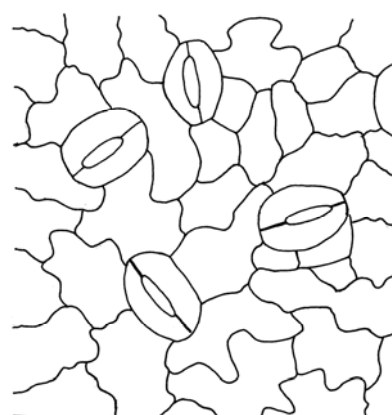
Epiderma adaxială și epiderma abaxială a laminei frunzei, la speciile de *Clematis* studiate, sunt formate dintr-un singur strat de celule, variate după formă și mărime. Celulele au pereții unduțați în grad diferit și dimensiuni mult mai mari (Fig.1-3) decât la celulele viței de vie (*Vitis L.*), care, de asemenea, este liană lemnoasă. La unele specii de clematiși (Fig.1) epiderma adaxială a laminei frunzei are stomate, dar densitatea lor este cu mult mai mică, comparativ cu densitatea stomatelor epidermei abaxiale.



**Fig.1.** Forma celulelor epidermei adaxiale și mărimea lor la *Clematis L.* Planta 1. Epiderma adaxială a frunzei cu stomate. Bara cu lungimea de 3,2 cm are valoare de 100  $\mu\text{m}$ .

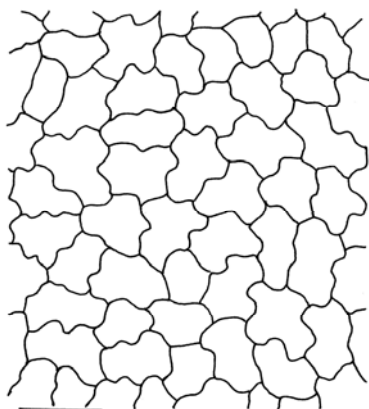


**a**

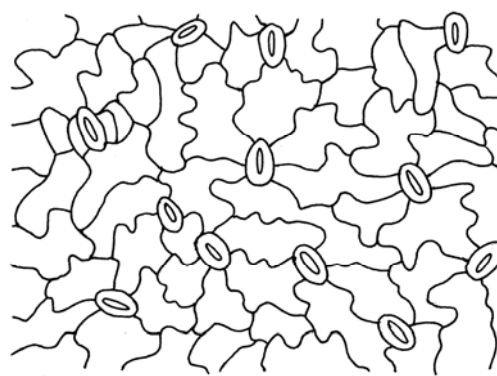


**b**

**Fig.2.** Forma celulelor epidermei adaxiale (a) și abaxiale (b) la specia *Clematis tangutica* Max.  
**a)** Bara cu lungimea de 3,2 cm are valoare de 100  $\mu\text{m}$ .  
**b)** Bara cu lungimea de 4 cm are valoare de 50  $\mu\text{m}$ .



**a**



**b**

**Fig.3.** Forma celulelor epidermei adaxiale (a) și abaxiale (b) la specia *Clematis* Nr.6. Bara cu lungimea de 3,2 cm are valoare de 100  $\mu\text{m}$ .

Tipul morfologic *anomocit* [5,12,1] al aparatelor (complexelor) stomatice este caracteristic pentru epiderma abaxială și epiderma adaxială a laminei frunzei la speciile studiate, dar e prezent și la alte specii ale genului *Clematis* L. [5].

Densitatea stomatelor frunzei este specifică pentru fiecare specie studiată și variază, în diferiți ani, sub influența factorilor fizici ai mediului ambiant. În anul 2006, de exemplu, densitatea stomatelor epidermei abaxiale a laminei frunzei, la specia *Clematis vitalba* L., era 118,22 stomate/mm<sup>2</sup>, iar în anul 2008 – 134,40 stomate/mm<sup>2</sup>.

Analizând datele din Tabelul 1, constatăm că în anul secetos 2007 densitatea stomatelor la 1 mm<sup>2</sup> de suprafață (arie) foliară variază de la 118,64 stomate/mm<sup>2</sup>, la specia *Clematis* Nr.5, până la 182,05 stomate/mm<sup>2</sup>, la specia *C.tangutica*. Speciile *Clematis* Nr.3 și *Clematis* Nr.5 conțin stomate și în epiderma adaxială.

Tabelul 1

Caractere biometrice ale epidermei frunzei la unele specii ale genului *Clematis* L. Anul 2007

Denumirea speciei	Densitatea stomatelor la 1 mm <sup>2</sup> de suprafață (arie) foliară	Lungimea stomatelor (în μm)	Densitatea celulelor epidermei abaxiale (la 1 mm <sup>2</sup> )	Indexul stomatic	Suprafața (aria) medie a celulelor epidermei abaxiale (în μm <sup>2</sup> )	Densitatea celulelor epidermei adaxiale (la 1 mm <sup>2</sup> )	Suprafața (aria) medie a celulelor epidermei adaxiale (în μm <sup>2</sup> )
<i>Clematis vitalba</i> L.	119,09	38,08	677	17,57	1477,10	494	2024,29
<i>Clematis tangutica</i> Max.	182,05	32,56	1108	16,43	902,52	677	1477,10
<i>Clematis</i> Nr.3, epiderma abaxială	103	28,22	606	16,99	1412,54	-	-
<i>Clematis</i> Nr.3, epiderma adaxială	41,25	28,73	-	7,85	-	560	1785,71
<i>Clematis</i> Nr.5	118,64	29,4	961,28	12,34	1040,27	601,33	1663
<i>Clematis</i> Nr.15, epiderma abaxială	128	39,18	640	16,17	1562,5	-	-
<i>Clematis</i> № 15, epiderma adaxială	90	42,22	-	15,02	-	599	1669,45

Densitatea celulelor epidermei abaxiale și adaxiale a laminei frunzei, la speciile de *Clematis* studiate este cu mult mai mică decât la speciile și soiurile viței de vie. Dar suprafața (aria) medie a celulelor epidermei abaxiale și adaxiale este de 2-4 ori mai mare ca la vița de vie (*Vitis* L.) [3, 4].

În anul 2009, grosimea laminei frunzei la speciile de *Clematis* variază de la 246,51 μm, la specia *Clematis vitalba*, până la 163,30 μm, la *C.tangutica*. Parenchimul palisadic are cea mai mare grosime (82,02 μm) la specia *Clematis* Nr.2 și 77,50 μm la specia *C.vitalba*.

Grosimea medie mai mare a laminei frunzei și grosimea medie mai mare a parenchimului palisadic al mezofilului sunt considerate în literatură caractere anatomice, care determină rezistența la secetă a plantelor cu flori [7,8,12,10,11].

Densitatea stomatelor frunzei la speciile genului *Clematis* L. este specifică și variază, în anul 2009, de la 103,00 stomate/mm<sup>2</sup>, la *Clematis* Nr.1, până la 63,94 stomate/mm<sup>2</sup>, la *Clematis* Nr.3.

Indexul stomatic variază de la 13,57%, la *Clematis* Nr.3, până la 23,06%, la *Clematis* Nr.1, fiind mai mare decât la speciile și soiurile viței de vie de 2-4 ori.

Densitatea celulelor epidermei abaxiale a laminei frunzei la speciile studiate variază de la 443 celule/mm<sup>2</sup>, la *Clematis* Nr.2, până la 546 celule/mm<sup>2</sup>, la *Clematis tangutica*. Suprafața (aria) medie a celulelor epidermei abaxiale este 1831,18 μm<sup>2</sup> la *C.tangutica* și 2257,33 μm<sup>2</sup> la *Clematis* Nr.2. Densitatea celulelor epidermei adaxiale este 249,94 celule/mm<sup>2</sup> la *Clematis* Nr.1 și 402,37 celule/mm<sup>2</sup> la *Clematis vitalba*.

Suprafața (aria) celulelor epidermei adaxiale a laminei frunzei la speciile studiate variază, în anul 2009, de la 4000,96 μm<sup>2</sup>, la *Clematis* Nr.1, până la 2485,27 μm<sup>2</sup>, la *Clematis vitalba*, fiind mai mare ca la vița de vie (*Vitis* L.) de 2-4 ori.

Tabelul 2

Valorile biometrice ale caracterelor morfoanatomice ale laminei frunzei la speciile de *Clematis*. Anul 2009

Denumirea speciei	Epiderma adaxială	Parenchimul palisadic	Parenchimul lacunar	Epiderma abaxială	Lamina frunzei	Densitatea stomatelor	Lungimea stomatelor	Lățimea stomatelor	Indexul stomatic	Densitatea celulelor epidermei abaxiale	Suprafața (aria) medie a celulelor epidermei abaxiale	Densitatea celulelor epidermei adaxiale	Suprafața (aria) medie a celulelor epidermei adaxiale
	Grosimea în micrometri ( $\mu\text{m}$ )					la 1 $\text{mm}^2$	în $\mu\text{m}$	în $\mu\text{m}$	În %	la 1 $\text{mm}^2$	în $\mu\text{m}^2$	la 1 $\text{mm}^2$	în $\mu\text{m}^2$
<i>Clematis vitalba</i> L.	28,56	77,50	116,56	23,89	246,51	78,76	42,23	25,25				402,37	2485,27
<i>Clematis tangutica</i> (Maxim.) Korsh.	26,66	42,72	73,34	20,58	163,30	95,50	34,89	22,51	18,68	546,00	1831,18	296,78	3369,49
<i>Clematis</i> Nr.1	23,31	43,40	109,74	25,97	202,42	103,00	39,45	25,01	23,06	477,00	2096,43	249,94	4000,96
<i>Clematis</i> Nr.2	29,32	82,02	89,83	25,91	227,10	79,45	36,60	23,12	18,51	443,00	2257,33	376,89	2653,29
<i>Clematis</i> Nr.3	20,98	56,09	92,90	18,94	188,91	63,94	42,23	25,98	13,57	479,00	2087,68	390,00	2564,10

Grosimea mai mare a laminei frunzei, în anii 2009-2010, denotă că specia *Clematis vitalba* este mai rezistentă la secetă, comparativ cu speciile 2-5 (a se vedea Tab.3). Sunt rezistente la secetă și speciile *Clematis* Nr.3 și *Clematis* Nr.5, care, deși au grosimea medie a laminei frunzei mai mică decât *C.vitalba*, ele conțin stomate și în epiderma adaxială. În anul 2009, la *Clematis* Nr.2 erau 22,98 stomate/ $\text{mm}^2$ ; lungimea lor – 38,44  $\mu\text{m}$ , iar lățimea – 19,34  $\mu\text{m}$ . În anul 2010 densitatea stomatelor epidermei adaxiale la *Clematis* Nr.3 era 17,71 stomate/ $\text{mm}^2$ , iar la *Clematis* Nr.5 – 38,20 stomate/ $\text{mm}^2$ . Prezența stomatelor în epiderma adaxială a frunzelor denotă un caracter xeromorf mai pronunțat al frunzelor. Densitatea fasciculelor de conducere mici, la 1  $\text{mm}^2$  de secțiune transversală a laminei frunzei, confirmă rezistența mai mare la secetă a acestor 3 specii (Tab.3).

Tabelul 3

Caractere biometrice ale laminei frunzei la speciile de *Clematis*. Anul 2010

Denumirea speciei	Grosimea laminei frunzei (în $\mu\text{m}$ )	Densitatea fasciculelor de conducere mici la 1 $\text{mm}^2$ de secțiune transversală a laminei frunzei	Densitatea stomatelor la 1 $\text{mm}^2$ de arie foliară	Nr. fasciculelor de conducere mici la 1 cm lungime liniară a secțiunii transversale a laminei frunzei
<i>Clematis vitalba</i> L.	237,23	6,12	102,18	14,51
<i>Clematis</i> Nr.3	203,87	12,88	63,66	26,25
<i>Clematis</i> Nr.2	194,10	13,60	106,72	26,40
<i>Clematis</i> Nr.5	182,90	12,42	63,60	22,71
<i>Clematis</i> Nr.4	166,83	10,80	90,83	18,00

### Concluzii

- Epiderma adaxială și epiderma abaxială ale laminei frunzei, studiate anatomic la 5 specii ale genului *Clematis* L., sunt alcătuite dintr-un singur strat de celule, variate după formă și mărime. Tipul morfologic anomocit al aparatelor (complexelor) stomatice caracterizează epiderma abaxială și cea adaxială ale laminei frunzei la speciile de *Clematis* studiate.
- În epiderma adaxială a unor specii de *Clematis* sunt prezente stomatele. Frunzele la aceste specii au un caracter xeromorf mai pronunțat.

3. La speciile de *Clematis*, densitatea stomatelor epidermei frunzei este specifică, dar variază în diferiți ani. În anul 2007 la specia *Clematis vitalba* densitatea stomatelor epidermei abaxiale a laminei frunzei era 119,07 stomate/mm<sup>2</sup>; în anul 2009 ea constituia 78,76 stomate/mm<sup>2</sup>. La specia *C.tangutica* densitatea stomatelor epidermei abaxiale în anul 2007 era 182,05 stomate/mm<sup>2</sup>, iar în anul 2009 – 95,50 stomate/mm<sup>2</sup>.
4. Grosimea medie mai mare a laminei frunzei și prezența stomatelor în epiderma adaxială a laminei frunzei evidențiază speciile de *Clematis* mai rezistente la secetă.

**Bibliografie:**

1. BARANOVA, M. Principles of comparative stomatographic studies of flowering plants. In: *Bot. Rev.*, 1992, vol.58, no.1, p.49-99.
2. CODREANU, V. *Anatomia comparată a viței de vie (Vitis L.)*. Chișinău: Combinatul Poligrafic, 2006.
3. CODREANU, V. Anatomia epidermei frunzei la unele specii de viță de vie (*Vitis L.*). În: „*Studia Universitatis*”. *Revistă științifică a USM. Seria „Științe ale naturii”*. Chișinău: CEP USM, 2007, p.106-113.
4. CODREANU, V. Structura anatomică a laminei frunzei la unele specii de viță de vie. În: „*Studia Universitatis*”. Seria „*Științe ale naturii*”, 2009, nr.6(26), p.60-67.
5. TOMA, C., RUGINĂ, R., SIMIONESCU, G. Structura aparatului vegetativ aerian la unele specii de *Clematis L.* În: *Analele Științifice ale Universității „A.I. Cuza” din Iași*. (Serie nouă). Tomul XXXII, s. II, a. *Biologie*, 1986, supliment, p.11-14, + 5 planșe cu desene anatomice.
6. БИГОН, М., ХАРПЕР, Дж., ТАУНСЕНД, К. *Экология. Особи, популяции и сообщества*. Том. 1. Москва: Мир, 1989.
7. ВАСИЛЕВСКАЯ, В.К. *Формирование листа засухоустойчивых растений*. Ашхабад: Изд-во Туркменской ССР, 1954.
8. ВАСИЛЬЕВ, Ф.Е., ВОРОНИН, Н.С., ЕЛЕНЕВСКИЙ, А.Г., СЕРЕБРЯКОВА, Г.И. *Ботаника. Анатомия и морфология растений*. Москва: Просвещение, 1978.
9. ЖУЧЕНКО, А.А. *Адаптивный потенциал культурных растений*. Кишинев: Штиинца, 1988.
10. КУЛЬТИАСОВ, И.М. *Экология растений*. Москва: Изд-во МГУ, 1982.
11. РЕЙВН, П., ЭВЕРТ, Р., АЙКХОРН, С. *Современная ботаника*. Том 2. Москва: Мир, 1990.
12. ЭЗАУ, К. *Анатомия семенных растений*. Книга 2. Москва: Мир, 1980.

Prezentat la 10.05.2015