

ვაზის ფოთლის ბუსუსების - ტრიქომების - მორფოსტრუქტურა

ლაურა ხარიტონაშვილი – ბიოლოგიის აკადემიური დოქტორი

ნანა შაქარიშვილი - ბიოლოგიის აკადემიური დოქტორი

მაია ბარათაშვილი - სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი

რამაზ ჭიკაშვილი - მეცნიერ - მუშაკი

დავით მალრაძე - სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი

კვლევა შესრულდა შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდის
ფუნდამენტური კვლევების პროექტის „ქართული ვაზის ჯიშები:
დაცვის მენეჯმენტი“ (FR/547/10-102/13) ფარგლებში.

საკვანძო სიტყვები: ბუსუსები, ტრიქომები, მორფოსტრუქტურა, ვაზი, ქართული ჯიშები.

რეფერატი

ნაშრომში განხილულია ვაზის 13 ქართული ჯიშის ფოთლის ბუსუსების-ტრიქომების- მიკრო-მორფოლოგიური კვლევის შედეგები. დადგენილია მფარავი ტრიქომების ფორმების მრავალფეროვნება: მარტივი ერთუჯრედიანი, მრავალუჯრედიანი, კონუსური, გართხმული, ბრტყელი და დახვეული. შესწავლილ ჯიშებში დადგენილია ტრიქომების ზომები, აღრიცხულია მათ შორის მანძილები და ტრიქომების სიგრძის საშუალო, მაქსიმალური და მინიმალური მაჩვენებლები. კვლევამ აჩვენა ჯიშობრივი განსხვავებები ტრიქომების მახასიათებლებს შორის.

შესავალი

Vitis-ის გვარის სახეობებისთვის ზრდასრული ფოთლების ქვედა ეპიდერმისის შებუსვის ტიპი ერთ-ერთი ტაქსონომიური ნიშანია. მარტივი ტრიქომებისგან შემდგარი მკვრივი ინდუმენტუმი ასრულებს ფილტრის ფუნქციას. იგი იცავს ფოთლის ქსოვილებს ულტრაიისფერი და ხილული სხივებისაგან, ამცირებს ტრანსპირაციას და ამით ხელს უწყობს ტენიანობის ბალანსის შენარჩუნებას. ბუსუსები-ტრიქომები გვევლინება, აგრეთვე, როგორც დამცველი ბარიერი, რომელიც აფერხებს სოკოს ჰიფების მოხვედრას და სოკოს განვითარებას ფოთლის მეზოფილში, რაც განსაკუთრებით აქტუალურია პათოგენური სოკოვანი დაავადებების ჭრაქისა და ნაცრის განვითარებისათვის ვაზში. ამრიგად, ტრიქომები, რომლებიც გენეტიკურად და სტრუქტურულად დაკავშირებული არიან ეპიდერმისთან, ფიზიოლოგიურად მჭიდროდ არიან დაკავშირებული სუბეპიდერმულ ქსოვილებთან (Levin, 1973; He, *et al.*, 1994; Karabourniotis *et al.*, 1995, 1999; Staudt and Kassemeyer, 1995; Liakoura *et al.*, 1997; Kortekamp and Zyprian, 1999; Manetas, 2003; Wan and Schwaninger, 2007; Aradhya *at al.*, 2008, Pavan and Picotti 2009; Zhi-Yao Ma, 2016; Gago *at al.* 2016).

მიზანი: ვაზის ქართული ჯიშების ფოთლის ბუსუსების - ტრიქომების - მორფოსტრუქტურის შესწავლა.

მასალა და მეთოდები

ზრდასრული ფოთლის ბუსუსების, ტრიქომების მორფოსტრუქტურის შესწავლისათვის შერჩეულია ვაზის 13 ჯიში (ცხრილი 1) სკრის კოლექციიდან. კოლექცია გაშენებულია 2008 წელს, 2.5X1.5 მ სქემით, მდელოს ყავისფერი ტიპის ნიადაგზე. ვენახი ფორმირებულია შპალერად და ისხვლება ორმხრივი ქართული წესის მიხედვით. კოლექციაში განხორციელებული მოვლისა და ფიტოსანიტარული ღონისძიებების ერთობლიობა უზრუნველყოფს ჯიშების არსებობას ადექვატურ აგრონომიულ პირობებში.

კვლევისათვის 10 ზრდასრულ ფოთოლს ვიღებდით ერთი და იმავე ვაზის ჯიშის სხვადასხვა ძირებიდან დილის 10-დან 12 საათამდე დროის პერიოდში. ფოთლის შუა ძარღვასა და ლატერალურ ძარღვებს შორის ამოჭრილ 2X2 სმ ფრაგმენტებს ვაფიქსირებდით 70% ეთანოლში.

ბუსუსების მორფომეტრული პარამეტრების განსაზღვრისთვის გამოყენებული იყო შემდეგი მეთოდები:

1. ანაბექტების მოდიფიცირებული მეთოდი-ფოთლის ქვედა, აბაქსიალიურ ზედაპირს ვფარავდით გამჭვირვალე ლაქით, გაშრობის შემდეგ ზემოდან ვაკრავდით წებოვან ლენტს, რომელსაც შემდეგ ფრთხილი მოძრაობით ვაცლიდით. მასალას ვჭრიდით 15 მმ² ფრაგმენტებად და ვამზადებდით დროებით პრეპარატებს წყლის წვეთში.

2. 70% ეთანოლში დაფიქსირებულ ფოთლის ფრაგმენტებს (4X4 მმ) ვჭრიდით გამყინავ მიკროტომზე. ფოთლის განივი და პარადერმული ანათლების სისქე შეადგენდა 8-12 მკმ. დროებითი პრეპარატების მომზადებისას ვიყენებდით მოდიფიცირებულ ჰერის ხსნარს (Herr, 1993). ანათლების დათვლიერება და ფოთლის სტრუქტურული ელემენტების მორფომეტრული ანალიზი ხდებოდა 10 შემთხვევითი შერჩევის ველში. მიკროფოტოები გადაღებულია სინათლის მიკროსკოპზე Axio Lab. A (Karl Zeiss, გერმანია), რომელიც აღჭურვილი იყო ციფრული ფოტოაპარატით Axio Cam Erc5, ობიექტივი X 20, დათვლიერების ფართობი 149 075 მკმ² (445 მკმ X 335 მკმ).

მიღებული მორფომეტრული მონაცემები დამუშავდა SPSS 17 პროგრამული პაკეტის საშუალებით აღწერითი სტატისტიკის გამოყენებით.

კვლევის შედეგები

შესწავლილი ჯიშების ბუსუსების (ტრიქომების) აღწერითი სტატისტიკა მოყვანილია ცხრილ 1-სა და სურათებზე 1, 2.

მონაცემთა ანალიზის საფუძველზე გამოვლინდა, რომ ბუსუსების ზომებისა და მორფოლოგიის მიხედვით ვაზის სხვადასხვა ჯიშის ფოთლები განსხვავდებიან ერთმანეთისგან (ცხრილი 1).

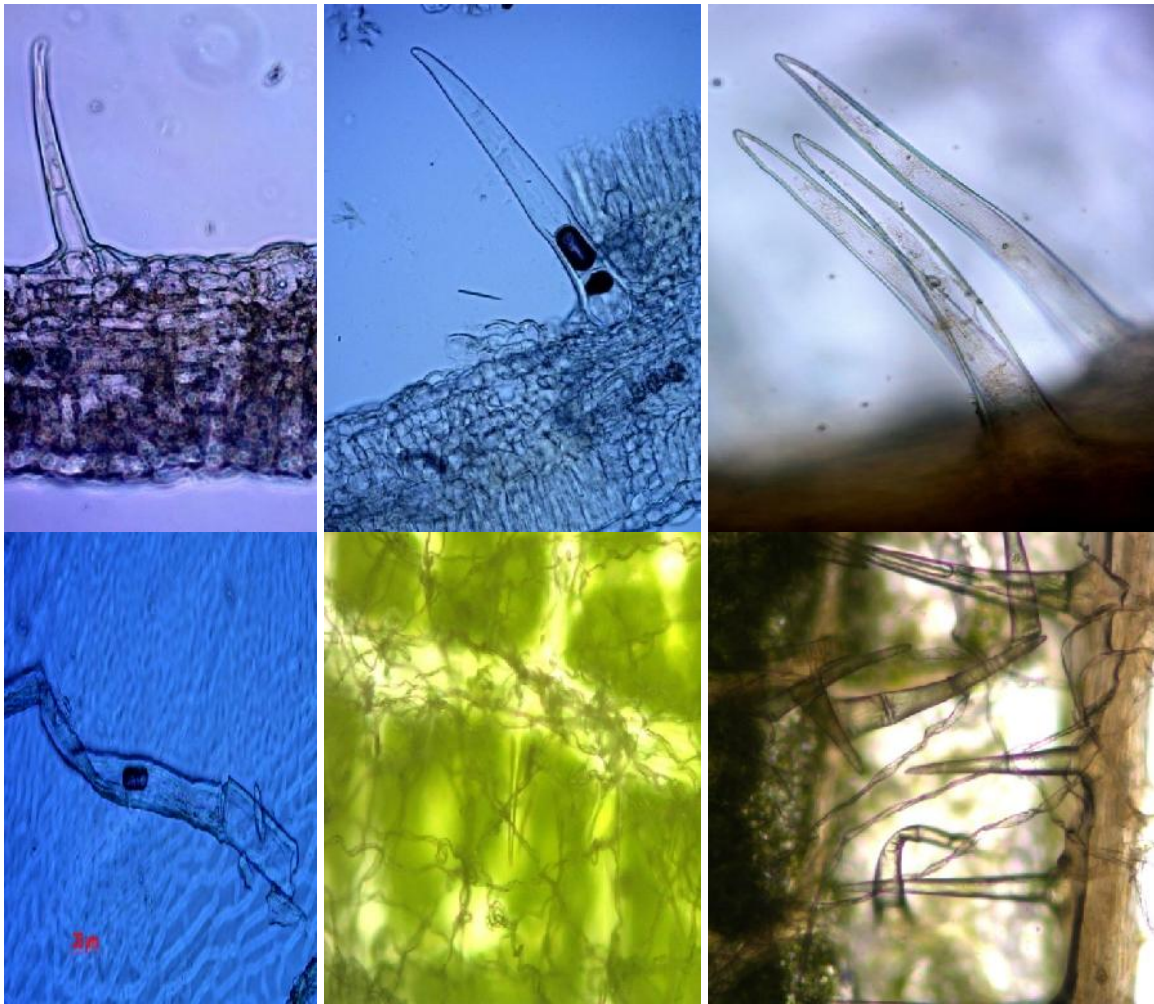
დადგენილია მფარავი ტრიქომების ფორმების მრავალფეროვნება: მარტივი ერთუჯრედიანი, კონუსური, გართხმული, ბრტყელი და დახვეული. ჯიშებს შორის განსხვავებებიან ტრიქომების განლაგების სიმჭიდროვეში ეპიდერმისზე-მათი რაოდენობა ფართობის ერთეულზე ვარიებს (სურ.1, 2).

ცხრილი 1

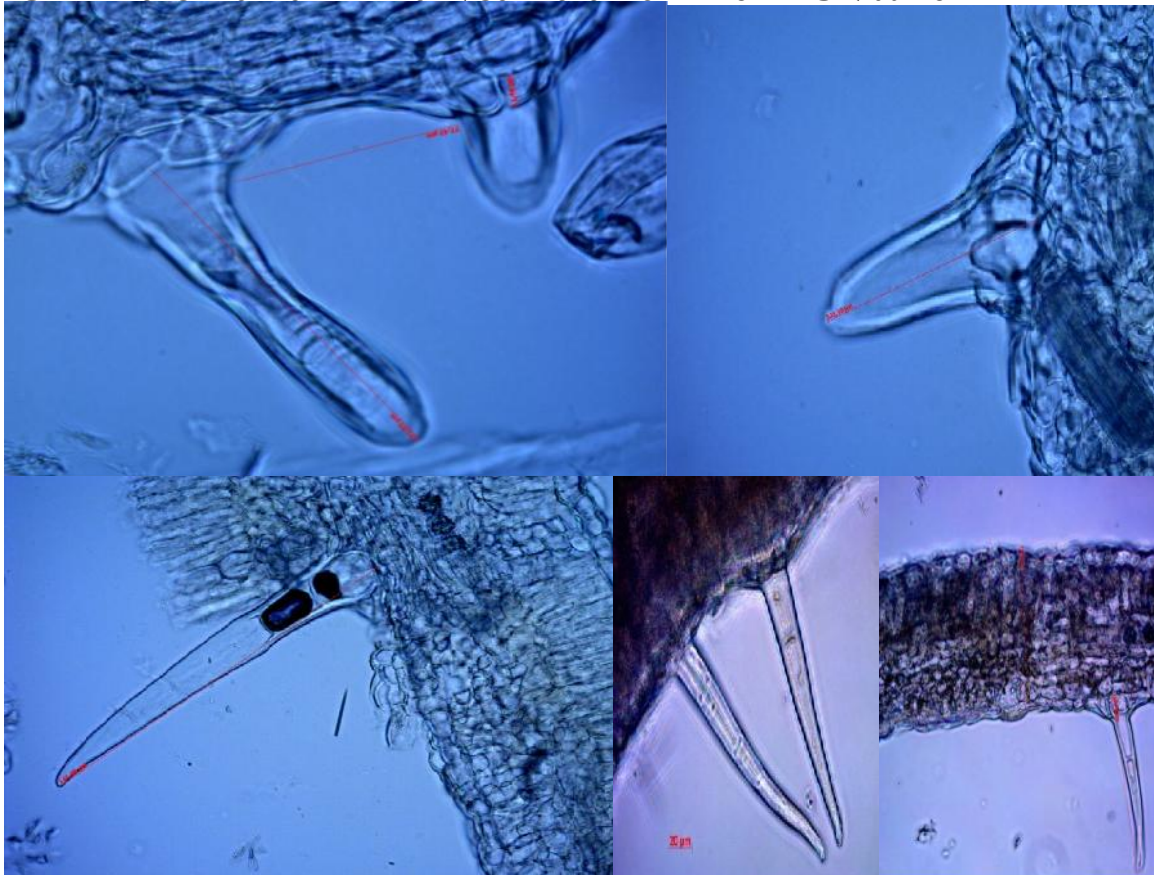
ვაზის ფოთლის ქვედა ეპიდერმისის ბუსუსების (ტრიქომების) ზომები

ვაზის ჯიში	N	საშუალო სიგრძე (მკმ)	მინიმუმი (მკმ)	მაქსიმუმი (მკმ)
ბერბემო	10	199.9 ± 15.2	170.0	225.0
კუმსი შავი	10	252.9 ± 9,5	232.0	261.0
ჯაჭვადისეული	4	187.9 ± 83,2	102.4	268.0
რქაწითელი, კლონი 48	5	223.8 ± 52,7	131.4	260.9
მირზაანული თეთრი	4	133.3 ± 37.5	102.0	187.0
წყობილა	3	148.0 ± 45.6	117.0	203.0
კახის თეთრი	4	157.6 ± 42.0	115.0	200.0
უბაკლური	2	193.5 ± 9.2	187.0	200.0
შავთხილა	3	143.7 ± 38.2	115.0	187.0
თავქარა	4	138.3 ± 51.6	78.0	200.0
სუფრის თეთრი	4	226.8 ± 80.4	131.4	321.0
ობჩის შავი	10	102.4 ± 25.9	78.0	154.0
სირგულა	10	121.3 ± 33.5	7.06	154.0
სულ	73	171.5 ± 62.9	79.0	321.0

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ტრიქომების მაქსიმალური საშუალო სიგრძე 252.9 მკმ დაფიქსირდა ჯიშში კუმსი შავი. ტრიქომების საშუალო სიგრძით მას ოდნავ ჩამორჩებიან ჯიშები სუფრის თეთრი 226.8 მკმ და რქაწითელი კლონი 48-223.8 მკმ. მცირე ზომის ბუსუსები ახასათებს ჯიშებს ობჩის შავსა 102.4 მკმ და სირგულას 121.3 მკმ. ამავე ჯიშებში და ჯიშ თავქარაში აღინიშნა სიგრძის მინიმალური მაჩვენებელი 78 მკმ. მაქსიმალურია ეს პარამეტრი სუფრის თეთრში - 321 მკმ.



სურ. 1, ა-ვ. ტრიქომების მრავალფეროვნება ვაზის ქართულ ჯიშებში



სურ. 2, ა-ე. ჯიშ ბერბეშო. ერთ- და ორუჯრედიანი მარტივი ბუსუსები, კვარცხლბეკის სიმაღლე 11.5 მკმ, ბუსუსებს შორის საშუალო მანძილი 77.5 მკმ, სიგრძე 102.4 - 165.35 მკმ.

დასკვნა: ქართული ვაზის შესწავლილ ჯიშებში ფოთლის ტრიქომები მორფოლოგიური და მორფომეტრული მახასიათებლებით განხვავდებიან. მსგავს ეკოლოგიურ პირობებში ზრდის მიუხედავად, ტრიქომების განვითარების ხარისხი განსხვავებულია, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ აღნიშნული ეპიდერმული წარმონაქმნების ფუნქციონირება გენეტიკურად არის დეტერმინირებული, ის მეტად კონსერვაციულია, კარგად არის ადაპტირებული გარემო პირობებს და ინარჩუნებს ჯიშისადმი დამახასიათებელ სპეციფიურ მორფოლოგიურ და ანატომიურ ნიშნებს.

ლიტერატურა

- Aradhya, M., Koehmstedt, A., Prins, B. H., Dangl, G. S., and Stover, E. (2008) Genetic structure, differentiation, and phylogeny of the genus *Vitis*: implications for genetic conservation. *Acta Hort.*, 799, 43–49.
- Gago P., Conéjéro G., Martínez M.C., Boso S., This P., Verdeil J.-L. (2016) Microanatomy of leaf trichomes: opportunities for improved ampelographic discrimination of grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars. *Aust. J. Grape Wine Res.* Jun 13, 159–339.
- He, Y. H., Li, C. L., and Cao, Y. L. (1994) Comparative anatomy of vegetative organs in the genus *Vitis* L. and its systematic significance. *Acta Phytotaxon. Sin.* 32, 154–164.
- Herr J. M., Jr. (1993) Clearing techniques for the study of vascular plant tissues in whole structures and thick sections. In C. A. Goldman, P. L. Hauta, M. A. O'Donnell, S. E. Andrews, and R. van der Heiden [eds.], *Tested studies for laboratory teaching*, vol. 5, 63–84. Proceedings of the Fifth Workshop/Conference of the Association for Biology Laboratory Education (ABLE), Toronto, Ontario, Canada.
- Karabourniotis, G., Kotsabassidis, D., and Manetas, Y. (1995) Trichome density and its protective potential against ultraviolet-B radiation damage during leaf development. *Can. J. Bot.*, 73, 376–383.
- Karabourniotis, G., Bornman, J. F., and Liakoura, V. (1999) Different leaf surface characteristics of three grape cultivars affect leaf optical properties as measured with fibre optics: possible implication in stress tolerance. *Aust. J. Plant Physiol.*, 26, 47–53.
- Kortekamp, A., and Zyprian, E. (1999) Leaf hairs as a basic protective barrier against downy mildew of grape. *J. Phytopathol.* 147, 453–459.
- Levin, D. A. (1973) The role of trichomes in plant defense. *Q. Rev. Biol.* 48, 3–15.
- Manetas, Y. (2003) The importance of being hairy: the adverse effects of hair removal on stem photosynthesis of *Verbascum speciosum* are due to solar UV-B radiation. *New Phytol.*, 158, 503–508.
- Pavan, F., Picotti, P. (2009) Influence of grapevine cultivars on the leafhopper *Empoasca vitis* and its egg parasitoids. *Biocontrol*, 54, 55–63.
- Staudt, G., and Kassemeyer, H. H. (1995) Evaluation of downy mildew resistance in various accessions of wild *Vitis* species. *Vitis*, 34, 225–228.
- Vally Liakoura (1997). Trichome density and its UV-B protective potential are affected by shading and leaf position on the canopy. *Environ Exper Bot* 38(3): 223–229.
- Wan, Y., Schwaninger, H., He, P., and Wang, Y. (2007) Comparison of resistance to powdery mildew and downy mildew in Chinese wild grapes. *Vitis*, 46, 132–136.
- Zhi-Yao Ma, Jun Men, Stefanie M. Ickert-Bond, Long Quing Chein and Ziu-Qun Liu (2016) Morphology, Structure and Ontogeny of Trichomes of the Grape Genus (*Vitis*, *Vitaceae*) *Front. Plant Sci.*, 25 May; 173–222.

Morphology and Structure of Grapevine's Hairs – the Trichomes

Laura Kharitonashvili – Academic Doctor of Biology,
Nana Shakarishvili - Academic Doctor of Biology,
Maia Baratashvili - Academic Doctor of Agriculture,
Ramaz Chipashvili – Researcher,
David Maghradze - Academic Doctor of Agriculture,

Key words: hairs, trichomes, morpho-structure, grapevine, Georgian varieties

Abstract

The results of study for grapevine's hairs – the trichomes are presented in this article: the morphology and the structure of the 13 Georgian native varieties were investigated. It was shown the diversity of shapes of the trichomes – they are simple unicellular, multicellular, conic, ascending, flat and spiral shape. It was measured the size of the trichomes, their minimal and maximal sizes, distances between them. The research demonstrated varietal differences among the trichomes' parameters.