

ANATOMIA CANTITATIVĂ A EPIDERMEI LAMINEI FRUNZEI

LA VIȚA DE VIE (*VITIS* L.)

Valentin CODREANU

Grădina Botanică (Institut) a AȘM

Pentru a evidenția caracterile adaptive ale rezistenței la secetă a viței de vie, sunt calculate valorile biometrice a 11 caractere anatomice ale epidermei laminei frunzei la 15 specii ale genului *Vitis* L. și la 15 soiuri de viță de vie locale ale speciei *Vitis vinifera* L.

Tipul morfologic actinocit al aparatelor (complexelor) stomatice este caracteristic pentru epiderma abaxială a laminei frunzei la vița de vie (*Vitis* L.).

Speciile genului *Vitis* L. – *Vitis californica*, *V. sylvestris* – și soiurile viței de vie locale – Coarna neagră, Copciac, Plavae – s-au dovedit a fi mai adaptate la condițiile concrete de viață, deoarece ele nu și-au schimbat semnificativ densitatea stomatelor în anul 2008, an ce a urmat după anul secetos 2007.

Mai adaptabile la noile condiții de viață sunt speciile *V. monticola*, *V. rupestris*, *V. solonis* și soiurile de viță de vie locale Feteasca neagră și Rara neagră, la care densitatea stomatelor s-au schimbat destul de mult în anul 2008.

Este elaborată metoda de determinare a ariei medii a stomatelor și a celulelor bazale ale epidermei abaxiale a laminei frunzei la vița de vie (*Vitis* L.).

Cuvinte-cheie: epidermă abaxială, epidermă adaxială, lamina frunzei, metodă, rezistență la secetă, *Vitis* L.

THE QUANTITATIVE ANATOMY OF LEAF BLADE EPIDERMIS OF GRAPEVINE (*VITIS* L.)

In order to reveal adaptable characters of drought resistance of grapevine, are calculated the biometric values of 11 anatomic characters of leaf blade epidermis at 15 species of genus *Vitis* L. and 15 local cultivars of species *Vitis vinifera* L.

The stomatal density per 1 mm² of foliar area is specific and sorts specific and varies from 101,14 stomata/mm², at local sort Rara neagră to 225,50 stomata/mm², at *Vitis sylvestris*.

The stomatal complex of leaf blade abaxial epidermis of studied species and cultivars of grapevine is of actinocytic type and it is characteristic for the genus *Vitis* L.

The species of genus *Vitis* L. – *V. californica*, *V. sylvestris* – and local cultivars – Coarna neagră, Copciac and Plavae – are more adaptable to concrete life conditions, because the they density of stomata do not considerable change in year 2008, next after drought 2007 year.

More adaptable to new life conditions are species *V. monticola*, *V. rupestris*, *V. solonis* and cultivars Feteasca neagră and Rara neagră, at which the stomatal density is more changed in year 2008.

It is elaborated the method for determination the average area of stomata and basal cells of abaxial epidermal cells of leaf blade of grapevine (*Vitis* L.).

Keywords: abaxial epidermis, adaxial epidermis, leaf blade, method, drought resistance, *Vitis* L.

Introducere

Cu scopul de a stabili caracterile adaptive ale rezistenței la secetă a viței de vie, care pot fi folosite în lucrările de selecție și introducere în cadrul genului *Vitis* L., au fost determinate valorile biometrice a 11 caractere anatomice ale epidermei laminei frunzei la 15 specii ale genului *Vitis* L. și la 15 soiuri de viță de vie locale ale speciei *Vitis vinifera* L.

Studierea lucrărilor mai multor autori privind structura și rezistența la secetă a plantelor cu semințe [1-3]; anatomia frunzei și rezistența la secetă a speciilor și soiurilor viței de vie (*Vitis* L.) [4-9]; rolul densității stomatelor în determinarea rezistenței la secetă a viței de vie [10-14]; rezistența viței de vie la condițiile nefavorabile ale mediului exterior [15] ne-a determinat să alegem un complex de caractere anatomice ale epidermei laminei frunzei, care au fost studiate pentru a aprecia rolul lor în rezistența la secetă a speciilor și soiurilor viței de vie.

Material și metode

Materialul de cercetare – frunzele mature ale speciilor și soiurilor viței de vie au fost colectate în perioada 20...25 iulie a anilor de studiu (2006-2010), în colecția ampelografică a Institutului Național al Viei și Vinului, situată în apropierea mun. Chișinău.

Anatomia cantitativă a epidermei laminei frunzei a fost studiată la microscopul fonic Ergaval pe replicile (ampretele) epidermei adaxiale și abaxiale, pregătite din lacul incolor „Golden Rose” [16-17].

Rezultate și discuții

Epiderma laminei frunzei la vița de vie (*Vitis L.*) este un țesut de protecție primar, alcătuit dintr-un singur rând de celule, care se deosebesc după formă, mărime, structură și funcții [17-20]. Acest țesut învelește mezofilul și formează, pe partea ventrală a frunzei, epiderma adaxială, iar pe partea ei dorsală – epiderma abaxială (Fig.1-6).

Epiderma adaxială, în plan, este alcătuită dintr-un rând de celule, compact situate una lângă alta. Celulele au forma unui poligon cu 5-8 laturi de diferită lungime (Fig. 1a-6a). Pereții anticlinali ai acestor celule sunt mai îngroșați decât cei radiali și sunt acoperiți cu un strat de cuticulă de diferită grosime la diferite specii și soiuri de viță de vie. Epiderma adaxială a laminei frunzei la vița de vie (*Vitis L.*) nu are stomate.

Planșa 1. Morfologia celulelor epidermei adaxiale și abaxiale a laminei frunzei la vița de vie (*Vitis L.*).

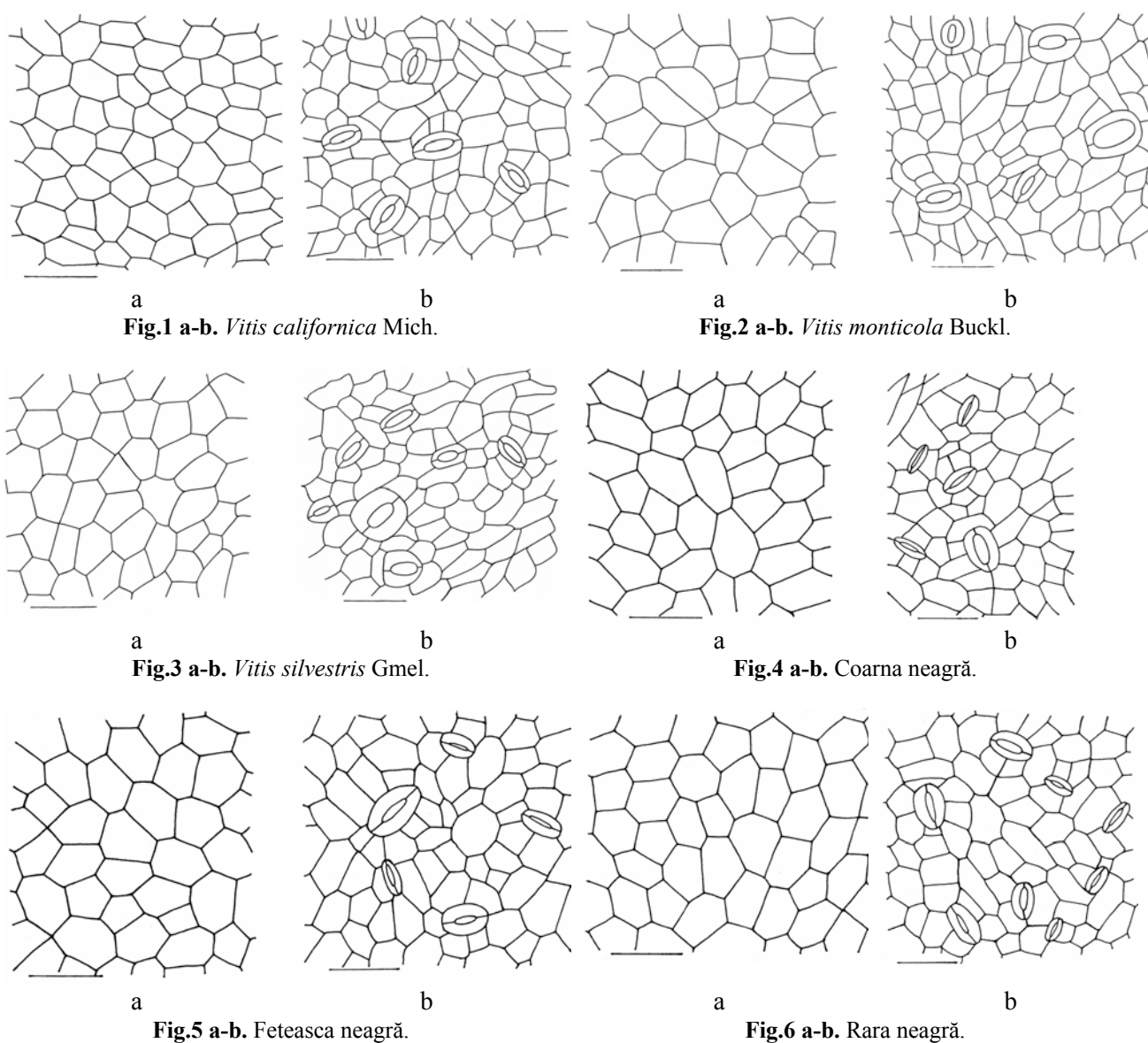


Fig. 1a-6a. Epiderma adaxială a frunzei la 3 specii ale genului *Vitis L.* și la 3 soiuri de viță de vie locale ale speciei *Vitis vinifera L.*

– Bara în figuri are lungimea de 50 μm.

Fig. 1b-6b. Morfologia celulelor epidermei abaxiale a laminei frunzei mature, în plan, la 3 specii și 3 soiuri de viță de vie.

Epiderma abaxială a laminei frunzei de asemenea este formată dintr-un rând de celule, dar conține două tipuri morfologice de celule (Fig. 1b-6b): celule epidermale propriu-zise (basale), variate după formă și mărime, în plan poligonale și stomate. Stomata reprezintă o pereche de celule stomatice (de închidere) cu ostiol(ă), (apertură) între ele. Stomata este înconjurată de celule epidermale obișnuite (celule vecine) sau e înconjurată de celule modificate (celule anexe). Stomata, împreună cu celulele anexe și celulele vecine, formează „aparatul (complexul) stomatic”. La speciile și soiurile viței de vie studiate, stomatele sunt prezente numai pe partea abaxială a laminei frunzei și au o răspândire aproape regulată [16-18, 21].

De obicei, celulele anexe (accesorii) se deosebesc, după formă și mărime, de celelalte celule bazale ale epidermei abaxiale, dar și ele aparțin la celulele propriu-zise (bazale) ale epidermei abaxiale a laminei frunzei. Numărul celulelor anexe, în jurul stomatei, variază de la 4 până la 10, dar mai des sunt 6-8 celule.

În literatura botanică termenii „stomată”, „celule anexe”, „aparat (complex) stomatic” nu întotdeauna au aceeași informație. În această lucrare ne conducem de definițiile propuse de autorii C.R. Metcalf și Chalk (1950), E.I. Esau (1980), M.A. Baranova (1992).

La tipul morfologic actinocit al aparatelor (complexelor) stomatice [1, 23, 25] celulele anexe ale stomatelor se evidențiază după formă și mărime. Ele formează în jurul stomatei o rozetă. Pereții laterali ai celulelor rozetei sunt îndreptați spre apertură (Fig. 1b-6b). *Tipul morfologic actinocit al aparatelor (complexelor) stomatice* este caracteristic pentru vița de vie (*Vitis* L.).

Funcția principală a epidermei frunzei este protecția plantei viței de vie de pierderea excesivă a apei și a substanțelor nutritive, apărarea de vătămarea mecanică și de pătrunderea ciupercilor, bacteriilor, virușilor și altor patogeni.

Valorile biometrice a 11 caractere anatomice ale epidermei frunzei, la speciile și soiurile viței de vie studiate în anii 2006-2010, sunt prezentate în tabelele 1-6.

Reieșind din densitatea stomatelor la 1 mm² de suprafață (arie) foliară, speciile și soiurile viței de vie, studiate în anii 2006-2010, pot fi repartizate în 5 clase ale șirului variațional (clase ecologice).

Cl. 1. 102...134 stomate/mm². La clasa 1 aparțin 7% din numărul total de specii și soiuri de viță de vie studiate.

Cl. 2. 135...167 stomate/mm², 25%.

Cl. 3. 168...200 stomate/mm², 38%.

Cl. 4. 201...233 stomate/mm², 20%.

Cl. 5. 234...267 stomate/mm², 10%.

Ca plantă mezofită, vița de vie are unele caractere morfoanatomice și fiziologice, care îi permit să evite stresul hidric (seceta). Printre aceste caractere R.E. Smart și B.G. Coombe [26] menționează schimbările dimensiunilor stomatelor și frecvența lor.

Speciile genului *Vitis* L.: *V. californica*, *V. monticola*, *V. silvestris*, *V. solonis*, care în literatura viticolă și ampelografică sunt considerate rezistente la secetă, au densitatea stomatelor mai mică și variază de la 128 stomate/mm², la specia *V. monticola*, în anul 2008; până la 225,50 stomate/mm², la *V. silvestris*, în anul 2006.

La soiurile locale ale speciei *Vitis vinifera* L.: Coarna albă, Coarna neagră, Copciac, Feteasca albă, Feteasca neagră, Feteasca regală, Rara neagră, apreciate în literatură ca rezistente la secetă, densitatea stomatelor e mai mică și variază de la 101,14 stomate/mm², la soiul Rara neagră; de la 101,34 stomate/mm², la Coarna neagră și de la 119,16 stomate/mm², la soiul Copciac, în anul 2010; până la 197,00 stomate/mm², la Rara neagră, în anul 2007, și până la 213,60 stomate/mm², în anul 2008, la Feteasca neagră.

Densitatea stomatelor, la unele specii și soiuri de viță de vie, în anul secetos 2007, se mărește, iar la altele – se micșorează (*a se vedea* tabelele 1-7).

Comparând densitatea stomatelor epidermei abaxiale a laminei frunzei la 5 specii ale genului *Vitis* L. și la 5 soiuri locale ale speciei *V. vinifera* L., în anii 2006-2010 (Tab.7), constatăm că: 1) la speciile *V. californica*, *V. monticola*, *V. sylvetris*, *V. solonis* și la soiurile Coarna neagră, Rara neagră densitatea stomatelor, în anul secetos 2007, se mărește; 2) la specia *V. rupestris* și la soiurile viței de vie Copciac și Feteasca neagră densitatea stomatelor, în anul secetos 2007, se micșorează.

În literatură [27, 28] se consideră că se adaptează mai bine la condițiile noi de viață speciile și soiurile viței de vie care în anul următor după anul secetos își schimbă semnificativ densitatea stomatelor la o unitate de suprafață, (arie) foliară.

Prezentat la 26.01.2016

Tabelul 1

Caractere biometrice ale epidermei frunzei la specii ale genului *Vitis* L. Anul 2006

Denumirea speciei viței de vie	Densitatea (D) stomatelor la 1 mm ² de arie foliară	Lungimea stomatelor (în μm)	Suprafața (S), (aria) medie a stomatelor (în μm ²)	Procentajul stomatelor la 0,25 mm ² de (S) foliară	D. cel. epiderm. abaxiale (fără stomate) la 0,25 mm ² de (S) foliară	S. (aria) medie a cel. epid. abax. (fără stom.) (în μm ²)	D. cel. ep. abax. (+ stomate) la 0,25 mm ² de (S) foliară	Aria medie a cel. epid. abax. (+ stomatele) (în μm ²)	Indexul stomatic (în %)	D. cel. ep. adaxiale la 0,25 mm ² de (S) foliară	S. (aria) medie a celulelor epiderm. adaxiale (în μm ²)
<i>Vitis aestivalis</i> Mich.	216,40	30,45	386,49	8,36	532,67	430,08	586,77	426,06	9,22	383,66	651,62
<i>V. amurensis</i> Rupr.	228,57	30,25	284,33	6,50	757,00	308,79	814,14	307,07	7,02	513,00	487,33
<i>V. californica</i> Benth.	168,43	25,45	312,68	5,26	713,00	332,16	755,11	331,07	5,58	753,40	331,83
<i>V. candicans</i> Engelm.	244,71	25,67	230,67	5,64	958,66	246,06	1019,84	245,14	6,00	469,80	532,14
<i>V. champini</i> Planch.	214,00	30,50	344,38	7,37	613,71	377,34	667,21	374,69	8,02	495,89	504,14
<i>V. cinerea</i> Engelm.	185,77	27,14	265,19	4,92	846,66	280,73	893,10	279,92	5,20	532,25	469,70
<i>V. monticola</i> Buckl.	186,16	26,58	359,27	6,68	598,33	389,88	644,87	387,67	7,22	314,33	795,34
<i>V. lincecumii</i> (B-13) Buckl.	240,16	25,42	349,06	8,38	590,00	388,21	650,04	384,59	9,23	334,00	748,50
<i>V. lincecumii</i> (B-14-10) (alb) Bucl.	222,40	24,97	286,94	6,38	752,80	310,90	808,40	309,25	6,87	554,80	450,61
<i>V. pagnuccii</i> Rom. du Gail.	211,00	28,45	337,23	7,12	631,00	368,00	683,75	365,63	7,71	465,20	537,40
<i>V. romaneti</i> Rom.	203,37		357,45	7,27	593,00	390,94	643,84	388,29	7,90		
<i>V. rupestris</i> Scheele	231,60	27,58	287,59	6,66	746,33	312,66	804,23	310,85	7,20	453,66	551,07
<i>V. silvestris</i> Gmel.	225,50	24,96	339,05	7,64	623,66	370,21	680,03	367,63	8,29	511,66	488,60
<i>V. solonis</i>	182,80	29,50	237,01	4,33	958,66	249,48	1004,36	248,91	4,55	451,40	553,83
<i>V. vulpina</i> L.	171,33	30,29	377,37	6,46	572,33	408,57	615,16	406,39	6,96	430,00	581,39
<i>V. wilsonae</i> Veitch.	237,28	23,15	339,88	8,06	609,00	377,40	668,32	374,07	8,87	442,40	565,10

Tabelul 2

Caractere biometrice ale epidermei frunzei la soiuri locale ale speciei *Vitis vinifera* L. Anul 2006

Denumirea soiului viței de vie	Densitatea stomatelor la 1 mm ² de suprafață (arie) foliară	Lungimea stomatelor (în μm)	Suprafața (S), (aria) medie a stomatelor (în μm ²)	Procentajul stomatelor la 0,25 mm ² de suprafață foliară	D. cel. epidermei abax. (fără stomate) la 0,25 mm ² de s. foliară	S. (aria) medie a cel. epiderm. abax. (fără stom.) (în μm ²)	D. cel. ep. abax. (+ stomatele) la 0,25 mm ² de s. foliară	S. (aria) medie a cel. epiderm. abax. (+ stomatele) (în μm ²)	Indexul stomatic (în %)	D. cel. ep. adaxiale la 0,25 mm ² de s. foliară	S. (aria) medie a cel. epiderm. adax. (în μm ²)
Bășicata	171,50	25,22	258,90	4,44	875,66	272,82	918,53	272,17	4,67	454,60	549,93
Coarna albă	177,83	30,15	380,75	6,77	563,50	413,61	607,96	411,21	7,31	363,37	688,00
Coarna neagră	165,10	27,97	393,65	6,50	547,75	426,75	589,02	424,43	7,00	369,40	676,77
Copciac	171,60	29,25	346,72	5,95	632,00	372,03	674,90	370,42	6,35	461,43	541,79
Feteasca albă	168,00	25,03	389,31	6,54	555,00	420,98	597,00	418,76	7,03	391,40	638,73
Feteasca neagră	170,33	27,36	406,09	6,92	527,00	441,57	569,58	438,92	7,48	379,20	659,28
Feteasca regală	162,50	24,44	340,46	5,53	649,00	363,89	689,65	362,52	5,89	390,20	640,69
Gordin	179,50	30,55	316,88	5,69	694,33	339,57	739,22	338,20	6,07		
Negru de Acherman	176,50	30,03	314,71	5,55	701,66	336,51	745,15	335,50	5,92	542,00	461,25
Negru de Căușeni	121,16	27,52	383,97	4,66	589,00	404,70	619,29	403,69	4,89	456,40	547,76
Păsăreasca	182,75	27,53	369,91	6,76	578,83	404,71	624,52	400,31	7,31	412,40	606,20
Rara neagră	157,43	30,16	404,98	6,37	535,00	437,50	574,35	435,27	6,85	382,80	653,08
Roșioara	164,85	26,36	338,12	5,57	652,50	361,78	693,71	360,38	5,94	408,50	611,99
Sghigarda	164,00	25,34	320,44	5,25	694,00	341,30	735,00	340,14	5,57	429,50	582,07

Tabelul 3
Biometria caracterelor anatomice ale epidermei frunzei la specii și soiuri de viță de vie. Anul 2007

Denumirea speciei sau a soiului viței de vie	Densitatea stomatelor la 1 mm ² de arie foliară	Lungimea stomatelor (în μm)	Suprafața (aria) medie a stomatelor (în μm ²)	Procentajul stomat. la 0,25 mm ² de s. foliară	D. cel. epidermei abax. (fără stomate) la 0,25 mm ² de s. foliară	S. (aria) medie a cel. epid. abaxiale (fără stom.) (în μm ²)	D. cel. epid. abax. (+ stomatele) la 0,25 mm ² de s. foliară	Aria medie a cel. epid. abax. (+ stomatele) (în μm ²)	Indexul stomatic (în %)	D. cel. epid. adax. la 0,25 mm ² de s. foliară	Aria medie a cel. epiderm. adax. (în μm ²)
<i>V. amurensis</i> (Max.) Rupr.	224,40	25,98	355,69	7,98	585,80	392,70	641,90	389,47	8,74	486,66	513,70
<i>V. champini</i> Planch.	224,80	26,31	344,62	7,75	606,00	380,58	662,20	377,53	8,48	448,75	557,10
<i>V. cinerea</i> Arnoldi	259,83	25,27	304,38	7,91	683,50	336,84	748,46	334,02	8,68	574,00	435,54
<i>V. cinerea</i> Engelm.	214,50	27,89	339,89	7,29	620,60	373,47	674,22	370,79	7,95	498,00	502,01
<i>V. monticola</i> Buckl.	224,50	27,53	325,54	7,31	648,83	357,15	704,95	354,63	7,96	319,75	781,86
<i>V. lincecumii</i> (B-13) Buckl.	180,60	26,15	422,31	7,63	497,66	464,04	542,45	460,58	8,32	508,00	492,12
<i>V. lincecumii</i> (B-14)	239,40	24,62	312,03	7,47	675,33	342,53	735,18	340,05	8,14	533,20	468,86
<i>V. rupestris</i> Scheele	194,33	27,99	399,58	7,76	524,25	439,84	572,83	436,43	8,48	397,50	628,93
Agavam	229,00	23,79	255,06	5,84	860,00	273,72	917,25	272,55	6,24	589,75	423,91
Băbeasca	138,20	29,70	416,95	5,76	530,00	444,52	564,55	442,83	6,12	463,00	539,95
Ciorcuța neagră	184,00	26,07	335,76	6,19	647,66	362,15	693,66	360,41	6,63	585,00	427,35
Coarna albă	144,25	25,96	300,97	4,34	754,75	316,85	790,81	316,13	4,56	566,43	441,36
Copciac	147,20	28,44	333,80	4,91	673,00	353,22	709,80	352,21	5,18	449,50	556,17
Damașin galben	235,00	26,15	257,92	6,08	847,00	277,27	905,75	276,01	6,48	443,66	563,49
Moldova	191,40	26,27	294,87	5,64	746,75	315,89	794,60	314,35	6,02	343,00	728,86
Rara neagră	197,00	29,97	343,44	6,76	625,50	372,64	674,75	370,50	7,30	479,75	521,10

Tabelul 4

Caractere biometrice ale epidermei frunzei la vița de vie (*Vitis L.*). Anul 2008

Denumirea speciei sau a soiului viței de vie	Densitatea stomatelor la 1 mm ² de suprafață (arie) foliară	Lungimea stomatelor (în μm)	Suprafața (arie) medie a stomatelor (în μm ²)	Procentajul stomatelor la 0,25 mm ² de s. (arie) foliară	D. celulelor epidermei abaxiale (fără stomate) la 0,25 mm ² s. foliară	S. (aria) medie a cel. epiderm. abaxiale (fără stomate) (în μm ²)	D. cel. ep. abax. (+ stomat.) la 0,25 mm ² de arie foliară	S. (aria) medie a cel. ep. abax. (+ stomatele) (în μm ²)	Indexul stomatic (%)	Densitatea cel. ep. adax. la 0,25 mm ² de s. foliară	S. (aria) medie a cel. epid. adaxiale (în μm ²)
<i>V. californica</i> Benth.	202,00	27,41	322,66	6,52	669,75	348,94	720,25	347,10	7,01	684,00	365,49
<i>V. monticola</i> Buckl.	128,60	31,40	404,13	5,94	541,75	434,05	578,50	432,15	6,36	333,00	750,75
<i>V. palmata</i> Vahl.	120,66	30,29	373,49	4,50	606,58	393,57	636,75	392,62	4,74	438,00	570,77
<i>V. riparia</i> Mich.	176,33	27,81	414,80	7,31	509,92	454,41	554,00	451,26	7,96	432,00	578,70
<i>V. romaneti</i> Rom.	225,35	25,83	341,75	7,70	611,41	377,40	667,75	374,39	8,44	474,80	526,54
<i>V. rupestris</i> Scheele	154,00	28,28	413,44	6,36	525,00	445,87	563,50	443,65	6,83	373,25	669,79
<i>V. silvestris</i> Gmel.	192,40	28,51	385,81	7,42	545,65	424,16	593,75	421,05	8,10	408,00	612,74
<i>V. solonis</i>	155,60	28,07	322,81	5,02	692,85	342,70	731,75	341,64	5,32	438,25	570,45
Aligote	143,20	28,67	369,13	5,28	602,70	392,87	638,50	391,54	5,61	415,25	602,05
Coarna neagră	151,29	28,05	461,44	6,98	462,43	502,88	500,25	499,75	7,56	390,50	640,20
Copciac	160,66	28,17	330,48	5,31	673,33	351,57	713,50	350,38	5,63	456,75	547,34
Feteasca neagră	213,60	28,94	324,38	6,93	656,85	354,23	710,25	351,98	7,52	360,00	694,44
Muscat de Hamburg	149,00	28,47	352,05	5,24	633,50	373,93	670,75	372,72	5,55	279,25	895,25
Pinot fran	179,27	26,29	296,86	5,32	747,78	316,53	792,60	315,42	5,65	507,25	492,85
Rara neagră	159,00	29,83	356,47	5,67	617,25	382,06	657,00	380,51	6,05	422,75	591,36
Risling italian	158,40	26,43	318,82	5,05	700,65	338,79	740,25	337,72	5,35	410,75	608,64
Taifi roz	175,33	26,52	330,81	5,80	665,42	353,91	709,25	352,48	6,18	409,75	610,13
Traminer roz	116,75	26,89	349,00	4,07	655,44	365,95	684,50	365,23	4,26	554,75	450,65
Șasla	142,80	28,42	417,41	5,96	525,30	447,55	561,00	445,63	6,36	302,75	825,76

Tabelul 5

Caractere biometrice ale epidermei frunzei la specii și soiuri de vița de vie (*Vitis* L.). Anul 2009

Denumirea speciei sau a soiului viței de vie	Densitatea stomatelor la 1 mm ² de suprafață (arie) foliară	Lungimea stomatelor (în μm)	Lățimea stomatelor (în μm)	Suprafața (aria) medie a stomatelor (în μm ²)	Procentajul stomatelor la 0,25 mm ² supr. foliară	Numărul celulelor epidermei abaxiale (fără stomate) la 0,25 mm ² de s. foliară	Suprafața, (aria) medie a cel. ep. abax. (fără stomate) (în μm ²)	Densitatea cel. ep. abax. (plus stomat.) la 0,25 mm ² de s. foliară	Suprafața, (aria) medie a cel. epid. abaxiale (plus stomat.) (în μm ²)	Indexul stomatic (IS) (în %)	Densitatea celulelor epidermei adaxiale la 0,25 mm ² de suprafață foliară	Suprafața (aria) medie a celulelor epidermei adaxiale (în μm ²)
<i>Vitis aestivalis</i> Mich.	180,50	26,90	20,17	327,46	5,91	670,00	351,08	715,12	349,59	6,31	436,00	573,39
<i>V. californica</i> Benth.	220,50	27,41	18,75	321,64	7,09	659,33	352,28	714,45	349,92	7,71	700,48	357,14
<i>V. cinerea</i> Arnoldi	190,00	27,85	19,67	292,96	5,56	752,75	313,63	800,25	312,40	5,94	411,75	607,16
<i>V. pagnuccii</i> Rom.	227,25	28,39	17,98	332,94	7,56	631,50	365,93	688,31	363,21	8,25	442,25	565,29
<i>V. riparia</i> Mich.	182,60	27,19	18,37	323,77	5,91	677,00	347,44	722,65	345,95	6,32	598,75	417,54
<i>V. rupestris</i> Scheele	171,66	28,07	18,66	450,11	7,72	464,58	496,54	507,50	492,61	8,46	415,25	602,05
<i>V. silvestris</i> Gmel.	170,25	29,25	18,56	415,87	7,08	511,44	454,21	554,00	451,26	7,69	522,00	478,93
<i>V. solonis</i>	181,40	27,70	20,35	336,15	6,09	648,15	362,19	693,50	360,49	6,53	529,75	471,91
<i>V. wilsonae</i> Veitch.	160,20	26,90	20,17	364,47	5,84	602,20	390,90	642,25	389,25	6,24	468,00	534,19
Busuioacă	183,00	24,34	17,15	409,98	7,50	513,00	450,76	558,75	447,43	8,19	438,75	569,80
Cabasma albă	118,75	27,16	17,95	338,69	4,02	677,00	354,42	706,69	353,76	4,20	453,25	551,57
Coarna albă	132,00	26,64	17,94	308,83	4,07	740,75	323,74	773,75	323,10	4,27	585,00	427,35
Coarna neagră	135,60	28,09	16,45	438,31	5,94	500,25	470,05	534,15	468,03	6,35	390,50	640,20
Copciac	185,00	28,17	17,25	327,73	6,06	667,25	351,95	713,50	350,38	6,49	456,75	547,34
Feteasca neagră	167,66	28,94	17,75	331,20	5,55	668,33	353,29	710,25	351,98	5,90	360,00	694,44
Păsăreasca	178,00	24,25	16,31	346,55	6,17	629,00	372,94	673,50	371,19	6,61	474,80	526,54
Rara neagră	142,25	27,51	16,77	358,18	5,09	624,94	379,66	660,50	378,50	5,39	402,25	621,50

Tabelul 6

Caractere biometrice ale epidermei frunzei la vița de vie (*Vitis* L.). Anul 2010

Denumirea speciei sau a soiului viței de vie	Densitatea stomatelor la 1 mm ² de suprafață (arie) foliară	Lungimea stomatelor (în μm)	Lățimea stomatelor (în μm)	Suprafața (aria) medie a stomatelor (în μm ²)	Procentajul stomatelor la 0,25 mm ² supr. foliară	Nr. cel. epidermei abaxiale (fără stomate) la 0,25 mm ²	S. (aria) medie a cel. ep. abax. (în μm ²)	Densitatea cel. ep. abax. (+ stomatele) la 0,25 mm ²	S. (aria) medie a cel. epid. abax. (+ stomatele) (în μm ²)	Indexul stomatic (în %)	Densitatea cel. ep. adax. la 0,25 mm ² de arie foliară	Suprafața (aria) med. a cel. epid. adaxiale (în μm ²)
<i>Vitis aestivalis</i> Mich.	196,00	30,06	19,91	340,01	6,66	632,80	368,74	681,80	366,67	7,19	540,00	462,96
<i>V. amurensis</i> Rupr.	196,20	29,05	22,78	311,12	6,10	699,45	335,60	748,50	334,00	6,56	446,25	560,22
<i>V. californica</i> Benth.	188,56	30,28	16,95	296,56	5,59	743,86	317,29	791,00	316,05	5,96	699,25	357,52
<i>V. cinerea</i> Engelm.	207,15	29,69	21,14	308,06	6,38	701,21	333,77	753,00	332,01	6,87	434,75	575,04
<i>V. monticola</i> Buckl.	204,33	29,69	18,91	345,67	7,06	614,42	378,15	665,50	375,65	7,68	441,75	565,93
<i>V. romaneti</i> Rom.	239,80	28,29	17,45	328,77	7,88	637,80	361,07	697,75	358,29	8,59	469,50	532,48
<i>V. rupestris</i> Scheele.	235,46	30,30	21,07	261,87	6,19	832,63	281,66	291,75	280,34	6,63	435,60	573,92
<i>V. silvestris</i> Gmel.	182,60	32,15	19,47	362,03	6,61	595,15	392,29	640,80	390,13	7,12	485,25	515,19
<i>V. solonis</i>	156,40	29,10	19,60	358,74	5,61	614,40	384,07	653,50	382,55	5,98	408,75	611,62
<i>V. vulpina</i> L.	232,64	29,50	17,66	284,45	6,62	754,59	309,38	812,75	307,59	7,15	490,00	510,20
Aligote	172,40	28,79	18,31	317,64	5,47	699,15	338,00	742,25	336,82	5,80	395,88	631,50
Coarna albă	101,34	35,18	21,70	392,41	3,97	585,46	410,03	610,80	409,29	4,15	553,80	451,42
Coarna neagră	137,33	30,94	19,28	460,14	6,32	470,92	497,33	505,25	494,80	6,79	513,75	486,62
Copciac	119,16	32,50	18,79	407,26	4,85	551,21	431,54	581,00	430,29	5,13	400,50	624,22
Feteasca albă	192,17	26,58	18,17	240,50	4,62	939,46	253,81	987,50	253,16	4,86	421,25	593,47
Feteasca neagră	149,16	32,65	17,07	396,65	5,91	553,46	424,98	590,75	423,19	6,31	475,00	526,31
Feteaca regală	160,29	25,62	17,28	303,90	4,87	738,93	321,85	779,00	320,92	5,14	519,00	481,69
Galbena de Odobești	180,20	29,92	18,35	289,69	5,22	770,20	307,64	815,25	306,65	5,52	389,00	642,67
Gordin	250,40	30,48	17,96	295,10	7,39	716,40	323,18	779,00	320,93	8,03	451,75	553,46
Grasa de Cotnari	136,40	29,25	17,86	296,12	4,04	774,40	309,79	808,50	309,22	4,22	512,75	487,57
Kiș-miș alb oval	183,80	29,47	16,31	301,95	5,55	732,05	322,55	778,00	321,33	5,91	327,25	763,94
Pinot fran	184,80	27,89	18,21	242,98	4,49	935,05	255,36	979,25	255,30	4,72	492,00	508,13
Rara neagră	101,14	31,63	20,31	326,08	3,29	715,215	338,02	740,50	337,61	3,41	463,00	539,96
Șasla	237,50	27,93	19,79	290,23	6,89	736,125	316,21	795,50	314,26	7,46	449,00	556,79

Analizând datele din Tabelul 7, constatăm că speciile *V. californica*, *V. sylvestris* și soiurile viței de vie locale ale speciei *V. vinifera* L. Coarna neagră, Copciac, Plavae sunt mai adaptate la condițiile concrete de viață, deoarece ele nu și-au schimbat însemnat densitatea stomatelor în anul 2008, care urmează după anul secetos 2007.

Mai adaptabile la noile condiții de viață (Tab.7) sunt speciile *V. monticola*, *V. rupestris*, *V. solonis* și soiurile viței de vie Feteasca neagră și Rara neagră, la care densitatea stomatelor, în anul 2008, an următor după anul secetos 2007, variază destul de mult.

În literatura botanică dimensiunile mai mici ale celulelor laminei frunzei [29] uneori sunt considerate caractere anatomice ale frunzelor xeromorfe.

În anul 2006, lungimea medie a stomatelor epidermei abaxiale a laminei frunzei a fost de: la specia *V. californica* – 25,45 μm ; la *V. monticola* – 26,58 μm ; la *V. sylvestris* – 24,96 μm ; la soiurile viței de vie locale Feteasca albă – 25,03 μm , Feteasca regală – 24,44 μm . La Coarna albă, în anul 2007, lungimea stomatelor a fost de 25,96 μm .

Rezultatele studiilor noastre ne permit să constatăm ca mai rezistente la secetă sunt speciile și soiurile viței de vie cu densitatea stomatelor mai mică (Tab. 1-7) și cu lungimea medie a stomatelor mai mică. Aceste specii și soiuri de viță de vie se încadrează în grupele 1 și 2 de rezistență la secetă a viței de vie [30].

Tabelul 7

Densitatea stomatelor frunzei la unele specii și soiuri de viță de vie în anii 2006-2010

Denumirea speciei sau a soiului viței de vie	Anii de studiu	Densitatea stomatelor la 1 mm ² de suprafață (arie) foliară
<i>V. californica</i> Benth.	2006	163,00
	2007	180,00
	2008	202,00
	2009	220,50
	2010	188,56
<i>V. monticola</i> Buckl.	2006	188,40
	2007	229,40
	2008	128,64
	2009	161,50
	2010	204,33
<i>V. rupestris</i> Scheele.	2006	230,40
	2007	192,60
	2008	156,25
	2009	171,66
	2010	219,40
<i>V. solonis</i> hort. Berd ex Planch.	2006	182,00
	2007	219,00
	2008	155,60
	2009	181,40
	2010	156,40
<i>V. sylvestris</i> Gmel.	2006	210,20
	2007	226,60
	2008	191,00
	2009	170,25
	2010	182,60
Coarna neagră	2006	159,40
	2007	167,80
	2008	143,80
	2009	136,75
	2010	137,33

Copciac	2006	171,60
	2007	143,25
	2008	170,00
	2009	185,54
	2010	119,16
Feteasca neagră	2006	174,00
	2007	147,50
	2008	208,75
	2009	167,66
	2010	149,16
Plavae	2007	180,50
	2008	163,50
	2009	147,33
	2010	134,60
Rara neagră	2006	151,33
	2007	196,60
	2008	143,25
	2009	144,66
	2010	101,14

Suprafața (aria) medie a stomatelor epidermei abaxiale a laminei frunzei, determinată după metoda elaborată de autor, variază, în 5 ani de studiu, de la 230,67 μm^2 , la specia *V.candicans*, până la 461,44 μm^2 , la soiul viței de vie local Coarna neagră. La soiurile viței de vie Feteasca neagră, Copciac, Coarna neagră aria medie a stomatelor variază mai puțin. Ele sunt mai adaptate la condițiile concrete de viață.

Suprafața (aria) medie a celulelor propriu-zise (basale) ale epidermei abaxiale a laminei frunzei, determinată prin metoda autorului, variază, în 5 ani de studiu, de la 246,06 μm^2 , la specia *V.candicans*, până la 502,88 μm^2 , la soiul viței de vie Coarna neagră. Aria medie a celulelor bazale este mai mică la soiurile Feteasca neagră, Copciac, Rara neagră, Coarna albă, care sunt apreciate în literatură ca fiind mai rezistente la secetă.

Din datele tabelor 1-6 constatăm că suprafața (aria) medie a celulelor epidermei abaxiale propriu-zise (basale) a laminei frunzei, împreună cu stomatele, la vița de vie (*Vitis* L.), (a „celulelor virtuale”) doar cu 0,4-4,4 μm^2 e mai mică decât suprafața (aria) medie a celulelor bazale ale epidermei abaxiale. Această legătură ne permite să determinăm exact și să prognozăm (destul de exact!) suprafața (aria) medie a celulelor bazale ale epidermei abaxiale a laminei frunzei la unele specii și soiuri de viță de vie, care ne interesează. Știind numai densitatea stomatelor la 1 mm^2 de suprafață (arie) foliară și indexul stomatic (în %), putem determina, teoretic, valorile biometrice: a densității stomatelor la 0,25 mm^2 ; a densității celulelor bazale ale epidermei abaxiale a laminei frunzei la 0,25 mm^2 de suprafață (arie) foliară; a densității stomatelor și celulelor bazale ale laminei frunzei împreună; a suprafeței (ariei) medii a stomatelor și a celulelor bazale ale epidermei abaxiale a laminei frunzei.

Algoritm

determinării ariei medii a stomatelor și a celulelor propriu-zise (bazale) ale epidermei abaxiale a laminei frunzei la vița de vie (*Vitis* L.)

Exemplul 1. Specia viței de vie *Vitis sylvestris* Gmel. (anul 2007).

$$1. x + y = 250000 \mu\text{m}^2 (0,25 \text{ mm}^2).$$

$$\frac{x}{55,32} + \frac{y}{646,00} = \frac{250000}{701,32} = 356,4707 (\mu\text{m}^2).$$

$$2. 1 : 55,32 = 0,0181;$$

$$1 : 646,00 = 0,0016;$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,0181 \times 356,4707 = 6,4522 (\mu\text{m}^2). \\ 0,0016 \times 356,4707 = 0,5704 (\mu\text{m}^2) \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 6,4522 (\mu\text{m}^2) \\ 0,5704 (\mu\text{m}^2) \end{array} \right.$$

$$\text{Suma } 0,0197 \dots \dots \dots 7,0226 (\mu\text{m}^2)$$

Semne convenționale:

x – suprafața (aria) medie totală a stomatelor la 0,25 mm^2 de suprafață foliară;

y – suprafața (aria) medie totală a celulelor propriu-zise (bazale) ale epidermei abaxiale a laminei frunzei la 0,25 mm^2 de suprafață (arie) foliară;

55,32 – densitatea stomatelor la 0,25 mm^2 de suprafață foliară;

646,00 – densitatea celulelor epidermei abaxiale (minus stomatele) la 0,25 mm^2 de suprafață (arie) foliară.

$$3. 0,0197 \dots \dots 7,0226$$

$$1 \dots \dots x$$

$$x = \frac{1 \times 7,0226}{0,0197} = 356,4772 (\mu\text{m}^2).$$

$$4. 7,0226 \mu\text{m}^2 \dots \dots 6,45221 \mu\text{m}^2 \text{ (revin stomatelor)}$$

$$356,4772 \dots \dots x$$

$$x = \frac{356,4772 \times 6,4522}{7,0226} = 327,5229 (\mu\text{m}^2). \text{ (s. (aria) m. a 1 stomate).}$$

$$7,0226 \mu\text{m}^2 \dots \dots 0,5704 \mu\text{m}^2 \text{ (revin cel. ep. abax. pr.-z. (bazale);}$$

$$356,4772 \dots \dots x$$

$$x = \frac{356,4772 \times 0,5704}{7,0226} = 28,9544 (\mu\text{m}^2).$$

$$5. 327,5229 \mu\text{m}^2 + 28,9544 \mu\text{m}^2 = 356,4773 (\mu\text{m}^2) \text{ (s. m. a 1 „celule virtuale” a epiderm. abax. a l. fr.)}$$

$$6. 327,5229 \times 55,32 = 18118,5669 (\mu\text{m}^2) \text{ (s. totală a stom.)}$$

$$7. 250000 \mu\text{m}^2 - 18118,5669 \mu\text{m}^2 = 231881,4331 \mu\text{m}^2 \text{ (s. tot. a cel. ep. abax. (minus stomat.)}$$

$$231881,4331 : 646 = 358,9496 (\mu\text{m}^2).$$

$$8. \text{Suprafața (aria) medie a „celulelor virtuale” ale epidermei abaxiale a laminei frunzei:}$$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} (55,32 \text{ stomate} \times 327,5229 \mu\text{m}^2) + (646,00 \text{ celule propriu-zise (bazale)} \times$$

$$\times 358,9496 \mu\text{m}^2) : 701,32 \text{ celule} = 356,4707 (\mu\text{m}^2).$$

Speciile genului *Vitis* L.: *V. monticola*, *V. rupestris*, *V. sylvestris* rezistente la secetă și soiurile locale ale speciei *V. vinifera* L.: Coarna albă, Coarna neagră, Copciac, Feteasca neagră, Feteasca regală, Rara neagră, Pinot fran, considerate mai rezistente la secetă [24], se încadrează în limitele cu suprafața (aria) medie a celulelor epidermei adaxiale: $436,65 \mu\text{m}^2 \dots 577,49 \mu\text{m}^2$ (Tab. 1-6).

Densitatea celulelor epidermei abaxiale (fără stomate), la speciile și soiurile viței de vie rezistente la secetă: *V. monticola*, *V. sylvestris*, Coarna albă, Coarna neagră, Copciac, Feteasca albă, Feteasca neagră, Rara neagră e cuprinsă în limitele $524,47 \text{ celule}/0,25 \text{ mm}^2 \dots 648,51 \text{ celule}/0,25 \text{ mm}^2$.

Speciile și soiurile viței de vie, rezistente la secetă, au densitatea celulelor epidermei abaxiale (plus stomatele) cuprinsă în limitele $565,21 \text{ celule}/0,25 \text{ mm}^2 \dots 695,10 \text{ celule}/0,25 \text{ mm}^2$ (Tab. 1-6).

După mărimea indexului stomatic, cele mai multe specii și soiuri de viță de vie, studiate în anii 2006-2010, se încadrează în limitele cu valorile IS: 4,15%...5,59% și 5,60%...7,05%.

Procentajul suprafeței (ariei) medii a stomatelor din $0,25 \text{ mm}^2$ de suprafață (arie) foliară variază de la 3,29%, la soiul local Coarna albă, până la 8,36%, la specia *V. aestivalis*.

Concluzii

1. Tipul morfologic actinocit al aparatelor (complexelor) stomatice este caracteristic pentru epiderma abaxială a laminei frunzei viței de vie (*Vitis* L.).
2. Densitatea stomatelor epidermei abaxiale a laminei frunzei, la speciile și soiurile viței de vie studiate în anii 2006-2010, este specifică și sortospecifică, dar e influențată de factorii fizici ai mediului ambiant. La speciile genului *Vitis* L. densitatea stomatelor variază de la $120,66 \text{ stomate}/\text{mm}^2$, la *Vitis palmata*, până la $239,80 \text{ stomate}/\text{mm}^2$, la *V. romaneti*. La soiurile viței de vie locale ale speciei *V. vinifera* L. densitatea stomatelor variază de la $101,14 \text{ stomate}/\text{mm}^2$, la Rara neagră, până la $250,40 \text{ stomate}/\text{mm}^2$, la soiul Gordin.
3. Studiarea densității stomatelor viței de vie (*Vitis* L.) este actuală și necesară pentru viticultura Republicii Moldova, deoarece genotipurile viței de vie, care nu-și schimbă semnificativ densitatea stomatelor, în anul următor după anul secetos sunt mai adaptate la condițiile de viață concrete. Iar acele genotipuri de viță de vie care își schimbă însemnat densitatea stomatelor, în anul următor după cel secetos au proprietatea de a se adapta mai bine la noi condiții de viață.
4. Suprafața (aria) medie a stomatelor și a celulelor bazale ale epidermei abaxiale a laminei frunzei, determinată prin metoda elaborată de autor, variază, la speciile și soiurile viței de vie studiate în anii

2006-2010, la stomate: de la 230,67 μm^2 , la specia *V. candicans*, până la 461,44 μm^2 , la soiul local de vița de vie Coarna neagră. Aria medie a celulelor bazale variază de la 246,06 μm^2 , la *V. candicans*, până la 502,88 μm^2 , la Coarna neagră.

5. Este elaborată metoda de determinare a suprafeței (ariei) medii a stomatelor și a celulelor bazale ale epidermei abaxiale a laminei frunzei la vița de vie (*Vitis L.*).

Referințe:

1. ЭЗАУ, К. *Анатомия семенных растений*. Книга 1, 2. Москва: Мир, 1980.
2. КУЛЬТИАСОВ, И.М. *Экология растений*. Москва: Изд-во МГУ, 1982.
3. ЖУЧЕНКО, А.А. *Адаптивный потенциал культурных растений*. Кишинев: ШТИИЦА, 1988.
4. БАРАНОВ, П.А. Строение виноградной лозы. В: *Ампелография СССР*. Том 1. Москва: Пищепромиздат, 1946, с.217-346.
5. НЕГРУЛЬ, А.М. Семейство *Vitaceae* Lindley (*Ampelideae* Kunth.) В: *Ампелография СССР*. Том 1. Москва: Пищепромиздат, 1946, с.45-132.
6. ВАСИЛЕВСКАЯ, В.К. *Формирование листа засухоустойчивых растений*. Ашхабад: Изд-во Туркменской АН ССР, 1954.
7. CONSTANTINESCU, Gh., CIOCÎRLAN, V., ALEXEI, O. Sistematica familiei *Vitaceae*. În: *Ampelografia RSR*. Vol. 1. București: Editura Academiei RSR, 1970, p.219-295.
8. CHIRILEI, H., GEORGESCU, M., DOROBANȚU, N. Fiziologia viței de vie. În: *Ampelografia RSR*. Vol. 1. București: Editura Academiei RSR, 1970, p.297-353.
9. WINKLER, A.J., COOK, J.A., KLIWER, W.M. and LIDER, L.A. *General Viticulture* (2nd ed.). University of California Press., 1974.
10. DÜRING, H. Stomata frequenz bei Blättern von *Vitis*. – Arten und Sorten. In: *Vitis*, 1980, Bd. 19, Heft 2, p.91-98.
11. DÜRING, H., SCIENZA, A. Drought resistance of some *Vitis* species and cultivars. In: *Proc. 3rd Int. Symp. Grapevine Breeding, Dept. Vitic. Enol. Univ. California*, 1980, p.179-190.
12. КОНДО, И.Н., СТОЕВ, К.Д., ПУДРИКОВА, Л.П. Водный режим. В: *Физиология винограда и основы его возделывания*. Том 1. София: Изд-во Болгарской Академии Наук, 1981, с.186-246.
13. BURZO, I., TOMA, S., OLTEANU, I., DEJEU, L., DELIAN, E., HORA, D. *Fiziologia plantelor de cultură*. Vol. 3. *Fiziologia pomilor fructiferi și a viței de vie*. Chișinău: Știința, 1999.
14. JACKSON, R.S. *Wine science. Principles and Applications*. 3rd Edition. New York: Academic Press, 2008.
15. NEGRU, P. *Fiabilitatea ecosistemului viticol în condiții ecologice la regim de gradient*. Chișinău, 2015.
16. CODREANU, V. Anatomia comparată a viței de vie (*Vitis L.*). Chișinău: Combinatul Poligrafic, 2006.
17. 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, 2007, p.106-113.
18. CODREANU, V., SAVIN, Gh., CORNEA, V., GRIGORAȘ, V. Anatomia epidermei frunzei la unele soiuri de viță de vie *Vitis vinifera L.* În: *Studia Universitatis. Revistă științifică a USM. Seria „Științe ale naturii”*. Chișinău, 2008, nr.7(17), p.60-69.
19. CODREANU, V. Anatomia comparată a laminei frunzei la specii și soiuri de viță de vie. În: *Realizări inovative în domeniul vitivinicol: Lucrări științifice. Ediție specială. Materilalele Conferinței internaționale consacrate comemorării m.-c. al AȘM Petru Ungureanu (1894-1975)*. Chișinău, 18-19 septembrie 2008, p.51-53.
20. CODREANU, V. Anatomia cantitativă a laminei frunzei viței de vie. În: *Structura și funcționalitatea sistemelor biologice – diversitate și universalitate*. In memoriam acad. Boris Matienko. Mater. conf. știin. 17 noiembrie 2011, Chișinău, p.29-32.
21. КОДРЯНУ, В. Количественная анатомия листовой пластинки винограда (*Vitis L.*). В: *Modern Phytomorphology 4: 199-207. 2013. 2nd International Scientific Conference on plant Morphology* (14-16 May), 2013, Lviv, Ukraine.
22. METCALFE, C.R., CHALK, C.R. *Ampelidaceae (Vitaceae)*. In: *Anatomy of the dicotyledons*. Vol.1. Oxford, 1950.
23. BARANOVA, M. Principles of comparative stomatographic studies of flowering plants. In: *Bot. Rev.*, vol.58, no1, 1992, p.49-99.
24. CODREANU, V. Determination of drought resistance of grapevine on the base of morphobiological characters of leaf blade. In: *Journal of Botany*, vol.VI, 2014, no.1(8), p.14-22.
25. ЗУБКОВА, И.Г. Сравнительное морфолого-анатомическое изучение черешка и эпидермы листа у представителей сем. *Vitaceae* Juss. В: *Вопросы сравнительной морфологии семенных растений*. Ленинград: Наука, 1975, с.25-49.
26. SMART, R.E., COOMBE, D.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.

27. DÜRING, H. Stomata frequenz bei Blättern von *Vitis*. – Arten und Sorten. In: *Vitis*, 1980, Bd. 19, Heft 2, p.91-98.
28. DÜRING, H., SCIENZA, A. Drought resistance of some *Vitis* species and cultivars. In: *Proc. 3rd Int. Symp. Grapevine Breeding*, Dept. Vitic. Enol. Univ. California, 1980, p.179-190.
29. ЭЗАУ, К. *Анатомия семенных растений*. Книга 1, 2. Москва: Мир, 1980.
30. CODREANU, V. Determination of drought resistance of grapevine on the base of morphobiological characters of leaf blade. In: *Journal of Botany*, vol.VI, 2014, no.1(8), p.14-22.

Prezentat la 26.01.2016