

**ANATOMIA EPIDERMEI FRUNZEI LA UNELE SOIURI
DE VIȚĂ DE VIE *VITIS VINIFERA* L.****Valentin CODREANU, Gheorghe SAVIN*, Vladimir CORNEA*, Vladimir GRIGORAȘ***

Grădina Botanică (Institut) a AȘM

*Institutul Național al Viei și Vinului al AȘM

In this paper the anatomy of adaxial and abaxial epidermis of the mature leaf at 15 grapevine sorts of *Vitis vinifera* L. is described. The adaxial epidermis consists from a row of polygonal cells, compactly arranged near one to other. The adaxial epidermis have no stomata. The abaxial epidermis is formed from basal epidermal cells, stomata, auxiliary cells and protector hairs. The stomatal complex of epidermis is of the actinocytic type and it is specific for the studied sorts. The values of 7 biometric characters of the leaf epidermis are calculated. The mean density of leaf stomata characterizes every studied grapevine sort and varies from 139.01 stomata mm² at the sort Babeasca, to the 178.87 stomata mm² in the sort "Coarna neagră" (Black Cornel).

The smaller density of stomata and smaller density of adaxial epidermal cells and larger middle area of stomata and adaxial cells reveal more drought-resistant grapevine sorts.

Diferite plante se adaptează la condițiile de viață prin diferite căi, iar adaptările structurale (anatomice) au un rol însemnat pentru existența lor în condiții de stres (secetă). Din această cauză studierea adaptărilor structurale este o problemă importantă a anatomiei ecologice a plantelor. Problema adaptării plantelor la secetă în ecologie este principală datorită importanței ei teoretice și practice.

Una dintre direcțiile principale ale cercetărilor anatomice contemporane este studierea anatomiei acelor grupe taxonomice de plante care sunt valoroase din punct de vedere economic.

Speciile și soiurile de plante liane ale genului *Vitis* L. și cunoașterea mai deplină a biologiei lor stau la baza ampelografiei și viticulturii moderne. Studierea anatomică a lor e necesară pentru a evidenția speciile și soiurile viței de vie autohtone și alohtone rezistente la secetă și a stabili caracterele adaptive structurale ale rezistenței lor la secetă.

Schimbările adaptive ale plantelor, la nivel anatomic, mai bine pot fi studiate la frunză, deoarece ea este cel mai plastic organ al plantei, care receptiv reacționează la schimbările mediului ambiant. Adaptarea ecologică a plantelor la diferite condiții de asigurare cu apă se realizează pe baza variabilității indicilor cantitativi ai structurii anatomice a frunzei.

Vița de vie aparține la plantele mai rezistente la secetă, comparativ cu alte plante lemnoase [1,2]. Ca plantă mezofită, vița de vie are unele caractere morfoanatomice și fiziologice xeromorfe, care îi permit să evite stresul hidric (seceta). Printre aceste caractere, R.E. Smart și B.G. Coombe [3] menționează schimbările dimensiunilor stomatelor și ale frecvenței lor.

În literatura de specialitate rolul densității stomatelor frunzei în determinarea rezistenței la secetă a plantelor este apreciat neunivoc, contradictoriu. Unii autori [4,5] susțin că la plantele adaptate la condițiile de secetă densitatea stomatelor, în genere, este mult mai mică. Alți autori [6-11] afirmă că, de regulă, la frunzele xerofitelor sunt mai multe stomate decât la alte plante. V.K.Vasilevskaia [12,13] a demonstrat că celulele mici și un număr mare de stomate la unitatea de suprafață foliară nicidecum nu sunt caractere universale ale plantelor rezistente la secetă. Sunt studii unde s-a demonstrat că în condițiile aerului umed densitatea stomatelor și dimensiunile lor se măresc [14]. Grosimea mai mare a pereților celulelor epidermale este considerată caracter morfologic xeromorf de mai mulți autori [6,7,15,16].

Uneori, celulele mai mici ale frunzelor de asemenea sunt considerate caracter morfologic al rezistenței mai mari la secetă a plantelor [7,17,18]. Numeroși autori consideră indumentul dens al frunzelor caracter morfologic al rezistenței la secetă a plantelor [6-9,8,15,16,19-21]. În lucrările lor unii autori demonstrează că funcțiile perilor protectori ai frunzei la plante sunt cu mult mai variate și reducerea transpirației nu este funcția primară a perilor [21-26]. Deoarece caracterele morfoanatomice ale plantelor aparțin, de regulă, la categoria caracterelor calitative, ele relativ ușor pot fi folosite în procesul de selecție [27].

Epiderma frunzei, ca țesut de protecție, și componentele ei anatomice (celulele stomatice, celulele epidermale propriu-zise, celulele anexe, celulele vecine și trihomii) au un rol important în viața plantei viței de vie (fotosinteza, transpirația, respirația). Epiderma frunzei mai este și o barieră mecanică și histochimică în calea pătrunderii agenților patogeni ai diferitelor boli în frunză și în plantă. Epiderma servește și în calitate de filtru efectiv al razelor UV pentru mezofilul asimilator [20].

În Republica Moldova nu este studiată morfologia, densitatea și biometria stomatelor și a altor tipuri de celule ale epidermei frunzei la soiurile de viță de vie autohtone. Lipsesc date despre indicii stomatici ai epidermei frunzei la soiurile locale. Modificarea densității stomatelor la soiurile viței de vie sub influența factorilor fizici ai mediului ambiant [28,29] dă o informație adăugătoare despre capacitatea de adaptare a soiului concret la condițiile de stres (secetă).

Reieșind din principiile enunțate și datele din literatură expuse mai sus, considerăm că studierea unor caractere anatomice și morfologice cantitative ale frunzei la diferite specii și soiuri ale genului *Vitis* L. (morfologia, densitatea și biometria stomatelor, indexul stomatic, densitatea și suprafața medie a celulelor epidermei adaxiale și abaxiale, indumentul, grosimea laminei frunzei, suprafața ei) ne va permite să stabilim legitățile anatomice ale adaptării la secetă a viței de vie și să evidențiem caracterele ei anatomice adaptive, care pot fi folosite în lucrările de selecție și introducere în cadrul genului *Vitis* L.

În acest articol prezentăm anatomia epidermei frunzei la 15 soiuri de viță de vie locale.

Material și metode

Materialul de cercetare – frunzele mature (26.07.2006) ale soiurilor viței de vie locale, programate pentru studiu, a fost colectat în colecția ampelografică a Institutului Național al Viei și Vinului, situată în apropierea mun. Chișinău. În studiu au fost incluse următoarele soiuri ale viței de vie *Vitis vinifera* L.: Băbeasca, Bașicata, Coarna albă, Coarna neagră, Ciorcuța neagră, Copciac, Damaschin galben, Feteasca albă, Feteasca neagră, Feteasca regală, Gordin, Negru de Acherman, Negru de Căușeni, Rara neagră, Roșioara.

Anatomia epidermei frunzei la aceste soiuri a fost studiată la microscopul optic Ergaval pe replicile (ampretele) epidermei adaxiale și abaxiale, obținute din lacul incolor de tipul „Golden Rose”. Au fost folosite 2 variante de obținere a replicilor epidermei frunzei.

Varianta 1

Pentru a obține replica (amprenta) sectorului dat al frunzei muiem periștața flaconului în lac incolor și tragem o linie de 2-3 cm lungime pe partea de mijloc a frunzei. După ce replica (amprenta) s-a uscat, rupem frunza de pe plantă și o introducem în foaia de ierbar. În laborator, la timpul potrivit, detașăm replica epidermei frunzei și o studiem la microscopul fonic.

Varianta 2

În colecția ampelografică, de la fiecare soi de viță de vie, programat pentru studiu, din partea de mijloc la 5 frunze tăiem cu stanțatorul de tăiere a plutei 5-6 fragmente rotunde cu diametrul de 15-20 mm și le introducem imediat în flacoane cu etanol de concentrația 96%. Aceste sectoare de frunze se fixează și se păstrează în alcool etilic până când vom pregăti de pe ele replicile (ampretele) epidermei adaxiale și abaxiale.

Pregătirea replicii de pe sectoarele de frunze, fixate în etanol, include următoarele operații consecutive.

1. Scoatem fragmentul de frunză din flaconul cu etanol și absorbim spiritul etilic de pe suprafețele lui cu hârtie de filtru.

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 + glicerină (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 frunză 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 cu ajutorul periștaței din flacon.

4. După o perioadă de 8-24 ore, cu o pincetă cu vârfurile ascuțite, detașăm replica (amprenta) de lac incolor de pe fragmentul frunzei.

5. Studiem replica la microscopul optic, 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: obiectiv 40X ocular 10X. Metodele de determinare a caracterelor biometrice ale epidermei frunzei, enumerate în tabel, sunt descrise în [30-32].

Rezultate

Epiderma frunzei la soiurile viței de vie studiate este un țesut de protecție primar, alcătuit dintr-un singur rând de celule, care se deosebesc prin structură și funcții. Acest țesut învelește mezofilul și formează, pe partea ventrală a frunzei, epiderma adaxială, iar pe partea ei dorsală – epiderma abaxială. Epiderma adaxială este compusă dintr-un singur rând de celule, compact situate una lângă alta. Privite de sus, în plan, ele au forma de poligon. Poligonul are 5-8 laturi variate după lungime (Fig. 1a-15a). Epiderma abaxială a frunzei la aceste 15 soiuri de viță de vie studiate este alcătuită din mai multe componente: celule epidermale propriu-zise, variate după formă și mărime; stomate, celule anexe și peri protectori. Stomata reprezintă o pereche de celule stomatice (de închidere) cu ostiolă (apertură) între ele. Stomata e înconjurată de celule epidermale obișnuite (celule vecine) ori celule modificate (celule anexe). Stomatele, împreună cu celulele secundare (anexe) și celulele vecine, formează aparatele (complexele) stomatice (Fig. 1b-15b).

Funcția principală a epidermei frunzei este protecția plantei viței de vie de la pierderea excedentă a apei și a substanțelor nutritive, apărarea de vătămarea mecanică și de pătrunderea microorganismelor patogene. Pereții tangențiali exteriori ai celulelor epidermale au o grosime mai mare, comparativ cu cei radiali, straturile lor exterioare sunt îmbibate cu cutină. În cuticulă și pe suprafața ei este prezentă ceara, care determină permeabilitatea cuticulei pentru apă.

Celulele anexe se deosebesc de celulele epidermale propriu-zise prin formă și mărime. În epiderma abaxială a frunzei la aceste 15 soiuri de viță de vie studiate a fost depistat tipul morfologic actinocit al aparatelor (complexelor) stomatice. La acest tip de aparate stomatice celulele anexe formează în jurul celulelor stomatice (de închidere) o rozetă. Pereții laterali ai celulelor rozetei sunt îndreptați spre apertura stomatei.

Caracterele biometrice ale epidermei frunzei la 15 soiuri de viță de vie studiate sunt prezentate în Tabel. Densitatea medie a stomatelor epidermei abaxiale a frunzei variază, la aceste soiuri, de la 139,01 stomate/mm² de suprafață (arie) foliară (la soiul Băbeasca) până la 178,87 stomate/mm² (la soiul Coarna neagră). Lungimea medie a stomatelor variază de la 25,22 μm (la soiul Bășicata) până la 32,15 μm (la soiul Băbească). La soiul Feteasca neagră densitatea celulelor epidermei abaxiale este cea mai mică – 2223,97 celule/mm², iar la soiul Bășicata este cea mai mare – 3720 celule/mm². Cea mai mică suprafață medie a celulelor epidermei abaxiale a frunzei – 262,60 μm² o are soiul Bășicata, iar cea mai mare – 440,68 μm² am calculat-o la soiul Rara neagră. Indexul stomatic al epidermei frunzei la soiurile de viță de vie variază în limitele 5,69 (la soiul Rară neagră) – 7,43 (la soiul Feteasca neagră). Cea mai mică densitate a celulelor epidermei adaxiale a frunzei o are soiul Coarna neagră – 1477,60 celule/mm², iar cea mai mare – 2168 celule/mm² am determinat-o la soiul Negru de Acherman. Suprafața medie a celulelor epidermei adaxiale variază de la 461,25 μm² (la soiul Negru de Acherman) până la 687,99 μm² (la soiul Coarna albă).

Densitatea stomatelor epidermei frunzei este specifică pentru fiecare soi, dar e mai mică la unele soiuri de viță de vie locale, care se consideră mai rezistente la secetă. Densitatea mai mică a celulelor epidermei adaxiale și suprafața mai mare a acestor celule de asemenea evidențiază unele soiuri mai rezistente la secetă.

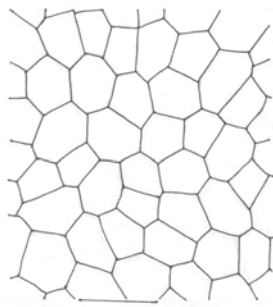
Lungimea stomatelor frunzei este mai mare la speciile și soiurile viței de vie care au densitatea stomatelor mai mică.

Din datele obținute (a se vedea Tabelul) se poate de spus că densitatea mai mică a stomatelor epidermei abaxiale a frunzei și densitatea mai mică a celulelor epidermei adaxiale a frunzei sunt caractere anatomice cantitative, care determină rezistența la secetă a soiurilor și speciilor viței de vie (*Vitis L.*). Lungimea stomatelor frunzei e mai mare la soiurile și speciile viței de vie cu densitatea stomatelor mai mică.

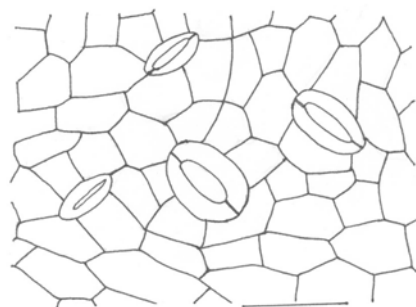
Tabel

Caractere biometrice ale epidermei frunzei la unele soiuri de viță de vie *Vitis vinifera* L. (2006)

Soiul viței de vie	Densitatea stomatelor la 1 mm ² de suprafață foliară	Lungimea stomatelor (în μm)	Densitatea celulelor epidermei abaxiale la 1 mm ² de suprafață foliară	Suprafața medie a celulelor epidermei abaxiale (în μm ²)	Indexul stomatic	Densitatea celulelor epidermei adaxiale la 1 mm ² de suprafață foliară	Suprafața medie a celulelor epidermei adaxiale (în μm ²)
Băbeasca	139,01	32,15	2572,00	388,80	5,68	1514,40	660,32
Bășicata	167,79	25,22	3720,00	262,60	5,91	1818,40	549,93
Coarna alba	178,87	30,15	2427,00	412,03	7,12	1453,50	687,99
Coarna neagră	159,74	27,97	2363,00	423,19	7,19	1477,60	676,77
Ciorcuța neagră	173,06	27,22	3093,32	302,66	7,15	1571,20	636,45
Copciac	171,77	29,25	3066,64	321,33	6,86	1845,68	541,80
Damaschin galben	169,75	31,58	2779,96	359,72	6,37	1499,20	667,02
Feteasca albă	167,91	25,48	2394,00	417,71	7,26	1565,60	638,73
Feteasca neagră	173,45	27,36	2223,97	449,65	7,43	1516,80	659,28
Feteasca regală	166,48	24,43	2782,64	359,37	6,70	1515,20	659,97
Gordin	178,78	30,55	2994,64	322,16	6,85	1700,00	588,23
Negru de Acherman	178,50	30,03	3002,64	333,04	6,53	2168,00	461,25
Negru de Caușeni	119,91	27,52	2477,32	403,66	4,89	1825,60	547,76
Rara neagră	146,81	30,16	2269,20	440,68	5,69	1531,20	653,08
Roșioara	163,92	26,36	2588,00	386,39	5,75	1634,00	611,99

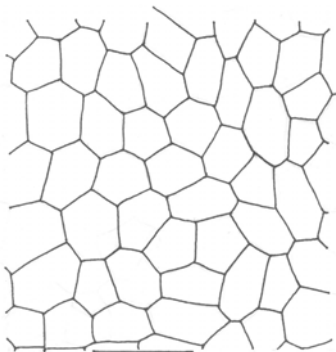


a

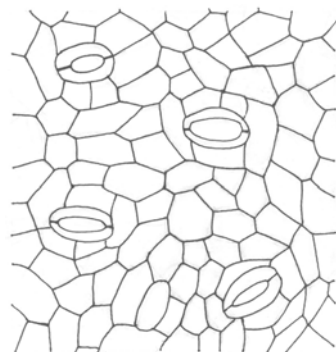


b

Fig.1a-b. Băbeasca.

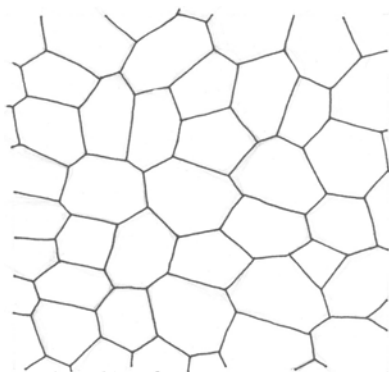


a

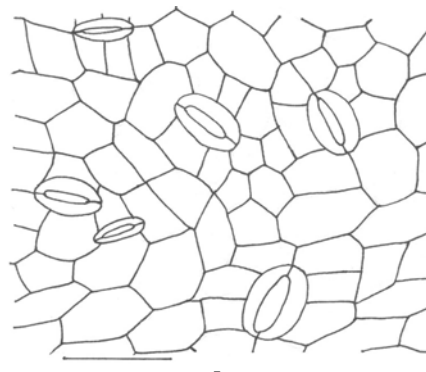


b

Fig.2a-b. Bășicata.

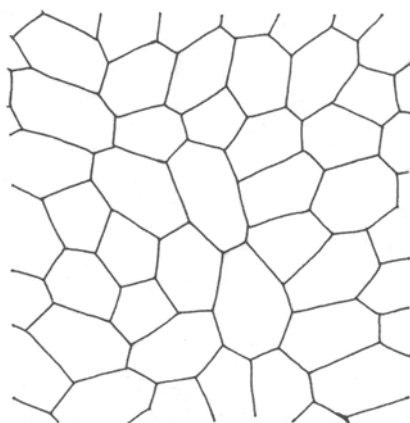


a

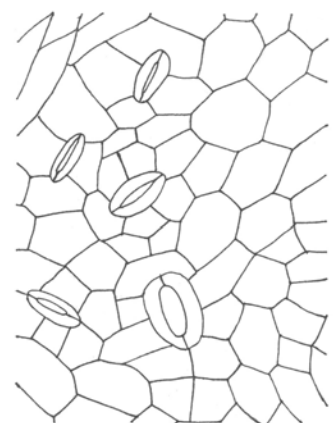


b

Fig.3a-b. Coarna albă.

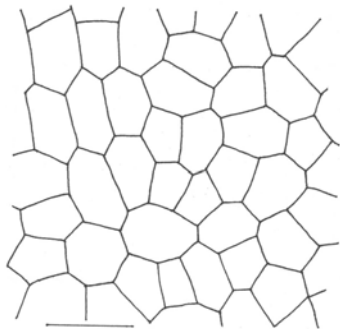


a

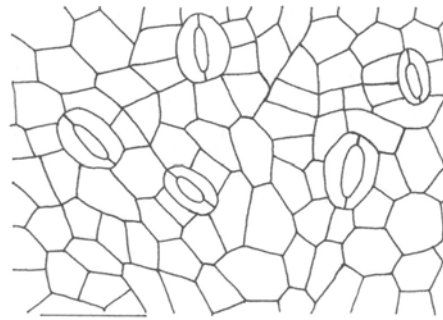


b

Fig.4a-b. Coarna neagră.

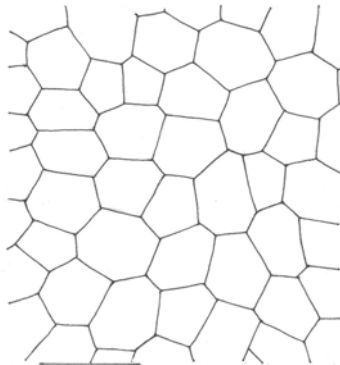


a

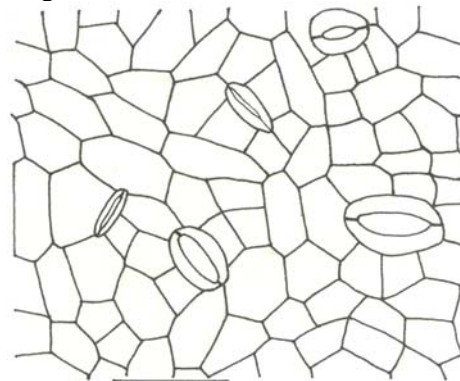


b

Fig.5a-b. Ciorcuța neagră.

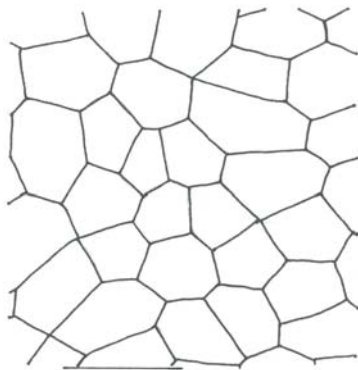


a

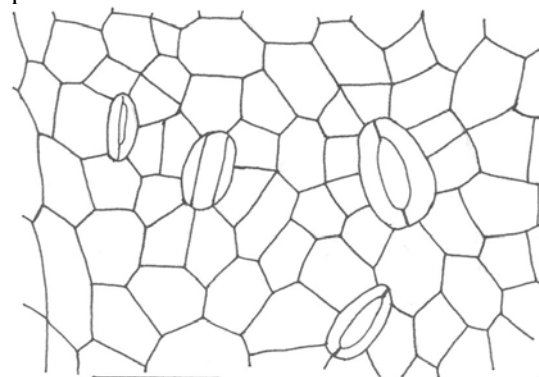


b

Fig.6a-b. Copciac.

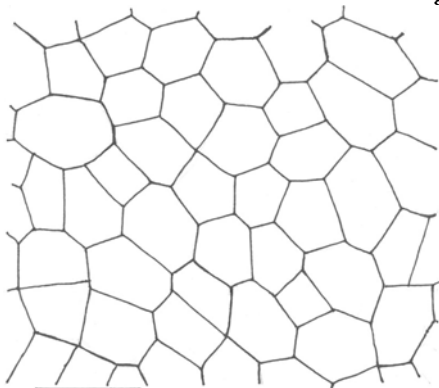


a

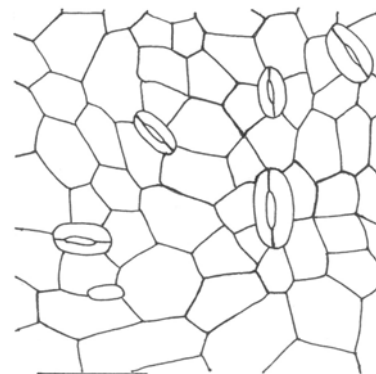


b

Fig.7a-b. Damaschin galben.

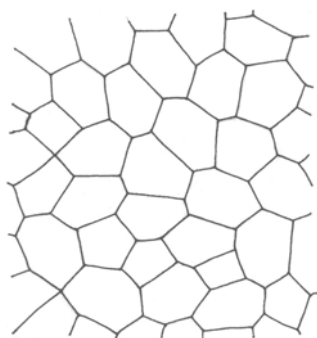


a

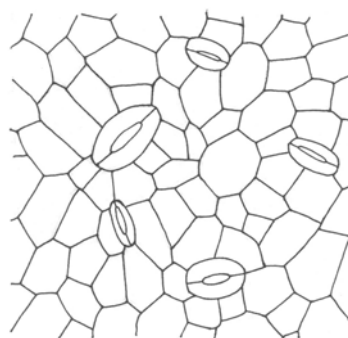


b

Fig.8a-b. Feteasca albă.

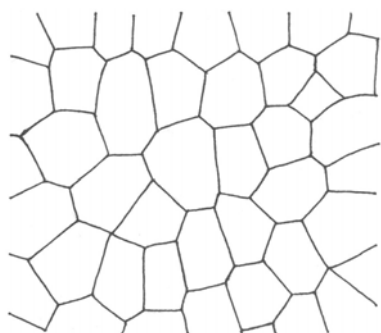


a

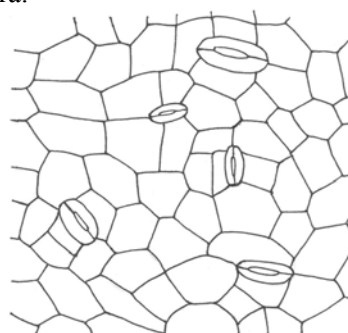


b

Fig.9a-b. Feteasca neagră.

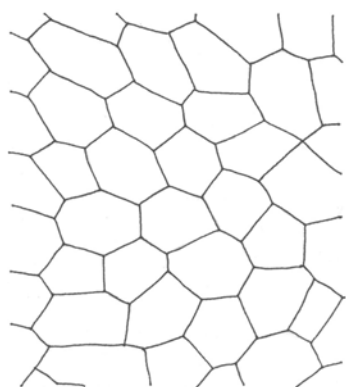


a

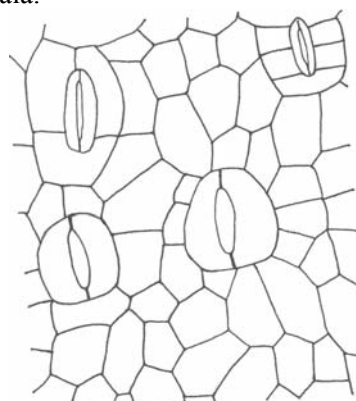


b

Fig.10a-b. Feteasca regală.

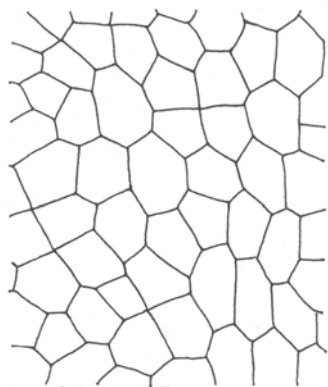


a

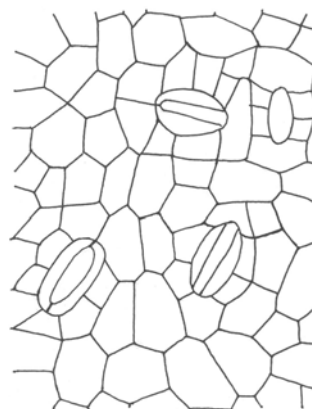


b

Fig.11a-b. Gordin.



a



b

Fig.12a-b. Negru de Acherman.

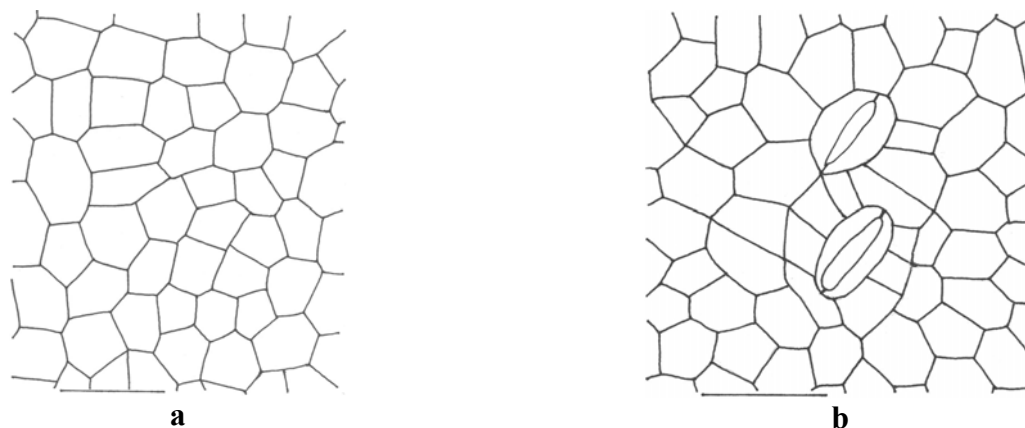


Fig.13a-b. Negru de Caușeni.

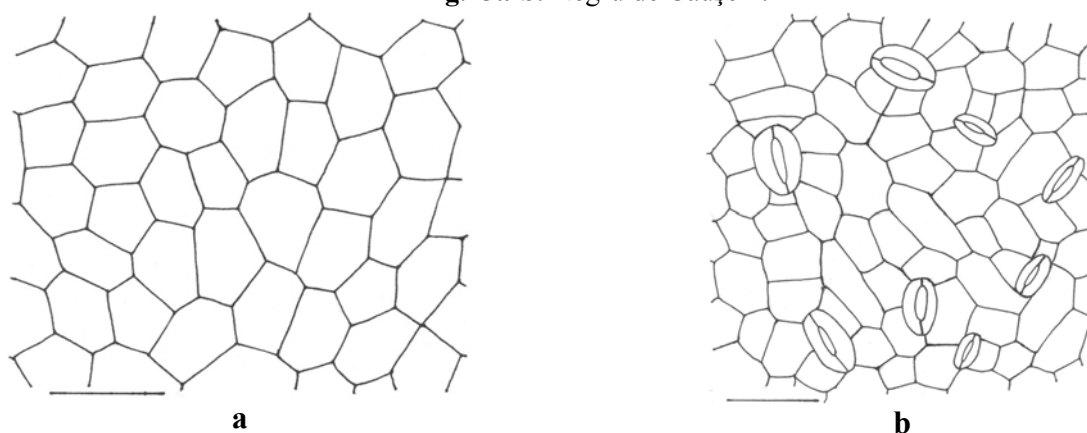


Fig.14a-b. Rara neagră.

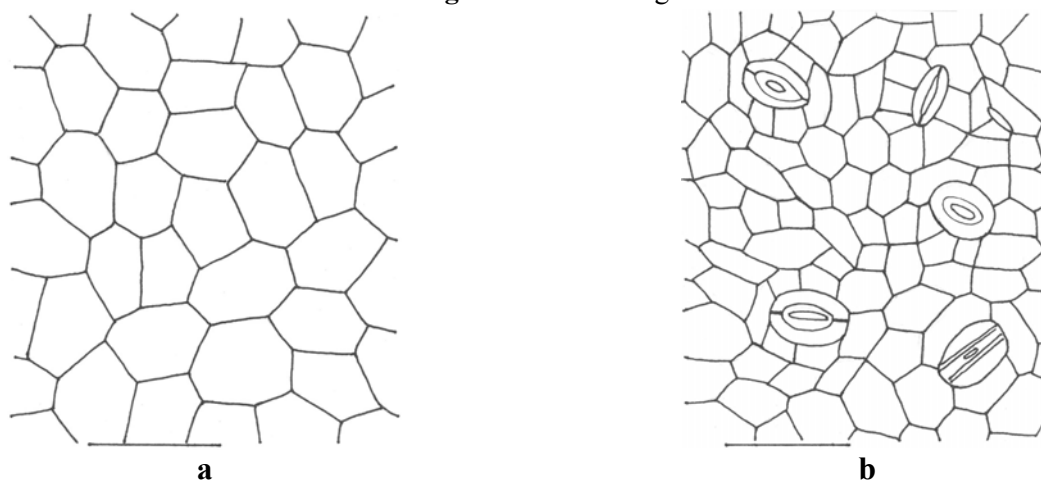


Fig.15a-b. Roșioara.

Inscripții la desene

Fig.1a-15a. Epiderma adaxială a frunzei mature la 15 soiuri de viță de vie este formată dintr-un rând de celule, situate compact una lângă alta. Privite de sus, în plan, ele au forma de poligon cu 5-8 laturi de diferită lungime.

Fig.1b-15b. Morfologia celulelor epidermei abaxiale a frunzei mature la 15 soiuri de viță de vie. În epidermă se disting stomatele, celulele anexe și celulele epidermale propriu-zise, variate după mărime și formă. Tipul morfologic al complexelor stomatice este actinocit, dar numărul celulelor anexe și vecine, care vin în contact cu celulele stomatice, variază de la 4-5 până la 8.

— Bara în figuri are lungimea de 50 μm.

Concluzii

În rezultatul studierii anatomiei epidermei frunzei la 15 soiuri de viță de vie *V. vinifera* L. sunt formulate următoarele concluzii.

1. Epiderma adaxială a frunzei la soiurile viței de vie studiate este formată dintr-un singur rând de celule poligonale, situate compact una lângă alta. Epiderma adaxială nu are stomate. Suprafața (aria) medie a celulelor epidermei adaxiale este mai mare la unele soiuri de viță de vie considerate mai rezistente la secetă.

2. Epiderma abaxială a frunzei la soiurile studiate este alcătuită dintr-un rând de celule, variate după dimensiuni, structură și funcții: celule epidermale propriu-zise, stomate, celule anexe și peri protectori.

3. Tipul morfologic actinocit al aparatelor (complexelor) stomatice este caracteristic pentru epiderma abaxială a frunzei la aceste soiuri de viță de vie.

4. Densitatea stomatelor la unitatea de suprafață foliară este specifică pentru fiecare soi de viță de vie studiat și variază de la 139,01 stomate/mm² până la 178,87 stomate/mm². Densitatea mai mică a stomatelor epidermei abaxiale a frunzei ar putea fi un caracter anatomo-morfologic al rezistenței mai mari la secetă a soiurilor viței de vie studiate.

5. Densitatea mai mică a celulelor epidermei adaxiale a frunzei și suprafață mai mare a acestor celule evidențiază soiurile viței de vie considerate mai rezistente la secetă.

6. Indexul stomatic al epidermei abaxiale a frunzei la soiurile viței de vie studiate variază în limitele 4,89-7,43%.

Referințe:

1. Кондо И.Н., Стоев К.Д., Пудрикова Л.П. Водный режим. – В сб.: Физиология винограда и основы его возделывания. Том 1. - София: Изд-во Болгарской Академии Наук, 1981, с.186-246.
2. Черноморец М.В. Засухоустойчивость винограда. – В сб.: Энциклопедия виноградарства. Том 1. - Кишинев: Главная редакция МСЭ, 1986, с.426.
3. Smart R.E., Coombe B.G. Water relations of grapevines. – In: Kozlowski T.T. (ed.). Water Deficits and plant growth. Vol. VII. Additional Woody Crop Plants. - New York, London: Academic Press. A subsidiary of Harcourt Brace Jovanovich Publishers 1983.
4. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Том 2. - Москва: Мир, 1990.
5. Вахрушева Д.В., Пьянков В.И. Исследование экобиоморф С₃ – растений аридной зоны с использованием количественных показателей хлоренхимы листа. – В сб.: Современные проблемы экологической анатомии растений. - Владивосток: Изд-во Дальневосточного Университета, 1990, с.38-39.
6. Раскатов П.Б. Экологическая анатомия вегетативных органов деревьев и кустарников. - Воронеж: Изд-во Воронежского Университета, 1979.
7. Эзау К. Анатомия семенных растений. Книга 2. - Москва: Мир, 1980.
8. Культиасов И.М. Экология растений. - Москва: Изд-во МГУ, 1982.
9. Вальтер Г. Общая геоботаника. - Москва: Мир, 1982.
10. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология: особи, популяции и сообщества. Том 1. - Москва: Мир, 1989.
11. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. Том 2. - Москва: Мир, 1990.
12. Василевская В.К. Формирование листа засухоустойчивых растений. - Ашхабад: Изд-во Туркменской ССР, 1954.
13. Василевская В.К. Развитие экологической анатомии в СССР // Ботанический журнал. - 1979. - Том 64. - №5. - С.654-664.
14. Bakker J.C. Effects of humidity on stomatal density and its relation to leaf conductance // Scientia Horticulturae. - 1991. - №48. - P.2005-2012.
15. Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Г., Серебрякова Г.И. Ботаника. Анатомия и морфология растений. - Москва: Просвещение, 1978.
16. Манойленко К.В. Эволюционные аспекты проблемы засухоустойчивости растений. - Ленинград: Наука, 1983.
17. Крамер П., Козловский Т. Физиология древесных растений. - Москва: Лесная промышленность, 1983.
18. Кушниренко М.Д., Печерская С.Н. Физиология водообмена и засухоустойчивости растений. - Кишинев: Штиинца, 1991.
19. Библь Р. Цитологические основы экологии растений. - Москва: Мир, 1965.
20. Лархер В. Экология растений. - Москва: Мир, 1978.
21. Kortekamp A., Wind R., Zyprian E. The role of hairs on the vettability of grapevine (*Vitis* spp.) leaves // Vitis. - 1999. - №38(3). - P.101-105.

22. Gramaticopoulos G., Manetas Y. Direct absorption of water by hairy leaves of *Phlomis fruticosa* and its contribution to drought avoidance // Can. J. Bot. - 1994. - Vol.72. - No12. - P.1805-1811.
23. Karabourniotos G. and Fasseas C. The dense indumentum with its polyphenol content may replace the protective role of the epidermis in some young xeromorphic leaves // Can. J. Bot. 1996. - No74. - P.347-351.
24. Kortekamp A., Zyprian E. Leaf hairs as a basic protective barrier against downy mildew on grape // Journal of Phytopathology. - 1999. - No147(78). - P.453-459.
25. Johnson H.B. Plant pubescence: an ecological perspective // The Botanical review. - Vol.41. - No3. - P.233-258.
26. Palliotti A., Cortechini A., Ferranti F. Morpho-anatomical and physiological characteristics of primary and lateral shoot leaves of Cabernet frank and Trebbiano toscano grapevines under two irradiance regimes // American Journal of Enology and Viticulture. - 2000. - No51(2). - P.122-130.
27. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений. - Кишинев: Штиинца, 1988.
28. Doring H. Stomata frequenz bei Blattern von Vitis-Arten und Sorten // Vitis. - 1980. - Bd. 19, Heft 2. - P.91-98.
29. Doring H., Scienza A. Drought rezistance of some *Vitis* species and cultivars. – In: Proc. 3rd. Int. Symp. Grapevine Breeding, Dept. Vitic. Enol. Univ. - California: Davis, p.179-190.
30. Codreanu V. Metode de determinare a caracterelor biometrice ale stomatelor frunzei viței de vie // Analele Științifice ale USM. Seria „Științe chimico-biologice”. - Chișinău: CEP USM, 2005, p.358-364.
31. Codreanu V. Anatomia comparată a viței de vie (*Vitis* L.). - Chișinău: Combinatul Poligrafic, 2006.
32. Codreanu V. Anatomia epidermei frunzei la unele specii de viță de vie (*Vitis* L.) // „Studia Universitatis”. Revistă științifică a USM. Seria „Științe ale naturii”. - Chișinău: CEP USM, 2007, p.106-113.

Prezentat la 29.02.2008