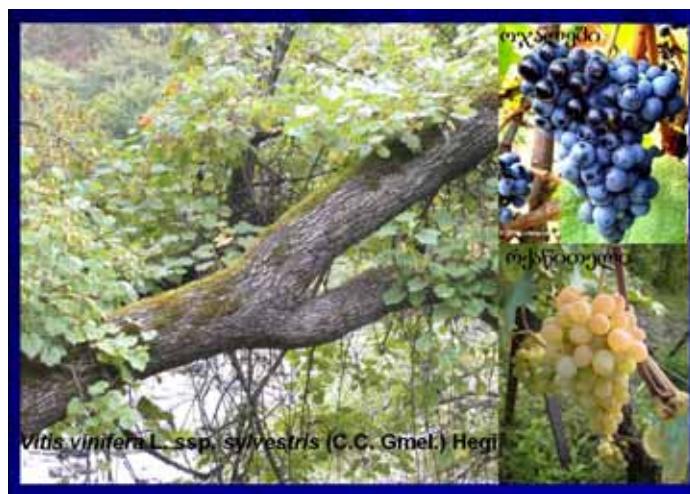




ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ჟანა ებვაია



ქართული ავტოქთონური ვაზის ჯიშების და ველური
ვაზის (*Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* [C.C. Gmel.] Hegi)
პოპულაციების შედარებითი მორფომეტრიული და
მოლეკულურ სისტემატიკური შესწავლა

სადისერტაციო ნაშრომი
დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად
მიმართულება: ეკოლოგია და კონსერვაციული ბიოლოგია

სამეცნიერო ხელმძღვანელი:
ასოცირებული პროფესორი,
ბიოლ. მეცნ. დოქტ. მაია ახალკაცი

თბილისი, 2011

შინაარსი:

1.	შესავალი	3-16
1.1.	კულტურული ვაზის წარმოშობა და მისი მნიშვნელობა	3-5
1.2.	ვაზის დომესტიკაციის კვლევის ისტორია	5-10
1.3.	ვაზის ფილოგენეტიკური კვლევა თანამედროვე მეცნიერებაში	11-13
1.4.	თემის აქტუალურობა	13-15
1.5.	კვლევის მიზანი და ამოცანები	15-16
2	მასალა და მეთოდიკა	17-38
2.1	კვლევის ობიექტი	17-27
2.1.1	ვაზის გვარის (<i>Vitis L.</i>) ზოგადი დახასიათება	17-21
2.1.2	საკვლევი მასალა	22-27
2.2.	მეთოდიკა	27-38
2.2.1.	მორფოლოგიური და მორფომეტრიული კვლევა	27-32
2.2.2.	მოლეკულურ-სისტემატიკური კვლევა	32-36
2.2.3.	მონაცემთა სტატისტიკური ანალიზი	36-38
2.2.3.1.	მორფოლოგიური და მორფომეტრიული მონაცემების ანალიზი	36-37
2.2.3.2.	მოლეკულურ-სისტემატიკური მონაცემების ანალიზი	37-38
3.	შედეგები	39-74
3.1.	ველური ვაზის - <i>Vitis vinifera L. subsp. <i>sylvestris</i> (C. C. Gmel.) Hegi</i> , ქართული პოპულაციების მორფოლოგიური მრავალფეროვნება	39-50
3.2.	ვაზის კულტურული ჯიშების და ველური სახეობების მორფოლოგიური მრავალფეროვნება და ურთიერთკავშირი	51-61
3.3	ვაზის კულტურული ჯიშების და ველური სახეობების გენეტიკური მრავალფეროვნება და ურთიერთკავშირი	61-74
4.	განხილვა	75-86
5.	დასკვნა	86-89
6.	ნაშრომის პრეზენტაცია	89-92
7.	მადლიერება	92
8.	ლიტერატურის სია	93-102
9.	რეზიუმე (ინგლისურად)	103-123
	დანართი 1.	124-192

შესავალი

1.1. კულტურული ვაზის წარმოშობა და მისი მნიშვნელობა

ვაზი უნიკალურია, არა მარტო იმიტომ, რომ ის მსოფლიოში ერთ-ერთ მნიშვნელოვან სასოფლო-სამეურნეო კულტურას წარმოადგენს, არამედ იმის გამოც, რომ მას გააჩნია უძველესი ისტორიული კავშირი ადამიანის ცივილიზაციის განვითარებასთან. ცნობილია (Braudel, 1966; McGovern, 2003), რომ მევენახეობისა და მეღვინეობის განვითარებას უდიდესი მნიშვნელობა გააჩნდა ბრინჯაოს ხანიდან, როდესაც ღვინის ინტენსიურმა წარმოებამ საფუძველი ჩაუყარა ვაჭრობას და ხელი შეუწყო ისეთი მაღალგანვითარებული თანასაზოგადოებების წარმოქმნას (Renfrew, 1972), რომლებსაც შეეძლოთ შრომის მენეჯმენტი და ინვესტიციების ჩადება ამ დარგში (Gilman, 1981). საქართველოში, ღვინის ექსპორტს მეზობელ ქვეყნებში ადგილი ჰქონდა უძველესი დროიდან (ჯავახიშვილი, 1934) და ქვეყნის ოკუპაციის დროს, დამპყრობლების მხრიდან ვენახების გაჩეხვის მიზანს წარმოადგენდა, სწორედ ქვეყნის ეკონომიკის დაქვეითება და შემოსავლის შემცირება. ამიტომ, ვაზის მოშინაურების საკითხი წარმოადგენს მეცნიერული კვლევის ფართო სპექტრს, რომელიც ბოტანიკურ-სისტემატიკური კვლევის გარდა მოიცავს არქეოლოგიურ, პალეონტოლოგიურ და ისტორიული კვლევის მიმართულებებს და, რა თქმა უნდა, უფრო მეტ აქტუალობას მატებს ჩვენს მიერ არჩეულ თემატიკას, რადგან ქართული ვაზის ჯიშები ამ მხრივ განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს მსოფლიო მასშტაბით.

კულტურული ვაზის წარმოშობის საკითხი დღემდე დისკუსიის საგანია, ვინაიდან ჯერ კიდევ არ არის მეცნიერულად დაზუსტებული, თუ სად და რამდენჯერ (ერთხელ თუ მრავალჯერ) მოხდა ვაზის მოშინაურება ველური წინაპრის გავრცელების სხვადასხვა არეალში. ბოლო მონაცემების თანახმად, კავკასია, და კერძოდ, საქართველო განიხილება კულტურული ვაზის (*Vitis vinifera* L.) წარმოშობის ერთ-ერთ პირველად ცენტრად, სადაც, ვაზის ევოლუცია მიმდინარეობდა უხსოვარი დროიდან (De Candolle, 1885; Вавилов, 1931; ჯავახიშვილი, 1934; Негруль, 1946; კეცხოველი და სხვ., 1960; რამიშვილი, 1988; Damania et al., 1997; Sefc et al., 2003; Costantini, 2004; This et al., 2006; Vouillamoz et al., 2006). ამ მონაცემების თანახმად, მევენახეობისა და მეღვინეობის ტექნოლოგია ჩაისახა სწორედ სამხრეთ კავკასიაში,

სავარაუდოდ, ძვ. წ. 6000-4000 წწ. ამის შემდეგ, კულტურული ვაზი გავრცელდა ხმელთაშუა ზღვის აუზში, იქიდან ახლო აღმოსავლეთში, საბოლოოდ კი მოხვდა ამერიკაში.

საქართველოში მისი ხანგრძლივი კულტივირების დამადასტურელ ფაქტს წარმოადგენს თესლების არქეოლოგიური ნარჩენები, რომლებიც ძვ. წ. დაახ. 6000 წ-ით თარიღდება (სოფ. შულავრის მიდამოები, ქვემო ქართლი; რამიშვილი, 1988). საინტერესოა, რომ ამავე პერიოდის უძველესი არქეოლოგიური მასალა ნაპოვნია საქართველოს მოსაზღვრე ტერიტორიებზე, კერძოდ, ჩრდილოეთ ირანში, ზაგროსის მთებში აღმოჩენილია პრეისტორიული ღვინის წარმოების არტეფაქტები, რომლებიც თარიღდება ძვ. წ. 5400-5000 წწ-ით (McGovern, 2003), ხოლო ახლო აღმოსავლეთში, ლევანტში, ნაპოვნი თესლები დათარიღებულია ძვ. წ. 4000-3200 წწ-ით (Zohary, Spiegel-Roy, 1975; Zohary, Hopf, 2000).

მეორე ინდიკატორად, რომ სწორედ კავკასიის რეგიონი წარმოადგენს კულტურული ვაზის წარმოშობის პირველად ცენტრს, შესაძლებელია განვიხილოთ ამ არეალისთვის დამახასიათებელი კულტურული და ველური ვაზის დიდი მორფოლოგიური და გენეტიკური მრავალფეროვნება (Grassi, 2003; Ekhvaia, Akhalkatsi, 2010). საქართველოში აღწერილია ვაზის 500-ზე მეტი ადგილობრივი ჯიში, რომლებიც გამოირჩევა ნაყოფის ფერის ფართო სპექტრით და მარცვლებისა და თესლების ფორმათა მრავალფეროვნებით (ჯავახიშვილი, 1934; კეცხოველი და სხვ., 1960). ამასთან, ვაზის ქართული ჯიშები ამჟღავნებს დიდ ამპელომეტრულ მრავალფეროვნებას და ფართო შეგუებას განსხვავებულ კლიმატთან და ნიადაგთან (Виноградов-Никитин, 1929; Негруль, 1946; კეცხოველი და სხვ., 1960; რამიშვილი, 1970; ცერცვაძე, 1989; Ekhvaia, Akhalkatsi, 2006; Ekhvaia et al., 2007). დიდი მორფოლოგიური მრავალფეროვნების საფუძველზე, ნ. ვავილოვი (Вавилов, 1931) კავკასიის რეგიონს განიხილავდა ვაზის ევოლუციურ ცენტრად, რომლის კიდევ ერთ დამადასტურებელ ფაქტს წარმოადგენს აქ გავრცელებული ველური ვაზის, უსურვაზის - *V. vinifera* subsp. *sylvestris* [C. C. Gmel.] Hegi, მრავალრიცხოვანი პოპულაციების არსებობა, რომელიც კულტურული ვაზის უშუალო წინაპრად განიხილება.

სწორედ, ნ. ვავილოვის (Вавилов, 1931) ამ იდეას ეყრდნობა კულტურული ვაზის წარმოშობის და თანამედროვე ვაზის ჯიშების გენეტიკური კავშირების

დადგენის მიზნით განხორციელებული თანამედროვე კვლევები (Grassi et al., 2003, 2006, 2008; This et al., 2006; Vouillamoz et al., 2006; De Mattia et al., 2008; Ekhvaia, Akhalkatsi, 2010; Ekhvaia et al., 2010; Beridze et al., 2011), რათა გამოვლინდეს გენეტიკური კავშირი უძველეს ადგილობრივ ჯიშებსა და ველური ვაზის პოპულაციებს შორის, რაც დაადასტურებს ვაზის მოშინაურების ადგილის არსებობას.

საქართველო, რომელიც განიხილება ვაზის ფორმათწარმოქმნის და მევენახეობა-მეღვინეობის განვითარების ერთ-ერთ უპირველეს კერად, წარმოადგენს უმნიშვნელოვანეს გეოგრაფიულ არეალს მსგავსი კვლევების ჩასატარებლად, რამაც უნდა დაადგინოს ამ მოსაზრების საფუძვლები მეცნიერული კვლევის თანამედროვე მეთოდების გამოყენებით. ამიტომ, ჩვენი კვლევა მიზნად ისახავს დადგინდეს მორფოლოგიური და გენეტიკური კავშირი ვაზის ქართულ ავტოქთონურ ჯიშებსა და საქართველოს ტერიტორიაზე მოზარდი ველური ვაზის ინდივიდებს შორის მორფომეტრიული და მოლეკულურ-სისტემატიკური კვლევის მეთოდების გამოყენებით, რამაც უნდა დაადასტუროს ვაზის ქართული ჯიშების წარმოშობა ველური ვაზის ადგილობრივი პოპულაციებიდან.

1.2. ვაზის დომესტიკაციის კვლევის ისტორია

ისტორიული წყაროებიდან ირკვევა, რომ ვაზის შესწავლით დაინტერესებულნი იყვნენ, ჯერ კიდევ, ძველი დროის ბუნებისმეტყველები და აგრონომ-ფილოსოფოსები. ეს საკითხი განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი იყო საბერძნეთსა და ძველი რომის იმპერიაში (თეოფრასტე, ძვ. წ. 357-297 წწ.; ვირგილიუსი, ძვ. წ. 70-19 წწ.; კოლუმელა, I საუკუნე; პლინიუსი, ჩვ.წ. 23-79 წწ.). ცნობები ძველ საქართველოში არსებული ღვინის წარმოების მაღალ კულტურაზე მოიპოვება ჰომეროსის, აპოლონ როდოსელის, ქსენოფონტეს და სტრაბონის ნაწარმოებებში. ქსენოფონტესა და სტრაბონის (ძვ. წ. 200 წწ.) ცნობით, საქართველოში მევენახეობა და მეღვინეობა კარგად იყო განვითარებული და ღვინოს ქვევრში ინახავდენ (ჯავახიშვილი, 1934). მათივე ცნობით, კარგი ვენახები იყო ქართლში, კახეთში, ჰერეთში (დღევანდელი საინგილო), და ალბანეთში (დღევანდელი აზერბაიჯანი). ზოგადად, მევენახეობა ერთ-ერთი უძველესი დარგია სოფლის

მეურნეობაში და მვ. წ. IX-VII საუკუნეებში საკმარისად კარგად იყო განვითარებული ეგვიპტეში, ასურეთში, პალესტინასა და ძველი მსოფლიოს სხვა ქვეყნებში. ა. ნეგრულის (1946) მონაცემების თანახმად მევენახეობა დამოუკიდებლად განვითარდა „დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოში და აზერბაიჯანის ზოგიერთ რაიონში“. მისივე მონაცემების თანახმად, მევენახეობა საქართველოდან გავრცელდა საბერძნეთში, ბალკანეთის ნახევარკუნძულზე, შემდეგ კი რომში, სიცილიასა და სხვა ქვეყნებში.

ის გარემოება, რომ დღესდღეობით მსოფლიოში ცნობილია ვაზის 6.000-ზე მეტი ჯიში, მევენახეობის განვითარების რამდენიმე ცენტრის არსებობის სავარაუდო ფაქტია. ამათგან, კულტურული ვაზის წარმოშობისა და მეღვინეობის განვითარების მხრივ, ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ცენტრი იყო და არის საქართველო, სადაც ჩამოყალიბდა 500-ზე მეტი ადგილობრივი ჯიში, ანუ მსოფლიოში გავრცელებული ჯიშების 8.3%; ჯიშების ეს რაოდენობა არის ისტორიულ წარსულში წარმოშობილი ჯიშები და არა თანამედროვე სელექციის შედეგად მიღებული, რაც დიდი რაოდენობით იქნა წარმოებული მე-20 საუკუნის მეორე ნახევარში. აღსანიშნავია, რომ ყოფილი საბჭოთა კავშირის რესპუბლიკებში გავრცელებული ჯიშების უმრავლესობა არის ქართული ტრადიციული ჯიშები და მათი ჰიბრიდიზაციის შედეგად სელექციურ სადგურებში გამოყვანილი თანამედროვე ჯიშები. ფაქტიურად, არც ერთ ქვეყანას არა აქვს ვაზის იმდენი ავტოქთონური ჯიში, რამდენიც საქართველოს. ცნობილია, რომ საქართველოში ვაზის ჯიში 2.5-ჯერ მეტია ვიდრე აზერბაიჯანში (200 ჯიში), 5.5-ჯერ მეტი, ვიდრე სომხეთში (90 ჯიში), 2.5-ჯერ მეტი, ვიდრე შუა აზიაში (200 ჯიში), 3.5-ჯერ მეტია ვიდრე დაღესტანში (150 ჯიში). ყოფილ საბჭოთა კავშირში ცნობილი იყო 1180-მდე ჯიში, აქედან ქართული ჯიში 524-ია, რაც 44,4 %-ს შეადგენს (კეცხოველი და სხვ., 1960).

პირველი მკვლევარი, რომელიც სამხრეთ კავკასიის ვაზით მეცნიერულ დონეზე დაინტერესდა, იყო ფრიდრიხ კოლენატი (Kolenati, 1846). მან, 1834-44 წლებში, იმოგზაურა საქართველოს მევენახეობის რეგიონებში, ვაზის ყვავილობისა და სიმწიფის პერიოდში და ამპელოგრაფიულად აღწერა 48 ადგილობრივი ჯიში და ველურად მოზარდი ვაზის მრავალი პოპულაცია. ამის საფუძველზე, სამხრეთ კავკასიაში გავრცელებული კულტურული და ველური ვაზის ყველა მორფოტიპი, ფოთლის შებუსვის ინტენსივობის მიხედვით, ტაქსონომიურად ორ ქვესახეობად

იქნა დაყოფილი: შეუბუსავი - *V. vinifera* subsp. *anebophylla* Kolen. და შებუსული - *V. vinifera* subsp. *trichophylla* Kolen. ამავე დროს, მან მოახდინა ადგილობრივი ჯიშების კლასიფიკაცია მტევნის, მარცვლის და ფოთლის მორფოლოგიური ნიშნების მიხედვით. იმის მიუხედავად, რომ ფ. კოლენატის მიერ ჯიშების სახელწოდებები დამახინჯებულია, რაც თანამედროვე სახელწოდებებთან იდენტიფიკაციას აძლევს, ნაშრომი ამპელოგრაფიის მნიშვნელოვანი შენაძენია (Рамишвили, 1988).

იგივე და მომდევნო პერიოდს მიეკუთვნება ქართულ ვაზის ჯიშებზე გამოქვეყნებული მცირე ამპელოგრაფიული ნარკვევები (Гагенмейстер, 1845; Пахомов, 1855; ჯორჯაძე, 1871; ნაკაშიძე, 1886; Тимофеев, 1886; წინამდლვრიშვილი, 1889; ყიფიანი, 1890; Андроников, 1891; Понятковский, 1893; ქვარიანი, 1895; Дандуров, 1895; Кандуралов, 1897; Аверкин, 1932; ჩოლოყაშვილი, 1929, 1938, 1939). მევენახეობისა და ვაზის ჯიშთამცოდნეობის საკითხების საფუძვლიანი შესწავლა მხოლოდ 1930-ანი წლებიდან დაიწყო. ამპელოგრაფიული კვლევის მიმართულებით აღსანიშნავია ი. ჯავახიშვილის საფუძვლიანი ნაშრომი - ეკონომიური ისტორიის მეორე წიგნი (1934). სადაც, ლინგვისტური კვლევის საფუძველზე მოცემულია საქართველოში გავრცელებული ვაზის აბორიგენული ჯიშების წარმოშობის, გავრცელების არეალისა და ძირითადი, მორფოლოგიურ-ეკონომიური მაჩვენებლების მიმოხილვა. ქართული ამპელოგრაფიის დიდი მონაპოვარია აგრეთვე ნ. კეცხოველის, მ. რამიშვილის და დ. ტაბიძის მიერ გამოქვეყნებული „საქართველოს ამპელოგრაფია“ (1960). აქ ფართოდაა განხილული საქართველოს მევენახეობა-მეღვინეობის ისტორიული წარსული, დარაიონება, გარემო-ეკონომიკურ ფაქტორთა დახასიათება, ვაზის ჯიშობრივი შემადგენლობა და სხვ. აღსანიშნავია, აგრეთვე, რ. რამიშვილის მონოგრაფია „ქართული ვაზისა და ღვინის ისტორია“ (1988), რომელიც ძირითადად დაფუძნებულია ავტორის მიერ მოპოვებულ მრავალრიცხოვან მასალაზე და არქეოლოგიურ მონაცემებზე და ნ. ცერცვაძის „საქართველოს კულტურული ვაზის კლასიფიკაცია“ (1989), რომელშიც დადგენილია ქართული ვაზის ჯიშების ეკოლოგიურ-გეოგრაფიული ჯგუფის ფარგლებში მორფოლოგიურ ნიშანთა და ბიოლოგიურ თვისებათა კავშირები. ამასთან, დაზუსტებულია ქართული ვაზის ჯიშების კლასიფიკაცია მასში შეტანილი სათანადო კორექტივებით.

ამრიგად, ცერცვაძის (1989) მონაცემების თანახმად, ქართული ვაზის კულტურული ჯიშების თანამედროვე გენოფონდი იყოფა ორ დიდ, მკვეთრად

განსხვავებულ ჯგუფად: 1. **დასავლეთ საქართველოს ჯგუფი**, რომელშიც გაერთიანებულია იმერეთის, რაჭა-ლეჩხუმის, სამეგრელოს, გურიის, აჭარის და აფხაზეთის ვაზის ჯიშები. ისინი მიეკუთვნებიან უძველეს, კულტურული ვაზის ჯიშების ფორმათწარმოქმნის კოლხეთის კერას და ხასიათდებიან დომინანტური ნიშნებით, როგორიცაა ძლიერ შებუსული და სუსტად ან საშუალოდ დანაკვთული ფოთოლი, უმეტესად საშუალო ზომის მტევანი, საშუალო ზომის და მომრგვალო-ოვალური, ან მომრგვალო წვნიანი მარცვალი; ყურძნის საგვიანო და ძლიერ საგვიანო სიმწიფის პერიოდი. ამ ჯგუფის ვაზის ჯიშები მიეკუთვნებიან ეკოლოგიურ-გეოგრაფიულ ჯგუფს - *proles pontica subproles georgica* Negr. თუმცა, ამ ჯგუფის უმნიშვნელო ნაწილს ახასიათებს რეცესიული ნიშნებიც, როგორიცაა აბლაბუდისებრად შებუსული ფოთოლი, რაც ცერცვაძის აზრით, მიუთითებს იმაზე, რომ ეს „ადგილობრივი აბორიგენული ჯიშები, საქართველოს ტერიტორიაზე მიმდინარე მრავალსაუკუნოვანი ფორმათწარმოქმნის პროდუქტია“. ამიტომ, ქართული ვაზის ჯიშების კლასიფიკაციის დაზუსტების მიზნით, მან *proles pontica subproles georgica*-ს ჯგუფი დაყო ორ ქვეჯგუფად:

1) Convar. *pontica* subconvar. *georgica* Negr. provar. *tomentosae* Tserts. ამ ჯგუფში გაერთიანებულია ჯიშები, რომელთაც ახასიათებთ ძლიერ ქეჩისებრ შებუსული ფოთლები;

2) Convar. *pontica* subconvar. *georgica* Negr. provar. *araneosae* Tserts. - ჯიშები აბლაბუდისებრად შებუსული ფოთოლით.

2. **აღმოსავლეთ საქართველოს ჯგუფი** - მოიცავს კახეთისა და ქართლის ჯიშებს, რომლებიც ხასიათდება სუსტად და იშვიათად ძლიერ შებუსული, საშუალოდ დანაკვთული ფოთლებით; საშუალო და დიდი ზომის მტევნებით; საშუალო, მომრგვალო-ოვალური, ან ოვალური წვნიანი, ზოგჯერ კნატუნა მარცვლებით და სიმწიფის საშუალო პერიოდით. მორფოლოგიური ნიშნებითა და ბიოლოგიური თვისებებით მიეკუთვნებიან ა. ნეგრულის *proles orientalis subproles georgica*-ს ეკოლოგიურ-გეოგრაფიულ ჯგუფს. ისინი ქართული აბორიგენული ჯიშებია და წარმოშობილი არიან ალაზნის კერაში. აღმოსავლეთ საქართველოს ჯგუფი, რომელიც ხასიათდება გამოვლენილი რეცესიული ნიშნებით, ცერცვაძის აზრით „ჩამოყალიბდა სივრცობრივი იზოლაციის შედეგად, დომინანტურ გენთა კონცენტრაციის არეალის პერიფერიაზე, ევოლუციის ფაქტორების: ცვალებადობის, მემკვიდრეობისა და

გადარჩევის გავლენით, კულტურული ჯიშების გენეზისში გარეული ვაზის სახეშეცვლილი, სუსტად შებუსულფოთლიანი ფორმის მონაწილეობით“.

სამხრეთ კავკასიის და, კერძოდ, საქართველოს ველურად მოზარდი ვაზის გამოკვლევა XIX საუკუნის 20-იანი წლებიდან იწყება. ჟ. გამბა (1824), ფრანგი მოგზაური და ვაჭარი, საფრანგეთის კონსული თბილისში, რომელმაც 1820 წ-ს საქართველოში იმოგზაურა, პარიზში გამოქვეყნებულ ნაშრომში წერდა, რომ კახეთის ტყეებში მოგზაურობის დროს ყველგან ხვდებოდა ხეზე შემოხვეულ ველური ვაზის ლიანებს, რომელთა ნაყოფიდან ადგილობრივი მოსახლეობა ღვინოს აყენებდა. მაგრამ, მას ყველაზე მეტად აოცებდა, რომ ყურძნის მნიშვნელოვანი ნაწილი ხეებზე მოუკრეფავი რჩებოდა. ველურად მოზარდ ვაზთან ერთად, რომელსაც მოვლა არ ესაჭიროებოდა, მნიშვნელოვანი ფართობი კულტურულ ნარგაობას ეკავა, რომელიც საუკეთესო მოსავლიანობით და ღვინის მაღალი ხარისხით გამოირჩეოდა.

აგრეთვე, კავკასიის ველურად მოზარდი ვაზის კლასიკოს მკვლევართაგან შეიძლება დასახელდეს ა. დე კანდოლე (De Candolle, 1885), ფ. რუპრეხტი (Рупрехт, 1864) და გ. რადდე (Радде, 1901). მეოცე საუკუნის 30-იანი წლებიდან სამხრეთ კავკასიის ვაზის გენეტიკური რესურსების კვლევისადმი ინტერესი კიდევ უფრო იზრდება. ქვეყნდება ნ. ვავილოვის (Вавилов, 1926, 1931), რ. ერგესიანის (Ергесян, 1946), პ. ბურჩაკ-აბრამოვიჩის (Бурчак-Абрамович, 1953), ე. ჩამაგუას (Чамагуа, 1968), მ. რამიშვილის (1970), რ. რამიშვილის (1965, 1970, 1973, 1985) და სხვათა შრომები, სადაც დახასიათებულია ცალკეული ქვეყნის, რეგიონის, კუთხის თუ ხეობის ველურად მოზარდი ვაზის მორფოლოგიურ-სამეურნეო ნიშან-თვისებები და მოცემულია ამ მცენარის სისტემატიკური აღწერა.

ამ მხრივ, მეტად საინტერესოა რ. რამიშვილის „ამიერკავკასიის ველურად მოზარდი ვაზი“ (Рамишвили, 1988), სადაც განიხილება *V. vinifera* subsp. *sylvestris*-ის სელექციის, სისტემატიკის, ფილოგენიისა და ევოლუციის საკითხები. ველური ვაზის ფილოგენეტიკური მონაცემების ანალიზისა და გავრცელების ინტენსივობის საფუძველზე, რ. რამიშვილის მიერ სამხრეთ კავკასიის ცენტრალური და დასავლეთი ნაწილი დაიყო ფორმათწარმოქმნის 2 კერად: 1) ალაზნის კერა, რომელშიც გაერთიანებულია მთლიანად აღმოსავლეთ საქართველო და სომხეთისა და აზერბაიჯანის მოსაზღვრე ტერიტორიები. და 2) კოლხეთის კერა - დასავლეთ საქართველო და შავი ზღვის სანაპირო ზოლი. ალაზნის კერაში ვაზის გავრცელების

ინტენსივობის მიხედვით გამოიყო შემდეგი არეალები: 1) **საინგილო**, რომელშიც შედის აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე მდ. ალაზნის ქვედა შენაკადების ხეობები და ალაზნის ველის სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილი 3 ადმინისტრაციული რაიონით - ბელექანი, ზაქათალა და კახი; 2) **ალაზან-ივრის არეალი**: ა) მდ. ალაზნის ზედა და შუა შენაკადების ხეობები და ბ) მდ. ივრის შუა და ქვედა შენაკადები; 3) **ქვემო ქართლი**, რომელიც მოიცავს მდინარეების: ა) ხრამის, ბ) ალგეთის, გ) მაშავერას და დ) დებედის ხეობებს (ლორი, სომხეთი). ეს არეალი აერთიანებს დმანისის, თეთრიწყაროს, ბოლნისის, მარნეულის და ალავერდის (სომხეთი) ადმინისტრაციულ რაიონებს; 4) **ქართლი**: ა) მდ. მტკვრის შუა აუზის ნაწილი აზერბაიჯანის საზღვრამდე; ბ) მდ. არაგვის ხეობა და გ) თბილისის შემოგარენი, და 5) **სამცხე-ჯავახეთი, რომელიც მოიცავს** მდ. მტკვრის ზედა შენაკადებს. რაც შეეხება კოლხეთის კერას, აქ გამოიყოფა 3 არეალი: 1) **რაჭა-ლეჩხუმი**: ა) მდ. რიონის ზედა შენაკადებით (ონის და ამბროლაურის რაიონები) და ბ) მდ. ცხენისწყლის შუა აუზი (ლეჩხუმი); 2) **ზემო იმერეთი, რომელიც** - მოიცავს მდ. ყვირილას ხეობას და 3) **შავი ზღვის სანაპირო ზოლი**: ა) აფხაზეთი და ბ) აჭარა.

საქართველოში წარსულში ჩატარებული კვლევები, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ვაზის ქართული ჯიშების ამპელოგრაფიული მონაცემების თვალსაზრისით. აგრეთვე, ველური ვაზის პოპულაციების გავრცელების და მათი მორფოლოგიური მრავალფეროვნების დადგენის კუთხით. მეცნიერთა მიერ აღწერილი კულტურული ჯიშების და ველური ვაზის მაღალი მრავალფეროვნება საქართველოს ტერიტორიაზე, საფუძველს ქმნის შემდგომი კვლევების ჩასატარებლად, რათა დადგინდეს კულტურულ ჯიშებსა და ველურ ვაზს შორის არსებული მორფოლოგიური და გენეტიკური კავშირები. დღემდე, ამის შესახებ მოსაზრებები მხოლოდ ჰიპოთეზის დონეზეა გამოთქმული და არ არის დადასტურებული მეცნიერულად, თანამედროვე მეთოდების გამოყენებით. ამიტომ, აუცილებელი იყო შემდგომი კვლევების ჩატარება ვაზის დომესტიკაციის ადგილის გამოსავლენად, რასაც დღეისათვის ეძღვნება მრავალი მეცნიერის კვლევა მთელი მსოფლიოს მასშტაბით და მათ შორის საქართველოშიც.

1.3. ვაზის ფილოგენეტიკური კვლევა თანამედროვე მეცნიერებაში

დღემდე დაუდგენელია კულტურული ვაზის წარმოშობის საკითხი. ჯერ კიდევ არ არის დაზუსტებული, თუ სად და რამდენჯერ (ერთხელ თუ მრავალჯერ) მოხდა ვაზის მოშინაურება ველური წინაპრის გავრცელების სხვადასხვა არეალში. დღეისათვის, კულტურული ვაზის დომესტიკაციის ადგილის და დროის დასადგენად დიდი ყურადღება ექცევა ველური ვაზის გენოფონდის მრავალფეროვნების კვლევას, რადგანაც გენეტიკური კავშირის დადგენა აბორიგენულ ჯიშებსა და ადგილობრივი ველური ვაზის გენოტიპებს შორის ცალსახად ადასტურებს ვაზის წარმოშობის პირველადი ცენტრის არსებობას იმ გეოგრაფიულ რეგიონში, სადაც ასეთი ნათესაური კავშირები გამოვლინდება (Aradhya et al., 2003; Grassi et al., 2003, 2006, 2008; Ekhvaia et al., 2010).

მაგალითად, მ. კ. არადიასა და სხვათა მიერ (Aradhya et al., 2003) შესწავლილი იქნა 222 კულტურული (*V. vinifera*) და 22 ველური (*V. vinifera* subsp. *sylvestris*) ვაზის ნიმუში 8 მიკროსატელიტური ლოკუსით. კვლევის შედეგად შესწავლილ ნიმუშებს შორის იდენტიფიცირებული იქნა 94 ალელი. მულტივარიაციულმა ანალიზმა გამოავლინა 16 გენეტიკური ჯგუფის არსებობა, რომელიც გაერთიანდა 3 კლასტერში და შეესაბამება ა. ნეგრულის კლასიკურ ეკოგეოგრაფიულ კლასიფიკაციას (Негруль, 1946): *proles occidentalis*, *proles pontica* და *proles orientalis*. ხოლო, შესწავლილი ნიმუშების გენეტიკური დიფერენცირების ხასიათი მიუთითებს იმაზე, რომ კულტურული ვაზის გერმპლაზმა წარმოადგენს ერთიან გენოფონდს და მისი სტრუქტურა განპირობებულია ხანგრძლივი ხელოვნური სელექციით და ვეგეტაციური გამრავლებით. ეს შედეგები ეთანხმება ა. ნეგრულის თეორიას (Негруль, 1946), რომელიც დაფუძნებულია ფენოტიპურ ვარიაბელობაზე, რომლის თანახმად, ანატოლია და სამხრეთ კავკასია წარმოადგენს მრავალფეროვნების ცენტრს *V. vinifera*-ს ჯიშებისთვის. დღევანდელი მონაცემების მიხედვით (რამიშვილი, 1988), მაღალი გენეტიკური მრავალფეროვნება სწორედ აქ არის ნაპოვნი.

აგრეთვე, საინტერესოა ამ მხრივ ფ. გრასის კვლევა (Grassi et al., 2003, 2006), რომელიც მოიცავდა ველური ვაზის (*V. vinifera* subsp. *sylvestris*) 78 პოპულაციის ანალიზს ხმელთაშუა ზღვის რეგიონიდან, მცირე აზიის და კავკასიის დამატებით.

თუმცა, საქართველოდან მხოლოდ ერთი ნიმუში იქნა შესწავლილი და ისიც არა ველური ვაზი, არამედ კახური ჯიში, ‘ქისი’. საბოლოოდ, ქლოროპლასტური დნმ-ის ანალიზის საფუძველზე შესწავლილ იქნა ველური ვაზის 418 ნიმუში. შედეგებმა აჩვენა, რომ ყველაზე მეტი გენეტიკური ვარიაბელობა ნაპოვნი იქნა კავკასიაში და იტალიის ცენტრალურ რეგიონებში, ე.ო. ყველა, ხუთივე ჰაპლოტიპის ჩვენებით. ამასთან, ჰაპლოტიპების განაწილების ხასიათი კავკასიის რეგიონის პოპულაციებში, ფ. გრასის აზრით, მიუთითებს იმაზე, რომ სწორედ კავკასია წარმოადგენს კულტურული ვაზის დომესტიკაციის სავარაუდო ცენტრს.

თუმცა, არსებობს მოსაზრება (Sefc et al., 2003; Arroyo-Garcia et al., 2006; Vouillamoz et al., 2006; Imazio et al., 2006; This et al., 2006), რომ წარმოშობის ცენტრი, შესაძლოა, იყოს რამდენიმე და ეს ფაქტიც უკავშირდება ადგილობრივი ველური ვაზის გენოფონდის გამოყენებას სელექციურ საქმიანობაში, როდესაც უკვე არსებულ, ან შემოტანილ კულტურულ ჯიშს აჯვარებენ ადგილობრივ ველურ ვაზთან. ამ მხრივ, მეტად საინტერესო ნაშრომს წარმოადგენს რ. აროიო-გარსიასა და სხვათა კვლევა (Arroyo-Garcia et al., 2006), სადაც გამოთქმულია ვარაუდი კულტურული ვაზის წარმოშობის მრავალი ცენტრის არსებობის შესახებ ქლოროპლასტური დნმ-ის პოლიმორფიზმის საფუძველზე. ავტორთა აზრით, მორფოლოგიური სხვაობის არსებობა თანამედროვე ევრაზიული ვაზის გავრცელების დასავლეთ და აღმოსავლეთ ნაწილებს შორის მიუთითებს ველური ვაზის გავრცელების არეალებიდან წვლილის შეტანას დომესტიკაციის პროცესში. ამ ჰიპოთეზის შესამოწმებლად მოხდა 1201 ველური და კულტურული ვაზის გენოტიპების განალიზება 8 გეოგრაფიული არეალიდან: პირინეის ნახევარკუნძული (IBP), ცენტრალური ევროპა (CEU), ჩრდილოეთ აფრიკა (NAF), აპენინის ნახევარკუნძული (ITP), ბალკანეთის ნახევარკუნძული (BAP), აღმოსავლეთ ევროპა (EEU), ახლო აღმოსავლეთი (NEA) და შუა აღმოსავლეთი (MEA). შედეგებმა აჩვენა, რომ არსებობს კულტურული ვაზის მოშინაურების მინიმუმ ორი მნიშვნელოვანი ცენტრი, ერთი ახლო აღმოსავლეთში, რომელიც ენათესავება ახლო და შუა აღმოსავლეთის ველური ვაზის პოპულაციებს და ხასიათდება ქლოროტიპებით C, D და G და მეორე, ხმელთაშუაზღვის რეგიონის დასავლეთ ნაწილში, რომლისგანაც მოგვიანებით წარმოიშვა დღევანდელი დასავლეთ ევროპული ჯიშების უმრავლესობა. იგი ახლოს

არის პირინეის ნახევარკუნძულის, ცენტრალური ევროპის და ჩრდილოეთ აფრიკის ველური ვაზის პოპულაციებთან და ხასიათდება ქლოროტიპით A.

ზემოთ აღნიშნულიდან ჩანს, რომ კვლევების უმრავლესობა ჩატარებულია დასავლეთ ევროპის მასალაზე და ცოტა მონაცემებია კავკასიურ, განსაკუთრებით, ქართულ აბორიგენულ ჯიშებზე და ველური ვაზის პოპულაციებზე (Grassi et al. 2006, 2008; Imazio et al. 2006; Vouillamoz et al. 2006; Walker et al. 2007; Frare et al., 2010; Onofrio et al., 2010). ასეთი ტიპის კვლევები, ძირითადად, განხორციელებულია ფართოდ გავრცელებულ ჯიშებზე, როგორიცაა საფერავი, რქაწითელი, ოჯალეში და სხვ. თუმცა, საქართველო, ამ მხრივ, მეტად მნიშვნელოვან ობიექტს წარმოადგენს, ვინაიდან, ის ფილოგენეზური თვალსაზრისით ვაზის ფორმათწარმოქმნის და მევენახეობა-მეღვინეობის ერთ-ერთი უპირველესი კერაა (რამიშვილი, 1988). სწორედ ამიტომ, ვაზის ფილოგენეტიკური კვლევის დროს ყურადღება უნდა მიექცეს საკვლევი ობიექტის სწორად შერჩევას და გენეტიკური კავშირი ადგილობრივ ველურ ვაზთან, შესაძლოა, დადგინდეს მხოლოდ დიდი ისტორიის მქონე იმავე რეგიონის აბორიგენულ ვაზის ჯიშებთან.

1.4. თემის აქტუალურობა

დღეისათვის, დიდი ყურადღება ექცევა ვაზის ჯიშების გენეტიკური რესურსების კონსერვაციას. ამ მხრივ, განსაკუთრებით მინიშვნელოვანია ძველი, იშვიათი და ავტოქთონური ჯიშები. 2006 წელს ევროპის გენბანკის (EURISCO) და ევროგაერთიანების მე-6 ჩარჩო-პროგრამის ფარგლებში დაფინანსდა პროექტი სახელწოდებით „ვაზის გენეტიკური რესურსების კონსერვაცია და მენეჯმენტი - Management and Conservation of Grapevine Genetic Recourses (GrapeGen06), რომელშიც მონაწილეობს 18 ქვეყანა, მათ შორის, არის ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბოტანიკის ინსტიტუტის კვლევითი ჯგუფი, რომლის მონაწილეობის არის ამ სადოქტორო ნაშრომის შემსრულებელი, ჟ. ეხვაია. პროექტს კოორდინაციას უწევს საფრანგეთის სოფლის მეურნეობის სახელმწიფო კვლევითი ინსტიტუტის კულტურულ მცენარეთა ბიომრავალფეროვნებისა და ადაპტაციების განყოფილება (მონპელიე, საფრანგეთი). ჩვენი ჯგუფის ამოცანაა პროექტის რამდენიმე სამუშაო

პაკეტის შეასრულება (სურ.1): WP2 - ქართული ავტოქთონური ვაზის ჯიშების აღწერა პირველადი და მეორადი დესკრიპტორების გამოყენებით და სანიტარული სტატუსის განსაზღვრა; WP4 -ველური ვაზის, *V. vinifera* subsp. *sylvestris*-ის პოპულაციების ინვენტარიზაცია და ანალიზი; და, WP6 - ერთიანი საერთაშორისო მონაცემთა ბაზის შექმნა. შემდეგში, ჩვენ შევასრულეთ სამუშაო, რომელიც ეხება WP1 პაკეტს და მოიცავს ვაზის მიკროსატელიტურ (SSR) გენეტიკურ ანალიზს.



სურათი 1. ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბოტანიკის ინსტიტუტის მონაწილეობა GrapeGen06-ის პროექტში (წითელი ფერით აღნიშნულია ის სამუშაო პაკეტები, რომელშიც ოფიციალურად მონაწილეობს ბოტანიკის ინსტიტუტის ჯგუფი და ჟ. ებვაია).

პროექტის მიზანია ევროპის ქვეყნების კულტურული ვაზის ჯიშებისა და ველური ვაზის, *V. vinifera* subsp. *sylvestris*-ის, გენეტიკური რესურსების კონსერვაცია, მონიტორინგი და აღწერა მორფოლოგიური, აგრონომიული, სანიტარული და მოლეკულური დესკრიპტორების გამოყენებით. აგრეთვე, ჯიშთა იდენტიფიკაცია და გენეტიკური კავშირების დადგენა და, საბოლოოდ, ერთიანი საერთაშორისო მონაცემთა ბაზის შექმნა, რომელიც განთავსდება პროექტის ოფიციალურ ვებგვერდზე, <www.genres.de/eccdb/vitis>. საქართველო, ამ მხრივ, დიდ ინტერესს იწვევს, ვინაიდან გამოირჩევა როგორც კულტურული, ისე ველური ვაზის დიდი გენეტიკური და მორფოლოგიური მრავალფეროვნებით და ვაზის მოშინაურების უძველესი ისტორიით.

ამ პროექტის ფარგლებში, საქართველოში, მებაღეობა, მევენახეობის და მეღვინეობის ინსტიტუტში შესრულდა ვაზის ქართული ჯიშების და ველური ვაზის

პოპულაციების ფართო სპექტრის შესწავლა მიკროსატელიტური კვლევის საფუძველზე (Maghradze et al., 2009; 2010). მიღებული შედეგები ადასტურებს ქართული ვაზის გერმპლაზმის გენეტიკურ მრავალფეროვნებას, თუმცა, კვლევის მონაცემებმა არ გამოავლინა ახლონათესაური გენეტიკური კავშირი ავტოქთონურ ჯიშებსა და ველური ვაზის პოპულაციებს შორის. აგრეთვე, მიღებული შედეგები მიუთითებს, რომ ვაზის ქართული ჯიშები არ ამჟღავნებენ კავშირს ევროპულ ჯიშებთან და წარმოადგენენ გენეტიკურად იზოლირებულ გერმპლაზმას.

იგივე პროექტის (GrapeGen06) ფარგლებში საქართველოს ბიოქიმიის და ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტის ჯგუფის მიერ შესრულებულია შრომა (Schaal et al., 2010; Beridze et al., 2011), სადაც ქლოროპლასტური დნმ-ის სექვენსური მრავალფეროვნება შესწავლილია ორ უბანში - *trnH-psbA* და *rp116 intron*. კვლევის ობიექტია სხვადასხვა გეოგრაფიული რეგიონების 113 კულტურული ჯიშის ინდივიდები, რომელთა შორის 40 ქართული ავტოქთონური ჯიშია, დანარჩენი კი დასავლეთ და აღმოსავლეთ ევროპული. გამოვლენილი ოთხი პლასტიდური ჰაპლოტიპიდან ერთი AAA მთლიანად ქართული ჯიშებისთვის არის დამახასიათებელი, დანარჩენი სამი - ATT, GTA და ATA ნანახი იქნა, როგორც ქართულ ისე ევროპულ ჯიშებში, რაც მათ შორის არსებულ გენეტიკურ კავშირზე მიუთითებს. იგივე გენეტიკური მრავალფეროვნება ნანახია კავკასიის ეკორეგიონში გავრცელებული ველური ვაზის პოპულაციებში (Pipia et al., 2012).

ჩვენს მიერ, იგივე პროექტის ფარგლებში შესრულებული სამუშაო (Ekhvaia, Akhalkatsi, 2010; Ekhvaia et al., 2010, 2011; Akhalkatsi, et al., 2011) ადასტურებს ქართული კულტურული ჯიშებისა და ველური ვაზის მორფოლოგიურ და გენეტიკურ მრავალფეროვნებას. და აგრეთვე, კავშირს ქართულ კულტურულ ჯიშებსა და საქართველოში გავრცელებული ველური ვაზის პოპულაციებს შორის, რაც მიუთითებს ქართული აბორიგენული ჯიშების ადგილობრივ დომესტიკაციაზე და წარმოადგენს ამ სადისერტაციო ნაშრომის ძირითად თემას.

1.5. კვლევის მიზანი და ამოცანები

კვლევის ძირითადი მიზანია გენეტიკური კავშირის დადგენა ვაზის ძველ ქართულ ჯიშებსა და ველური ვაზის ადგილობრივ პოპულაციებს შორის, რათა

დადასტურდეს, რომ საქართველო წარმოადგენს ვაზის დომესტიკაციის ცენტრს. ამასთან, უნდა შემოწმდეს, არსებობს თუ არა გენეტიკური მსგავსება *V. vinifera*-ს ქართულ ავტოქტონურ და ინტროდუცირებულ ჯიშებს შორის.

ამ მიზნის განსახორციელებლად დაგეგმილი იქნა შემდეგი ამოცანების შესრულება:

1. საქართველოში არსებული ველური ვაზის, *V. vinifera* subsp. *sylvestris*-ის პოპულაციების მრავალფეროვნების შესწავლა, ეკოლოგიური და ფიტოსოციოლოგიური კვლევა, საფრთხის დონეების განსაზღვრა და გეოინფორმაციული სისტემის მონაცემთა ბაზის შექმნა მათი გავრცელების შესახებ.
2. გენეტიკური კავშირის გამოვლენა ვაზის ქართულ ავტოქტონურ ჯიშებსა და საქართველოში გავრცელებულ ველურ ვაზს შორის, "GrapeGen06"-ის მიერ შემოთავაზებული მორფოლოგიური და მორფომეტრიული საერთაშორისო დესკრიპტორების და მოლეკულური (SSRs) მარკერების გამოყენებით;
3. მორფოლოგიური და გენეტიკური მრავალფეროვნების შედარებითი ანალიზი ვაზის უცხოურ კულტივარებსა და ქართულ ჯიშებს შორის, მათ შორის არსებული შესაძლო კავშირის გამოვლენის მიზნით.
4. დესკრიპტორების და მოლეკულური მარკერების, კერძოდ ბირთვული (SSRs) მარკერების გამოყენებით ვაზის ძველი ქართული ჯიშების შედარება და იდენტიფიკაცია, რომელსაც განსხვავებულ სახელებს უწოდებენ და კიდევ არ არის გარკვეული, ისინი სინამდვილეში წარმოადგენენ ცალკეულ ჯიშებს, თუ ერთ ჯიშს, რომელსაც სხვადასხვა ადგილობრივი სახელებით მოიხსენიებენ, რადგანაც დღემდე არ არის საბოლოოდ დადგენილი შესაბამისობა ჯიშის ადგილობრივ სახელწოდებასა და მის გენეტიკურ იდენტურობას შორის;
5. კვლევის დროს აუთგრუპის (outgroup) სახით შერჩეული იქნება ვაზის ამერიკული სახეობები, რომლებიც საქართველოში გამოიყენება საძირედ - *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri* და მათი ჰიბრიდები. აგრეთვე, საქართველოში ფართოდ გავრცელებული ინტროდუცირებული კულტივარი *V. labrusca* 'ადესა'.

2. მასალა და მეთოდიკა

2.1. კვლევის ობიექტი

2.1.1. ვაზის გვარის (*Vitis L.*) ზოგადი დახასიათება

ვაზი ერთ-ერთი უძველესი ფარულთესლოვანი მცენარეა. მისი პირველი წარმომადგენლები ცარცის პერიოდში გამოჩდნენ და ხმელეთის მთლიან ტერიტორიაზე იყვნენ გავრცელებულნი. განმარხებული, 1.5 მილ. წლის ვაზის ფოთოლი, ნაპოვნია მესხეთში (სურ.2A). მატერიკის დანაწილების შემდეგ ვაზის გავრცელების არეალი გაწყვეტილი აღმოჩნდა და, ამჟამად, იგი სამ ერთმანეთისგან დაცილებულ კერაშია მოქცეული - ჩრდილო ამერიკულ, აღმოსავლეთ აზიურ და ევრაზიულში.



A



B

სურათი 2. A - მესხეთის ტრიტორიაზე ნაპოვნი ველური ვაზის ფოთოლი, განმარხებული 1.5 მილ. წლის წინ, ახალციხის სამხარეო მუზეუმი; B - ველური ვაზი (უსურვაზი) მესხეთში, სლესის ციხის მახლობლად, მდ. მტკვრის სანაპიროზე.

გვარი, ძირითადად, წარმოდგენილია მერქნიანი ლიანებით (სურ.2B) და ადვილად ცნობადია ფოთლის მორფოლოგიით და პწკალების არსებობით მოპირდაპირე მხარეს. ყვავილები პატარა ზომისაა, ორსქესიანი ან ერთსქესიანი, რომლებიც თავდაკიდებულ საგველად არის შეკრებილი. მტკვრიანათა რაოდენობა 4-5-მდეა; ნასკვი ორბუდიანია ორ-ორი თესლკვირტით. გვირგვინის ფურცლები ხუთმაგადაა შეზრდილი და ქვემოდან იხსნება. ჯამის ფოთოლაკები

განუვითარებელია. ახასიათებთ სხვადასხვა სიდიდის, ზომის და დანაკვთულობის ფოთლები, რომლებიც შებუსვის ინტესივობითაც განსხვავდებიან. მარცვალი სხვადასხვა შეფერილობის, ფორმის, სიდიდის, კონსისტენციის და გემოვნური თვისებებისაა. წიპწების რაოდენობა მარცვალში 1-დან 4-მდე მერყეობს, ან, საერთოდ არ არის განვითარებული. წიპწები ერთმანეთისგან განსხვავდებიან სიდიდით, ფორმით და შეფერილობით; დორსალურ მხარეზე აქვთ განვითარებული სხვადასხვა მოყვანილობის ჩაღრმავება - ე. წ. ქალაძა, ხოლო ვენტრალური მხრიდან - ორი ღარი.

ჩრდილო ამერიკული კერა წარმოდგენილია 28 სახეობით, რომელთაგან კულტურული ჯიშებისთვის მნიშვნელობა აქვს 18 სახეობას (*V. aestivalis* Michx., *V. arizonica* Engelm., *V. berlandieri* Planch., *V. bicolor* Lec., *V. blancoissi* Muns., *V. bourgeana* Planch., *V. californica* Benth., *V. candicans* Engelm., *V. caribaea* DC., *V. cinerea* Engelm., *V. cordifolia* Michx., *V. coriacea* Shuttlew. ex Planch., *V. labrusca* L., *V. lincecumii* Buckley, *V. monticola* Buckley, *V. riparia* Michx., *V. rubra* Michx. ex Planch., *V. rupestris* Scheele). ამერიკული სახეობების უმრავლესობა გავრცელებულია ჩრდილო ამერიკის აღმოსავლეთ ნაწილში, მექსიკიდან კანადამდე.

აღმოსავლეთ აზიური კერა აერთიანებს 40-ზე მეტ სახეობას, თუმცა სასოფლო-სამეურნეო მნიშვნელობა აქვს მხოლოდ ერთ მათგანს, კერძოდ, ამურის ვაზს - *V. amurensis* Rupr., რომელიც წარმოადგენს ძირითად სასელექციო მასალას, ახალი ყინვაგამძლე ჯიშების მისაღებად. იგი ფართოდაა გავრცელებული შორეულ აღმოსავლეთში, სახალინის ნახევარკუნძულზე, ჩრდილოეთ ჩინეთსა და ჩრდილოეთ იაპონიაში.

ევრაზიული კერა წარმოდგენილია მხოლოდ ერთი ევროპული სახეობით *V. vinifera* L. subsp. *vinifera*, რომელიც ხასიათდება განსაკუთრებული პოლიმორფიზმით. სხვა სახეობებთან შედარებით, იგი მეტად რთული ტაქსონომიური შემადგენლობისაა, რადგან მასში ვაზის მრავალრიცხოვანი ფორმა და ჯიშია გაერთიანებული. დღეისათვის, ევროპული კულტურული ვაზი იზრდება ყველგან, მსოფლიოს ზომიერ და ტროპიკულ რეგიონებში და გამოიყენება ძირითადად ღვინის წარმოებაში. აგრეთვე, საკვებად ნედლ მდგომარეობაში და საქიშმიშედ. ევროპაში იგი მოყავთ ცენტრალურ და სამხრეთ რეგიონებში; აზიაში - დასავლეთ რეგიონებში (თურქეთი, კავკასია და შუა აღმოსავლეთი) და შორეულ აღმოსავლეთში (ჩინეთი); აფრიკაში - ხმელთაშუა ზღვის სანაპიროდან სამხრეთ აფრიკამდე; ჩრდილო

ამერიკაში - კალიფორნიაში და მექსიკაში; სამხრეთ ამერიკაში - ჩილეში, არგენტინაში, ურუგვაისა და ბრაზილიაში; აგრეთვე, იგი მოყავთ ავსტრალიასა და ახალ ზელანდიაში (Zohary, Horf, 2000).

V. vinifera-ს ორი ქვესახეობა თანაარსებობს ევრაზიასა და ჩრდილოეთ აფრიკაში: კულტურული ქვესახეობა - *V. vinifera* L. subsp. *vinifera* (= *V. vinifera* subsp. *sativa* D.C.), რომელიც 6000-მდე ჯიშს მოიცავს, და ველური ქვესახეობა - *V. vinifera* subsp. *sylvestris* (C.C. Gmel.) Hegi. ეს ისტორიული დაყოფა დაფუძნებულია მათ მორფოლოგიურ პოლიმორფიზმზე და ერთ-ერთ მნიშვნელოვან სხვაობას წარმოადგენს ყვავილის სქესი, რომელიც, სავარაუდოდ, იმართება სამი ალელით: მდედრობითი ინდივიდები ჰომოგამეტურები არიან, ისინი ატარებენ ჰომოზიგოტურ რეცესიულ გენოტიპს (FF), რომელიც თრგუნავს მტვრიანების წარმოქმნას. მამრობითი ინდივიდები ჰეტეროგამეტურები არიან (MF) დომინანტური M ალელით, ხოლო, რაც შეეხება ჰერმაფროდიტიზმს, ის იმართება მესამე H ალელით, რომელიც დომინანტურია F ალელისთვის და რეცესიულია M ალელისთვის (Zohary, Spiegel-Roy, 1975).



სურ. 3. ვაზის ყვავილი: а) ველური ვაზის, *V. vinifera* subsp. *sylvestris*-ის ერთსქესიანი მამრობითი ყვავილი სანექტრეებით და განვითარებული მტვრიანებით; б) ველური ვაზის, *V. vinifera* subsp. *sylvestris*-ის ერთსქესიანი ფუნქციონალურად მდედრობითი ყვავილი განვითარებული ბუტკოთი და გადახრილი მტვრიანებით; г) კულტურული, *V. vinifera* subsp. *vinifera*-ს ორსქესიანი (ჰერმაფროდიტული) ყვავილი განვითარებული ბუტკოთი და მტვრიანებით.

შედეგად, ველურ ვაზს ახასიათებს, ერთსქესიანი ყვავილები: მამრობითი (სურ.3ა), გრძელი მტვრიანებით და ფერტილური მტვრის მარცვლებით, და ფუნქციონალურად მდედრობითი (სურ.3ბ), კარგად განვითარებული ბუტკოთი, მაგრამ, დეფექტური, გადახრილი მტვრიანებით და სტერილური მტვრის მარცვლებით. მაშინ, როდესაც კულტურული ვაზის უმრავლესობისთვის დამახასიათებელია ჰერმაფროდიტული, ორსქესიანი ყვავილები (სურ.3გ) კარგად განვითარებული მტვრიანებით და ბუტკოთი.

გენომური თვალსაზრისით, *V. vinifera* მიმზიდველ ობიექტს წარმოადგენს მოლეკულური კვლევებისთვის, რადგანაც ის დიპლოიდია ($2n=38$), შედგება მხოლოდ 19 ქრომოსომისგან და გააჩნია სხვა მცენარეებთან შედარებით პატარა ზომის გენომი (475-500 მეგაფუნდები). იგი, დაახლოებით, ოთხჯერ აღემატება *Arabidopsis*-ის გენომს და მარცლოვნების გენომის 1/6-ის ტოლია. დღეისათვის, ვაზის მთლიანი ქლოროპლასტური და ბირთვული გენომი არის სეკვენირებული (Doligez et al., 2006; Salmaso et al., 2008).

ცენტრალური ფლორიდის უნივერსიტეტის მეცნიერთა ჯგუფმა რ.კ. ჯენსენის ხელმძღვანელობით (Jansen et al., 2006) მოახდინა ვაზის ქლოროპლასტური გენომის სრული სეკვენირება. შედეგებმა აჩვენა, რომ *V. vinifera*-ს ქლოროპლასტური გენომის სიგრძე 160.928 ფუმე-წყვილის (bp) ტოლია, რაც შეესაბამება სხვა ყვავილოვანი მცენარეების გენომის ზომას, იგი მოიცავს 26.358 bp სიგრძის, შექცევად განმეორებად თანმიმდევრობათა წყვილს, რომლებიც ერთმანეთისგან გამიჯნულია უნიკალური თანმიმდევრობების მცირე (10.065 bp) და დიდი (89.147 bp) უბნებით. გენების შემცველობა და განლაგება გვარ *Vitis*-ში იდენტურია ბევრი უმაღლესი მცენარის, მათ შორის, თამბაქოს (*Nicotiana L.*) ქლოროპლასტური გენომის. ვაზის ქლოროპლასტური გენომი შეიცავს 113 უნიკალურ გენს, რომელთაგან 18-ის დუპლიკაცია აღინიშნება შექცევად განმეორებად თანმიმდევრობაში, ხოლო, სულ იდენტიფიცირებულია 131 გენი. ვაზის გენომი შეიცავს 4 რიბოსომულ და 30 განსხვავებულ ტ-რნმ-ის გენს; აქედან 7 ტ-რნმ-ის გენის და ყველა რ-რნმ-ის გენის დუპლიკაცია ხორციელდება შექცევადი განმეორებადი თანმიმდევრობის შიგნით. ვაზის გენომს გააჩნია 17 ინტრონ-შემცველი გენი, რომელთაგან 15 შეიცავს ერთ ინტრონს და ორი - ორ ინტრონს. ვაზის გენომის 37.4% შეიცავს GC, ხოლო 62.6% AT ნუკლეოტიდებს.

გენომის 57.55% წარმოადგენს კოდირებად უბანს, ხოლო 42.45% - არაკოდირებად უბანს, რომელიც მოიცავს ინტრონებს და ინტერგენურ სპეისერებს.

აგრეთვე, რ. ველასკოს ხელმძღვანელობით იტალიელმა და ამერიკელმა მეცნიერებმა (Velasco et al., 2007) განახორციელეს ერთ-ერთი ვაზის ჯიშის - 'პინონუარის' ბირთვული გენომის სეკვენირება. დადგენილ იქნა, რომ ამ ჯიშის გენომის ზომა შეადგენს 504.6 მეგაფუმეს. გენომური სეკვენსები, რომლებიც შეესაბამება 477.1 მეგაფუმეს, განაწილებულ იქნა 2.093 მეგაკონტიგში და 435.1 მეგაფუმე ფიქსირებულ იქნა 19 ქრომოსომაში. წინასწარ განსაზღვრული გენების რაოდენობამ შეადგინა 29.585, რომელთა 96.1% თავმოყრილია 19 ქრომოსომაში. ავტორთა მონაცემების თანახმად, ამ გენების ნაწილი განაპირობებს ღვინის ხარისხს მეორადი მეტაბილოტების მეშვეობით. ხოლო, გენების ნაწილი დაკავშირებულია ვაზის პათოგენების მიმართ მგრძნობელობასთან. აღმოჩენილ იქნა 2.000.000 ენპ (ერთეული ნუკლეოტიდური პოლიმორფიზმი - SNP), ამათგან 1.751.176 დაუკავშირეს გარკვეულ ქრომოსომებს. მრავალი შეჯამებული კონტიგის მონაცემების საფუძველზე აღმოჩნდა, რომ კულტურული *V. vinifera* ჰეტეროზიგოტურია, სადაც კონსენსური თანმიმდევრობები წარმოდგენილია ორი გადამფარავი ჰაპლოტიპით.

მეორე ფრანგულ-იტალიურმა კონსორციუმმა, პ. ვინქერის ხელმძღვანელობით (Wincker et al., 2007), მოახდინა 'პინო-ნუარის' ჰომოზიგოტური ფორმის მთლიანი ბირთვული გენომის სეკვენირება. დადგენილ იქნა, რომ პინო-ნუარის ჰომოზიგოტური გენომი შეიცავს 30.434 ცილის მაკოდირებელ გენს. ვაზი მეოთხე ყვავილოვანი მცენარეა, რომლის დნმ-ის სეკვენირება განხორციელდა. მოყოლებული 2000 წლიდან დადგენილ იქნა *Arabidopsis thaliana*-ს დნმ-ის პირველადი სტრუქტურა, მოგვიანებით კი ბრინჯისა (*Oryza sativa*) და ალვის ხის (*Populus trichocarpa*). ალვის ხეს გააჩნია 45.555 ცილის მაკოდირებელი გენი, ბრინჯს - 37.544 და არაბიდოფსისს - 27.000 გენი. ვინქერის ჯგუფის მიერ სეკვენსების საფუძველზე დადგენილ იქნა, რომ გარდა ბრინჯისა, სამივე მცენარე ჰექსაპლოიდს წარმოადგენს.

ამდენად, ვაზი საკმაოდ კარგად შესწავლილი ობიექტია, მორფოლოგიური, ციტოლოგიური, ემბრიოლოგიური და ეკოლოგიური კუთხით, აგრეთვე, მოლეკულური მეთოდებით. რაც საფუძველს გვაძლევს მისი მრავალმხრივი კვლევის ჩასატარებლად.

2.1.2. საკვლევი მასალა

სადისერტაციო ნაშრომში ვაზის სულ 159 ნიმუში (ცხრილი 1) იქნა შესწავლილი, რომლებიც დაიყო 3 ძირითად ჯგუფად:

1. კულტურული ჯგუფი (CV) შედგება *V. vinifera* subsp. *vinifera*-ს 21 ქართული აბორიგენული და 10 დასავლეთ ევროპული ჯიშისგან. აგრეთვე, 4 დასავლეთ ევროპული სანამყენე - *V. vinifera* subsp. *vinifera*, *V. riparia*, *V. rupestris* და *V. berlandieri*-ს შიდასახეობრივი ჰიბრიდების და 3 უცნობი წარმოშობის ჯიშისგან, რომლებიც არასწორ სახელებს ატარებენ და სავარაუდოდ ჰიბრიდული წარმოშობის არიან (ცხრილი 1). ქართული აბორიგენული ჯიშების უმრავლესობა აღებულ იქნა თბილისის მებაღეობის, მევენახეობის და მეღვინეობის ინსტიტუტის კოლექციიდან (თბილისი, საქართველო), ძველი კოლხური ჯიშები ავიღეთ გივი ელიავას სახელობის ეროვნული მუზუმის კოლექციიდან, მარტვილის რაიონი. კერძო ვენახებიდან აღებულია ადგილობრივი ჯიშები სამეგრელოში, აჭარაში და მესხეთში. ხოლო, მასალა დასავლეთ ევროპულ ჯიშებზე მოგვაწოდა საფრანგეთის სოფლის მეურნეობის სახელმწიფო კვლევითი ინსტიტუტის კულტურული მცენარეთა ბიომრავალფეროვნებისა და ადაპტაციების განყოფილებამ (მონპელიე, საფრანგეთი);

2. ველური ჯგუფი (W) აერთიანებს ველური ვაზის, *V. vinifera* subsp. *sylvestris* - ის 46 ინდივიდს. აქედან, ველური ვაზის 38 ინდივიდი აღებულ იქნა 9 პოპულაციიდან საქართველოს სხვადასხვა რეგიონში, ხოლო დანარჩენი 8 ინდივიდი - თურქეთის ტერიტორიიდან (რუკა 1).

ექსპედიციების შედეგებმა ცხადყო, რომ საქართველოში ველური ვაზის პოპულაციების გავრცელების ზედა საზღვარი ზღვის დონიდან 1000 მ-ს არ აღემატება. ისინი გეოგრაფიულად ლოკალიზებული არიან მდინარეთა აუზებში საქართველოს სხვადასხვა რეგიონში: 1) **მდ. აჭარისწყლის აუზი**, სოფ. გოდგამეების მახლობლად, ხულოს რ-ნი; და სოფ. კვატიასთან, მდ. სხალთის ხეობში, შუახევის რ-ნი; 2) 4 ადგილმდებარეობა **მდ. მტკვრის აუზში**: а) სოფ. ჭობისხევსა და ლიკანს შორის, ბორჯომის რ-ნში; ბ) მდ. ლეხურას ხეობაში (მდ. მტკვრის მარცხენა შენაკადი) სოფ. საკორინთლოსთან, კასპის რ-ნში; გ) თბილისის შემოგარენში და დ) გარდაბნის ტყე-პარკში აზერბაიჯანის საზღვართან;

ცხრილი 1. კულტურული და ველური ვაზის შესწავლილი ნიმუშების სია. (კოდი - პირველი ორი ასო შეესაბამება ჯგუფს და ნიშნავს: CV - კულტურული ჯიში; W - ველური ვაზი; VL - *V. labrusca*; VR- *V. riparia*. მესამე და მეოთხე ციფრი ასახავს ნიმუშის ნომერს. ბოლო 4 ასო ასახავს ჯიშის სახელს, ან ველური ვაზის პოპულაციის ადგილმდებარეობას. **მარცვლის ფერი:** R - წითელყურძნიანი; W - თეთრყურძნიანი ვაზის ჯიში. **გამოყენება:** W - საღვინე, T - სუფრის, WT - საღვინე-სუფრის, RTC - სანამყენე. ნიმუშის აღების წყარო: IHVO-თბილისის მებაღეობის, მევნეობების და მეღვინეობის ინსტიტუტის კოლექცია, თბილისი, საქართველო; INRA-სოფლის მეურნეობის ეროვნული კვლევითი ინსტიტუტი, მონპელიე, საფრანგეთი; MSEM-მარტვილის გივი ელიავას სახელობის ეროვნული მუზეუმის კოლექცია, მარტვილი, საქართველო; PG-კერძო ვენახები. ყვავილის სქეს: M-მამრობითი, F-მდედრობითი გადახრილი მტკრიანებით).

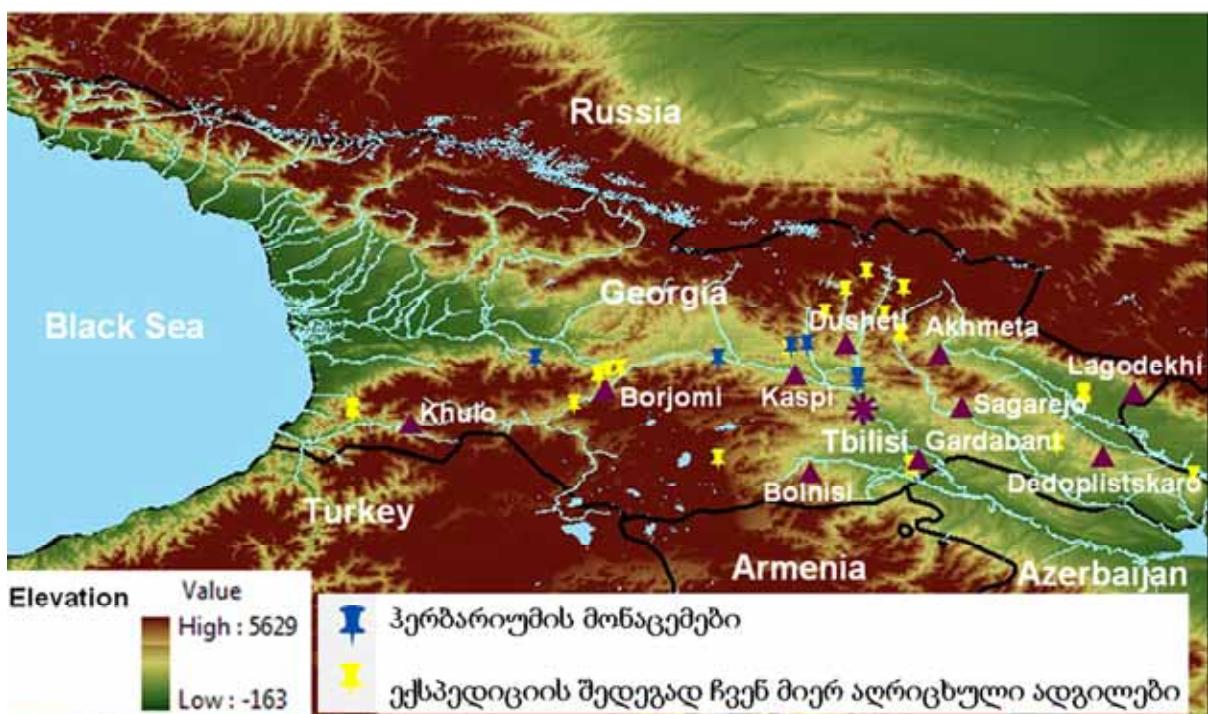
კულტურული ჯგუფი					
კოდი	ჯიში	მარცვლის ფერი	გამოყენება	წარმოშობა	ნიმუშის აღწყარო
CV1ALDS	ალადასტური	R	W	საქართველო	IHVO
CV2ALKS	ალექსანდროული	R	W	საქართველო	IHVO
CV3ALVR	Alvarelhao N	R	W	ესპანეთი	INRA
CV4AVSH	ავშილური	R	W	საქართველო	IHVO
CV5CBRF	Cabernet Franc N	R	W	საფრანგეთი	INRA
CV6CBRS	Cabernet-Sauvignon N	R	W	საფრანგეთი	INRA
CV7CHRD	Chardonnay B	W	W	საფრანგეთი	INRA
CV8CHKH	ჩხავერი	R	W	საქართველო	PG
CV9CHDI	ჭოდი	R	W	საქართველო	MSEM
CV10CHVT	ჭვიტილური	R	W	საქართველო	IHVO
CV11CDRC	Couderc 3309 (Interspecific Cross: <i>riparia</i> ; <i>rupestris</i>)	R	RTC	საფრანგეთი	INRA
CV12DGND	დღუნდღუში	R	WT	საქართველო	MSEM
CV13EGRD	ეგურძული	W	W	საქართველო	MSEM
CV14FRCL	Fercal (Interspecific Cross: includes <i>berlandieri</i> ; <i>vinifera</i>)	R	RTC	საფრანგეთი	INRA
CV15KCHI	კაჭიჭი	R	W	საქართველო	IHVO
CV16KCHII	კაჭიჭი	R	W	უცნობი	PG
CV17KMRT	კამური თეთრი	W	WT	საქართველო	MSEM
CV18KHJS	ხოჯიშთოლი	R	WT	საქართველო	MSEM
CV19KLSH	კოლოში	R	W	საქართველო	MSEM
CV20KRKN	კრიკინა	R	W	საქართველო	PG
CV21MLGU	Malègue 44-53 (Interspecific Cross: <i>cordifolia</i> ; <i>riparia</i> ; <i>rupestris</i>)	R	RTC	საფრანგეთი	INRA
CV22MNCN	Mancin N	R	W	საფრანგეთი	INRA
CV23MSSP	მესხური საფერავი	R	W	საქართველო	PG
CV24MRVR	Mourvèdre N	R	W	ესპანეთი	INRA
CV25MJRT	მუჯურეთული	R	W	საქართველო	PG
CV26MCBL	Muscat à petits grains blancs B	W	WT	საბერძნეთი	INRA
CV27OJLS	ოჯალეში	R	W	საქართველო	MSEM
CV28PNSH	პანეში	R	WT	საქართველო	MSEM
CV29RKTS	რქაწითელი	W	W	საქართველო	IHVO
CV30RMRN	Romorantin B	W	W	საფრანგეთი	INRA
CV31SPRV	საფერავი	R	W	საქართველო	IHVO
CV32SKHS	შხუბეში	W	WT	საქართველო	MSEM
CV33SHNR	შონური	R	W	საქართველო	MSEM
CV34TVKV	თავვერი	R	W	საქართველო	IHVO
CV35TLKI	Teleki 5C (Interspecific Cross: <i>berlandieri</i> ; <i>riparia</i>)	R	RTC	უნგრეთი	INRA
CV36TRMN	Traminer rot RG	W	W	იტალია	INRA
CV37UCHK	უჩხარდანი	R	W	საქართველო	IHVO
CV38VTRG	Veltliner rot RG	W	W	იტალია	INRA

30ლური ჯგუფი						
კოდი	ინდივიდი	ყვავი ლის სქესი	მდინარის ხეობა	ადგილმდებარეობა	კოორდინა- ტები	სიმაღლე მ ზღვის დნ-დან
W1AKHL	ახალციხე	F	მტკვარი	სლესას ციხე, ახალციხის რ-ნი, სამცხე-ჯავახეთი	N: 41.7465 E: 043.2061	894
W2AKHM	ახმეტა 1	F	ალაზანი	სოფ. ხალაწანი, ახმეტის რ-ნი, კახეთი	N: 42.1381 E: 045.0000	634
W3AKHM	ახმეტა 3	M	ალაზანი	სოფ. ხალაწანი, ახმეტის რ-ნი, კახეთი	N: 42.1196 E: 045.0000	646
W4ARTV	ართვინი 1	M	ჭოროხი	ართვინის ჰესი, ართვინი, თუშეთი	N: 41.2494 E: 041.7719	266
W5ARTV	ართვინი 2	M	ჭოროხი	ართვინის ჰესი, ართვინი, თუშეთი	N: 41.2494 E: 041.7718	264
W6ARTV	ართვინი 3	M	ჭოროხი	ართვინის ჰესი, ართვინი, თუშეთი	N: 41.2494 E: 041.7718	264
W7ARTV	ართვინი 4	F	ჭოროხი	ართვინის ჰესი, ართვინი, თუშეთი	N: 41.2494 E: 041.7718	264
W8ARTV	ართვინი 6	F	ჭოროხი	ართვინის ჰესი, ართვინი, თუშეთი	N: 41.2490 E: 041.7734	258
W9ARTV	ართვინი 7	F	ჭოროხი	ართვინის ჰესი, ართვინი, თუშეთი	N: 41.2490 E: 041.7734	258
W10ARTV	ართვინი 8	M	ჭოროხი	ართვინის ჰესი, ართვინი, თუშეთი	N: 41.2490 E: 041.7734	258
W11ARTV	ართვინი 9	M	ჭოროხი	ართვინის ჰესი, ართვინი, თუშეთი	N: 41.2490 E: 041.7734	258
W12BLNS	ბოლნისი	F	ხრამი	სოფ. ტანძია, ბოლნისის რ-ნი, ქვემო ქართლი	N: 41.4469 E: 044.3675	904
W13BRJM	ბორჯომი 1	F	მტკვარი	სოფ. აწყურსა და სოფ. ლიკანს შორის, ბორჯომის რ-ნი, სამცხე-ჯავახეთი	N: 41.9442 E: 043.4617	823
W14BRJM	ბორჯომი 2	F	მტკვარი	სოფ. აწყურსა და სოფ. ლიკანს შორის, ბორჯომის რ-ნი, სამცხე-ჯავახეთი	N: 41.9367 E: 043.3956	825
W15BRJM	ბორჯომი 3	F	მტკვარი	სოფ. აწყურსა და სოფ. ლიკანს შორის, ბორჯომის რ-ნი, სამცხე-ჯავახეთი	N: 41.9003 E: 043.3506	827
W16BRJM	ბორჯომი 4	M	მტკვარი	სოფ. აწყურსა და სოფ. ლიკანს შორის, ბორჯომის რ-ნი, სამცხე-ჯავახეთი	N: 41.9058 E: 043.3397	855
W17DDPL	დედოფ- ლისწყა- რო 1	F	ალაზანი	ჯუმას ყურეს ნაკრძალი, დედოფლისწყაროს რ-ნი, კახეთი	N: 41.3598 E: 046.5989	173
W18DDPL	დედოფლი სწყარო 2	F	ალაზანი	ჯუმას ყურეს ნაკრძალი, დედოფლისწყაროს რ-ნი, კახეთი	N: 41.3598 E: 046.5979	169
W19DSHT	დუშეთი 1	F	არაგვი	სოფ. შინვალი, დუშეთის რ-ნი, მცხეთა-მთიანეთი	N: 42.2364 E: 044.9122	747
W20DSHT	დუშეთი 2	M	არაგვი	სოფ. ანანური, დუშეთის რ-ნი, მცხეთა-მთიანეთი	N: 42.3694 E: 044.6953	903
W21DSHT	დუშეთი 4	F	არაგვი	სოფ. ანანური, დუშეთის რ-ნი, მცხეთა-მთიანეთი	N: 42.3694 E: 044.6953	903
W22DSHT	დუშეთი 5	F	არაგვი	სოფ. მენესო, დუშეთის რ-ნი, მცხეთა-მთიანეთი	N: 42.4683 E: 044.8131	860
W23DSHT	დუშეთი 6	F	არაგვი	თანავეთის რ-ნი, მცხეთა- მთიანეთი	N: 42.3781 E: 45.0114	902
W24GRDB	გარდაბანი	M	მტკვარი	გარდაბანის ტყე-პარკი,	N: 41.4148	282

	1			გარდაბნის რ-ნი, ქვემო ქართლი	E: 045.0570	
W25GRDB	გარდაბანი 2	M	მტკვარი	გარდაბნის ტყე-პარკი, გარდაბნის რ-ნი, ქვემო ქართლი	N: 41.4148 E: 045.0570	282
W26GRDB	გარდაბანი 3	M	მტკვარი	გარდაბნის ტყე-პარკი, გარდაბნის რ-ნი, ქვემო ქართლი	N: 41.3867 E: 045.0592	281
W27GRDB	გარდაბანი 4	F	მტკვარი	გარდაბნის ტყე-პარკი, გარდაბნის რ-ნი, ქვემო ქართლი	N: 41.4016 E: 045.0608	279
W28JNLA	ჯონულა	F	ჯონულა	ჯონულას ხეობა, ცაგერის რ-ნი, რაჭა-ლეჩხუმი	N: 42.5947 E: 042.6799	453
W29KSPI	კასპი1	F	მტკვარი	სოფ. საკორინთლო, კასპის რ-ნი, შიდა ქართლი	N: 42.0464 E: 044.3786	772
W30KSPI	კასპი3	F	მტკვარი	სოფ. საკორინთლო, კასპის რ-ნი, შიდა ქართლი	N: 42.0464 E: 044.3786	772
W31KHLO	ხულო1	M	აჭარისწყალი	სოფ. გოდგამეები, ხულოს რ-ნი, აჭარა	N: 41.7269 E: 042.0000	784
W32KHLO	ხულო2	F	აჭარისწყალი	სოფ. გოდგამეები, ხულოს რ-ნი, აჭარა	N: 41.7069 E: 042.0000	784
W33KHLO	ხულო3	F	აჭარისწყალი	სოფ. გოდგამეები, ხულოს რ-ნი, აჭარა	N: 41.7169 E: 042.0000	784
W34LGDI	ლაგოდები 1	M	ალაზანი	ლაგოდების სახელმწიფო ნაკრძალი, ლაგოდების რ-ნი, კახეთი	N: 41.7774 E: 046.0000	442
W35LGDI	ლაგოდები 3	M	ალაზანი	ლაგოდების სახელ-მწიფო ნაკრძალი, ლაგოდების რ-ნი, კახეთი	N: 41.8079 E: 046.0000	435
W36LGDI	ლაგოდები 4	M	ალაზანი	ლაგოდების სახელმწიფო ნაკრძალი, ლაგოდების რ-ნი, კახეთი	N: 41.7981 E: 046.0000	435
W37SGRJ	საგარეჯო1	M	იორი	ივრის სახელმწიფო ნაკრძალი, საგარეჯოს რ-ნი, კახეთი	N: 41.5250 E: 045.8544	368
W38SGRJ	საგარეჯო2	M	იორი	ივრის სახელმწიფო ნაკრძალი, საგარეჯოს რ-ნი, კახეთი	N: 41.5250 E: 045.8544	368
W39SGRJ	საგარეჯო3	M	იორი	ივრის სახელმწიფო ნაკრძალი, საგარეჯოს რ-ნი, კახეთი	N: 41.5186 E: 045.8494	360
W40SKHV	შუახევი	F	სხალთა	სოფ. კვატია, შუახევის რ-ნი, აჭარა	N: 41.6054 E: 042.2788	607
W41TBLS	თბილისი1	M	მტკვარი	თბილისის შემოგარენი	N: 42.2447 E: 044.5836	604
W42TBLS	თბილისი2	M	მტკვარი	თბილისის შემოგარენი	N: 42.2447 E: 044.5836	604
W43TBLS	თბილისი3	M	მტკვარი	თბილისის შემოგარენი	N: 42.2447 E: 044.5836	604
W44TBLS	თბილისი4	M	მტკვარი	თბილისის შემოგარენი	N: 42.2447 E: 044.5836	604
W45TBLS	თბილისი5	F	მტკვარი	თბილისის შემოგარენი	N: 42.2447 E: 044.5836	604
W46TSGR	ცაგერი	F	ცხენისწყალი	წყალტუბო-ცაგერის გზა, ცაგერის რ-ნი, რაჭა-ლეჩხუმი	N: 42.4506 E: 042.5790	419

აუთგრუპის ჯგუფი			
კოდი	სახეობა	სქესი	აღგიღმდებარეობა
VLBR	<i>V. labrusca</i> 'ადესა'	H	თბილისი
VRP	<i>V. riparia</i>	F	სოფ. მარტვილი, მარტვილის რ-ნი, სამეგრელო
VRP	<i>V. riparia</i>	F	სოფ. საკორინთლოსთან, კასპის რ-ნი, შიდა ქართლი

3) სამი ადგილსამყოფელი მდ. ალაზნის აუზში: ა) სოფ. ხალაწანთან, ახმეტის რ-ნში; ბ) ჯუმას ყურეს დაცულ ტერიტორიაზე, დედოფლისწყაროს რ-ნში და გ) ლაგოდეხის სახელმწიფო ნაკრძალში, აზერბაიჯანის საზღვართან ახლოს; 4) მდ. ივრის აუზში, ივრის სახელმწიფო ნაკრძალში, საგარეჯოს რ-ნი; 5) მდ. ხრამის ხეობა, სოფ. ტანძიასთან, ბოლნისის რ-ნში; 6) ორი ადგილსამყოფელი მდ. არაგვის აუზში: ა) სოფ. ჟინვალთან, ანანურთან და მენესოსთან, დუშეთის რ-ნში; ბ) მცხეთის რ-ნში; 7) მდ. ჯონოულას ხეობაში, ცაგერის რ-ნში; 8) მდ. ჭოროხის ხეობა, ართვინის რაიონი, თურქეთი, ისტორიული ტაო-კლარჯეთის ტერიტორია; და 9) მდ. ცხენისწყლის ხეობაში, წყალტუბო-ცაგერის გზაზე, ცაგერის რ-ნში (ცხრილი 1).



რუკა 1. ველური ვაზის - *V. vinifera* subsp. *sylvestris*-ის პოპულაციების გავრცელების ადგილები საქართველოში. ყვითელი ფერის მარკერი - პოპულაციები, სადაც ექსპედიციის დროს შეგროვებულია მასალა; ლურჯი ფერის მარკერი - ბოტანიკის ინსტიტუტის ჭერბარიუმის მონაცემები (TBI). სამკუთხა ფორმის მარკერი - რაიონის ადმინისტრაციული ცენტრი; ვარსკვლავი -დედაქალაქი თბილისი.

ჩვენს მიერ შესწავლილი ველური ვაზის პოპულაციები მდებარეობდა სამ განსხვავებულ ჰაბიტატში: 1) ჭალის ტყე, რომელიც წარმოდგენილია ვერხვის სახეობებით (*Populus alba*, *P. nigra*, *P. hybrida*), ჭალის მუხით (*Quercus pedunculiflora*),

შავი მურყანით (*Alnus barbata*), ლაფნით (*Pterocarya fraxinifolia*), ფშატით (*Elaeagnus angustifolia*), ქაცვით (*Hippophaë rhamnoides*), ტყემლით (*Prunus divaricata*), მაჟალოთი (*Malus orientalis*), პანტით (*Pyrus caucasica*), ეკალღიჭით (*Smilax excelsa*), სუროთი (*Hedera pastuchowii*), კატაბარდათი (*Clematis vitalba*), ჩვეულებრივი კოწახურით (*Berberis vulgaris*) და სხვ.; 2) შერეული მუხნარ-რცხილნარი ტყე - ქართული მუხით (*Quercus iberica*), კავკასიური რცხილით (*Carpinus caucasica*), იფნით (*Fraxinus excelsior*), ჩვეულებრივი ნეკერჩხლით (*Acer campestre*), შვინდით (*Cornus mas*), ჩვეულებრივი თხილით (*Corylus avellana*), შავი კუნელით (*Crataegus pentagyna*), შინდანწლათი (*Swida australis*), თელით (*Ulmus glabra*) და სხვ.; 3) შერეული ფართოფოთლოვან-წიწვოვანი ტყე აღმოსავლური წიფლით (*Fagus orientalis*), აღმოსავლური ნაძვით (*Picea orientalis*), კავკასიური სოჭით (*Abies nordmanniana*), ურთხმელით (*Taxus baccata*), ფიჭვით (*Pinus kochiana*), წაბლით (*Castanea sativa*), ცაცხვით (*Tilia begoniifolia*), იელით (*Rhododendron luteum*), შქერით (*R. ponticum*) და სხვ. ველური ვაზის ყველა შესწავლილი ინდივიდი იდენტიფიცირებული იქნა, როგორც ორსახლიანი მცენარეები მამრობითი და მდედრობითი ყვავილებით.

3. აუთგრუპის ჯგუფი, რომლებიც წარმოდგენილია ამერიკული სახეობების საქართველოში ინტროდუცირებული 6 ნიმუშით, როგორიცაა *V. labrusca* 'ადესა' და *V. riparia* (ცხრილი 1).

2. 2. მეთოდიკა

2. 2. 1. მორფოლოგიური და მორფომეტრიული კვლევა

წინამდებარე სადისერტაციო ნაშრომის ერთ-ერთ პრიორიტეტს წარმოადგენს კულტურული და ველური ვაზის მორფოლოგიური და მორფომეტრიული კვლევა. ამ მიზნით გამოყენებულ იქნა GrapeGen06-ის მიერ შემოთავაზებული მორფოლოგიური და მორფომეტრიული საერთაშორისო დესკრიპტორები (GrapeGen06, 2007), რომელთა მეშვეობითაც ჩატარდა ვაზის ყლორტის, ფოთლის, რეპროდუქციული ორგანოების, მარცვლის და წიპწის მორფოლოგიური და მორფომეტრიული ნიშნების შესწავლა (ცხრილი 2). ამ მიზნით, თითოეული ინდივიდიდან აღებულ იქნა 10 ახალგაზრდა ყლორტი, 10 ზრდასრული ფოთლი საშუალო იარუსიდან, 30 მარცვალი და 30 წიპწა.

მასალის აღება ხდებოდა ივნისში, ყვავილობის და სექტემბერ-ოქტომბერში, ნაყოფობის დროს.

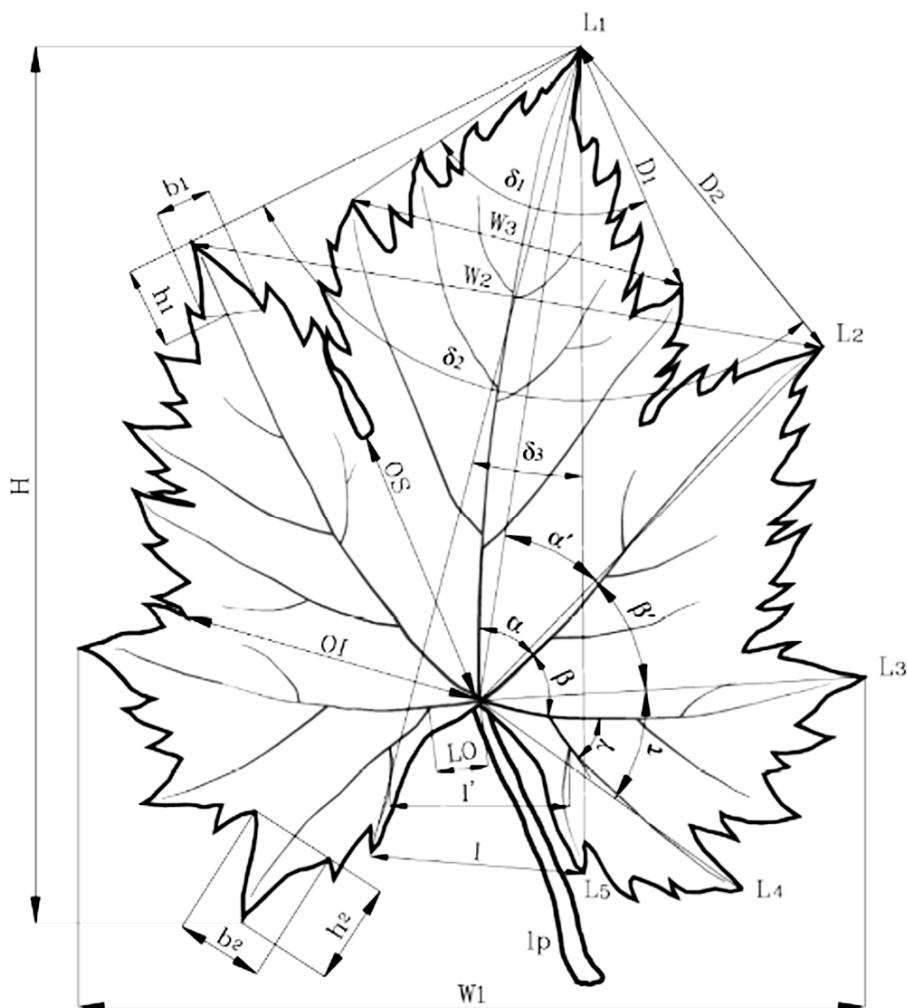
აღსანიშნავია, აგრეთვე, რომ დღეისათვის საქართველოში გავრცელებული ველური ვაზი საკმაოდ ძნელი გასარჩევია ბუნებრივად გავრცელებული გაველურებული კულტურული ვაზის ჯიშების და ამერიკული საძირე სახეობებისგან. აგრეთვე, ჰიბრიდებისგან, რომლებიც ტყეში და რუდერალურ ადგილებში იზრდება და ჰაბიტუსით ძალიან ჰგავს უსურვაზს. მათ გასარჩევად, ჩვენ გამოვიყენეთ შესაბამისი მორფოლოგიური ნიშნები, რომელთა მეშვეობითაც ხდებოდა ველური ვაზის იდენტიფიკაცია (OIV, 2007). ასეთი მორფოლოგიური ნიშნებია: 1) კენწრული კვირტის ფორმა, რომელიც უსურვაზსა და კულტურულ *V. vinifera*-ში გახსნილია (სურ. 4 ა, ბ), ჰიბრიდებში, ნახევრად გახსნილი (სურ. 4გ) და ამერიკულ სახეობებში (*V. riparia*, *V. rupestris*) დახურული (სურ. 4დ);



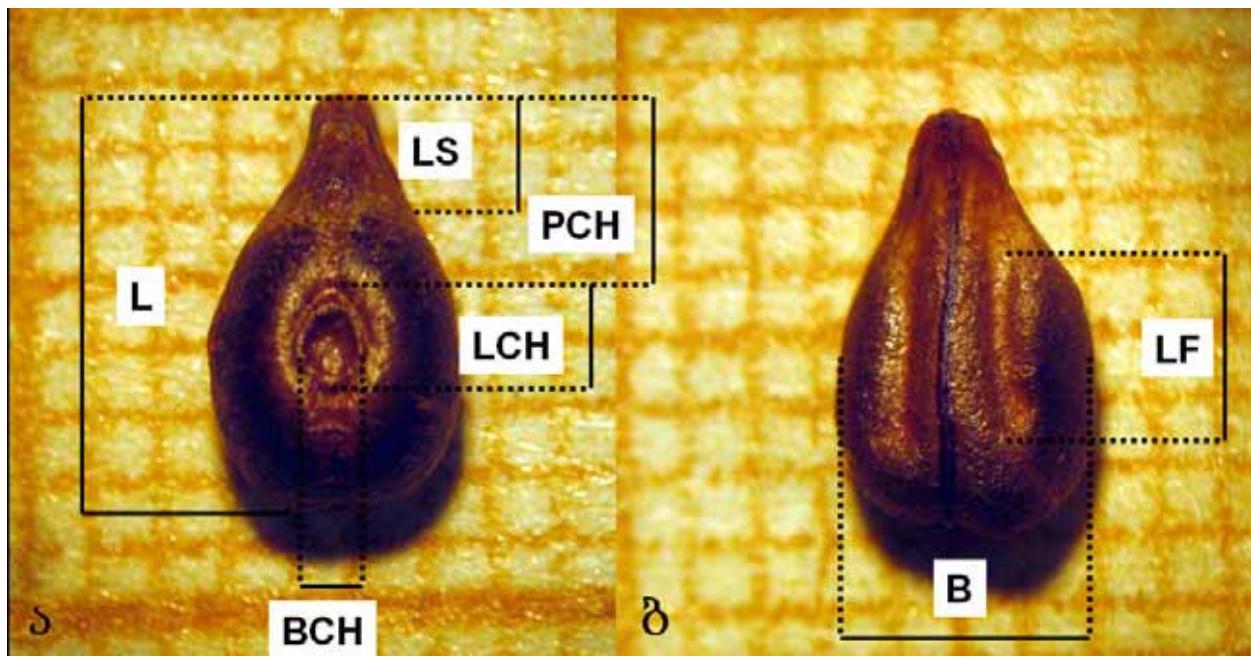
სურ. 4. კენწრული კვირტის ფორმა: ა) გახსნილი - *V. vinifera* subsp. *vinifera*; ბ) გახსნილი - *V. vinifera* subsp. *sylvestris*; გ) ნახევრად ღია - უცნობი ჰიბრიდი; დ) დახურული - *V. riparia*.

2) პწვალების განლაგება ყლორტზე, რომელიც უსურვაზსა და კულტურულ *V. vinifera*-ში წყვეტილია მუხლთაშორისების მიხედვით (2 ან ნაკლები მუხლთაშორისი პწვალის გარეშე), ხოლო ამერიკულ *V. labrusca*-ში - ქვეგანგრძობითი ან უწყვეტი (3 ან მეტი მუხლთაშორისი პწვალებითაა); 3) ყვავილის სქესი, უსურვაზი ორსახლიანი მცენარეა და ახასიათებს ცალსქესიანი ყვავილები - მამრობითი (სურ. 3ა) და მდედრობითი (სურ. 3ბ), ხოლო კულტურულ ვაზს ძირითადად ორსქესიანი ჰერმაფროდიტული ყვავილები აქვს (სურ. 3გ). 4) ფოთლის ანალიზი ჩატარდა შესაბამისი მორფომეტრიული პარამეტრებით (OIV, 2007), რომლებიც წარმოდგენილია სქემაზე (სურ. 5). აგრეთვე, ჩატარდა მორფომეტრიული ანალიზი წიპწის ორივე - დორსალურ და ვენტრალურ მხარეზე (Mangafa, Kotsakis, 1996; სურ. 6).

კვლევის შედეგად, ჩვენს მიერ შესწავლილ იქნა კულტურული ვაზის 21 ქართული აბორიგენული ჯიში (CV), ველური ვაზის - *V. vinifera* subsp. *sylvestris*-ის, 9 პოპულაცია საქართველოს სხვადასხვა რეგიონიდან (W), საქართველოში ფართოდ გავრცელებული 2 ამერიკული სახეობა (VL- *V. labrusca*, VR- *V. riparia*) და 3 უცნობი წარმოშობის ჯიში (UH), რომლებიც ჩვენი აზრით არასწორად არის იდენტიფიცირებული, როგორც ქართული ჯიშები და სავარაუდოდ ჰიბრიდული წარმოშობისაა.



სურ. 5. ფოთოლზე გაზომილი მორფომეტრიული პარამეტრები (OIV, 2007 და Irma Tomazic, Zora Korosec-Koruza, 2003 მიხედვით): **L1**- OIV601 (ფოთლის N1 ძარღვის სიგრძე); **L2**- OIV602 (ფოთლის N2 ძარღვის სიგრძე); **L3**- OIV603 (ფოთლის N3 ძარღვის სიგრძე); **L4**- OIV604 (ფოთლის N4 ძარღვის სიგრძე); **L5**- OIV066-4 (ზრდასრული ფოთლის N5 ძარღვის სიგრძე); **OS**- OIV605 (მანძილი ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთიდან ფოთლის ზედა ამონაკვეთამდე); **OI**- OIV606 (მანძილი ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთიდან ფოთლის ქვედა ამონაკვეთამდე); α - OIV607 (კუთხე N1 და N2 ძარღვებს შორის); β - OIV609 (კუთხე N3 და N4 ძარღვებს შორის); γ - OIV610 (კუთხე N3 და N5 ძარღვებს შორის); **H1**- OIV612 (N2 კბილის სიგრძე); **B1**- OIV613 (N2 კბილის სიგანე); **H2**- OIV614 (N4 კბილის სიგრძე); **B2**- OIV615 (N4 კბილის სიგანე); **LO**- OIV066-5 (N3 ძარღვი, ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის სიგრძე ძარღვი N4-ისაკენ); **I**- OIV79-1 (ყუნწის ამონაკვეთის ურთიერთგადაფარვა; ღია/გახსნილობა); **VR1** (N2 ძარღვის შეფარდება N1 ძარღვთან); **VR2** (N3/N1 ძარღვთან); **VR3** (N4/N1 ძარღვთან); **SUM1** (α კუთხე + β კუთხე); **SUM2** ((α + β) + γ კუთხე).



სურ. 6. წიპწაზე გაზომილი მორფომეტრიული პარამეტრები: а) დორსალური მხარე: L-წიპწის საერთო სიგრძე; LS - წიპწის ნისკარტის სიგრძე; PCH- ქალაძის პოზიცია, ანუ მანძილი ქალაძის ფუძიდან წიპწის ნისკარტის წვერომდე; LCH- ქალაძის სიგრძე; BCH- ქალაძის სიგანე; ბ) ვენტრალური მხარე: B- წიპწის საერთო სიგანე; LF-ლარის სიგრძე)

საბოლოოდ, ჩვენ აღვწერეთ 52 ნიშანი: 21 მორფოლოგიური და 31 მორფომეტრიული. შესწავლილ ნიმუშთა მორფოლოგიური დახასიათება GrapeGen06 დესკრიპტორების (OIV, 2007) გამოყენებით მოცემულია ცხრილის სახით (ცხრილი 2). ფოთლების, მარცვლების და თესლების მორფოლოგიური და მორფომეტრიული პარამეტრები შემდგომში დამუშავდა ერთ- და მრავალცვლადიანი სტატისტიკის მეთოდიკით.

ცხრილი 2. კვლევაში გამოყენებული მორფოლოგიური და მორფომეტრიული დესკრიპტორების სია. სახელწოდება საწყისი სამი ასოთი ”OIV”, არის საერთაშორისო დესკრიპტორები (GrapeGen06, 2007), *-ით წარმოდგენილია მ. მანგაფასა და კ. კოტსაკისის (Mangafa, Kotsakis, 1996) და **-ით ჩვენს მიერ შემოღებული დესკრიპტორები.

N	სახელწოდება	ნიშანი
1	OIV001	ახალგაზრდა ყლორტი: ზრდის კონუსის ფორმა: 1- დახურული; 3- ნახევრად ღია; 5- ღია.
2	OIV003	ახალგაზრდა ყლორტი: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერილობის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე: 1- შეუბუსავი, ან ძალიან იშვიათი; 3- იშვიათი; 5- ზომიერი; 7- ხშირი; 9- ძალიან ხშირი
3	OIV004	ახალგაზრდა ყლორტი: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე: 1- შეუბუსავი, ან ძალიან იშვიათი; 3- იშვიათი; 5- ზომიერი, 7- ხშირი; 9- ძალიან ხშირი
4	OIV007	ყლორტი: მუხლთაშორისის შეფერილობა ზურგის მხარეზე: 1- მწვანე; 2- მწვანე წითელი ზოლებით
5	OIV008	ყლორტი: მუხლთაშორისის შეფერილობა მუცლის მხარეზე: 1- მწვანე; 2-

		მწვანე წითელი ზოლებით
6	OIV016	პწვალი: განაწილება ყლორტზე: 1- წყვეტილი (ორი ან ნაკლები); 2- ქვეგანგრძობითი ან უწყვეტი (3 ან მეტი)
7	OIV051	ახალგაზრდა ფოთოლი: ფოთლის ზედა მხარის შეფერილობა; მე-4 ფოთოლი : 1- მწვანე; 2- ყვითელი, 3- ბრინჯაოსფერი, 4- სპილენძისფერი
8	OIV053	ახალგაზრდა ფოთოლი: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ფოთლის ქვედა მხარეზე; მე-4 ფოთოლი: 1 - შეუბუსავი ან ძალიან იშვიათი; 3- იშვიათი; 5- ზომიერი, 7- ხშირი; 9- ძალიან ხშირი
9	OIV067	ზრდასრული ფოთოლი: ფირფიტის ფორმა: 1- ყულის ფორმის, 2- სოლისებური, 3- ხუთკუთხედი, 4- მრგვალი, 5- თირკმლის ფორმის
10	OIV068	ზრდასრული ფოთოლი: ნაკვთების რაოდენობა: 1- დაუნაკვთავი; 2- სამი, 3- სუთი, 4- შვიდი, 5- შვიდზე მეტი
11	OIV070	ზრდასრული ფოთოლი: მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე: 1- არ არის; 2- ყუნწის წერტილი წითელია; 3- წითელი, პირველ განშტოებამდე; 4- წითელი, მეორად განშტოებამდე; 5- წითელი, მეორადი განშტოების შემდეგ
12	OIV080	ზრდასრული ფოთოლი: ყუნწის ამონაკვთის ფორმა: 1- ძალიან ფართოდ გახსნილი; 3- ნახევრად ღია; 5- დახურული; 7- ნაწილობრივ გადაფარული; 9- ძლიერ დახურული, გადაფარული
13	OIV080	ზრდასრული ფოთოლი: ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა: (1- U-ფორმის; 2- {-ფორმის; 3- V-ფორმის)
14	OIV81-1	ზრდასრული ფოთოლი: დეზის არსებობა ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე: 1- არ არის; 2- 1 ან 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
15	OIV81-2	ზრდასრული ფოთოლი: ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღრულობა: 1- არ არის; 2- გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ერთ მხარეზე; 3- გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეზე
16	OIV83-2	ზრდასრული ფოთოლი: კბილების არსებობა ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში: 1- არ არის; 2- ხშირად გვხდება
17	OIV84	ზრდასრული ფოთოლი: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე მთავარ ძარღვებს შორის (ქვედა მხარე): 1- არ არის ან ძალიან იშვიათი; 2- იშვიათი; 3- საშუალო; 7- ხშირი; 9- ძალიან ხშირი
18	OIV87	ზრდასრული ფოთოლი: სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე მთავარ ძარღვებზე (ქვედა მხარე): 1- არ არის ან ძალიან იშვიათი; 2- იშვიათი; 3- საშუალო; 7- ხშირი; 9- ძალიან ხშირი
19	OIV151	ყვავილები: ყვავილის სქესი: 1- სრულიად განვითარებული მტვრიანებით და ბუტკოს გარეშე; 2- სრულიად განვითარებული მტვრიანებით და რედუცირებული ბუტკოთი; 3 - სრულიად განვითარებული მტვრიანებით და ბუტკოთი; 4 - გადახრილი მტვრიანებით და სრულიად განვითარებული ბუტკოთი
20	ქალაბის ფორმა**	წიპრა: ქალაბის ფორმა: 1- ჩაზნექილი; 2- ბრტყელი; 3- ამოზნექილი
21	ქალაბის განვითარება**	წიპრა: ქალაბის განვითარება: 1- ძლიერ განვითარებული; 2- საშუალოდ განვითარებული; 3- სუსტად განვითარებული
22	OIV601	ზრდასრული ფოთოლი: N1 ძარღვის სიგრძე
23	OIV602	ზრდასრული ფოთოლი: N2 ძარღვის სიგრძე
24	OIV603	ზრდასრული ფოთოლი: N3 ძარღვის სიგრძე
25	OIV604	ზრდასრული ფოთოლი: N4 ძარღვის სიგრძე
26	OIV605	ზრდასრული ფოთოლი: მანძილი ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთიდან ფოთლის ზედა ამონაკვეთამდე
27	OIV606	ზრდასრული ფოთოლი: მანძილი ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთიდან ფოთლის ქვედა ამონაკვეთამდე
28	OIV607	ზრდასრული ფოთოლი; კუთხე N1 და N2- შორის გაზომილი პირველ განშტოებამდე; α
29	OIV609	ზრდასრული ფოთოლი: კუთხე N3 და N4 ძარღვებს შორის; β
30	OIV610	ზრდასრული ფოთოლი: კუთხე N3 და ფოთლის ყუნწის მიმაგრების

		ადგილსა და N5 კბილის წვერის მხებს შორის; γ
31	OIV612	ზრდასრული ფოთოლი: N2 კბილების სიგრძე
32	OIV613	ზრდასრული ფოთოლი: N2 კბილების სიგანე
33	OIV614	ზრდასრული ფოთოლი: N4 კბილების სიგრძე
34	OIV615	ზრდასრული ფოთოლი: N4 კბილების სიგანე
35	OIV066-4	ზრდასრული ფოთოლი: N5 ძარღვის სიგრძე
	OIV066-5	ზრდასრული ფოთოლი: N3 ძარღვი; ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის სიგრძე ძარღვი N4-ისკენ
36	OIV079-1	ზრდასრული ფოთოლი: ყუნწის ამონაკვეთის ურთიერთგადაფარვა. ღია /გახსნილობა/
37	VR1**	ზრდასრული ფოთოლი: N2 ძარღვის შეფარდება N1 ძარღვთან
38	VR2**	ზრდასრული ფოთოლი: N3 ძარღვის შეფარდება N1 ძარღვთან
39	VR3**	ზრდასრული ფოთოლი: N4 ძარღვის შეფარდება N1 ძარღვთან
40	SUM1**	ზრდასრული ფოთოლი: α და β კუთხეების ჯამი
41	SUM2**	ზრდასრული ფოთოლი: SUM1 და γ კუთხეების ჯამი
42	L *	თესლი: საერთო სიგრძე;
43	LS*	თესლი: ნისკარტის სიგრძე;
44	PCH*	თესლი: ქალაპის პოზიცია, ანუ მანძილი ქალაპის ფუძიდან თესლის ნისკარტის წვერამდე;
45	LCH*	თესლი: ქალაპის სიგრძე;
46	BCH*	თესლი: ქალაპის სიგანე;
47	B*	თესლი: საერთო სიგანე;
48	LF*	თესლი: ღარის სიგრძე;
49	LS/L**	თესლი: თესლის ნისკარტის სიგრძის შეფარდება თესლის საერთო სიგრძესთან
50	BCH/B**	თესლი: ქალაპის სიგანის შეფარდება თესლის საერთო სიგანესთან
51	B/L**	თესლი: თესლის საერთო სიგანის შეფარდება თესლის საერთო სიგრძესთან
52	PCH/L**	თესლი: ქალაპის პოზიციის შეფარდება თესლის საერთო სიგრძესთან
53	LF/L**	თესლი: ღარის სიგრძის შეფარდება თესლის საერთო სიგრძესთან
54	LCH/L**	თესლი: ქალაპის სიგრძის შეფარდება თესლის საერთო სიგრძესთან

2. 2. 2. მოლეკულურ-სისტემატიკური კვლევა

ბოლო წლებში, მოლეკულური მარკერების ხელმისაწვდომობამ შესაძლებელი გახადა კულტურული და ველური ვაზის გენეტიკური კავშირების შესწავლა. კერძოდ, მიკროსატელიტები, ანუ მარტივი განმეორებადი თანმიმდევრობები (SSR), რომლებიც მაღალპოლიმორფულ მარკერებს წარმოადგენენ ინდივიდუალური ლოკუსებისთვის, აგრეთვე, მათი კოდომინანტური მემკვიდრეობისა და ჰიპერვარიაბელობის გამო, ფართოდ გამოიყენებიან გენეტიკურ კვლევებში ბირთვულ და ორგანელების დონეზე (Grassi et al., 2006; Ibanez et al., 2003; Imazio et al., 2006; Lopes et al., 2006; Martin et al., 2006; Santana et al., 2007; Vouillamoz et al., 2006).

შედეგად,ჩვენს მიერ გამოკვლეული იქნა 159 ნიმუში: *V. vinifera* subsp. *vinifera*-ს 21 ქართული აბორიგენული ვაზის ჯიში (84 ნიმუში), 10 დასავლეთ ევროპული ჯიში (10 ნიმუში), 4 სანამყენე დასავლეთ ევროპული, *V. vinifera* subsp. *vinifera*, *V. riparia*, *V. rupestris* და *V. berlandieri*-ის შიდასახეობრივი ჰიბრიდები (4 ნიმუში), 3 უცნობი წარმოშობის ჯიში (12 ნიმუში), ველური ვაზის - *V. vinifera* subsp. *sylvestris*, 46 ინდივიდი (46 ნიმუში) და ორი ამერიკული სახეობა, *V. labrusca* და *V. riparia* (6 ნიმუში). კვლევა განხორციელდა 17 მიკროსატელიტულ ბირთვულ ლოკუსში: VrZAG21, VrZAG47, VrZAG62, VrZAG64, VrZAG79, VrZAG83 (Sefc et al., 1999); VVMD7, VVMD24, VVMD25, VVMD27, VVMD28, VVMD32, VVMD34 (Bowers et al., 1996, 1999); VVS2, VVS4 (Thomas, Scott, 1993); scu04vv, scu14vv (Scott et al., 2000). აქედან 8 მათგანი (VrZAG62, VrZAG79, VVMD7, VVMD25, VVMD27, VVMD28, VVMD32, VVS2) მიეკუთვნება GrapeGen06 პროექტის მიერ შერჩეულ მარკერთა კრებულს (This et al., 2004). სამუშაო შესრულდა ლაიბნიცის მცენარეთა გენეტიკური რესურსების კვლევითი ინსტიტუტის (IPK, Gatersleben, Germany) უქსპერემენტალური ტაქსონომიის ლაბორატორიაში, პროფ. დოქტ. ფ. ბლატნერის ხელმძღვანელობით.

მოლეკულური ანალიზი მოიცავდა შემდეგ ეტაპებს:

ა). **დნმ-ის გამოყოფა:** გენომური დნმ-ის გამოყოფა განხორციელდა Qiagen Dneasy Plant Mini Kit-ის პროტოკოლის ანუ ლოდის (Lodhi et al., 1994) მიხედვით სილიკაგელში გამხმარი ვაზის ახალგაზრდა ფოთლებისგან.

დნმ-ის გამოყოფის პროტოკოლი Qiagen Dneasy Plant Mini Kit-ის მიხედვით:

- ვიღებდით 2 მლ ეპენდორფის სინჯარებს და ვნომრავდით 1-დან 12-მდე;
- წინასწარ ვრთავდით თერმომიქსერს, 65°C, ცხრა ბრუნზე;
- თითოეულ 1.5 ეპენდორფის სინჯარაში ვათავსებდით ვაზის გამხმარ ფოთლებს და 2 რკინის ბურთულას;
- სინჯარებს ვათავსებდით ცენტრიფუგაში (Centrifuge Fast Preparation 6905R) და ვრთავდით 20 ბრუნზე, 3-ჯერ;
- რნმ-ის დაშლის მიზნით ვამზადებდით ბუფერს: ვიღებდით API ბუფერს (წინასწარ ვაცხელებდით მიკროლუმელში) 400 მლ ოდენობით თითოეული სინჯარისთვის (400x13 სინჯარაზე ანუ თორმეტი და ერთი სათადარიგო) და RNase 4 მლ x 13 სინჯარაზე. ვურევდით 10 მლ ტიუბში ვორტექსზე და

ვანაწილებდით 1.5 ეპენდორფის სინჯარაში დაფშვნილი მასალით 404 მლ ოდენობით თითოეულში;

- ამ 1.5 მლ ეპენდორფის ტიუბებს ვურევდით ვორტექსზე და 30 წუთის განმავლობაში ვათავსებდით თერმომიქსერში;
- შემდგომში ვიყენებდით APII ბუფერს. თითოეული ეპენდორფის სინჯარისთვის 130 მლ და ვათავსებდით ყინულში 10 წუთის განმავლობაში. სინჯარებს ვათავსებდით ცენტრიფუგაში (Centrifuge 580R) შემდეგი პროგრამის გამოყენებით: $t=4^{\circ}\text{C}$, $N=6$, rpm/raf=1400, time=4 minutes;
- ფრთხილად ვიღებდით სინჯარებს, ვინაიდან გვჭირდებოდა ზედა ფრაქცია. პიპეტით ვიღებდით ზედა ფრაქციას 470 მლ ოდენობით და ვასხავდით სინჯარებში იისფერი თავსახურით (QIA shredder);
- ვათავსებდით სინჯარებს ცენტრიფუგაში (Centriguge 15917C) 2 წუთით. იისფერ ფილტრს ვაგდებდით სინჯარიდან და ლიზატს ნალექის გარეშე ვანაწილებდით 1.5 მლ ეპენდორფის სინჯარებში და ვამატებდით 720 მლ APIII ბუფერს. ვურევდით პიპეტით და ვასხავდით თეთრ სინჯარებში (DNeasy Mini Spin Column);
- ამ სინჯარებს ვათავსებდით ცენტრიფუგაში (Biofuge Heraeus), 1 წუთით, 10 ბრუნით;
- ფილტრებს თეთრი სინჯარიდან ვათავსებდით დანომრილ ეპენდორფის სინჯარებში, ვრეცხავდით AW ბუფერით და ვათავსებდით ცენტრიფუგაში (Biofuge Heraeus) 1 წუთით. ეს პროცედურა ორჯერ მეორდებოდა;
- გარეცხვის შემდგომ ვაცენტრიფუგებდით ერთხელ, მშრალ მდგომარეობაში;
- ფილტრებს ვათავსებდით 1.5 მლ ეპენდორფის სინჯარებში საბოლოო ნომრებით და ორჯერ ვამატებდით AE ბუფერს 50 მლ რაოდენობით. პირველი ჩასხმის შემთხვევაში ვაცენტრიფუგებდით 1 წუთის განმავლობაში, ხოლო მეორედ ჩასხმის შემთხვევაში ვტოვებდით ოთახის ტემპერატურაზე 5 წუთით და ისევ ვაცენტრიფუგებდით;
- საბოლოოდ, ფილტრებისგან თავისუფალ სინჯარებს, გამოყოფილი დნმ-ით ვათავსებდით მაცივარში.

ბ). პოლიმერაზის ჯაჭვური რეაქცია (PCR): გამოყოფილი დნმ-ის გარკვეული ფრაგმენტების კონცენტრაციის, ანუ ამპლიფიცირების მიზნით განხორციელდა პოლიმერაზის ჯაჭვური რეაქცია (PCR). შეცდომების გამორიცხვის მიზნით, ყოველი ნიმუშის ამპლიფიცირება მოხდა მინიმუმ ორჯერ. მარკერები მოინიშნა 3 ფლუროსცენტული საღებავით (FAM, HEX, TAMRA). PCR განხორციელდა ამპლიფიკატორში (PCR machine: AB Applied Biosystems, GeneAmp R, PCR System 9700) და შემდეგ ეტაპებს მოიცავდა:

- დენატურაცია (Denaturation) - 94C/30 წამი;
- გამოწვა (Annealing) – 50-56C/1 წუთი; ტემპერატურა განისაზღვრებოდა პრაიმერის მიხედვით;
- ელონგაცია (Extention) - 70 C/2 წუთი 40 ციკლი;
- საბოლოო ეტაპი (Final Step) - 72 C/10 წუთი

PCR-ის 10 მლ ხსნარი შემდეგი შემადგენლობით მზადდებოდა:

$$\text{H}_2\text{O}=4,65\mu\text{l} \times 100 = 465 \mu\text{l}$$

$$\text{MgCl}_2=0,6\mu\text{l} \times 100 = 60 \mu\text{l}$$

$$10xB=1 \mu\text{l} \times 100 = 100 \mu\text{l}$$

$$Q_{\text{sol}}=2 \mu\text{l} \times 100 = 200 \mu\text{l}$$

$$\text{dNTPS}=0,5 \mu\text{l} \times 100 = 50 \mu\text{l}$$

$$50\text{pmR}=0,1 \mu\text{l} \times 100 = 10 \mu\text{l}$$

$$50\text{pmF}=0,1 \mu\text{l} \times 100 = 10 \mu\text{l}$$

$$\text{Taq}=0,05 \mu\text{l} \times 100 = 5 \mu\text{l}$$

$$\text{Total } 900 \mu\text{l} : 100 = 9 \mu\text{l}$$

$$\text{DNA}=1 \mu\text{l}$$

გ). პოლიმერაზის რეაქციით მიღებული PCR პროდუქტების ელექტროფორეზი: PCR პროდუქტების ელექტროფორეზი განხორციელდა “MegaBACE model 1000” დნმ სეკვენსერით (Amersham Biosciences). შედარების მიზნით, ყველა შემთხვევაში ჩვენ გამოვიყენეთ GENRES-081-ისა (2001) და GrapeGen06-ის (OIV, 2007) მიერ შემოთავაზებული 18 დასავლეთ-ევროპული ჯიში, როგორც სტანდარტული ნიმუშები კონსტანტურ ალელთა ზომებით. მასალა ცნობად ჯიშებზე მოგვაწოდა საფრანგეთის სოფლის მეურნეობის სახელმწიფო კვლევითი ინსტიტუტის

კულტურული მცენარეთა ბიომრავალფეროვნებისა და ადაპტაციების განყოფილებამ, (მონპელიე, საფრანგეთი).

2.2.3. მონაცემთა სტატისტიკური ანალიზი

2.2.3.1. მორფოლოგიურ და მორფომეტრიულ მონაცემთა ანალიზი

ახალგაზრდა ყლორტის, ფოთლის, მარცვლის და წიპჩის მორფოლოგიური და მორფომეტრიული პარამეტრები დამუშავდა ერთ- და მრავალცვლადიანი სტატისტიკის მეთოდებით. 21 მორფოლოგიურ, ანუ ხარისხობრივ ნიშანს მიენიჭა კოდები GrapeGen06-ის დესკრიპტორთა სიის (OIV, 2007) მიხედვით. შემდეგ, ამ ნიშნების დამუშავება მოხდა სტატისტიკური ანალიზით კატეგორიული ცვლადების სახით. ხოლო, რაც შეეხება 31 მორფომეტრიულ, ანუ რაოდენობრივ მაჩვენებლებს, მათი ანალიზი განხორციელდა, როგორც უწყვეტი ცვლადების.

ჯგუფების შიგნით, თითოეული მორფომეტრიული პარამეტრისთვის, განისაზღვრა მინიმალური და მაქსიმალური მაჩვენებლები, არითმეტიკული საშუალო და სტანდარტული გადახრა, ერთცვლადიანი სტატისტიკის ANOVA-ს საშუალებით. ამ ნიშნებისთვის, აგრეთვე, განისაზღვრა ინდივიდუალური F -მაჩვენებლები, როგორც საწყისი მეთოდი თითოეული უწყვეტი მაჩვენებლის წვლილის განსაზღვრისთვის ჯგუფთაშორის დიფერენცირებაში. ხოლო, რაც შეეხება კატეგორიულ მაჩვენებლებს, მათი როლი ჯგუფთა დიფერენცირებაში განისაზღვა χ^2 სტატისტიკის გამოყენებით.

მონაცემთა ატესტაციის მიზნით, თუ რომელი ნიშანი მოგვცემდა ჯგუფების საუკეთესო დიფერენცირების საშუალებას, ჩვენ განვახორციელეთ ფაქტორული, ანუ პრინციპულ კომპონენტთა ანალიზი (PCA), რომლის მეშვეობით ხდებოდა ისეთი ფაქტორების (PCs) მოძიება, რომლებიც, რაც შეიძლება ამომწურავად ხსნიდა ცვლადებს შორის არსებულ კავშირებს. ხოლო, თითოეული ფაქტორი წარმოადგენდა ისეთი ცვლადების კომპლექსებს, რომლებიც ძლიერ კორელირებდა ერთმანეთთან. სხვადასხვა კლასიფიკაციებზე დაფუძნებულ ჯგუფებს შიგნით და ჯგუფებს შორის დიფერენცირება შეფასებულ იქნა დისკრიმინანტული ანალიზის (DFA) საშუალებით, რომელიც ეფუძნებოდა დამოუკიდებელი ცვლადების ხაზობრივ კომბინაციებს და უზრუნველყოფდა ჯგუფების საუკეთესო დიფერენცირებას. კლასიფიკაციის

გრაფიკული რეპრეზენტაცია ხდებოდა კანონიკური დისკრიმინანტული ანალიზით (CVA).

2.2.3.2. მოლეკულურ-სისტემატიკური მონაცემების ანალიზი

ჩვენ გამოვითვალეთ სხვადასხვა გენეტიკური პარამეტრი შესწავლილი 17 SSR მიკროსატელიტისთვის. გენოტიპს, რომელსაც ერთნაირი ალელები ჰქონდა თითოეულ ლოკუსში, განვიხილავდით, როგორც ჰომოზიგოტურ გენოტიპს. ხოლო, ორი განასხვავებული ალელით - ჰეტეროზიგოტურს. დათვლილი იქნა, აგრეთვე, ალელთა და გენოტიპების სიხშირე. გამოთვლილი იქნა შემდეგი მონაცემები: მოსალოდნელი ჰეტეროზიგოტულობა (expected heterozygosity - He), ფაქტიური ჰეტეროზიგოტულობა (observed heterozygosity - Ho), იდენტურობის ალბათობა (probability of identity - PI; Paetkau et al., 1995) და ნულოვანი ალელების შეფასების სიხშირე (estimation of null allele frequency - no; Brookfield, 1996) სპეციალური კომპიუტერული პროგრამის "IDENTITY 1.0" (<http://www.bocu.ac.at/zag/forsch/MANUAL.rtf>) გამოყენებით. ეფექტური ალელების რიცხვი (effective number of alleles - ne) შეფასდა მორგანტეს (Morgante et al., 1994) მიერ შემოთავაზებული ფორმულის მიხედვით: $ne = \sum(p_i^2)^{-1}$, სადაც p_i არის განსხვავებული გენოტიპების სიხშირე მოცემული ლოკუსისთვის. დიფერენცირების ძალა (discrimination power - D), ანუ ალბათობა იმისა, რომ 2 შემთხვევით არჩეული ნიმუშის განსხვავება შესაძლებელია SSR მარკერების მაჩვენებლებით (Tessier et al., 1999), გამოთვლილ იქნა ფორმულით: $D=1-C$, სადაც C არის დამთხვევის ალბათობა, ანუ ალბათობა იმისა, რომ 2 შემთხვევით არჩეული ნიმუში მოცემული ლოკუსისთვის იდენტურია ($C=\sum p_i^2$). პოლიმორფიზმის მნიშვნელობის ინფორმაცია (polymorphism information content - PIC) შეფასდა ფორმულით: $1 - \sum p_i^2 - \sum 2p_i^2 p_j^2$, სადაც p_i არის სიხშირე i ალელის და p_j -სიხშირე ($i+1$) ალელის (Botstein et al., 1980).

მოლეკულური ვარიანსას ანალიზის საშუალებით (AMOVA), სტატისტიკური პროგრამის "Arlequin"-ის გამოყენებით (Schneider et al., 2000), გაანალიზებულ იქნა შესწავლილი ჯგუფების გენეტიკური სტრუქტურა. F_{st} კოეფიციენტი, როგორც კულტურული და ველური ვაზის ჯგუფებს შორის გენეტიკური დიფერენციაციის საზომი, გამოთვლილ იქნა დისტანციურ მატრიცაზე 1023 შემთხვევითი

გადანაცვლებით, რომელიც გამოიყენება კორელაციის კოეფიციენტების ნულოვანი განაწილების გენერირებისთვის.

ანალიზის შედეგად მიღებულ მონაცემთა მატრიცა (ცხრილი 15ა, 15ბ) კონვერტირებულ იქნა ორნიშნა მატრიცად (0, 1), რომელსაც საფუძვლად დაედო ყოველივე მოცემული ალელის არსებობა - არ არსებობა თითოეული ნიმუშისთვის, ყველა შესწავლილ ლოკუსში. ამ მატრიცის გამოყენებით, შემდეგ, შეიქმნა დენდროგრამა არითმეტიკული საშუალოს კლასტერული ანალიზის დისპერსულ წყვილთა ჯგუფის (UPGMA) მეთოდის გამოყენებით, Dice-ის კოეფიციენტით (Dice, 1945) NTSYS-ის კომპიუტერულ პროგრამაში (Rohlf, 2000).

3. შედეგები

3. 1. ველური ვაზის - *Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* (C. C. Gmel.) Hegi, ქართული პოპულაციების მორფოლოგიური მრავალფეროვნება

ველური ვაზის შესწავლილი 9 პოპულაციისთვის, მორფოლოგიური ნიშნების შედარებამ გამოავლინა საერთო მახასიათებლების არსებობა (ცხრილი 3). ეს დესკრიპტორული ნიშნებია (ცხრილი 2): ახალგაზრდა ყლორტის ზრდის კონუსის გახსნილი ფორმა (OIV001=5) და პწკალების წყვეტილი განაწილება ყლორტზე (OIV016=1). ეს ნიშნები წარმოადგენენ ძირითად მახასიათებლებს, რომლითაც ხდებოდა *V. vinifera*-ს გარჩევა *Vitis*-ის გვარის სხვა სახეობებისგან. კერძოდ, *V. riparia*-სგან, რომელსაც ახასიათებს დახურული ზრდის კონუსი (OIV001=1) და *V. labrusca*-სგან, რომელიც გამოირჩევა პწკალების უწყვეტი განლაგებით (OIV016=2). ველური ვაზის პოპულაციების ყველა შესწავლილ ინდივიდში, ძლიერ ცვალებადი ნიშნები აღმოჩნდა განრთხმული ბუსუსების სიხშირე კენტრულ ყლორტზე (OIV004=3, 5, 7, 9), ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა (OIV068=2, 3, 4, 5), ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე (OIV070=1, 2, 3, 4, 5), ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა (OIV079=1, 2, 3, 5) და ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა (OIV080=1, 2, 3). ზრდასრული ფოთლის ფორმა (OIV067) ნაკლებად ვარირებს, ძირითადად გხვდება სოლისებური ფორმის ფოთლები, იშვიათად ხუთკუთხა. რაც შეეხება, ფოთლის ქვედა მხარეზე განრთხმული ბუსუსების სიხშირეს ძარღვებს შორის, ვხვდებით შეუბუსავ (OIV084=1), იშვიათ (OIV084=3) ან საშუალოდ შუბუსვილ (OIV084=5) ფოთლებს. ხოლო, მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე ძალიან იშვიათი (OIV087=1), იშვიათი (OIV087=3), საშუალო (OIV087=5), ან ხშირია (OIV087=7). პოპულაციათა უმრავლესობაში ძარცვლები იყო შავი ფერის, გამონაკლისია მხოლოდ ერთი პოპულაცია, მდ. მტკვრის აუზიდან (MJ08, ცხრილი 1), რომელიც გამოირჩეოდა ორი თეთრმარცვლიანი ინდივიდის არსებობით. ყვავილის სქესი (OIV151=1, 5, ცხრილი 3) ყველა პოპულაციაში იყო მამრობითი და ფუნქციონალურად მდედრობითი, რითაც ხდებოდა ველზე ველური ვაზის გარჩევა კულტურული ჯიშებისგან. მათ უმრავლესობას, როგორც წესი, ახასიათებს ორსქესიანი ყვავილების არსებობა (OIV151=3, ცხრილი 2).

ცხრილი 3. საქართველოში გაზრდელებული ველური ვაზის *Vitis vinifera* subsp. *syhrestris*-ის პოპულაციების ზრდასრული ფოთლის 19 მორფოლოგიური ნიშის ანალიზი არაპარამეტრული ტესტის, χ^2 -ის გამოყვლით: სისტირები (რიცხობრივად და პროცენტულად) და χ^2 ტესტის მნიშვნელობები (* $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$). 1) ალგაზნ-ივრის არავალი: **AI01** - საგარეჯოს რ-ნი, ივრის სახელმწიფო ნაკრძალი; **AI02** - ახმეტის რ-ნი; **AI03** - ლაგოდეხის რ-ნი, ლაგოდეხის სახელმწიფო ნაკრძალი; 2) შავი ზღვის სანაპირო ზოლის არავალი: **BS04** - ხულოს რ-ნი; **BS05** - ბოლნისის რ-ნი; **KK06** - ბოლნისის ტყე-ტარკი; **KK07** - გარდაბნის ტყე-ტარკი; 3) ქვემო ქართლის არავალი: **SK08** - კასპის რ-ნი; **TB09** - თბილისის შემოზარენი. *დაქვრიცისტრებული განმარტებული ხსილები 2 შე.

N	დესკრიპტორი	კავდი	AI01 (N=20)	AI02 (N=20)	AI03 (N=30)	BS04 (N=30)	KK05 (N=30)	KK06 (N=20)	MJ07 (N=40)	SK08 (N=20)	TB09 (N=20)	χ^2/df
1	OIV001	5	20(100%)	30(100%)	30(100%)	30(100%)	30(100%)	40(100%)	20(100%)	20(100%)	-	
2	OIV003	1	0	10 (100%)	10 (33.3%)	30 (100%)	0	0	30 (75%)	10 (50%)	10 (50%)	140.81/1***
		3	20 (100%)	10 (100%)	20 (67.3%)	0	0	20 (100%)	10 (25%)	10 (50%)	10 (50%)	
3	OIV004	3	0	0	0	10 (33.3%)	10 (33.3%)	0	0	0	0	135.54/3***
		5	0	0	10 (33.3%)	10 (33.3%)	0	0	10 (25%)	0	0	
		7	20 (100%)	0	20 (67.3%)	10 (33.3%)	0	0	10 (25%)	20 (100%)	20 (100%)	
		9	0	20 (100%)	0	0	0	0	20 (50%)	0	0	
4	OIV007	1	10 (50%)	10 (50%)	0	20 (67.3%)	20 (67.3%)	20 (100%)	0	0	10 (20%)	102.76/2***
		2	10 (50%)	0	10 (33.3%)	10 (33.3%)	0	0	10 (25%)	20 (100%)	0	
		3	0	10 (50%)	20 (67.3%)	0	0	0	30 (75%)	0	10 (20%)	
5	OIV008	1	20 (100%)	20 (100%)	20 (67.3%)	30 (100%)	30 (100%)	20 (100%)	10 (25%)	20 (100%)	20 (100%)	364.83/1***
		2	0	0	10 (33.3%)	0	0	0	30 (75%)	0	0	
6	OIV016	1	20 (100%)	20 (100%)	30 (100%)	30 (100%)	20 (100%)	40 (100%)	20 (100%)	20 (100%)	-	
7	OIV051s	1	20 (100%)	10 (50%)	10 (33.3%)	20 (66.7%)	10 (33.3%)	0	10 (25%)	20 (100%)	10 (50%)	579.89/2***
		3	0	10 (50%)	0	0	10 (33.3%)	0	0	0	0	
		4	0	0	20 (67.3%)	10 (33.3%)	10 (33.3%)	20 (100%)	30 (75%)	0	10 (50%)	
8	OIV053	1	10 (50%)	0	0	20 (66.7%)	20 (66.7%)	0	10 (25%)	0	0	321.58/4***
		3	0	0	20 (67.3%)	0	0	0	0	0	20 (100%)	
		5	10 (50%)	0	10 (33.3%)	0	0	0	0	0	0	
		7	0	10 (50%)	0	10 (33.3%)	10 (33.3%)	0	30 (75%)	10 (50%)	0	
		9	0	10 (50%)	0	0	0	0	0	0	0	
9	OIV067	2	20 (100%)	20 (100%)	25 (83.3%)	0	20 (67.3%)	8 (40%)	30 (75%)	16 (80%)	12 (60%)	210.36/1***

10	OIV068	3	0	0	5 (17.75%)	30 (100%)	10 (33.3%)	12 (60%)	4 (20%)	8 (40%)	
		2	14 (70%)	8 (40%)	21 (70%)	0	16 (80%)	12 (30%)	5 (25%)	12 (60%)	438.81/^{3**}
		3	6 (30%)	12 (60%)	8 (26.7%)	3 (10%)	16 (53.3%)	4 (20%)	28 (70%)	10 (50%)	8 (40%)
		4	0	0	1 (3.3%)	0	13 (43.3%)	0	0	5 (25%)	0
		5	0	0	0	0	1 (3.3%)	0	0	0	0
11	OIV070	1	0	3 (15%)	10 (33.3%)	16 (53.3%)	0	0	2 (5%)	0	20 (100%) 125.74/^{4**}
		2	2 (10%)	15 (75%)	11 (36.7%)	14 (46.7%)	18 (60%)	8 (40%)	22 (55%)	7 (35%)	0
		3	4 (20%)	2 (10%)	9 (30%)	0	11 (36.7%)	6 (30%)	16 (40%)	4 (20%)	0
		4	3 (15%)	0	0	0	0	4 (20%)	0	5 (25%)	0
		5	11 (55%)	0	0	0	1 (3.3%)	2 (10%)	0	0	0
12	OIV079	1	16 (80%)	1 (5%)	11 (36.7%)	0	9 (30%)	0	6 (15%)	1 (5%)	0
		2	0	0	0	0	0	0	7 (17.5%)	0	0
		3	4 (20%)	19 (55%)	19 (63.3%)	29 (96.7%)	21 (70%)	20 (100%)	23 (57.5%)	19 (95%)	18 (90%)
		5	0	0	0	1 (3.3%)	0	0	4 (10%)	0	2 (10%)
13	OIV080	1	17 (85%)	6 (30%)	12 (40%)	12 (40%)	25 (83.3%)	20 (100%)	16 (40%)	7 (35%)	2 (10%) 109.96/^{2**}
		2	0	4 (20%)	1 (3.3%)	2 (6.7%)	0	0	5 (12.5%)	8 (40%)	5 (25%)
		3	3 (15%)	10 (50%)	17 (56.7%)	16 (53.3%)	5 (16.7%)	0	19 (47.5%)	5 (25%)	13 (65%)
14	OIV081_1	1	15 (75%)	9 (45%)	26 (86.7%)	27 (90%)	27 (90%)	20 (100%)	17 (42.5%)	4 (20%)	15 (75%) 74.48/^{1**}
		2	5 (25%)	11 (55%)	4 (13.3%)	3 (10%)	3 (10%)	0	23 (57.5%)	16 (80%)	5 (25%)
15	OIV081_2	1	1 (5%)	0	0	2 (6.7%)	1 (3.3%)	0	0	0	0
		2	1 (5%)	0	0	28 (93.3%)	2 (6.7%)	0	1 (2.5%)	0	0
		3	18 (90%)	20 (100%)	30 (100%)	0	27 (90%)	20 (100%)	39 (97.5%)	20 (100%)	20 (100%)
16	OIV083_2	1	19 (95%)	16 (80%)	30 (100%)	23 (76.7%)	26 (86.7%)	20 (100%)	38 (95%)	20 (100%)	20 (100%) 91.21/^{1**}
		2	1 (5%)	4 (20%)	0	7 (23.3%)	4 (13.3%)	0	2 (5%)	0	0
17	OIV084	1	20 (100%)	10 (50%)	20 (67.3%)	30 (100%)	9 (30%)	0	10 (25%)	0	10 (50%)
		3	0	10 (50%)	0	0	21 (70%)	20 (100%)	0	20 (100%)	10 (50%)
		5	0	0	10 (33.3%)	0	0	0	30 (75%)	0	0
18	OIV087	1	10 (50%)	20 (100%)	30 (100%)	10 (33.3%)	10 (33.3%)	20 (100%)	40 (40%)	20 (100%)	20 (100%) 2643.54/^{3**}
		3	0	0	0	10 (33.3%)	10 (33.3%)	0	0	0	0
		5	10 (50%)	0	0	0	0	0	0	0	0
		7	0	0	0	10 (33.3%)	10 (33.3%)	0	0	0	0
19	OIV151	1	20 (100%)	10 (50%)	30 (100%)	10 (33.3%)	20 (67.7%)	0	0	20 (100%)	94.41/^{1**}
		5	0	10 (50%)	0	20 (67.7%)	10 (33.3%)	20 (100%)	40 (100%)	20 (100%)	0

ცხრილი 4. საქართველოში გაზრდელებული ველური ვაზის *Vitis vinifera* subsp. *syhvestris*-ის პოპულაციების ზრდასრული ფოთლის 21 მონფოტეტრიული ნიმნის (16 განაზომის და 5 ინდექსის) ანალიზი (ANOVA): სამუალო მაჩვენებელითს ტანდარტული შეცდომა, ფრჩხილებში მინიმალური - მაქსიმალური მაჩვენებელი, და *F* კრიტიკულის მნიშვნელობები (* $P<0.05$; ** $P<0.01$; *** $P<0.001$). 1) ალაზან-ივრის არეალი: **AI01** - საგარეჯოს რ-ნი, ივრის სახელმწიფო ნაკრძალი; **AI02** - ამტეტის რ-ნი; **AI03** - ლაგოდეხის რ-ნი, ლაგოდეხის სახელმწიფო ნაკრძალი; **2** შავი ზღვის სანაპირო ზოლის არეალი: **BS04** - ხულოს რ-ნი; **3** ქვემო ქართლის არეალი: **KK05** - გარდაბნის რ-ნი, გარდაბნის ტყე-პარკი; **KK06** - ბოლნისის რ-ნი; **4** სამცხე-ჯავახეთის არეალი: **MJ07** - ხორჯომის რ-ნი; **5** შილა ქართლის არეალი: **SK08** - კასპის რ-ნი; **TB09** - თბილისის ტემოგარენი.

N	დასკრიპტორი	AI01 (N=20)	AI02 (N=20)	AI03 (N=30)	BS04 (N=30)	KK05 (N=30)	KK06 (N=20)	MJ07 (N=40)	SK08 (N=20)	TB09 (N=20)	F
1	OIV601	85.5±2.08 (67-102.3)	85±1.7 (51-89)	72.2±1.83 (66.7-99.7)	78.6±2.24 (51.7-97)	91.1±2.52 (67.5-116)	67.2±1.17 (59-75)	81.6±2.63 (51-129)	81.5±2.96 (60.5-102.6)	89.5±2.84 (70-114.3)	13.87***
2	OIV602	72.9±1.67 (60.7-87.8)	69.5±1.28 (58.5-77.7)	57.7±1.47 (37-77)	66.3±1.77 (50-81)	76.2±2.04 (54-95)	61.3±2.05 (48.8-76)	67.1±1.65 (43-90.5)	68.3±2.16 (51.5-88)	77.2±2.13 (60-98)	13.78***
3	OIV603	46.1±1.2 (38-55.7)	50.3±1.08 (45-64)	41.1±0.93 (35-56)	47.7±1.27 (39-60.3)	52.4±1.46 (37-63.5)	48.9±2.97 (30-69)	50.2±1.12 (32.5-68.1)	51.2±1.73 (39.5-67)	54.8±1.47 (43-64)	7.08***
4	OIV604	24.4±1.27 (16.3-32.8)	34.6±1.48 (20.3-51.7)	24.7±0.63 (18-34)	30.9±1.11 (19.3-42.7)	29.6±1.03 (20-40)	32.9±2.87 (15.8-53)	33.8±1.02 (11.5-50.3)	32.7±1.79 (17.5-47.5)	30.8±1.48 (21-51)	5.91***
5	OIV66-4	6.9±1.07 (0-16)	18.7±0.87 (12.2-25)	11.4±0.72 (0-21)	13.6±0.88 (5-22)	12.8±0.7 (0-21)	10.8±0.76 (5.8-17)	17.1±0.56 (8.5-25.3)	17.4±1.24 (4-24)	17.3±0.7 (9.5-21)	15.46***
6	OIV605	52.2±1.69 (40.8-64.3)	47.5±1.04 (39-56)	43.7±2.24 (22.3-67)	44.7±1.97 (27.5-64.3)	44.7±2.73 (25-69)	32.2±1.72 (18.8-46)	49.9±1.4 (32.6-69.3)	50.7±0.94 (42.5-57.5)	56.6±2.15 (42-72.7)	9.19***
7	OIV606	40.3±1.3 (30-50.3)	40.4±1.11 (31.7-53)	35.8±1.06 (24-50.3)	39.6±1.1 (30.3-50.7)	39.2±1.35 (24.5-51.5)	39.2±2.2 (21-58)	42.3±1.1 (26.5-59.5)	43.1±1.22 (34-51)	43±1.64 (30.3-54)	4.22***
8	OIV607	38.4±0.93 (31-47)	37.2±0.94 (30-47)	39.6±1.4 (27-53.5)	47.5±1.22 (34-58)	40.2±0.91 (31-52.5)	38.1±1.4 (26.7-54)	39.4±1.19 (25-59.8)	37.1±0.94 (30-44)	45.6±0.92 (40-57.5)	8.70***
9	OIV609	29.7±1.21 (14-36.5)	40.3±1.45 (33-59)	34.4±0.9 (25-46)	38.1±1.25 (25-54)	47.6±1.39 (35.5-65)	37.4±0.93 (31-47)	43.3±1.12 (26.8-67)	42.9±1.45 (31.5-52)	45.7±1.35 (30.3-54)	16.89***
10	OIV610	32.6±4.5 (0-55.3)	65.3±1.47 (53-77)	51.1±1.54 (36-81)	58.1±2.75 (47-88)	67.5±2.23 (43-68)	53.3±1.65 (46-108)	74.2±1.85 (56-82)	69.6±1.74 (55-80)	69.6±1.49 (55-80)	30.34***
11	OIV612	8±2.61 (3-13)	7.6±0.4 (5-11)	5.5±0.48 (2-12.3)	7.7±0.34 (3-11)	13±0.7 (5-21)	6.8±0.64 (3-13)	8.3±0.73 (3.5-25)	11.2±0.67 (4-14.5)	11.2±0.67 (6-17.7)	19.06***

12	OIV613	8.4±0.54	7.3±0.4	6.6±0.34	8.6±0.49	11.2±0.42	6.3±0.49	8±0.35	8.7±0.5	12±0.66	16.58***
		(4-14)	(5-11)	(4-12,3)	(4-13,3)	(7.5-17.5)	(3-10)	(4-13)	(5-13)	(7.3-17)	
13	OIV614	6.4±0.4	6.8±0.4	4.3±0.26	7.8±0.39	9.5±0.39	4.7±0.3	6.7±0.35	5.6±0.42	7.3±0.41	21.76***
		(2.8-10.3)	(4-10)	(2-8)	(4-14)	(6-16)	(3-8)	(3.5-13.5)	(3-9)	(4.7-11)	
14	OIV615	6.4±0.27	6.9±0.41	4.7±0.19	7.3±0.36	8.6±0.35	5.1±0.36	6.9±0.26	6.5±0.42	7.3±0.56	16.59***
		(4.3-9.3)	(4-11)	(3-8)	(6-13.7)	(5-14)	(3-9)	(3-10.5)	(4-11)	(5-13)	
15	OIV066-5	8.5±0.47	7.4±0.54	5.8±0.23	8±0.5	7.9±0.51	4.2±0.21	6.1±0.34	7.2±0.4	6.8±0.52	8.61***
		(6-13)	(4.7-12)	(4-9)	(4.3-16.3)	(2.5-14)	(3-6)	(2.8-13.8)	(4.5-10)	(3-10)	
16	OIV079-1	-30.9±0.65	-16.6±1.31	-24.9±1.67	-13.5±1.27	-20.8±2.11	-21.4±1.06	-16.1±1.87	-22.1±1.38	-6.9±1.02	20.71***
		(-35 - -5.7)	(-29 - -7)	(-42 - -8.5)	(-25 - -3)	(-42.5 - -2)	(-31 - -11)	(-43.5 - 6)	(-35.7 - -13)	(-18 - 1)	
17	VR1	0.86±0.01	0.82±0.02	0.8±0.02	0.85±0.01	0.84±0.01	0.91±0.03	0.84±0.01	0.84±0.01	0.87±0.02	2.95**
		(0.71-0.97)	(0.66-0.94)	(0.61-0.98)	(0.71-1)	(0.69-0.96)	(0.71-1.12)	(0.6-1.11)	(0.74-0.93)	(0.7-1.04)	
18	VR2	0.54±0.02	0.6±0.02	0.58±0.01	0.62±0.02	0.58±0.01	0.73±0.04	0.63±0.01	0.63±0.02	0.62±0.02	6.69***
		(0.42-0.73)	(0.51-0.79)	(0.46-0.72)	(0.49-0.91)	(0.46-0.76)	(0.43-1.03)	(0.43-0.87)	(0.5-0.78)	(0.5-0.72)	
19	VR3	0.29±0.02	0.41±0.02	0.35±0.01	0.4±0.02	0.33±0.01	0.49±0.04	0.42±0.01	0.4±0.02	0.35±0.02	10.01***
		(0.18-0.47)	(0.23-0.64)	(0.25-0.47)	(0.25-0.63)	(0.21-0.47)	(0.23-0.82)	(0.23-0.62)	(0.22-0.53)	(0.26-0.6)	
20	SUM1	68.05±1.67	77.49±1.63	74±1.92	85.57±1.44	87.81±1.64	75.46±1.03	82.66±1.77	80±1.46	91.31±1.37	16.67***
		(45-79)	(65-96)	(54-91)	(70-101.7)	(74-105)	(69-89)	(62-115.5)	(67-95)	(81-101)	
21	SUM2	100.7±5.24	142.8±2.39	125.1±3.2	139±3.49	155.3±3.37	128.8±1.9	156.9±3.01	149.6±2.83	160.88±2.55	31.75***
		(61.3-32.8)	(124-160)	(94-159)	(95.7-82.7)	(124.5-185)	(113-147.5)	(119.8-23.5)	(125-166)	(142.8-178)	

*დესკრიპტორების განმარტებები იხილეთ სურ. 5-ზე და ცხრილ 2-ში.

თითოეული პოპულაციისთვის განისაზღვრა მორფომეტრიული მონაცემების საშუალო , სტანდარტული შეცდომა, მინიმალური და მაქსიმალური მაჩვენებლები (ცხრილი 4). სტატისტიკური განსხვავება ჭეშმარიტ საშუალო მაჩვენებლებს შორის შეფასდა F-კრიტერიუმით, ერთმწკვრივიანი ანალიზის (ANOVA) საშუალებით. შედეგებმა აჩვენა (ცხრილი 11), რომ ყველა მორფომეტრიული პარამეტრი მნიშვნელოვნად განსხვავდება ჯგუფებს შორის (F^{***}).

ფოთლის მთავარი ძარღვების სიგრძე, N1 (OIV601, $F=13.87^{***}$) და N2 (OIV602, $F=13.78^{***}$) გამოირჩევა მაღალი მაჩვენებლით ალაზნის (AI01: OIV601= 85.5 ± 2.05 , OIV602= 72.9 ± 1.67 ; AI02: OIV601= 85 ± 1.7 , OIV602= 69.5 ± 1.28) და მტკვრის (KK05: OIV601= 91.1 ± 2.52 , OIV602= 76.2 ± 2.04 ; MJ07: OIV601= 81.6 ± 2.63 , OIV602= 67.1 ± 1.65 ; SK08: OIV601= 81.5 ± 2.96 , OIV602= 68.3 ± 2.16 ; TB09: OIV601= 89.5 ± 2.84 ; OIV602= 77.2 ± 2.13) მდინარეთა აუზის პოპულაციებში; საშუალო მაჩვენებლებია აჭარისწყლის პოპულაციაში (BS04: OIV601= 78.6 ± 2.24 ; OIV602= 66.3 ± 1.77); მცირე სიგრძე ახასიათებს ივრისა (AI03: OIV601= 77.2 ± 1.83 ; OIV602= 57.7 ± 1.47) და ხრამის (KK06: OIV601= 67.2 ± 1.17 ; OIV602= 61.3 ± 2.05) მდინარეთა აუზის პოპულაციებს. აგრეთვე, ახმეტის (AI02: OIV603= 50.3 ± 1.08 , OIV604= 34.6 ± 1.48 , OIV066-4= 18.7 ± 0.87 , OIV609= 40.3 ± 1.45 , OIV610= 65.3 ± 1.47), ბორჯომის (MJ07: OIV603= 50.2 ± 1.12 , OIV604= 33.8 ± 1.02 , OIV066-4= 17.1 ± 0.56 , OIV609= 43.2 ± 1.12 , OIV610= 74.2 ± 1.85), კასპის (SK08: OIV603= 51.2 ± 1.73 , OIV604= 32.7 ± 1.79 , OIV066-4= 17.4 ± 1.24 , OIV609= 42.9 ± 1.45 , OIV610= 69.6 ± 1.74) და თბილისის შემოგარენის (TB09: OIV603= 54.8 ± 1.47 , OIV604= 30.8 ± 1.48 , OIV066-4= 17.3 ± 0.7 , OIV609= 45.7 ± 1.35 , OIV610= 69.6 ± 1.49) პოპულაციები გამოირჩევიან ფოთლის ძარღვების, N3 (OIV603, $F=7.08^{***}$), N4 (OIV604, $F=5.91^{***}$) და N5 (OIV066-4, $F=15.46^{***}$), და β (OIV609, $F=16.89^{**}$) და γ (OIV610, $F=30.34^{***}$) კუთხეების მაქსიმალური მაჩვენებლებით. N2 და N4 კბილების სიგრძე (OIV612, $F=19.06^{***}$; OIV615= 21.76^{***}) - სიგანე (OIV613, $F=16.58^{***}$; OIV616= 16.59^{***}) მაქსიმალურია გარდაბნის (KK05: OIV612= 13 ± 0.7 , OIV613= 11.2 ± 0.42 , OIV614= 9.5 ± 0.39 , OIV615= 8.6 ± 0.35) პოპულაციაში; საშუალოა ახმეტის (AI01: OIV612= 8 ± 2.61 , OIV613= 8.4 ± 0.54 , OIV614= 6.4 ± 0.4 , OIV615= 6.4 ± 0.27), ლაგოდების (AI02: OIV612= 7.6 ± 0.4 , OIV613= 7.3 ± 0.4 , OIV614= 6.8 ± 0.4 , OIV615= 6.9 ± 0.41), აჭარის (BS04: OIV612= 7.7 ± 0.34 , OIV613= 8.6 ± 0.49 , OIV614= 7.8 ± 0.39 , OIV615= 7.3 ± 0.36), ბორჯომის (MS07: OIV612= 8.8 ± 0.73 , OIV613= 8 ± 0.35 , OIV614= 6.7 ± 0.35 , OIV615= 6.9 ± 0.26) და კასპის

(SK09: OIV612=8.3±0.64, OIV613=8.7±0.5, OIV614=5.6±0.42, OIV615=6.5±0.42) პოპულაციებში; მინიმალურია საგარეჯოს (AI03: OIV612=5.5±0.48, OIV613=6.6±0.34, OIV614=4.3±0.26, OIV615=4.7±0.19) და ბოლნისის (KK06: OIV612=6.8±0.64, OIV613=6.3±0.49, OIV614=4.7±0.3, OIV615=5.1±0.36) პოპულაციებში. თბილისის შემოგარენის (TB09) პოპულაციაში N2 კბილის სიგრძე და სიგანე (OIV612=11.2±0.67 - OIV613=12±0.66) მაქსიმალურია გარდაბნის ინდივიდების მსგავსად. ხოლო, N4 კბილის (OIV614=7.3±0.41 - OIV615=7.3±0.56) ეს მნიშვნელობები საშუალო მაჩვენებლებს აღწევს (ცხრილი 4).

პრინციპული კომპონენტების ანალიზის (PCA) შედეგად 21 გაზომილი პარამეტრიდან გამოვლინდა 16, რომლებიც შესაბამისად ერთიანდება 3 ფაქტორში და ხსნის ვარიაბელურობის 76.85%-ს (ცხრილი 5). პირველი კომპონენტი ძლიერ კორელირებს მთავარი ძარღვების კუთხეებთან (OIV609, OIV610), ამ კუთხეების ჯამთან (SUM1, SUM2), ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ურთიერთგადაფარვასთან (OIV079-1) და უდრის 26.41%-ს. მეორე კომპონენტში, გაერთიანებულია შემდეგი პარამეტრები: 1) მთავარი ძარღვების სიგრძე: N3 (OIV603), N4 (OIV604) და N5 (OIV066-4); 2) მანძილი ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთიდან ფოთლის ქვედა ამონაკვეთამდე (OIV606); და, 3) N2 (VR1), N3 (VR2) და N4 (VR3) ძარღვების სიგრძის შეფარდება N1 ძარღვთან. ისინი ხსნიან ვარიაბელობის 25.48%-ს. ხოლო, რაც შეეხება მესამე კომპონენტს (24.95%), მასში გაერთიანებულია N1 (OIV601) და N2 (OIV602) მთავარი ძარღვების სიგრძე და N2 კბილის სიგრძე - სიგანე (OIV612 - OIV613).

პრინციპულ კომპონენტთა ანალიზის (PCA) შედეგად შერჩეული ფოთლის 16 მორფომეტრიული პარამეტრი, შემდგომში გამოყენებულ იქნა ველური ვაზის პოპულაციების დასაჯავაფებლად. რისთვისაც, ჩვენ გამოვიყენეთ 3 განსხვავებული კლასიფიკაცია: 1) პოპულაციების; 2) მდინარეთა აუზების და 3) გეოგრაფიული რეგიონების მიხედვით. პოპულაციების მიხედვით პირველი 4 პრინციპული კომპონენტი ხსნის ვარიაბელურობის 88.9%, რასაც ადასტურებს ვილქს-ვილქს-ლამბდას მნიშვნელობის სანდო დონე (Δ Wilks'***) და კანონიკური კორელაციის კოეფიციენტების მაღალი მაჩვენებლები ამ ფუნქციებისათვის (ცხრილი 6). პირველი დისკრიმინანტული ფუნქცია კორელირებს ისეთ პარამეტრებთან, როგორიცაა

ცხრილი 5. პირველი სამი პრინციპული კომპონენტის (PC) მნიშვნელობები საქართველოში გავრცელებული ველური ვაზის - *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*-ის, პოპულაციების ზრდასრული ფოთლის 16 მორფომეტრიული ნიშნისთვის. (N=230).

N	დესკრიპტორი	PC1	PC2	PC3
1	OIV601	-0.060	-0.057	0.919*
2	OIV602	-0.034	0.256	0.885*
3	OIV603	0.034	0.733*	0.322
4	OIV604	0.088	0.901*	0.258
5	OIV066-4	0.360	0.668*	0.171
6	OIV606	-0.018	0.627*	0.284
7	OIV609	0.869*	0.001	0.136
8	OIV610	0.845*	0.231	-0.038
9	OIV612	0.106	-0.057	0.735*
10	OIV613	0.194	-0.003	0.785*
11	OIV079-1	0.809*	0.065	-0.098
12	VR2	0.069	0.826*	-0.286
13	VR3	0.087	0.893*	-0.311
15	SUM1	0.846*	0.005	0.183
16	SUM2	0.958*	0.163	0.053
მნიშვნელობა		3.96	3.82	3.74
ვარიანსა (%)		26.41	25.48	24.95
ჯამური (%)		26.41	51.90	76.85

*ვარსკლავით მონიშნული მაჩვენებლები მნიშვნელოვნად კორელილრებს შესაბამის პრინციპულ კომპონენტთან

ცხრილი 6. ფოთლის 16 მორფომეტრიული პარამეტრის დისკრიმინანტული ფუნქციის ანალიზის (DFA) შედეგები (*p<0.05; ** p<0.01; *** p<0.001; N=230).

დისკრიმინანტული ფუნქცია (DF)	ფუნქციის მნიშვნელობა	ვარიანსას %	ჯამური %	კანონიკური კორელაცია	Δ Wilks'
მონაცემები პოპულაციების მიხედვით					
1	2.57	41.9	41.9	0.848	0.022***
2	1.61	26.2	68.1	0.785	0.079***
3	0.85	13.8	81.9	0.678	0.205***
4	0.43	7.0	88.9	0.548	0.379***
მონაცემები მდინარეთა აუზების მიხედვით					
1	1.48	55.5	55.5	0.722	0.150***
2	0.54	20.1	75.6	0.590	0.371***
3	0.33	12.3	87.9	0.496	0.570***
4	0.32	12.1	100.0	0.493	0.757***
მონაცემები გეოგრაფიული რეგიონების მიხედვით					
1	0.52	54.2	54.2	0.585	0.457***
2	0.44	45.8	100.0	0.553	0.695***

OIV609, OIV612, OIV613; მეორე ფუნქცია -OIV066-4, OIV610, SUM2 და მესამე - OIV079-1. ხოლო, რაც შეეხება ნიმუშების კლასიფიცირების შედეგებს, შესწავლილი 230 ნიმუშიდან 174 სწორედ არის განაწილებული, რაც შეესაბამება 75.7% (ცხრილი 7).

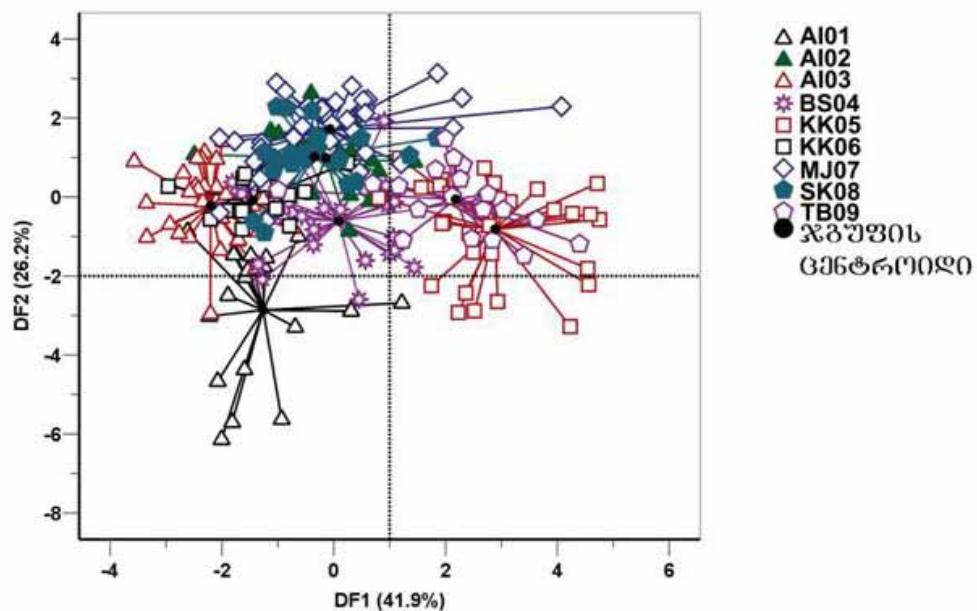
ცხრილი 7. საქართველოში გავრცელებული ველური ვაზის - *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*-ის, პოპულაციების კლასიფიკაცია ფოთლის 16 მორფომეტრიული პარამეტრის დისკრიმინანტული ფუნქციის ანალიზის (DFA) საფუძველზე. (N=230). N (%) - კორელაციულად კლასიფიცირებული ნიმუშების რაოდენობის პროცენტი.

მონაცემები პოპულაციების მიხედვით										
პოპულაცია*	N (%)	AI01	AI02	AI03	BS04	KK05	KK06	MJ07	SK08	TB09
AI01	80	16	0	2	0	1	1	0	0	0
AI02	65	0	13	0	2	0	0	1	4	0
AI03	83.3	1	0	25	1	0	1	0	2	0
BS04	86.7	0	1	1	26	0	0	2	0	0
KK05	86.7	0	0	0	1	26	0	0	2	1
KK06	55.0	0	0	7	0	0	11	0	2	0
MJ07	62.5	0	4	2	2	1	0	25	5	1
SK08	75.0	0	2	2	0	0	0	0	15	0
TB09	85.0	0	0	0	1	0	1	1	0	17
საერთო რაოდენობა	75.7									
მონაცემები მდინარეთა აუზების მიხედვით										
მდინარის აუზი	N (%)	აჭარის-წყალი		ალაზანი		იორი		მტკვარი		ხრამი
აჭარისწყალი	86.7	26		2		0		0		2
ალაზანი	66.6	6		33		2		2		7
იორი	95.0	0		0		19		1		0
მტკვარი	75.5	8		13		1		83		5
ხრამი	60.0	1		6		0		1		12
საერთო რაოდენობა	75.2									
მონაცემები გეოგრაფიული რეგიონების მიხედვით										
გეოგრაფიული რეგიონი	N (%)	დასავლეთ საქართველო		სამხრეთ საქართველო		აღმოსავლეთ საქართველო				
დასავლეთ საქართველო	86.7	26		2		2				
სამხრეთ საქართველო	82.5	3		33		4				
აღმოსავლეთ საქართველო	70.6	22		25		113				
საერთო რაოდენობა	74.8									

*პოპულაციების კოდები იხილეთ ცხრილ 3-ში.

ნიმუშების განაწილების დიაგრამაში (სურ. 7) გარდაბნის (KK05) და თბილისის შემოგარენის (TB09) პოპულაციები ზედა მარჯვენა კუთხეში არიან დაჯგუფებულნი. ხოლო, ახმეტის (AI01) პოპულაცია, ქვედა მარცხენა კუთხეშია მოთავსებული. გარდაბნის და თბილისის შემოგარენის პოპულაციები გამოირჩევან ყველაზე გრძელი N1, N2 და N3 (OIV601, OIV602, OIV603) ძარღვებით, კბილებით (OIV612 - OIV613) და β კუთხით (OIV609). ახმეტის პოპულაცია თავის მხრივ გამოირჩევა

ძარღვების, N4 და N5 (OIV609, OIV610), მინიმალური სიგრძით, β (OIV609) და γ (OIV610) კუთხეებით და ყველაზე ფართედ გახსნილი ფოთლებით (OIV079-1). რაც შეეხება, ლაგოდების (AI02), საგარეჯოს (AI03), აჭარის (BS04), ბოლნისის (KK06), ბორჯომის (MJ07) და კასპის (SK09) პოპულაციებს, ისინი მჭიდრო კლასტერს ქმნიან და მეორე კომპონენტის მიხედვით ზემოთ არიან კონცენტრირებული.



*პოპულაციების კოდები იხილეთ ცხრილ 3-ში.

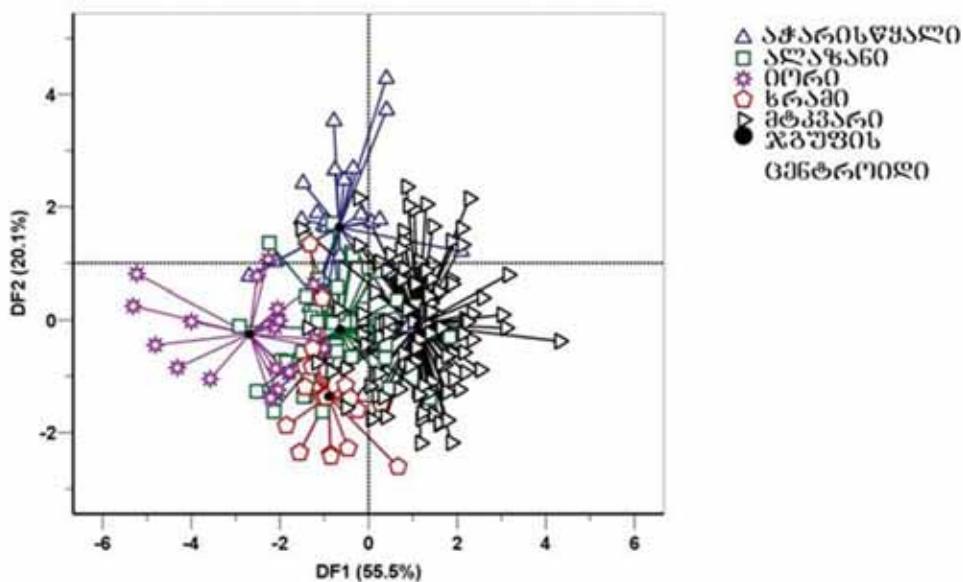
სურ. 7. საქართველოში გავრცელებული ველური ვაზის *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*-ის ნიმუშების დისკრიმინანტული ფუნქციის ანალიზის (DFA) დიაგრამა პოპულაციების მიხედვით ($N=230$).

თუმცა, პირველი კომპონენტის მიხედვით შეიძლება მათი მეტნაკლებად განცალკევება: ივრის და ბოლნისის პოპულაციები უფრო მარცხენა მხარეს არიან ლოკალიზებულნი; ბორჯომის, ლაგოდების და კასპის პოულაციები - მარჯვნივ და აჭარის პოპულაცია ცენტრალურ პოზიციას იკავებს. შესაბამისად ივრის და ბოლნისის პოპულაციები გამოირჩევან N1 და N2 (OIV601, OIV602) ძარღვების და N2 კბილის (OIV612 - OIV613) მინიმალური სიდიდეებით, ხოლო აჭარის პოპულაცია თითქმის ყველა პარამეტრში შუალედურ მაჩვენებლებს აღწევს (ცხრილი 4).

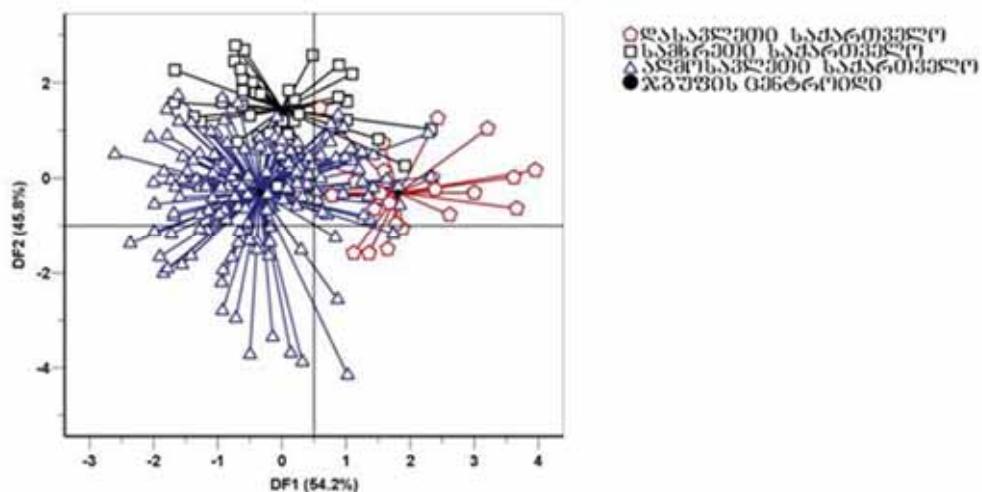
მდინარეთა აუზების მიხედვით, დისკრიმინანტული ფუნქციის ანალიზი (DFA) უკეთეს შედეგებს ავლენს. კერძოდ, პირველი 4 პრინციპული კომპონენტი ხსნის

ვარიაბელობის 100%-ს, რასაც ადასტურებს ვილქს-ლამბდას მნიშვნელობის სანდო დონე (ΔWilks^{***}) და კანონიკური კორელაციის კოეფიციენტების მაღალი მაჩვენებლები (ცხრილი 6). პირველი დისკრიმინანტული ფუნქცია, ძლიერ კორელირებს ისეთ პარამეტრებთან, როგორიცაა OIV609, OIV610, OIV066-4, OIV079-1, SUM2; მეორე - OIV614 და მესამე -OIV601, OIV602, OIV604, OIV606, OIV612, OIV613, VR3. კლასიფიცირების თანახმად, შესწავლილი 230 ნიმუშიდან 173 სწორედ არის განაწილებული, რაც შეესაბამება 75.2%-ს. მდ. ივრის და მდ. აჭარისწყლის პოპულაციების 95% და 86.7%, შესაბამისად, სწორედ არის დაჯგუფებული. ინდივიდების 75.5%, 66.6% და 60% შეესაბამება მდ. მტკვრის, ალაზანის და ხრამის პოპულაციებს, შესაბამისად (ცხრილი 7). პირველი დისკრიმინანტული ფუნქცია (DF1) აცალკევებს ივრის და მტკვრის პოპულაციებს და ისინი დენდროგრამაზე მოპირდაპირე პოლუსებზე არიან. ხოლო, ხრამის, ალაზნის და აჭარისწყლის პოპულაციები შუაშია მოქცეული (სურ. 8). მეორე დისკრიმინანტული ფუნქცია (DF2), გამოყოფს ერთმანეთისგან ხრამის, ალაზნის და აჭარისწყლის პოპულაციებს, რასაც განაპირობებს მთავარი ძარღვების სიგრძეები - N1, N2 (OIV601, OIV602).

გეოგრაფიულ რეგიონებზე დაფუძნებული კლასიფიკაციის სისტემა, პირველი 2 დისკრიმინანტული ფუნქციის მიხედვით უმაღლეს ნიშნულს აღწევს და 100%-ს უტოლდება (ცხრილი 6). პირველი ფუნქცია კორელირებს OIV603, OIV614-თან და მეორე ფუნქცია, ყველა დანარჩენ პარამეტრთან. კლასიფიკაციის შედეგებმა აჩვენა, რომ 230 შესწავლილი ნიმუშიდან 172 ნიმუში კორექტულად არის დაჯგუფებული (74.8%; ცხრილი 7). დასავლეთ და სამხრეთ საქართველოს ინდივიდების 86.7% და 82.5% სწორედ არის კლასიფიცირებული და, მხოლოდ, აღმოსავლეთ საქართველოს ინდივიდების 70.6% მოხვდა ცალკე ჯგუფში, სადაც 22 ნიმუში კლასიფიცირდება დასავლეთ და 25 - სამხრეთ საქართველოში (სურ. 9).



სურ.8. საქართველოში გავრცელებული ველური ვაზის *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*-ის ნიმუშების დისკრიმინანტული ფუნქციის ანალიზის (DFA) დიაგრამა მდინარეთა აუზების მიხედვით ($N=230$).



სურ.9. საქართველოში გავრცელებული ველური ვაზის *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*-ის ნიმუშების დისკრიმინანტული ფუნქციის ანალიზის (DFA) დიაგრამა გეოგრაფიული რეგიონების მიხედვით ($N=230$).

3.2. ვაზის კულტურული ჯიშების და ველური სახეობების მორფოლოგიური მრავალფეროვნება და ურთიერთკავშირი

როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ, ჩვენი კვლევის ერთ-ერთ პრიორიტეტს წარმოადგენს მორფოლოგიური და მორფომეტრიული ანალიზი. ამ მიზნით ჩვენ განვახორციელეთ ვაზის კულტურული ჯიშების და ველური სახეობების ყლორტის, ფოთლის, რეპროდუქციული ორგანოების, მარცვლის და წიპრის მორფოლოგიური და მორფომეტრიული ნიშნების შესწავლა *GrapeGen06*-ის მიერ შემოთავაზებული საერთაშორისო დესკრიპტორების (*GrapeGen06*, 2007) გამოყენებით და მოვახდინეთ მათი შედარებითი ანალიზი ტაქსონებს შორის არსებული ურთიერთკავშირის გამოსავლენად. კულტურული ჯიშების და ველური ვაზის ინდივიდების მორფოლოგიურ-ამპელოგრაფიული მონაცემები წარმოდგენილია დანართ 1-ში ცხრილების და ფოტოსურათების სახით (დანართი 1: ცხრილი 1, სურ. 1-37).

ვეგატაციური ორგანოების შედარებითმა მორფოლოგიურმა ანალიზმა აჩვენა ისეთი ნიშნების არსებობა (ცხრილი 8), რომლებიც საშუალებას იძლევა განვასხავოთ *V. vinifera*-ს კულტურული და ველური ნიმუშები ჯგუფის გარეთ მდგომი (აუთგრუპის) სახეობებისგან (*V. labrusca*, *V. riparia*) და 3 უცნობი წარმოშობის ჯიშისგან, რომლებსაც ჩვენ პირობითად უცნობი ჰიბრიდები (UH) ვუწოდეთ. ეს ნიშნებია: OIV001 - ახალგაზრდა ყლორტის ზრდის კონუსის ფორმა (სურ. 4) და OIV016 - პწვალების განაწილება ყლორტზე. ზრდის კონუსის ფორმა *V. vinifera*-ში, *V. labrusca*-ში და ერთ უცნობი წარმოშობის ჯიშში (CV12DGND - 'დღუნდღუში'; ცხრილი 1) გახსნილია (OIV001=5; ცხრილი 8); *V. riparia*-ში - დახურულია (OIV001=1; ცხრილი 8). ხოლო რაც შეეხება დანარჩენ ორ უცნობ ჰიბრიდს (CV16KCHI - 'კაჭიჭი', CV19KLSH - 'კოლოში'; ცხრილი 1), მათ გააჩნიათ ნახევრად ღია ზრდის კონუსი (OIV001=3; ცხრილი 8). პწვალების განაწილება ყლორტზე წყვეტილია *V. vinifera*-ს, *V. riparia*-ს, 'კაჭიჭისა' და 'კოლოშის' შემთხვევაში (OIV016=1). ხოლო, *V. labrusca*-ში და 'დღუნდღუში' იგი უწყვეტია (OIV016=2). ყველა შესწავლილ ნიმუშში, ძალიან ცვალებადი ნიშნები აღმოჩნდა: 1) ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა (OIV068=2, 3, 4, 5), 2) ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე (OIV070=1, 2, 3, 4, 5), 3) ფოთლის ფუძის ამონაკვეთის ფორმა (OIV079=1, 2, 3, 4, 5, 7, 9),

4) ფოთლის ფირფიტის ქვედა მხარეს განრთხმული ბუსუსების სიხშირე მთავარ ძარღვებს შორის (OIV084=1, 3, 5, 7, 9) და, 5) სწორმდგომი ჯაგრების სიხშირე მთავარ ძარღვებზე (OIV087=1, 3, 5, 7, 9). ასე მაგალითად, ჩვენს მიერ შესწავლილ *V. vinifera*-ს კულტურულ და ველურ ჯგუფში ნიშანი OIV084 ძალიან ვარირებს (ცხრილი 8). შებუსვა შეიძლება იყოს ძალიან იშვიათი, იშვიათი, საშუალო, ხშირი, ან ძალიან ხშირი; მაშინ, როდესაც *V. labrusca*-ში განრთხმული ბუსუსები ძალიან ხშირია (ცხრილი 8) და *V. riparia*-ში - ძალიან იშვიათი. ხოლო, რაც შეეხება უცნობი წარმოშობის ჰიბრიდებს, შებუსვა ამ შემთხვევაში, ან ძალიან იშვიათია, ან ძალიან ხშირი. ფოთლის ფორმისა და დანაკვთულობის მიხედვით, *V. vinifera*-ს ჯგუფში ვხვდებით სოლისებურ ან ხუთკუთხა ფოთლებს (OIV067=2, 3) და, აგრეთვე, 3, 5, 7 და 7-ზე მეტ ნაკვთიან ფოთლებს (OIV068=2, 3, 4, 5). ხოლო, ამერიკული სახეობები და უცნობი წარმოშობის ჰიბრიდები წარმოდგენილია სოლისებური ფორმის (OIV067=2) და ძირითადად სამნაკვთიანი ფოთლებით (OIV068=2; ცხრილი 8).

ცხრილი 8. შესწავლილი ნიმუშების ზრდასრული ფოთლის 19 მორფოლოგიური ნიშნის ანალიზი არაპარამეტრული ტესტის - χ^2 -ის გამოთვლით: სიხშირეები (რიცხობრივად და პროცენტულად) და χ^2 ტესტის მნიშვნელობები ($*p<0.05$; $** p<0.01$; $*** p<0.001$). CV - კულტურული ჯგუფი; W - ველური ჯგუფი; VL - *V. labrusca*; VR- *V. riparia*; UH - უცნობი ჰიბრიდები. დესკრიპტორების გამარტებები იხილეთ ცხრილ 2-ში.

N	დესკრიპტორი	კოდი	CV (N=200)	W (N=280)	VL (N=20)	VR (N=20)	UH (N=30)	χ^2/df
1	OIV001	1	0	0	0	20 (100%)	0	309.96 ^{2/***}
		3	0	0	0	0	20 (66.7%)	
		5	200 (100%)	280 (100%)	20 (100%)	0	10 (33.3%)	
2	OIV003	1	120 (60%)	160 (57.1%)	20 (100%)	20 (100%)	30 (100%)	1651.78 ^{2/***}
		3	70 (35%)	120 (42.9%)	0	0	0	
		5	10 (5%)	0	0	0	0	
3	OIV004	1	0	0	0	20 (100%)	0	77.95 ^{4/***}
		3	0	20 (7.1%)	0	0	0	
		5	20 (10%)	40 (14.3%)	0	0	20 (66.7%)	
		7	70 (35%)	160 (57.1%)	0	0	0	
		9	110 (55%)	60 (21.4%)	20 (100%)	0	10 (33.3%)	
4	OIV007	1	50 (25%)	120 (42.9%)	20 (100%)	0	10 (33.3%)	154.55 ^{2/***}
		2	90 (45%)	110 (39.3%)	0	0	20 (66.7%)	
		3	60 (30%)	50 (17.9%)	0	20 (100%)	0	
5	OIV008	1	70 (35%)	240 (85.7%)	20 (100%)	20 (100%)	30 (100%)	1095.46 ^{2/***}
		2	90 (45%)	40 (14.3%)	0	0	0	
		3	40 (20%)	0	0	0	0	
6	OIV016	1	200 (100%)	280 (100%)	0	20 (100%)	20 (66.7%)	927.36 ^{2/***}
		2	0	0	20 (100%)	0	10 (33.3%)	
7	OIV051s	1	40 (20%)	170 (60.7%)	0	0	20 (66.7%)	701.82 ^{3/***}

		2	30 (15%)	0	20 (100%)	0	0	
		3	10 (5%)	20 (7.1%)	0	0	0	
		4	120 (60%)	90 (32.1%)	0	20 (100%)	10 (33.3%)	
8	OIV053	1	0	70 (25.0%)	0	20 (100%)	20 (66.7%)	412.81 ^{/4***}
		3	40 (20%)	60 (21.4%)	0	0	0	
		5	0	60 (21.4%)	0	0	0	
		7	40 (20%)	60 (21.4%)	0	0	0	
		9	120 (60%)	30 (10.7%)	20 (100%)	0	10 (33.3%)	
9	OIV067	2	171 (85.5%)	234 (83.6%)	20 (100%)	20 (100%)	30 (100%)	159.28 ^{/1***}
		3	29 (14.5%)	46 (16.4%)	0	0	0	
		4	94 (47%)	131 (46.8%)	20 (100%)	20 (100%)	21 (70%)	604.49 ^{/3***}
		5	50 (25%)	124 (44.3%)	0	0	9 (30%)	
10	OIV068	4	49 (24.5%)	24 (8.6%)	0	0	0	
		5	7 (3.5%)	1 (0.4%)	0	0	0	
		1	37 (18.5%)	51 (18.2%)	20 (100%)	0	11 (36.7%)	156.45 ^{/4***}
		2	16 (8%)	117 (41.8%)	0	18 (90%)	12 (40%)	
		3	79 (39.5%)	61 (21.8%)	0	2 (10%)	5 (16.7%)	
11	OIV070	4	67 (33.5%)	26 (9.3%)	0	0	1 (3.3%)	
		5	1 (0.5%)	25 (8.9%)	0	0	1 (3.3%)	
		1	20 (10%)	74 (26.4%)	12 (60%)	20 (100%)	8 (26.7%)	15550.74 ^{/6***}
		2	16 (8%)	7 (2.5%)	0	0	0	
		3	126 (63%)	192 (68.6%)	8 (40%)	0	21 (70%)	
12	OIV079	4	2 (1%)	0	0	0	0	
		5	22 (11%)	7 (4.5%)	0	0	1 (3.3%)	
		7	11 (5.5%)	0	0	0	0	
		9	3 (1.5%)	0	0	0	0	
		1	37 (18.5%)	128 (45.7%)	0	14 (70%)	11 (36.7%)	98.51 ^{/2***}
		2	90 (45%)	59 (21.1%)	18 (90%)	6 (30%)	14 (46.7%)	
13	OIV080	3	73 (36.5%)	93 (33.2%)	2 (10%)	0	5 (16.7%)	
		1	76 (38%)	178 (63.6%)	8 (40%)	14 (70%)	19 (63.3%)	42.02 ^{/1***}
		2	124 (62%)	102 (36.4%)	12 (40%)	6 (30%)	11 (33.7%)	
14	OIV081_1	1	76 (28%)	4 (1.4%)	0	0	0	518.50 ^{/2***}
		2	124 (62%)	4 (1.4%)	0	0	0	
		3	0	272 (97.1%)	20 (100%)	0	30 (100%)	
15	OIV081_2	1	165 (82.5%)	260 (92.9%)	0	0	0	77.51 ^{/1***}
		2	35 (17.5%)	20 (7.1%)	20 (100%)	20 (100%)	30 (100%)	
		1	60 (30%)	129 (46.1%)	0	20 (100%)	20 (66.7%)	2224.38 ^{/4***}
17	OIV084	3	30 (15%)	91 (32.5%)	0	0	0	
		5	70 (35%)	60 (21.4%)	0	0	0	
		7	20 (10%)	0	0	0	0	
		9	20 (10%)	0	20 (100%)	0	10 (33.3%)	
		1	130 (65%)	220 (78.6%)	20 (100%)	0	10 (33.3%)	6125.22 ^{/4***}
18	OIV087	3	50 (25%)	20 (7.1%)	0	0	0	
		5	0	20 (7.1%)	0	20 (100%)	20 (66.7%)	
		7	0	20 (7.1%)	0	0	0	
		9	20 (10%)	0	0	0	0	
		1	0	110 (39.3%)	0	0	0	30.91 ^{/2***}
19	OIV151	3	180 (90%)	0	20 (100%)	0	30 (100%)	
		5	20 (10%)	170 (60.7%)	0	20 (100%)	0	

*ცხრილ 8-ში მოყვანილი დესკრიპტორების განმარტებები იხილეთ სურ. 5-ზე და ცხრილ 2-ზი.

წიპწები შევადარეთ ორი მორფოლოგიური ნიშნით, როგორიცაა ქალაძის ფორმა და განვითარების სიძლიერე (სურ. 6). ისინი ძლიერ ვარირებს ყველა შესწავლილ ნიმუშში, შეიძლება იყოს ჩაზნექილი, ბრტყელი ან ამოზნექილი და ძლიერ, საშუალოდ ან სუსტად განვითარებული (ცხრილი 9).

ცხრილი 9. შესწავლილი ნიმუშების წიპწის მორფოლოგიური ნიშნების ანალიზი არაპარამეტრული ტესტის - χ^2 -ის გამოთვლით: სიხშირეები (რიცხობრივად და პროცენტულად) და χ^2 ტესტის მნიშვნელობები ($*p<0.05$; $** p<0.01$; $*** p<0.001$). CV- კულტურული ჯგუფი; W - ველური ჯგუფი; VL - *V. labrusca*; VR- *V. riparia*; UH - უცნობი ჰიბრიდები. *ქალაძის ფორმა: 1- ჩაზნექილი, 2- ბრტყელი, 3- ამოზნექილი; ქალაძის განვითარება: 1- ძლიერი, 2- საშუალო, 3- სუსტად განვითარებული.

N	დესკრიპტორი	კოდი	CV (N=271)	W (N=120)	VL (N=30)	VR (N=30)	UH (N=90)	χ^2/df
1	ქალაძის ფორმა*	1	121 (44.6%)	52 (43.3 %)	10 (34.5%)	0 (0%)	31 (34.4%)	296.87***
		2	120 (44.3%)	36 (30%)	20 (65.5%)	30 (100%)	25 (27.8%)	
		3	30 (11.1%)	32 (26.7%)	0 (0%)	0 (0%)	34 (37.8%)	
2	ქალაძის განვითარება*	1	50 (18.5%)	14 (11.7%)	0 (0%)	0 (40%)	19 (21.1%)	20.42***
		2	99 (36.5%)	59 (49.2%)	11 (34.5%)	18 (60%)	42 (46.7%)	
		3	122 (45.0%)	47 (39.2%)	19 (65.5%)	12 (40%)	29 (32.2%)	

ფოთლების და წიპწის მორფომეტრიული მონაცემები შემდგომში დამუშავდა ერთ- და მრავალცვლადიანი სტატისტიკით. თითოეული მონაცემის საშუალო, სტანდარტული შეცდომა, მინიმალური და მაქსიმალური მაჩვენებლები მოცემულია მეათე და მეთერთმეტე ცხრილში. სტატისტიკური განსხვავება ჭეშმარიტ საშუალო მაჩვენებლებს შორის შეფასდა F-კრიტერიუმით ერთმწკვრივიანი ანალიზის (ANOVA) საშუალებით. შედეგებმა აჩვენა, რომ ყველა მორფომეტრიული პარამეტრი მნიშვნელოვნად განსხვავდება ჯგუფებს შორის (F^{***}) (ცხრილი 10; ცხრილი 11).

ცხრილი 10. ფოთლის 21 მორფომეტრიული ნიშნის (16 განაზომის და 5 ინდექსის) ანალიზი (ANOVA): საშუალო მაჩვენებელი±სტანდარტული შეცდომა, ფრჩხილებში, მინიმალური - მაქსიმალური მაჩვენებლები, და F კრიტერიუმის მნიშვნელობები ($*p<0.05$; $** p<0.01$; $*** p<0.001$). CV- კულტურული ჯგუფი; W - ველური ჯგუფი; VL - *V. labrusca*; VR- *V. riparia*; UH - უცნობი ჰიბრიდები.

N	დესკრიპტორი	CV (N=200)	W (N=280)	VL (N=20)	VR (N=20)	UH (N=30)	F
1	OIV601	117.8±1.33 (74-165)	81.0±0.81 (51-123.8)	135.3±1.95 (120-144)	125.2±3.12 (87-136.9)	120.5±1.76 (101-140.5)	218.98***
2	OIV602	96.3±1.11 (57.8-153)	67.9±0.68 (37-102)	104.3±1.99 (91-118.3)	100±2.11 (74.5-110.9)	98.3±1.36 (79-107.5)	173.36***
3	OIV603	70±0.84 (36.3-106)	48.4±0.49 (30-73.5)	74.3±1.25 (64.5-82.7)	73±0.67 (64.5-76)	72.7±2.39 (53.3-107.5)	167.77***
4	OIV604	48.3±0.73 (26-79)	29.7±0.42 (11.5-53)	42.3±0.63 (37.8-46.5)	47.5±1.39 (40-61)	36.5±1.00 (21-46)	159.12***
5	OIV066-4	25.3±0.56 (8-44.5)	13.8±0.31 (0-25.3)	15.2±0.37 (12-17.6)	22.6±0.82 (17.5-31.3)	15.2±0.53 (10-21)	106.10***
6	OIV605	65.4±1.23 (26-101)	48.5±0.68 (18.8-81.5)	87.1±1.85 (72-99)	86±1.58 (69.5-94.5)	70.8±2.54 (41-96)	99.81***
7	OIV606	56.7±0.88 (27-92.5)	40.4±0.43 (24-62)	70±1.14 (60-78.3)	65.4±0.67 (60-70.8)	55.3±1.35 (41-73)	142.61***
8	OIV607	48.1±0.39 (35-65)	40.3±0.41 (25-59.8)	46.8±1.04 (40-55)	31.4±0.86 (22-36.8)	44.9±1.05 (33-56)	65.81***
9	OIV609	42.5±0.51 (20-60)	40±0.5 (12-67)	38.2±0.87 (29-44.3)	37.3±2.27 (29-44.3)	44.2±0.82 (38-56)	6.08***
10	OIV610	67.4±0.83 (41-95)	63.1±0.98 (40-108)	56.3±1.81 (41-67)	60.2±2.51 (52-93.3)	69.7±1.50 (55-93)	10.46***
11	OIV612	9.5±0.25 (0.1-21)	8.2±0.21 (2-22)	12.5±0.57 (9-16.3)	13.6±0.81 (6.5-20.7)	13.3±1.28 (4-32.5)	26.04***
12	OIV613	11.3±0.21 (1-20)	8.4±0.17 (3-17.5)	14.2±0.41 (11.7-18.3)	13.1±0.72 (6-20)	14.1±0.79 (8-28)	53.23***
13	OIV614	8.8±0.18 (3-17.5)	6.5±0.14 (2-16)	7.9±0.26 (5.5-10.4)	9.7±0.39 (6.5-12.5)	8.9±0.48 (5-13.5)	33.28***
14	OIV615	10.2±0.15 (5-16)	6.8±0.13 (2-14)	9.7±0.31 (7.5-12.4)	10±0.35 (7.5-13.7)	10.8±0.31 (7-15)	86.12***
15	OIV066-5	8.4±0.27 (0-21.5)	7.3±0.16 (2.5-18)	12±0.48 (9.5-17)	10.1±0.31 (7.5-13)	8.6±0.37 (5.7-12)	15.73***
16	OIV079-1	-12.3±1.07 (-68 - 20)	-19.9±0.68 (-50.5 - 12.5)	-34.4±2.55 (-50 - -17)	-45.7±1.64 (-57 - -34)	-19.8±2.42 (-47 - 3.5)	42.95***
17	VR1	0.82±0.01 (0.62-1.02)	0.84±0.01 (0.60-1.11)	0.77±0.01 (0.68-0.84)	0.80±0.01 (0.68-0.88)	0.80±0.01 (0.72-0.89)	7.11***
18	VR2	0.60±0.00 (0.44-0.8)	0.60±0.01 (0.39-1)	0.55±0.01 (0.5-0.57)	0.60±0.01 (0.53-0.74)	0.58±0.02 (0.5-0.8)	2.54*
19	VR3	0.41±0.00 (0.26-0.58)	0.37±0.01 (0.17-0.64)	0.31±0.00 (0.27-0.35)	0.40±0.02 (0.33-0.61)	0.32±0.01 (0.2-0.43)	16.49***
20	SUM1	90.5±0.62 (68-110.5)	80.3±0.66 (45-115.5)	85±1.32 (77-95.6)	68.7±2.31 (56-96.6)	89±1.66 (71-112)	43.85***
21	SUM2	157.9±1.26 (111-198)	140.4±1.46 (61.3-223.5)	141.3±2.74 (122-160.2)	130.9±4.61 (118-189.9)	158.7±2.89 (130-195.5)	24.78***

*ცხრილ 10-ში მოყვანილი დესკრიპტორების განმარტებები იხილეთ სურ. 5-ზე და ცხრილ 2-ში.

ცხრილი 11. შესწავლილი ნიმუშების წიპტის 13 მორფომეტრიული ნიშნის (7 განაზომის და 6 ინდექსის) ანალიზი (ANOVA): საშუალო მაჩვენებელი ±სტანდარტული შეცდომა, ფრჩხილებში მინიმალური - მაქსიმალური მაჩვენებლებით, და F კრიტერიუმის მნიშვნელობები ($*p<0.05$; $** p<0.01$; $*** p<0.001$). CV- კულტურული ჯგუფი; W - ველური ჯგუფი; VL - *V. labrusca*; VR- *V. riparia*; UH - უცნობი ჰიბრიდები.

N	დესკრიპტორი	CV (N=271)	W (N=120)	VL (N=30)	VR (N=30)	UH (N=90)	F
1	L	6.15±0.04 (4.7-7.9)	4.52±0.04 (3.2-5.4)	7.47±0.07 (6.8-8.5)	4.63±0.04 (4-5)	6.46±0.1 (4.7-8.1)	226.43***
2	LS	1.29±0.23 (0.6-2.9)	0.81±0.03 (0.2-1.8)	1.56±0.1 (0.7-2.8)	0.69±0.03 (0.4-1)	1.45±0.06 (0.6-2.8)	60.88***
3	PCH	2.90±0.04 (1.2-4.4)	2.35±0.05 (1.4-3.8)	3.67±0.05 (3-4.1)	2.2±0.04 (1.8-2.6)	3.47±0.07 (2-4.9)	77.99***
4	LCH	1.63±0.02 (0.9-2.5)	1.13±0.03 (0.5-1.9)	1.81±0.05 (1.3-2.6)	1.23±0.45 (0.8-1.7)	1.24±0.03 (0.6-2.3)	85.50***
5	BCH	1.13±0.01 (0.6-2.3)	0.84±0.02 (0.3-1.7)	1.5±0.03 (1.2-1.8)	0.76±0.03 (0.4-1.1)	1.18±0.03 (0.6-2.3)	66.17***
6	B	3.84±0.02 (3-5.2)	3.29±0.04 (2.3-4.3)	4.84±0.07 (4.2-5.8)	2.99±0.06 (2.4-3.5)	4.26±0.07 (2.9-5.8)	125.40***
7	LF	3.05±0.03 (1.8-4.5)	2.33±0.03 (1.6-3.4)	4.13±0.10 (2.3-5)	2.19±0.04 (1.9-2.5)	3.39±0.07 (2.1-4.8)	121.41***
8	B/L	0.63±0.00 (0.46-0.86)	0.73±0.00 (0.56-1)	0.65±0.01 (0.54-0.79)	0.65±0.13 (0.53-0.80)	0.66±0.1 (0.50-0.83)	37.10***
9	LS/L	0.21±0.00 (0.1-1)	0.18±0.00 (0.05-0.35)	0.21±0.01 (0.09-0.36)	0.15±0.00 (0.09-0.20)	0.22±0.00 (0.10-0.35)	13.16***
10	PCH/L	0.47±0.00 (0.22-0.65)	0.52±0.00 (0.34-0.92)	0.49±0.00 (0.41-0.56)	0.48±0.00 (0.38-0.56)	0.54±0.00 (0.42-0.78)	23.06***
11	LCH/L	0.27±0.00 (0.14-0.41)	0.25±0.00 (0.12-0.38)	0.24±0.00 (0.18-0.34)	0.27±0.00 (0.16-0.36)	0.19±0.00 (0.13-0.30)	41.41***
12	BCH/B	0.30±0.00 (0.17-0.58)	0.25±0.00 (0.10-0.45)	0.31±0.00 (0.24-0.40)	0.26±0.01 (0.13-0.46)	0.28±0.00 (0.10-0.58)	11.50***
13	LF/L	0.50±0.00 (0.31-0.85)	0.52±0.00 (0.35-0.86)	0.55±0.01 (0.31-0.67)	0.47±0.00 (0.40-0.60)	0.52±0.00 (0.41-0.68)	7.29***

*დესკრიპტორების განმარტებები იხილეთ სურ. 6-ზე და ცხრილ 2-ში.

ფოთლის N1 (OIV601, $F=218.98***$), N2 (OIV602, $F=173.36***$), N3 (OIV603, $F=167.77***$) მთავარი ძარღვები (სურ. 5; ცხრილი 2) ყველაზე გრძელია *V. labrusca*-ში და *V. riparia*-ში (ცხრილი 10). ეს პარამეტრები ყველაზე მოკლეა *V. vinifera*-ს ველურ და კულტურულ ჯგუფში. უცნობი წარმოშობის ჰიბრიდებში ისინი შუალედურ მაჩვენებლებს აღწევენ. კუთხი α (OIV607, $F=65.81***$) ყველაზე დიდია *V. vinifera*-ს კულტურულ ჯგუფში, *V. labrusca*-ში და უცნობი წარმოშობის ჰიბრიდებში; ყველაზე პატარაა *V. riparia*-ში და შუალედურია *V. vinifera*-ს ველურ ქვესახეობაში. კუთხეები β (OIV609, $F=6.08***$) და γ (OIV610, $F=10.46***$) მაქსიმალურია უცნობი წარმოშობის ჰიბრიდებში და *V. vinifera*-ს ორივე ჯგუფში. მაშინ, როდესაც *V. labrusca*-სა და *V.*

riparia-ში მინიმალურია. ხოლო, რაც შეეხება, ისეთ მორფომეტრიულ ნიშნებს, როგორიცაა მანძილი ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთიდან ფოთლის ქვედა ამონაკვეთამდე (OIV605, F=99.81***), N2 კბილის სიგრძე (OIV612, F=26.04***) - სიგანე (OIV613, F=53.23***), აუთგრუპის ამერიკულ სახეობებში და უცნობი წარმოშობის ჰიბრიდებში, ისინი მაქსიმალურია. ხოლო, *V. vinifera*-ს ორივე ქვესახეობაში მინიმალურია (ცხრილი 10).

წიპწების მორფომეტრიული ნიშნების მიხედვით *V. labrusca* გამოირჩევა მაქსიმალური მნიშვნელობებით ყველა პარამეტრში; *V. vinifera*-ს კულტურული ჯგუფი და უცნობი წარმოშობის ჰიბრიდები შუალედურია, ამ მაჩვენებლების მიხედვით; ხოლო, *V. vinifera*-ს ველურ ქვესახეობას და *V. riparia*-ს ახასიათებს მცირე ზომის წიპწები (ცხრილი 11).

მრავალცვლადიანი სტატისტიკის მეთოდით, თავდაპირველად, ჩვენ განვახორციელეთ ფაქტორული, ანუ პრინციპულ კომპონენტთა ანალიზი (PCA), რომლის მიზანი იყო ისეთი კომპლექსური ფაქტორების მოძიება, რომლებიც ამომწურავად ახსნიან ფოთლის პარამეტრებს შორის არსებულ კავშირებს. ანალიზის შედეგად, 21 გაზომილი პარამეტრიდან გამოვლინდა 19, რომლებიც შესაბამისად ერთიანდება 3 ფაქტორში და ხსნის ვარიაბელურობის 71.4% (ცხრილი 12). პირველ ფაქტორში გაერთიანებულია ისეთი პარამეტრები (სურ. 5), როგორიცაა 1) მთავარი ძარღვების სიგრძე: N1 (OIV601), N2 (OIV602), N3 (OIV603), N4 (OIV604), N5 (OIV066-4), 2) მანძილი ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთიდან ფოთლის ზედა (OIV605) და ქვედა ამონაკვეთამდე (OIV606), 3) N2 (OIV612 - OIV613) და N4 (OIV614 - OIV615) კბილების სიგრძე-სიგანე. ისინი ხსნიან ვარიაბელურობის 38.7%-ს.

მეორე კომპონენტი ძლიერ კორელირებს მთავარი ძარღვების კუთხეებთან (OIV609, OIV610; სურ. 5), ამ კუთხეების ჯამთან (SUM1, SUM2), ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ურთიერთგადაფარვასთან (OIV079-1). იგი 19.7%-ის ტოლია. ხოლო, რაც შეეხება მესამე კომპონენტს (12.9%), მასში გაერთიანებულია შეფარდებები, კერძოდ N2 (VR1), N3 (VR2) და N4 (VR3) ძარღვების მაჩვენებლის შეფარდება N1 ძარღვის სიგრძესთან (ცხრილი 12).

პრინციპული კომპონენტების ანალიზის შედეგად შერჩეული ფოთლის 19 მორფომეტრიული პარამეტრი, შემდგომში, გამოყენებულ იქნა შესწავლილი

ნიმუშების დაჯგუფებისთვის 5 ძირითად ჯგუფად: 1) CV - კულტურული ჯგუფი, რომელიც წარმოდგენილია ვაზის 21 ავტოქთონური ქართული ჯიშით ($N=210$); 2) W - ველური ჯგუფი, სადაც გაერთიანებულია ველური ვაზის (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) 9 პოპულაცია საქართველოს სხვა და სხვა რეგიონიდან ($N=280$); 3) VL - *V. labrusca*-ს ორი ინდივიდი ($N=20$); 4); VR - *V. riparia*-ს ორი ინდივიდი ($N=20$); და, 5) UH - უცნობი წარმომობის ჯიშების 3 ინდივიდი, რომლებსაც ჩვენ პირობითად უცნობი ჰიბრიდები ($N=30$) ვუწოდეთ.

ცხრილი 12. პირველი სამი პრინციპული კომპონენტის (PC) მნიშვნელობები შესწავლილი ნიმუშების ზრდასრული ფოთლის 19 მორფომეტრიული ნიშნისთვის ($N=560$).

N	დესკრიპტორი	PC1	PC2	PC3
1	OIV601	0.908*	0.092	-0.269
2	OIV602	0.921*	0.089	-0.011
3	OIV603	0.927*	0.112	-0.269
4	OIV604	0.849*	0.211	0.334
5	OIV066-4	0.678*	0.352	0.359
6	OIV605	0.771*	-0.150	0.010
7	OIV606	0.879*	-0.045	0.124
8	OIV609	-0.002	0.829*	0.060
9	OIV610	0.110	0.802*	0.253
10	OIV612	0.746*	0.041	-0.345
11	OIV613	0.630*	0.182	-0.316
12	OIV614	0.600*	0.110	-0.001
13	OIV615	0.746*	0.286	-0.042
14	OIV079-1	-0.083	0.829*	0.029
15	VR1	-0.085	-0.022	0.690*
16	VR2	0.023	0.035	0.856*
17	VR3	0.197	0.193	0.854*
18	SUM1	0.184	0.896*	-0.100
19	SUM2	0.161	0.950*	0.109
მნიშვნელობა		7.4	3.8	2.5
ვარიანსა (%)		38.7	19.7	12.9
ჯამური (%)		38.7	58.4	71.4

*ვარსკლავით მონიშნული მაჩვენებლები მნიშვნელოვნად კორელირებს შესაბამის პრინციპულ კომპონენტთან.

ამ მიზნით გამოვიყენეთ დისკრიმინანტული ფუნქციის ანალიზი (DFA). DFA-ის შედეგებმა აჩვენა, რომ პირველი სამი დისკრიმინანტული ფუნქცია ასახავს ვარიაბელურობის 96.6%, რასაც ადასტურებს ვილქს-ლამბდას მნიშვნელობის სანდო დონე (ΔWilks^{***}) და კანონიკური კორელაციის კოეფიციენტების მაღალი მაჩვენებლები ამ ფუნქციებისათვის (ცხრილი 13). პირველი დისკრიმინანტული

ფუნქცია ძლიერ კორელირებს ისეთ პარამეტრებთან, როგორიცაა OIV601, OIV602, OIV603, OIV604, OIV605, OIV606, OIV613 და VR1; მეორე ფუნქცია კორელირებს დესკრიპტორებთან, OIV079-1 და OIV066-4. მესამე - SUM1, VR2 და VR3-სთან. ხოლო, რაც შეეხება ნიმუშების კლასიფიცირების შედეგებს, აქ შესწავლილი 560 ნიმუშიდან 474 სწორედ არის განაწილებული, რაც შეესაბამება 84.4%-ს (ცხრილი 14).

ცხრილი 13. ფოთლის 21 მორფომეტრიული პარამეტრის ($N=560$) დისკრიმინანტული ფუნქციის ანალიზის (DFA) შედეგები (* $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$).

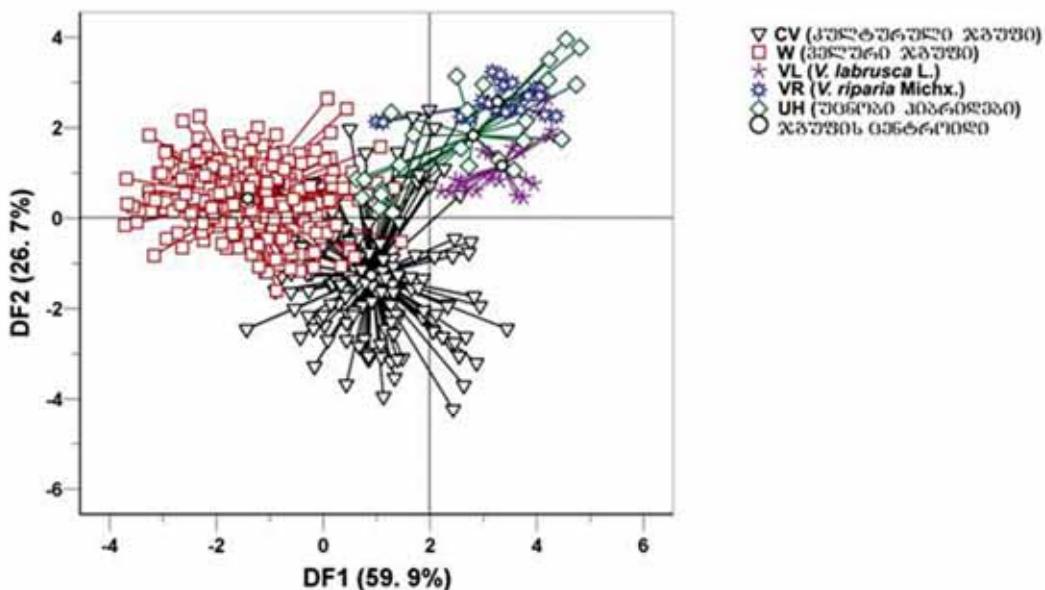
დისკრიმინანტული ფუნქცია (DF)	ფუნქციის მნიშვნელობა	ვარიანსას %	ჯამური %	კანონიკური კორელაცია	Δ Wilks'
1	2.06	59.9	59.9	0.82	0.114***
2	0.92	26.7	86.7	0.69	0.348***
3	0.34	9.9	96.6	0.50	0.667***
4	0.12	3.4	100.0	0.32	0.895***

ცხრილი 14. კულტურული ვაზის 21 ქართული აბორიგენული ჯიშის (CV), საქართველოს სხვადასხვა რეგიონიდან ველური ვაზის *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*-ის 9 პოპულაციის (W), 2 ამერიკული სახეობის (VL- *V. labrusca*, VR- *V. riparia*) და 3 უცნობი ჰიბრიდული ჯიშის (UH) კლასიფიკაცია ფოთლის 19 მორფომეტრიული პარამეტრის დისკრიმინანტული ფუნქციის ანალიზის (DFA) საფუძველზე ($N=560$).

ჯგუფი	კორექტულად კლასიფიცირებული ნიმუშების რაოდენობა (%)	CV ($N=210$)	W ($N=280$)	VL ($N=20$)	VR ($N=20$)	UH ($N=30$)
CV (კულტურული ჯგუფი)	80	170	19	3	5	13
W (ველური ჯგუფი)	87.1	14	244	0	5	17
VL (<i>V. labrusca</i> L.)	90	0	0	18	0	2
VR (<i>V. riparia</i> Michx.)	100	0	0	0	20	0
UH (უცნობი ჰიბრიდები)	73.3	3	0	4	1	22
საერთო რაოდენობა	84.4					

ნიმუშების განაწილების დიაგრამაში (სურ. 10), *V. vinifera*-ს კულტურული და ველური ჯგუფი ერთმანეთს ნაწილობრივ გადაფარავენ და პირველი ფუნქციის მიხედვით Y ღერძის მარცხენა მხარეს არიან განაწილებულნი; მეორე კომპონენტის მიხედვით, კულტურული ჯგუფი X ღერძის უფრო ქვედა, ხოლო ველური ჯგუფი უფრო ზედა სივრცეშია მოქცეული. *V. vinifera*-ს ორივე ჯგუფი დანარჩენი ჯგუფებისგან განსხვავდება (ცხრილი 10) ფოთლის N1 (OIV601: CV=117±1.33; W=81.0±0.81), N2 (OIV602: CV=96.3±1.11; W=67.9±0.68) და N3 (OIV603: CV=70.0±8.84;

$W=48.4\pm0.46$) ძარღვის მინიმალური სიგრძეებით. აგრეთვე, β (OIV609: $CV=42.5\pm0.51$; $W=40.0\pm0.50$) და γ (OIV610: $CV=67.4\pm0.83$; $W=63.1\pm0.98$) კუთხეების მაქსიმალური სიდიდეებით. ხოლო, რაც შეეხება განსხვავებებს ამ ორ ქვესახეობებს შორის, *V. vinifera*-ს კულტურულ ჯგუფში კუთხე α (OIV607: $CV=48.1\pm0.5$;) უფრო ფართოა, ვიდრე ველურ ჯგუფში (OIV607: $W=40.3\pm0.41$) და ფოთლები კულტურულ ჯიშებში ნაკლებად გახსნილია (OIV079-1: $CV=-12.3\pm1.07$), ვიდრე ველური ვაზის პოპულაციებში (OIV079-1: $W=-19.9\pm0.68$).



სურ. 10. კულტურული ვაზის 21 ქართული აბორიგენული ჯიშის (CV), საქართველოს სხვადასხვა რეგიონიდან ველური ვაზის *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*-ის 9 პოპულაციის (W), 2 ამერიკული სახეობის (VL- *V. labrusca*, VR- *V. riparia*) და 3 უცნობი ჰიბრიდული ჯიშის (UH) დისკრიმინანტული ფუნქციის ანალიზის (DFA) დიაგრამა (N=560).

ამერიკული სახეობები (*V. labrusca*, *V. riparia*) უცნობი წარმოშობის ჯიშებთან ერთად დიაგრამაზე (სურ. 10) ზედა მარჯვენა კუთხეში არიან კონცენტრირებული. თუმცა, უცნობი ჰიბრიდული ნაწილობრივ იხრებიან *V. vinifera*-ს კულტურული ჯგუფისკენ. სამივე ჯგუფში, მანძილი ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთიდან ფოთლის ქვედა ამონაკვეთამდე (OIV605: VL=87.1±1.85; VR=86±1.58; UH=70.8±2.54) და N2 კბილის სიგრძე (OIV612: VL=12.5±0.57; VR=13.6±0.81; UH=13.3±1.28)/სიგანე (OIV613: VL=14.2±0.41; VR=13.1±0.72; UH=14.1±0.79) გამოირჩევიან მაღალი მაჩვენებლებით. ორივე ამერიკული სახეობა, აგრეთვე, გამოირჩევა N1 (OIV601: VL=135.3±1.95;

VR=125.2±3.12), N2 (OIV602: VL=104.3±1.99; VR=100±2.11) და N3 (OIV603: VL=74.3±1.25; VR=73±0.67) ძარღვების მაქსიმალური სიგრძეებით. მაშინ, როდესაც ეს პარამეტრები უცნობ ჰიბრიდებში შუალედურია (OIV601=120.5±1.76; OIV602=98.3±1.36; OIV603=72.7±2.39). რაც შეეხება, β (OIV609) და γ (OIV610) კუთხეებს, ისინი ამერიკული სახეობებისგან (OIV609: VL=38.2±0.87, VR=37.3±2.27; OIV610: VL=56.3±1.81, VR=60.2±2.51) განსხვავებით, უცნობ ჰიბრიდებში (OIV609=44.2±4.49; OIV610=69.7±1.5) და *V. vinifera*-ს კულტურულ ჯიშებში (OIV609: CV=42.5±0.51; OIV610: CV=67.4±0.83) მაქსიმალური სიდიდისაა (ცხრილი 10).

3.3. ვაზის კულტურული ჯიშების და ველური სახეობების გენეტიკური მრავალფეროვნება და ურთიერთკავშირი

გენეტიკური კავშირის დადგენის მიზნით, ჩვენ გამოვიკვლიეთ კულტურული ვაზის - *V. vinifera* subsp. *vinifera*-ს, 21 ქართული აბორიგენული და 10 დასავლეთ-ევროპული ჯიში, ველური ვაზის *V. vinifera* subsp. *sylvestris*-ს 46 ინდივიდი საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებიდან, 3 უცნობი წარმოშობის ჯიში, 4 დასავლეთ-ევროპული სანამყენე ჯიში და 2 ამერიკული სახეობა (*V. labrusca*, *V. riparia*) 17 ბირთვულ მიკროსატელიტურ ლოკუსში (SSR). კვლევის შედეგად, 96 ინდივიდში იდენტიფიცირებულ იქნა 95 განსხვავებული გენოტიპი. შესწავლილი ინდივიდებისთვის ბირთვული (SSRs) ალელების ზომები ფუძე წყვილებში (bp) მოცემულია ცხრილში 15ა და 15ბ.

კულტურულ ჯგუფში (CV) ალელების რიცხვი მერყეობს 14-დან (VVS4) 3-მდე (scu04, scu14). სულ 151 ალელი დაფიქსირდა, რაც საშუალოდ შეადგენს 8.89 (n), ხოლო ეფექტური ალელების რიცხვი უტოლდება 4.78 (r). ველურ ჯგუფში (W) ალელების რიცხვი ვარირებს 2-დან (scu14) 13-დე (VrZAG21), სულ 144 ალელია, საშუალოდ 8.47 (n) და ეფექტური ალელების რიცხვი უდრის 4.42-ს (r) (ცხრილი 16). ორივე ჯგუფისთვის ალელთა სიხშირეები არ არის ჰომოგენური. 0.3-ზე მეტი სიხშირე ნაჩვენებია შემდეგი ლოკუსებისთვის (ცხრილი 17): VrZAG21 (190 bp ველურ ინდივიდებში), VrZAG62 (194 bp ველურ ინდივიდებში), VrZAG64 (143 bp ველურ ინდივიდებში), VrZAG79 (252 bp კულტურული ჯგუფის ინდივიდებში), VrZAG83

(188 bp კულტურულ და ველურ ინდივიდებში), VVMD24 (210 bp ორივე ჯგუფის ინდივიდებში), VVMD25 (238 bp ასევე ორივე ჯგუფის ინდივიდებში), VVMD28 (233 bp ასევე კულტურულ და ველურ ჯგუფებში), VVMD32 (247 bp ველური ჯგუფში), VVMD34 (240 bp კულტურულ და ველურ ინდივიდებში), VVS2 (131 bp კულტურულ ჯიშებში), VVS4 (167 bp ორივე ჯგუფის ინდივიდებში), scu04 (173 და 175 bp ასევე ორივე ჯგუფის ინდივიდებში) და scu 14 (167 bp ველურ და 181 bp ორივე ჯგუფის ინდივიდებში).

ცხრილი 15ა. 17 მიკროსატელიტური ლოკუსის (SSR) აღმოჩენის ფუძე წყვილებში (bp).

N	კოდი	SSR ლოკუსი									
		VrZAG 21	VrZAG 47	VrZAG 62	VrZAG 64	VrZAG 79	VrZAG 83	VVMD 7	VVMD 24	VVMD 25	
1	CV1ALDS	188:204	163:167	200:204	141:167	252:252	190:194	233:249	210:210	238:266	
2	CV2ALKS	190:206	157:163	190:204	143:163	238:252	188:190	247:247	214:218	238:254	
3	CV3ALVR	190:200	163:167	188:194	137:159	252:260	200:200	239:239	210:218	238:248	
4	CV4AVSH	190:206	157:163	200:204	141:159	238:244	194:194	247:253	210:210	240:266	
5	CV5CBRF	190:200	159:167	194:204	157:159	248:260	194:200	239: 262	210:210	238:254	
6	CV6CBRS	200:206	153:167	188:196	139:159	248:248	200:200	239:239	210:219	238:248	
7	CV7CHRD	200:206	159:167	188:196	159:163	244:246	188:200	239:243	210:218	238:254	
8	CV8CHKH	190:204	163:167	200:204	141:167	252:252	190:194	233:249	210:210	238:266	
9	CV9CHDI	206:206	153:163	190:200	141:143	238:252	188:194	247:253	210:210	254:266	
10	CV10CHVT	188:188	167:167	196:202	137:163	252:254	188:194	239:245	210:216	238:238	
11	CV11CDRC	204:204	163: 189	180:190	153:155	256:258	186:186	245:259	208:210	236:238	
12	CV12DGND	202:206	157:157	202:204	137:139	238:248	188:190	235:249	210:210	240:248	
13	CV13EGRD	188:206	157:165	192:194	141:167	240:240	188:188	239:253	210:214	238:254	
14	CV14FRCL	204: 208	161:167	184:220	139:141	246:258	188:217	231:251	204:206	236:254	
15	CV15KCHI	188:206	163:170	194:196	143:167	238:256	188:188	239:249	210:210	238:266	
16	CV16KCHI	200:204	167: 194	188:194	157:159	246:258	183:200	231:264	206:214	238:246	
17	CV17KMRT	206:206	153:163	190:200	141:143	238:252	188:194	247:253	208:210	254: 264	
18	CV18KHJS	190:204	153:163	202:204	141:167	252:258	190:194	233:233	208:210	248:270	
19	CV19KLSH	206:212	163: 166	188:190	139:153	246:260	158:186	243:251	208:212	236:248	
20	CV20KRKN	190:198	169:179	180:200	139:149	246:252	190:194	237:251	210:214	236:248	
21	CV21MLGU	202:204	182:192	174:178	157:159	258:262	186:188	233:239	208:210	238:242	

22	CV22MNCN	200:204	153:167	188:194	137:163	248:252	194:200	239:239	214:216	238:254
23	CV23MSSP	190:198	169:169	180:200	139: 149	246:252	190:194	237 :251	210:214	236:248
24	CV24MRVR	200:204	157:167	188:204	157:159	252:262	190:200	249:249	210:219	240 : 262
25	CV25MJRT	190:206	157:163	190:204	143:163	238:252	188:190	247:247	214:218	238:254
26	CV26MCBL	206:206	157:172	186:196	141:159	252:256	188:188	233:249	214:219	240:248
27	CV27OJLS	202:206	157:161	194: 208	141:163	252:252	188:190	239:247	210:214	238:254
28	CV28PNSH	188:204	163:167	200:204	141:167	252:252	190:194	233:249	208:210	238:266
29	CV29RKTS	188:206	157:159	190:200	141:159	250:260	186:188	247:253	210:210	238:266
30	CV30RMRN	200:206	157:167	188:204	159:163	238:246	188:194	243:249	210:216	238:248
31	CV31SPRV	188:212	167:170	198:200	137:141	244:262	188:190	239:239	214:219	238:240
32	CV32SKHS	188:202	163:163	186:204	159: 198	240:252	194:200	249 : 255	210:214	238:254
33	CV33SHNR	190:206	163:163	196:204	137:141	252:254	188:194	239:249	210:210	238:238
34	CV34TVKV	190:206	163:171	190:200	139:143	252:252	196:196	239:247	208:210	238:240
35	CV35TLKI	206: 208	181 : 189	200:210	139:159	252:260	156 : 163	231 : 264	206 :214	238 : 246
36	CV36TRMN	200:206	167:167	188:194	139:163	246:252	188:200	243 : 257	214:218	248:248
37	CV38UCHK	188: 214	163:167	194:196	137:151	254:254	188:190	233:239	210:210	238:238
38	CV39VTRG	200:204	161:172	192:196	143:163	252:252	188:190	239:253	208:214	238:240
39	W1AKHL	206:206	167:171	194:200	143:163	246:252	188:200	239:253	210:210	238:266
40	W2AKHM	194 : 194	153:167	194:194	141:143	238:248	200:200	235 : 263	212:212	238:270
41	W3AKHM	194 : 194	157:170	196:196	137:141	250:262	200:200	233:235	210:212	248:270
42	W4ARTV	206:206	157:161	188:202	141:143	252:254	188:190	239:239	210:216	238:254
43	W5ARTV	190:206	163:172	200:200	137:141	250:254	194:194	249:249	210:210	240:254
44	W6ARTV	190:206	163:172	188:194	137:141	244:244	188:194	247:249	210:210	248:254
45	W7ARTV	190:190	157:161	194:196	137:143	250:252	188:188	239:247	212:212	266:266
46	W8ARTV	204:206	157:167	194:196	137:143	252:254	188:200	239:249	210:214	248:248
47	W9ARTV	200:206	157:172	196:204	137:143	252:252	188:200	247 : 261	212:214	240:266
48	W10ARTV	190:200	157:161	194:196	137:143	250:252	188:188	249:249	212:216	248:270
49	W11ARTV	206: 218	159:167	188:196	143:143	250:252	190:190	233:239	210:216	248:270
50	W12BLNS	188:188	157:157	194:196	159:163	252:260	190:200	235:259	236:236	238:248
51	W13BRJM	194 :206	161:163	202:204	141:167	252:260	194:200	239:247	208:212	238:248
52	W14BRJM	194 : 220	161:163	196:200	143:159	238:238	186:188	251:253	210:214	248:254
53	W15BRJM	188:198	163:167	188:196	141:143	240:262	188:190	249:251	210:214	240:254
54	W17DDPL	190: 194	170:172	194:194	137:163	262:262	188:190	235:259	210:218	238:238

55	W18DDPL	190:190	161:167	194:196	143:143	262:262	190:194	235:239	210:212	238:238
56	W19DSHT	192:206	157:170	194:204	143:157	238:252	188:188	235:247	210:214	238:248
57	W20DSHT	192:192	157:157	192:194	139:163	250:252	190:190	235:259	210:214	238:238
58	W21DSHT	188:192	157:157	194:196	141:141	238:256	188:190	235:235	212:214	238:270
59	W22DSHT	202:212	159:159	196:204	141:143	246:260	188:190	247:259	210:214	238:248
60	W23DSHT	194:212	157:163	194:196	137:159	238:238	188:194	259:259	210:210	238:248
61	W24GRDB	188:188	161:163	196:202	137:143	238:260	188:188	245:259	210:210	238:254
62	W25GRDB	188:192	157:161	194:196	143:151	252:258	200:200	235:235	210:210	238:248
63	W26GRDB	192:206	157:167	194:196	143:143	256:258	188:188	235:239	210:214	248:254
64	W27GRDB	188:192	161:163	194:196	137:141	244:252	188:200	235:239	210:218	238:248
65	W28JNLA	190:206	157:167	194:196	143:159	240:252	188:200	249:259	208:210	238:238
66	W29KSPI	188:206	157:163	196:200	141:143	244:250	188:188	247:253	210:210	240:266
67	W30KSPI	188:192	157:159	194:196	161:163	246:254	188:190	235:247	210:214	238:238
68	W31KHLO	190:206	157:161	196:202	145:159	240:250	190:194	239:251	210:210	238:238
69	W32KHLO	190:194	157:170	194:204	137:143	238:252	188:194	239:249	210:212	238:254
70	W33KHLO	190:194	167:170	196:204	141:143	238:254	188:194	233:239	210:236	238:248
71	W34LGDI	190:190	167:171	194:196	137:143	252:262	188:190	245:259	210:218	238:238
72	W35LGDI	190:190	167:169	196:196	137:139	238:244	190:200	239:245	214:216	238:254
73	W36LGDI	190:190	167:170	194:196	137:163	252:262	188:190	235:259	212:214	238:248
74	W37SGRJ	190:190	161:163	200:202	159:159	252:252	188:188	235:235	210:236	238:238
75	W38SGRJ	190:190	167:167	194:196	159:163	238:262	188:190	235:263	210:214	238:238
76	W39SGRJ	194:212	167:167	194:196	143:159	244:256	188:194	235:235	210:236	238:240
77	W40SKHV	190:190	157:167	196:210	137:143	240:252	190:190	233:247	210:210	240:266
78	W41TBLS	194:216	159:161	190:194	143:159	252:260	188:190	247:259	219:219	240:248
79	W42TBLS	190:216	163:167	190:202	141:143	248:252	188:190	239:247	208:214	238:248
80	W43TBLS	190:194	159:163	190:196	137:143	256:260	190:200	247:247	214:214	248:248
81	W44TBLS	190:190	157:167	194:202	139:163	238:238	188:194	235:247	214:214	248:254
82	W45TBLS	190:206	163:171	190:200	139:143	252:252	194:194	239:247	208:210	238:240
83	W46TSGR	192:194	163:167	196:210	151:163	256:256	188:200	239:247	212:241	238:248
84	VLBR	202:206	157:157	202:204	139:139	238:248	188:190	235:249	210:236	240:248
85	VRPR	202: 210	169:189	200:214	139:173	252:260	163:183	233:265	204:208	236:246

* *V. vinifera*-ს კულტურული (**CV**) და ველური (**W**) ჯგუფისათვის პერსონალური აღელები მოცემულია მუქი შრიფტით; უცნობი ჰიბრიდულისთვის (**UH**) - მუქი და წითელი შრიფტით; *V. riparia*-ს მუქი და დახრილი შრიფტით

ცხრ. 15ბ. 17 მიკროსატელიტური ლოკუსის (SSR) აღელთა ზომები ფუძე წყვილებში (bp).

N	კოდი	SSR ლოკუსი							
		VVMD 27	VVMD 28	VVMD 32	VVMD 34	VVS2	VVS4	scu04	scu14
1	CV1ALDS	182:186	233:233	245:255	224:240	131:143	167:167	173:175	181:181
2	CV2ALKS	176:182	233:243	261:261	224:240	141:151	167:167	175:175	167:181
3	CV3ALVR	182:186	233:257	239:255	240:240	131:149	165:165	175:175	181:181
4	CV4AVSH	176:182	233:233	249:261	224:240	139:141	165:167	173:175	181:181
5	CV5CBRF	178:186	227:235	239:257	240:240	137: 145	165:174	175:175	167:181
6	CV6CBRS	172:186	233:235	239:239	240:248	137:149	167:174	175:175	167:167
7	CV7CHRD	178:186	216: 227	239:271	240:240	135:141	167:172	173:175	167:181
8	CV8CHKH	182:186	231:233	245:255	224:240	131:143	167:167	173:175	181:181
9	CV9CHDI	172:182	233:243	249:271	224:240	139:141	167:174	173:175	167:181
10	CV10CHVT	186:186	233:233	251:261	240:242	131:135	167:167	173:175	181:181
11	CV11CDRC	182: 208	239: 245	236: 236	242:242	120: 159	184: 186	173:175	169: 185
12	CV12DGND	176:180	225: 235	247:271	240:242	120:149	174:182	173:175	167:181
13	CV13EGRD	176:184	235:257	263: 271	240:240	141:143	167:167	173:175	181:181
14	CV14FRCL	180:186	218: 243	243:243	242:242	141:141	174: 178	171: 175	185: 185
15	CV15KCHI	182:190	233:247	261:271	240:240	151:153	167:174	173:177	167:181
16	CV16KCHI	200: 208	214: 251	259: 259	244: 244	143: 147	176: 186	173:175	185: 185
17	CV17KMRT	172:182	233:243	249:271	224:240	139:141	167:174	173:175	167:181
18	CV18KHJS	172:182	231:233	255:261	240:240	131:151	167:167	173:175	181:181
19	CV19KLSH	182: 206	239: 243	235: 249	242: 244	123: 123	178: 188	173:173	167: 185
20	CV20KRKN	188: 198	227:251	239:239	240:242	131:149	174:174	173:175	167: 179
21	CV21MLGU	202: 212	227:251	234: 236	242: 244	137:143	176: 186	173:175	185: 185
22	CV22MNCN	172:186	247: 267	239:255	240:240	137: 155	167:172	173:175	167:181
23	CV24MSSP	188: 198	227:251	239:239	240:242	131:149	174:174	173:175	167: 179
24	CV25MRVR	176:186	243:257	239:255	224:240	131:149	165:165	175:175	181:181
25	CV26MJRT	176:182	233: 241	261:261	224:240	141:151	167:167	175:175	167:181
26	CV27MCBL	176:191	245: 267	263: 271	240:240	131:131	167:174	173:175	181:181
27	CV28OJLS	176:180	227:233	261:261	224:240	139:151	167:174	173:175	181:181
28	CV29PNSH	182:186	231:233	245:255	224:240	131:143	167:167	173:175	181:181
29	CV30RKTS	176:178	235:243	261:271	224:240	131:139	167:174	173:175	167:181

30	CV31RMRN	176:186	227:235	249:271	240:242	126:131	167:172	173:175	167:181
31	CV32SPRV	186:190	233:243	243:249	240:240	131:143	167:167	173:175	167:181
32	CV33SKHS	180:182	243:243	251:271	240:248	131:133	167:174	173:175	181:181
33	CV34SHNR	180:182	233:247	249:261	224:240	131:135	167:182	173:175	167:181
34	CV35TVKV	182:190	233:257	249:271	240:248	133:143	165:165	173:175	181:181
35	CV36TLKI	200: 208	214:251	259:259	244:244	143:147	176:186	173:175	185:185
36	CV37TRMN	186:186	233:235	239:271	240:240	149:149	167:174	173:175	167:181
37	CV39UCHK	182:186	233:233	249:261	224:240	131:143	167:167	173:175	181:181
38	CV40VTRG	180:191	245:267	255:263	240:248	128:131	167:174	173:175	181:181
39	W1AKHL	186:190	227:257	271:271	224:242	135:139	172:174	173:175	167:181
40	W2AKHM	172:186	247:263	247:249	240:240	127:151	165:167	173:175	167:167
41	W3AKHM	176:190	233:251	247:247	240:240	131:151	167:167	173:177	167:167
42	W4ARTV	176:180	243:257	247:255	240:248	143:151	167:182	173:175	181:181
43	W5ARTV	182:182	233:243	251:255	240:248	135:141	165:174	173:173	167:181
44	W6ARTV	182:191	233:243	255:271	240:248	141:141	167:174	173:175	167:167
45	W7ARTV	176:180	227:233	247:253	240:240	135:139	167:167	173:177	167:181
46	W8ARTV	176:186	233:257	247:257	240:248	135:153	167:167	173:175	167:181
47	W9ARTV	176:191	235:257	247:257	240:240	143:153	167:167	173:175	181:181
48	W10ARTV	176:180	233:233	247:257	240:242	135:139	167:167	173:175	181:181
49	W11ARTV	178:186	227:277	247:247	224:242	139:151	167:167	173:175	181:181
50	W12BLNS	176:176	233:233	247:249	240:240	133:153	165:167	173:175	181:181
51	W13BRJM	180:182	227:271	247:249	240:248	135:139	167:174	173:175	167:181
52	W14BRJM	180:182	235:235	243:249	240:248	149:153	167:167	175:175	167:181
53	W15BRJM	180:186	233:235	255:271	240:240	131:133	174:174	173:175	181:181
54	W17DDPL	188:191	247:253	243:249	240:240	131:139	167:172	173:175	167:167
55	W18DDPL	180:186	247:253	247:257	240:240	139:143	172:172	173:175	181:181
56	W19DSHT	176:190	247:275	243:243	224:240	131:151	167:167	173:177	167:181
57	W20DSHT	176:176	247:275	247:247	224:240	137:139	167:167	173:175	167:181
58	W21DSHT	176:176	247:253	247:247	224:240	139:143	165:167	175:177	167:181
59	W22DSHT	178:178	243:257	243:251	240:240	135:151	167:172	175:175	167:181
60	W23DSHT	176:182	233:253	247:261	240:240	131:139	167:167	173:175	167:167
61	W24GRDB	180:182	263:263	247:247	240:240	139:151	167:172	173:175	167:181
62	W25GRDB	176:180	233:233	247:249	240:240	139:151	167:167	175:177	181:181
63	W26GRDB	176:186	227:233	245:249	240:240	139:151	167:167	173:175	181:181
64	W27GRDB	180:182	233:263	239:243	240:240	133:135	167:167	173:175	167:181

65	W28JNLA	176:186	NA:NA	257:271	240:240	131:139	167:182	173:175	181:181
66	W29KSPI	176:182	233:257	261:271	224:224	135:139	167:174	173:175	181:181
67	W30KSPI	176:178	233:253	247:247	224:224	131:135	165:167	175:175	167:181
68	W31KHLO	176:180	227:277	247:271	240:240	131:131	167:174	173:175	181:181
69	W32KHLO	176:190	233:233	247:253	240:240	131:141	167:167	173:177	167:181
70	W33KHLO	186:190	233:277	247:253	224:240	131:141	174:174	173:175	167:181
71	W34LGDI	186:190	233:253	243:247	240:240	131:141	167:172	175:175	167:181
72	W35LGDI	186:188	243:247	247:247	240:240	131:151	172:172	173:175	167:167
73	W36LGDI	186:190	235:235	243:257	240:248	139:151	165:167	175:175	167:181
74	W37SGRJ	180:182	247:247	247:247	240:240	139:141	167:167	173:177	181:181
75	W38SGRJ	186:186	233:247	247:261	240:248	143:151	167:167	175:175	167:181
76	W39SGRJ	186:186	233:243	245:253	240:240	131:131	167:172	173:175	181:181
77	W40SKHV	176:186	253:257	247:247	218:218	135:151	167:167	173:175	181:181
78	W41TBLS	178:180	233:247	247:257	240:248	139:143	165:165	173:175	181:181
79	W42TBLS	182:186	233:257	247:247	240:242	139:139	165:174	173:175	181:181
80	W43TBLS	178:182	233:257	247:261	240:242	143:151	165:167	173:175	167:181
81	W44TBLS	176:186	233:233	247:257	240:240	133:151	167:167	173:175	167:181
82	W45TBLS	182:190	233:257	249:271	240:248	133:143	165:165	173:175	181:181
83	W46TSGR	182:186	227:233	247:249	240:242	131:139	167:167	173:177	167:181
84	VLBR	176:178	225:235	247:271	240:242	120:149	174:182	173:175	167:181
85	VRPR	188: 208	213:251	259:259	242:244	139:147	176:184	173:175	185:185

* *V. vinifera*-ს კულტურული (**CV**) და ველური (**W**) ჯგუფისათვის პერსონალური ალელები მოცემულია მუქი შრიფტით; უცნობი ჰიბრიდური ჯგუფისათვის (**UH**) - მუქი და წითელი შრიფტით; *V. ripariaia*-ს მუქი და დახრილი შრიფტით; *V. labrusca* -ს მუქი და ლურჯი შრიფტით

კულტურული და ველური ჯგუფი ამჟღავნებს სხვაობას ალელებს შორის, რაც გამოიხატება პერსონალური ალელების არსებობაში (ცხრილი 15ა, 15ბ). ზოგადად, ინდივიდუებში დიდი სიხშირით წარმოდგენილია ალელები: VVMD34–240 bp, VVS4–167bp, scu04-175bp და scu14-181bp (ცხრილი 17). მოსალოდნელი ჰეტერო-ზიგოტულობა (He) კულტურულ ჯგუფში ვარირებს 0.86-დან (VrZAG64) 0.46-მდე (scu14), საშუალოა 0.73. ფაქტიური ჰეტეროზიგოტულობა (Ho) მერყეობს 1-დან (VrZAG62, VrZAG64) 0.48-მდე (VVS4) და საშუალოა 0.79. მათ შორის 4 ლოკუსია (VrZAG79, VVMD7, VVMD32, VVS4), რომლებიც აჩვენებენ, რომ ფაქტიური ჰეტეროზიგოტულობა ნაკლებია მოსალოდნელ ჰეტეროზიგოტულობაზე (ცხრილი 16).

ცხრილი 16. *V. vinifera*-ს კულტურული (CV) და ველური (W) ჯგუფის სტატისტიკური მონაცემები 17 ბირთვული მიკროსატელიტური (SSR) ლოკუსისთვის: ალელების რიცხი (n); მოსალოდნელი ჰეტეროზიგოტულობა (He); ფაქტიური ჰეტეროზიგოტულობა (Ho); ნულოვანი ალელების რიცხვი (No); ეფექტური ალელების რიცხვი (r); იდენტურობის აღბათობა (PI); დამთხვევის აღბათობა (C); დიფერენცირების ძალა (D); პოლიმორფიზმის შემცველობა(PIC)

კულტურული ჯგუფი									
ლოკუსი	n	He	Ho	No	r	PI	C	D	PIC
VrZAG21	9	0.8153	0.8710	-0.0307	5.5202	0.1037	0.1812	0.8188	0.7991
VrZAG47	12	0.8169	0.8387	-0.0120	5.7690	0.1017	0.1733	0.8267	0.8076
VrZAG62	12	0.8652	1.0000	-0.0722	7.6134	0.0614	0.1313	0.8687	0.8618
VrZAG64	11	0.8647	1.0000	-0.0725	7.4203	0.0611	0.1348	0.8652	0.8576
VrZAG79	12	0.7966	0.7419	0.0304	4.6230	0.0854	0.2163	0.7837	0.7198
VrZAG83	6	0.7581	0.7742	0.0092	4.1042	0.1805	0.2437	0.7563	0.7196
VVMD7	12	0.8335	0.7419	0.0499	5.9535	0.0839	0.1680	0.8320	0.8131
VVMD24	6	0.6446	0.7097	0.0395	2.9257	0.2294	0.3418	0.6582	0.4953
VVMD25	9	0.7560	0.8387	-0.0471	4.0878	0.1414	0.2446	0.7554	0.6896
VVMD27	11	0.8335	0.9032	-0.0380	6.3015	0.0857	0.1587	0.86413	0.8265
VVMD28	12	0.8111	0.8387	-0.0152	5.5652	0.0842	0.1797	0.8203	0.7860
VVMD32	10	0.8429	0.8065	0.0198	6.5431	0.0829	0.1583	0.8472	0.8375
VVMD34	4	0.5052	0.6774	-0.1144	2.0562	0.3977	0.4863	0.5137	0.1381
VVS2	14	0.8481	0.9033	-0.0298	6.5641	0.0641	0.1523	0.8477	0.8276
VVS4	5	0.5926	0.4839	0.0683	2.4556	0.3142	0.4072	0.5928	0.3628
scu04	3	0.4938	0.7742	-0.1877	1.9787	0.5773	0.5054	0.4946	0.1995
scu14	3	0.4558	0.5316	-0.0415	1.8092	0.5316	0.5527	0.4473	-0.0121
საშუალო	8.8824	0.7373	0.7901	-0.0261	4.7818	0.1874	0.2609	0.7407	0.6321
ჯამი	151								

ველური ჯგუფი

ლოკუსი	n	He	Ho	No	r	PI	C	D	PIC
VrZAG21	13	0.8153	0.6444	0.0941	5.1691	0.0986	0.1935	0.8065	0.7801
VrZAG47	9	0.8311	0.8667	-0.0194	5.6211	0.0911	0.1779	0.8221	0.8054
VrZAG62	10	0.7696	0.8889	-0.0674	3.7604	0.1431	0.2659	0.7341	0.6730
VrZAG64	11	0.8109	0.8889	-0.0431	5.0311	0.1044	0.1988	0.82012	0.7723
VrZAG79	12	0.8635	0.7778	0.0460	6.6998	0.0547	0.1493	0.8507	0.8351
VrZAG83	5	0.7185	0.6889	0.0172	3.2478	0.2162	0.3079	0.6921	0.6107
VVMD7	11	0.8523	0.8000	0.0283	6.5534	0.0721	0.1526	0.8474	0.8363
VVMD24	9	0.7425	0.6667	0.0435	3.7431	0.1533	0.2672	0.7328	0.6507
VVMD25	6	0.7378	0.7333	0.0026	3.6852	0.1758	0.2714	0.7286	0.6561
VVMD27	9	0.8316	0.8444	0.0070	5.7528	0.0921	0.1738	0.8262	0.8106
VVMD28	12	0.8290	0.7727	0.0308	6.1271	0.0749	0.1632	0.8368	0.8111
VVMD32	11	0.7635	0.7556	0.0045	4.1969	0.1059	0.2383	0.7617	0.6831
VVMD34	5	0.4980	0.4444	0.0358	1.9834	0.3315	0.5042	0.4958	0.0447
VVS2	11	0.8556	0.9111	-0.0299	6.7500	0.0689	0.1481	0.8519	0.8417
VVS4	5	0.5943	0.4667	0.0801	2.6034	0.2674	0.3841	0.6159	0.3803
scu04	3	0.5840	0.8444	-0.1645	2.3519	0.4351	0.4252	0.5748	0.3969
scu14	2	0.4605	0.4667	-0.0042	1.8672	0.6092	0.5356	0.4644	0.1065
საშუალო	8.4706	0.7387	0.7330	0.0036	4.4202	0.1820	0.2681	0.7331	0.6291
ჯამი	144								

ცხრილი 17. ფრაგმენტთა სიგრძეები ნუკლეოტიდთა წყვილებში და ალელთა სიხშირეები (F), 17 ბირთვულ მიკროსატელიტურ (SSR) ლოკუსში *V. vinifera*-ს კულტურული (CV) და 3ელური (W) ჯგუფებისთვის.

VrZAG21	F		VrZAG47	F		VrZAG62	F	
	CV	W		CV	W		CV	W
188	0.156	0.111	153	0.078	0.011	180	0.031	-
190	0.172	0.322	157	0.156	0.256	186	0.031	0.011
192	-	0.1	159	0.063	0.067	188	0.109	0.033
194	-	0.156	161	0.031	0.133	190	0.094	0.044
198	0.031	0.011	163	0.266	0.167	192	0.031	0.011
200	0.141	0.011	165	0.16	-	194	0.125	0.333
202	0.047	0.022	167	0.25	0.233	196	0.141	0.367
204	0.125	0.022	169	0.047	0.022	198	0.016	-
206	0.297	0.011	170	0.031	0.067	200	0.172	0.078
212	0.016	0.2	171	0.016	0.033	202	0.031	0.078
214	0.016	-	172	0.031	0.044	204	0.203	0.067
216	-	0.022	179	0.016	-	208	0.016	-
218	-	0.022				210	-	0.022
220	-	0.011						
VrZAG64	F		VrZAG79	F		VrZAG83	F	
	CV	W		CV	W		CV	W
137	0.094	0.189	238	0.109	0.156	186	0.016	0.022
139	0.078	0.067	240	0.047	0.044	188	0.328	0.433
141	0.219	0.156	244	0.063	0.067	190	0.219	0.244
143	0.109	0.333	246	0.078	0.033	194	0.25	0.156
145	-	0.011	248	0.063	0.022	196	0.031	-
149	0.031	-	250	0.016	0.089	200	0.156	0.189
151	0.016	0.022	252	0.422	0.289			
157	0.031	0.011	254	0.063	0.56			
159	0.156	0.011	256	0.031	0.78			
161		0.111	258	0.016	0.022			
163	0.156	0.011	260	0.063	0.078			
167	0.094	0.1	262	0.031	0.1			
198	0.016	-						
VVMD7	F		VVMD24	F		VVMD25	F	
	CV	W		CV	W		CV	W
233	0.109	0.044	208	0.078	0.044	236	0.031	-
237	0.031	0.233	210	0.531	0.444	238	0.422	0.422
239	0.297	0.189	212	-	0.144	240	0.094	0.089
243	0.047		214	0.203	0.2	248	0.141	0.256
245	0.016	0.033	216	0.047	0.044	254	0.156	0.111
247	0.156	1.78	218	0.078	0.033	262	0.016	-
249	0.172	0.1	219	0.063	0.022	264	0.016	-
251	0.031	0.033	236	-	0.056	266	0.109	0.067
253	0.094	0.033	241	-	0.011	270	0.016	0.056
255	0.016	-						
257	0.016	-						
259	-	0.122						
261	-	0.011						
262	0.016	-						
263	-	0.022						

VVMD 27	F		VVMD 28	F		VVMD 32	F		VVMD 34	F	
	CV	W									
172	0.078	0.011	216	0.016	-	239	0.188	0.011	218	-	0.022
176	0.141	0.256	227	0.094	0.078	243	0.016	0.089	224	0.219	0.111
178	0.078	0.067	231	0.047	-	245	0.047	0.022	240	0.656	0.689
180	0.063	0.144	233	0.359	0.333	247	-	0.444	242	0.063	0.067
182	0.234	0.156	235	0.109	0.067	249	0.125	0.1	248	0.063	0.111
184	0.016	-	241	0.016	-	251	0.031	0.022			
186	0.25	0.222	243	0.125	0.067	253	-	0.044			
188	0.031	0.022	245	0.047	-	255	0.141	0.044			
190	0.047	0.089	247	0.047	0.122	257	0.016	0.089			
191	0.031	0.033	251	0.031	0.011	261	0.203	0.044			
198	0.031	-	253	-	0.078	263	0.047	-			
			257	0.063	0.111	271	0.188	0.089			
			263	-	0.044						
			267	0.047	-						
			271	-	0.011						
			275	-	0.022						
			277	-	0.033						
VVS2	F		VVS4	F		scu04	F		scu14	F	
	CV	W									
126	0.016	-	165	0.125	0.128	173	0.391	0.422	167	0.281	0.367
127	-	0.011	167	0.578	0.585	175	0.594	0.489	179	0.031	-
128	0.016	-	172	0.047	0.106	177	0.016	0.089	181	0.688	0.633
131	0.313	0.178	174	0.234	0.117						
133	0.031	0.056	182	0.016	0.021						
135	0.047	0.122									
137	0.047	0.011									
139	0.078	0.233									
141	0.109	0.078									
143	0.190	0.089									
145	0.016	0.011									
149	0.109	0.167									
151	0.078	0.044									
153	0.016	-									
155	0.016	-									

რაც შეეხება ველური ჯგუფის ინდივიდებს, მოსალოდნელი ჰეტეროზიგოტულობა (He) ვარირებს 0.86-დან (VrAZG79) 0.46-მდე (scu14) და საშუალო არის 0.74; ფაქტიური ჰეტეროზიგოტულობა (He) მერყეობს 0.91-დან (VVS2) 0.44-მდე (VVMD34) და საშუალო 0.73-ის ტოლია. ხოლო, ის ფაქტი, რომ ველური ჯგუფი შესწავლილი ლოკუსების უმრავლესობის მიხედვით (VrZAG21, VrZAG79, VrZAG83, VVMD7, VVMD24, VVMD25, VVMD28, VVMD32, VVMD34, VVS4) გამოირჩევა ჰეტეროზიგოტული ინდივიდების საგრძნობი დეფიციტით, მიუთითებს, საქართველოში ველური ვაზის (*V. vinifera* subsp. *sylvestris*) პოპულაციების იზოლაციაზე და ინდივიდების რიცხვის შემცირებაზე (ცხრილი 16).

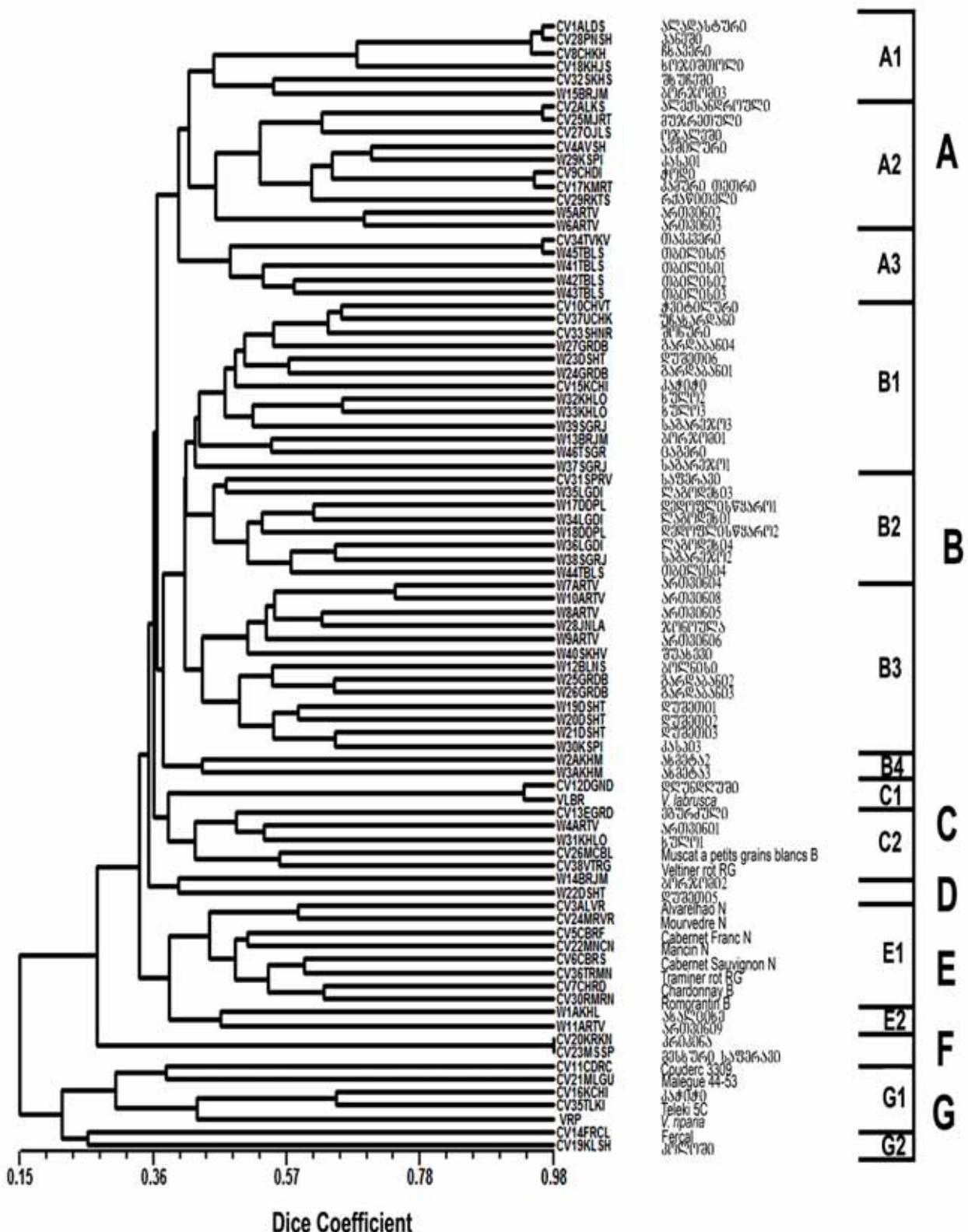
დიფერენცირების ძალა (D) ყველაზე მაღალია VrZAG62, VrZAG64-ში (ორივე ლოკუსის შემთხვევაში კულტურული ჯგუფისთვის [CV] იგი შეადგენს 0.87-ს), VrZAG79 (ველური ჯგუფის ინდივიდებისთვის [W] უდრის 0.85-ს), VVMD7 (W=0.85), VVM27 (CV=0.86), VVMD28 (W=0.84), VVS2 (W=0.85) და ყველაზე დაბალია scu14 (CV=0.44, W=0.46); საშუალოდ D ტოლია 0.74-ის კულტურული და 0.73-ის ველური ჯგუფის ინდივიდებში (ცხრილი 16), რაც შეესაბამება მაღალ პოლიმორფულ პრაიმერებს (Tessier et al., 1999) და მიუთითებს გენოტიპების ეფექტურ დიფერენცირებაზე ჩვენს მიერ ჩატარებულ კვლევაში. ამრიგად, შერჩეული 17 მარკერის კომბინაციის გამოყენებით შესაძლებელია ზღვარის გავლება კულტურული და ველური ჯგუფის წარმომადგენლებს შორის.

კულტურული და ველური ჯგუფის გენეტიკური სტრუქტურა აგრეთვე გაანალიზებულ იქნა F სტატისტიკის მეშვეობით. Fst მაჩვენებლები კულტურულ და ველურ ვაზს შორის სანდოობის 99%-ის დონეზე უტოლდება გენეტიკური დიფერენცირების ძალიან დაბალ დონეს (0.03%, P***), მაშინ როდესაც მისი მაჩვენებლი *V. vinifera*-ს და ამერიკულ სახეობებს (*V. labrusca* *V. riparia*) შორის ამჟღავნებს სხვაობის ზომიერ დონეს (0.12%, P***).

მსგავსების მატრიცები დეტალურად შესწავლილ იქნა არითმეტიკული საშუალოს კლასტერული ანალიზის დისპერსულ წყვილთა ჯგუფის მეთოდის (UPGMA) მიხედვით. დენდროგრამის აგებისას ჩვენ არჩევანი შევაჩერეთ დაისის კოეფიციენტზე. შედეგად 95 განსხვავებული გენოტიპი გაერთიანდა 7 ძირითად კლასტერში, ანუ დაჯგუფებაში, მსგავსების დონის 0.26 მაჩვენებელზე დაყრდნობით (სურ. 11). კლასტერი A იყოფა სამ ქვეჯგუფად. აქ გაერთიანდა ქართული აბორიგენული ჯიშების უმრავლესობა და ველურის ვაზის 8 ინდივიდი საქართველოს სხვადასხვა რეგიონიდან. დიდ ინტერესს ქმნის კლასტერ A-ში არსებული დაჯგუფება A3, რომელიც წარმოდგენილია უძველესი ქართული ჯიშით-’თავკვერით’ და 4 ველური ინდივიდით თბილისის შემოგარენიდან (სურ. 11). ’თავკვერი’, რომელსაც ჩვეულებრივ ახასიათებს ფუნქციონალურად მდედრობითი ყვავილები, ახლო ნათესაურ კავშირს ავლენს ველური ვაზის ასევე მდედრობით ინდივიდთან - თბილისი 5; მსგავსების დონე 0.97 და 34 შესწავლილი ალელიდან მათ საერთო აღმოაჩნდათ 32. კლასტერი B ძირითადად დაკომლექტებულია ველური

ინდივიდებით. მათ შორის არის 5 უძველესი ქართული აბორიგენული ჯიში: 'ჭვიტილური', 'უჩახარდანი', 'შონური', 'კაჭიჭი' და 'საფერავი'. В კლასტერი იყოფა 3 ქვეჯგუფად. პირველი ოთხი ჯიში მოხვედრილია B1 ქვედანაყოფში, ისინი ჯგუფდებიან ისეთ ველურ ინდივიდებთან, როგორიცაა გარდაბანი 1, გარდაბანი 4 (ქვემო ქართლი) და დუშეთი 6 (მცხეთა-მთიანეთი); მსგავსების დონე შესაბამისად არის 0.48 და 0.67, ხოლო 34 ალელიდან საერთოა 12. ხოლო, რაც შეეხება საფერავს, იგი მოხვედრილია B2 ქვედანაყოფში და მსგავსების დონე ლაგოდება 4-თან (კახეთი) უტოლდება 0.48-ს. საერთო ალელების რიცხვი 12-ია. კლასტერი C ორი ქვეჯგუფისაგან შედგება: C1 წარმოდგენილია ე.წ. 'დღუნდღუშით', რომელიც ჩვენი აზრით არაქართული წარმოშობისაა და ერთ-ერთ უცნობ ჰიბრიდის წარმოადგენს. იგი ახლო ნათესაურ კავშირს ავლენს ამერიკულ სახეობასთან (*V. labrusca*). მსგავსების დონე ამ ორ ტაქსონს შორის 0.94-ია და 34 ალელიდან საერთოა 30. C2 ქვედანაყოფში გაერთიანებულია ერთი ქართული ჯიში - ეგურძული, ორი ველური ინდივიდი - ართვინ 1 (თურქეთი), ხულო 1 (აჭარა) და 2 დასავლეთევროპული ჯიში - 'Muscat à petits grains blancs B' (საბერძნეთი), 'Veltiner rot RG' (იტალია). მსგავსების დონე დასავლეთ ევროპულ ჯიშებსა და ქართულ წარმომადგენლებს შორის 0.42-ია და საერთო ალელების რიცხვია 9. ხოლო, რაც შეეხება დანარჩენ დასავლეთ-ევროპულ ჯიშებს ('Alvarenhao N', 'Mourvedre N', 'Cabernet Franc N', 'Cabernet Sauvignon N', 'Traminer rot RG', 'Chardonnay B', 'Romorantin B'), ისინი ერთად არიან გაერთიანებული E ჯგუფში. კლასტერ G იყოფა ორ ქვეჯგუფად: 1) G1 - წარმოდგენილია ერთი უცნობი წარმოშობის ჰიბრიდით ('კაჭიჭი') და 3 დასავლეთევროპული სანამყენე ჯიშით ('Couderc3309', 'Malegue 44-53', 'Teleki 5C') და ამერიკული სახეობით (*V. riparia*); 2) G2 - 'კოლოშით', რომელიც ასევე უცნობი წარმოშობის ჰიბრიდის წარმოადგენს, და ერთი დასავლეთ-ევროპული სანამყენე ჯიშით ('Fercal'). მსგავსების დონე 'კაჭიჭს', 'Teleki 5C'-სა და *V. riparia*-ს შორის არის 0.43, საერთო ალელბის რიცხვი კი 11. ხოლო, 'კოლოშის' და 'Fercal'-ის მსგავსების დონე 0.25 და საერთოა 8 ალელი.

ჩვენს მიერ ჩატარებულმა გენეტიკურმა ანალიზმა, აგრეთვე, აჩვენა სინონიმების არსებობა შესწავლილ ნიმუშებს შორის (კლასტერ F; სურ. 11): ესენია 2 ქართული აბორიგენული ჯიში, რომლებიც 100%-ით იდენტურები არიან.



სურ.11. *V. vinifera* subsp. *vinifera*-b 21 ქართული და 10 დასავლეთ-ევროპული ჯიშის, საქართველოში გავრცელებულ ველური ვაზის - *V. vinifera* subsp. *sylvestris*-ს 46 ინდივიდის, 3 უცნობი წარმომობის ჯიშის, 4 დასავლეთ-ევროპული სანამყენე ჯიშის და 2 ამერიკული სახეობის (*V. labrusca*, *V. riparia*) დენდროგრმა, რომელიც შედგენილია 17 ბირთვული მიკროსატელიტური ლოკუსის (SSR) ანალიზის საფუძველზე, არითმეტიკული საშუალოს კლასტერული ანალიზის დისპერსული წყვილთა ჯგუფის მეთოდის (UPGMA) მიხედვით, დაისის კოეფიციენტის გამოყენებით.

თუმცა, ისინი განსხვავებული სახელებით არიან ფართოდ გავრცელებული ('კრიკინა', 'მესხური საფერავი') სამცხე-ჯავახეთში. ჩვენ აგრეთვე აღმოვაჩინეთ ჰომონიმები - CV15KCHI და CV16KCHI, რომლებიც ერთი სახელით - კაჭიჭით არიან ცნობილი. მაგრამ, განსხვავებული გენოტიპები აქვთ და შესაბამისად სხვადასხვა ჯგუფში არიან გაერთიანებული: CV15KCHI, რომელიც შეგროვებულია მებაღეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის ინსტიტუტის კოლექციაში, მდებარეობს კლასტერ B-ში, ხოლო CV16KCHI კერძო ვენახიდან (სამეგრელო) - კლასტერ G-ში.

4. განხილვა

ჩვენ შევისწავლეთ ვაზის ძველი ქართული ჯიშები და საქართველოში გავრცელებული ველური ვაზის - *V. vinifera* subsp. *sylvestris*-ის, პოპულაციები, რათა გამოგვევლინა მათ შორის არსებული მორფოლოგიური და გენეტიკური კავშირები, იმის დასადგენად, რომ საქართველოში არსებული აბორიგენული ჯიშები ადგილობრივი ველური ვაზიდან არის მოშინაურებული. შესადარებლად, გამოვიყენეთ ევროპული კულტივარები და ამერიკული სახეობების საძირე და ჰიბრიდული სახეობები.

განვსაზღვრეთ გენეტიკური და მორფოლოგიური კავშირები შემდეგ ჯგუფებს შორის: 1) ქართულ კულტურულ და ველურ ვაზს შორის; 2) ვაზის ქართულ და ევროპულ კულტურულ ჯიშებს შორის; 3) ვაზის სხვადასხვა სახეობებს შორის, რომელთაგან მხოლოდ ერთი *V. vinifera* არის ადგილობრივი სახეობა. ხოლო, სხვა სახეობები, *V. labrusca* და *V. riparia*, არის ამერიკიდან ინტროდუცირებული. მათ შორის, არის საძირედ გამოყენებული ჰიბრიდებიც.

კვლევის დროს, გამოყენებული იქნა ევროპული ნეთვორკის GrapeGen06-ის მიერ შემოთავაზებული მორფოლოგიური და მორფომეტრიული საერთაშორისო დესკრიპტორების და მოლეკულური SSR მარკერების მეთოდიკა. მიუხედავად იმისა, რომ ქართული ვაზის ჯიშები კარგადაა შესწავლილი ამპელოგრაფიულად და ეკონომიკურ-ტექნოლოგიური მონაცემების მიხედვით, დღემდე არ არის საბოლოოდ დადგენილი შესაბამისობა ჯიშის ადგილობრივ სახელწოდებასა და მის გენეტიკურ იდენტურობას შორის, რაც განაპირობებს სინონიმებისა და ომონიმების არსებობას.

ამასთან, არ არის დადგენილი ნათესაური კავშირები ჯიშებს შორის. ამიტომ, ვაზის გენოფონდის კორექტული დახასიათება მორფოლოგიური ნიშნებით და მოლეკულური მეთოდებით, კერძოდ, მიკროსატელიტური (SSRs) მარკერების გამოყენებით, მიიჩნევა საუკეთესო მეთოდად ჯიშთა იდენტიფიკაციისთვის და მათ შორის არსებული გენეტიკური კავშირების გამოსავლენად.

თუმცა, მორფოლოგიური ნიშნები დამოკიდებულია შემდეგ ფაქტორებზე: ა) დესკრიპტორების უმრავლესობა მეტ-ნაკლებად სუბიექტურია, რაც ართულებს შედეგების შედარებას სხვადასხვა გეოგრაფიული ადგილებიდან, ან მკვლევარების განსხვავებული ინტერპრეტაციის გამო; ბ) დესკრიპტორები დამოკიდებულია გარემოზე, რაც განაპირობებს ვარირებას აღწერის შეფასებაში წლებისა და ადგილსამყოფელის მიხედვით (Dettweiler, 1993). მიუხედავად მალიმიტირებელი ფაქტორებისა, ასეთი ტიპის ნიშნები ძალიან მნიშვნელოვანია, რადგან ისინი ისეთი აგრონომიული მუტაციების აღმოჩენის საშუალებას იძლევიან, როგორიცაა, მაგალითად, სომატური მუტაციები, გამოწვეული მარცვლის ფერით, მსგავსად ‘Garnacha Blanca’ და ‘Garnacha Tinta’, ან ‘Carinena Blanca’ და ‘Carinena Tinta’ (Ortiz et al., 2004).

კვლევის შედეგებმა აჩვენა ქართული აბორიგენული ჯიშების და ველური ვაზის პოპულაციების მრავალფეროვნების მაღალი დონე. ისეთი მორფოლოგიური ნიშნები, როგორიცაა ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა, ფირფიტის ნაკვთების რაოდენობა, შებუსვის ტიპი, მთავარი ძარღვების ანთოციანური შეფერილობის ინტენსივობა და ფოთლის ამონაკვთის ფორმა, გამოირჩევიან დიდი მრავალფეროვნებით, როგორც ქართული კულტურული ჯიშების, ისე ველური ვაზის პოპულაციების შემთხვევაში. ყველა შესწავლილი ნიმუშისთვის საერთო ნიშნები იყო ახალგაზრდა ყლორტის ზრდის კონუსის ღია ფორმა (სურ.4) და პწყალების წყვეტილი განაწილება ყლორტზე. ეს ნიშნები განიხილება როგორც საერთო დამახასიათებელი ნიშნები *V. vinifera*-ს სახეობისთვის, რომელთა მეშვეობით საველე მუშაობისას ხდებოდა ველური ვაზის იდენტიფიცირება ამერიკული სახეობებისგან და ჰიბრიდებისგან, კერძოდ *V. riparia*-სა (ახალგაზრდა ყლორტის ზრდის კონუსის ფორმა დახურულია; სურ.4), და *V. labrusca*-სგან (პწყალების უწყვეტი განაწილება). რაც შეეხება ჩვენს კვლევაში არსებულ 3 უცნობი წარმოშობის ჰიბრიდს, რომლებიც

იდენტიფიცირებული იყო, როგორც ძველი ქართული ჯიშები, მათ ახასიათებთ ნახევრად ღია კონუსის ფორმა (CV16KCHI – ‘კაჭიჭი’, CV19KLSH – ‘კოლოში’; იხ. დანართი: სურ. 8ბ, 9ბ) და პწკალების უწყვეტი განაწილება (CV12DGND – ‘დღუნდღუში’). ხოლო, ველური ვაზის ქვესახეობის გარჩევა კულტურულისგან ხდებოდა ყვავილის სქესის მიხედვით, ვინაიდან ველური ვაზისთვის დამახასიათებელია ცალსქესიანი ყვავილების არსებობა, თუმცა ჰერმაფროდიტული ყვავილების არსებობაც არ არის გამორიცხული (Sefc et al., 2003; Cunha, 2009). მიუხედავად ამისა, ველური ვაზის ყველა ნიმუში წარმოდგენილი იყო მამრობითი და მდედრობითი ყვავილებით სხვადასხვა ინდივიდზე (სურ. 3). ჩვენს მიერ შესწავლილი კულტურული ჯიშების უმრავლესობას კი ახასიათებთ ჰერმაფროდიტული ყვავილები (სურ. 3ა). გამონაკლისია ‘აბშილური’, ‘თავკვერი’ (იხ. დანართი - სურ. 5ბ; სურ. 5ე) და ‘შონური’, რომელთაც, მსგავსად ველური ინდივიდებისა, ახასიათებთ ფუნქციურად მდედრობითი ყვავილები.

აგრეთვე, რამდენიმე შესწავლილი კულტურული ჯიშის გარდა, ველური ვაზის ორი ინდივიდი სამცხე-ჯავახეთის პოპულაციიდან (MJ07) წარმოდგენილია მარცვლის კანის თეთრი ფერით. აღმოჩნდა, რომ მარცვლის კანის ფერს განსაზღვრავს გენი, *VvmybA1*, რომელიც წარმოადგენს ანთოციანური ბიოსინთეზის ტრანსკრიპციის პროცესის რეგულატორს (This et al., 2006). ხოლო, თეთრად შეფერილი ფენოტიპი განიხილება, როგორც *gypsy*-ტიპის *Gret1* რეტროელემენტის ჩართვის შედეგი რეგულატორი გენის, *VvmybA1* პრომოტორის რეგიონში, რომელიც, თავის მხრივ, განაპირობებს მარცვლის შავი ფერის დაკარგვას ჰომოზიგოტურ ინდივიდებში (Kobayashi et al., 2002). მარცვლების წითელი და ვარდისფერი შეფერილობა, აგრეთვე, გამოწვეულია *VvmybA1* გენის პოლიმორფიზმით. სხვაობები ნუკლეოტიდთა მრავალფეროვნებაში თეთრსა და შეფერილ ალელებს შორის *VvmybA1* გენში მიუთითებს იმაზე, რომ თეთრი ფერის ალელის გამოჩენა ხდება, მხოლოდ ერთხელ, ან ძალიან ლიმიტირებულია დროში (This et al., 2006). სწორედ ამიტომ, ველური წინაპარი განიხილება, როგორც შავმარცვლიანი ინდივიდი. ეს კი მეტყველებს ქართული ვაზის ჯიშების სიძველეზე და მათ წარმოშობაზე ადგილობრივი ველური ვაზისგან, რომელთა უმრავლესობა, გარდა შავი ფერის მარცვლებისა, ხასიათდებიან, აგრეთვე, სხვა ძველი დომინანტური ნიშნებით,

როგორიცაა ფოთლის ფირფიტის ქვედა მხარის ხშირი ან ძალიან ხშირი შებუსვა, სუსტად და საშუალოდ დანაკვთული ფოთლები, საშუალო და მცირე ზომის მტევანი, საშუალო, მომრგვალო და მომრგვალო-ოვალური მარცვალი, საგვიანო და ძლიერ საგვიანო ყურძნის დამწიფების პერიოდი და სამეურნეო მიმართულება - ძირითადად, საღვინე.

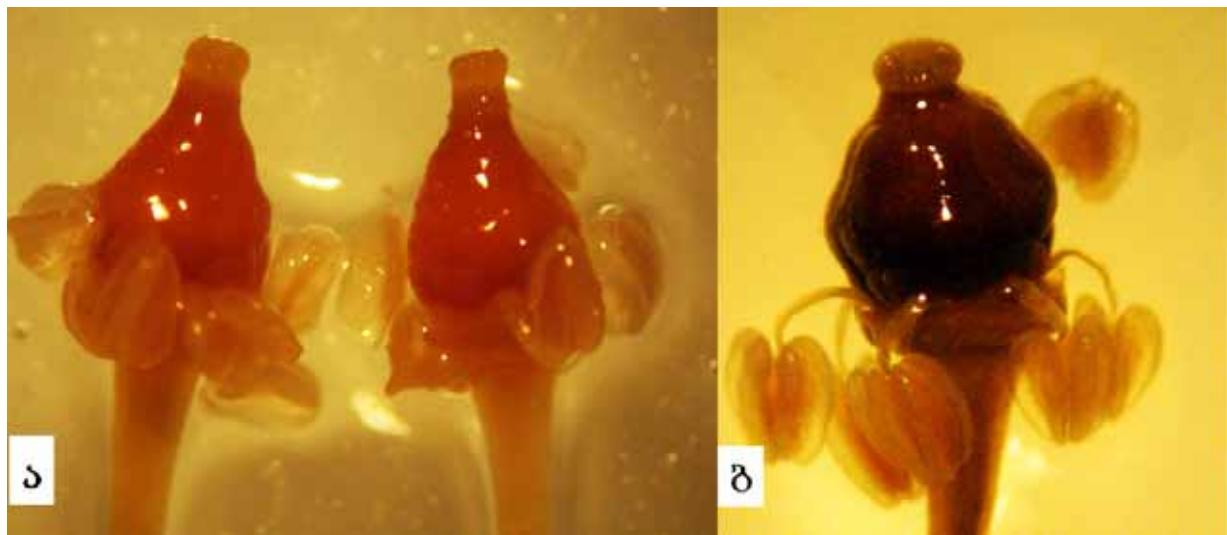
შესწავლილ ნიმუშებში ძალიან ცვალებადი ნიშანი აღმოჩნდა განრთხმული ბუსუსების სიხშირე მთავარ ძარღვებს შორის. ა. კოლენატიმ (Kolenati, 1846) საქართველოში არსებული კულტურული და ველური ვაზი შებუსვის ტიპის მიხედვით დაჰყო ორ ქვესახეობად - *V. vinifera* subsp. *anebophylla* Kolen. (შებუსული) და *V. vinifera* subsp. *trichophylla* Kolen. (შებუსული). ამასთან, ყოველ ტაქსონომიურ კატეგორიას მან მიანიჭა გარკვეული კონსტანტური ნიშნები. მაგალითად, შეუბუსავ ინდივიდებს ახასიათებთ შემდეგი ნიშნები: ფოთლები გრძელი ყუნწით, დაკლაკნილი კიდეებით და უსწორმასწორო კბილებით, სიგრძით 10 სმ და მეტი, წაგრძელებული და გულისებრი, თხელი მტევნით და ა. შ. ყვავილობენ ივნისის მეორე დეკადაში (რამიშვილი, 1988). მეორე შებუსულ ქვესახეობას გააჩნია ფოთლები მოკლე ყუნწებით, აბლაბუდისებრ-ქეჩისებრი შებუსვით, სიგრძით 6-7 სმ და გულისებრი, კუმსი მტევნით და ა.შ. ყვავილობა აღინიშნება ივლისის მეორე დეკადაში (რამიშვილი, 1988). თუმცა, ჩვენი მონაცემების თანახმად, როგორც ველური ვაზის ინდივიდებს პოპულაციის შიგნით, ისე კულტურულ ჯიშებს გეოგრაფიული რეგიონების მიხედვით, ორივე ტიპის შებუსვა ახასიათებთ. ამის გარდა, სხვა ავტორებისგან განსხვავებით (Kolenati, 1846; რამიშვილი, 1988), ჩვენი მონაცემების თანახმად, ყოველი ინდივიდუალური გენომის შესაბამისად შებუსვის ტიპი კომბინირებულია დამატებით სხვა მორფოლოგიურ და მორფომეტრიულ ნიშნებთან, როგორიცაა ფოთლის ფირფიტის ფორმა, ნაკვთების რაოდენობა, ფოთლის მთავარი ძარღვების სიგრძე და კუთხეები მათ შორის, ფოთლის ამონაკვთის ფორმა და ა.შ. შედეგად, ჩვენი მონაცემების თანახმად, ადგილი აქვს მორფოლოგიური და მორფომეტრიული ნიშნების განსხვავებული კომბინაციების არსებობას შესწავლილ ნიმუშებში და, შესაბამისად, ალელთა მრავალფეროვნება მათ შორის ჰეტეროზიგოტულობის მაღალ დონეს აღწევს.

მოლეკულური ანალიზის შედეგებმა, 17 მიკროსატელიტური (SSR) მარკერის გამოყენებით აჩვენა, რომ გენეტიკური დიფერენცირების დონე ჯიშებსა და ველურ ინდივიდებს შორის ძალიან მცირეა ($F_{st} = 0.03\%$, P^{***}), რაც ნათლად მიუთითებს გენთა დრეიფის არსებობაზე ქართულ კულტურულ და ველურ ვაზს შორის. ანდა, შესაძლებელია, ადგილი ჰქონდეს ველური ვაზის გენოფონდის *in situ* დომესტიკაციას. ეს კი იმას ნიშნავს, რომ ქართული ავტოქთონური ვაზის ჯიშები წარმოიშვა ადგილობრივი ველური ვაზისგან. ის ფაქტი, რომ 5 უძველესი ქართული აბორიგენული ჯიში - ‘ჭვიტილური’, ‘უჩახარდანი’, ‘შონური’, ‘კაჭიჭი’ და ‘საფერავი’ მიეკუთვნება კლასტერ B-ს (სურ.11), რომელიც, ძირითადად, დაკომპლექტებულია ველური ინდივიდებით, საშუალებას გვაძლევს ვივარაუდოთ, რომ ისინი *V. vinifera* subsp. *syvestris*-ის დომესტიკაციის პირველი ტალღის წარმომადგენლები არიან. ეს მოსაზრება ეთანხმება ფ. პესლის (Pesly, 2007) კვლევას, რომელმაც *TvvI* ელემენტის არატრანსლირებადი უბნის შესწავლისას, აჩვენა კავშირის არსებობა კულტივარ ‘მერლოსა’ და *V. vinifera* subsp. *syvestris*-ს შორის. ამასთან, ‘საფერავი’ ერთერთი უძველესი და ცნობილი ქართული ჯიშია მთელს მსოფლიოში, რომელიც დღეისთვის ფართოდ არის გავრცელებული კახეთში, მაღალი კომერციული ღირებულებისაა და გამოიყენება ისეთი სახელოვანი წითელი ღვინოების წარმოებაში, როგორიცაა „საფერავი“ და „ქინძმარაული“. ამ თვალსაზრისით ინტერესს მოკლებული არ არის ცნობილი მკლევარის გ. ჰენის (Ген, 1872) ლინგვისტურ-ფლორისტური ანალიზი: - „ვაზის ჭეშმარიტი სამშობლო კასპიის ზღვის მახლობლად მდებარეობს. უღრან ტყეებში მკლავის სიმსხო ვაზები უზარმაზარ ხეებზე გადახლართულა და მშვენიერი მტევნებით ხიბლავს ადამიანს. იქ და მის მახლობლად - კახეთში, სამეგრელოში, სომხეთში, სადაც დღესაც შემორჩა უძველესი წესჩვეულებები და, რაც ბერძნების და რომაელების თხუზულებებიდან არის ცნობილი, მოჰყავთ ნარინჯისფერი, ბალზამური სიტკბოს მქონე მეტად არომატული ვაზის ჯიშები, ხოლო უკეთილშობილებისი ‘კახური საფერავი’ ისეთ მუქწითლად შეფერილ წვენს იძლევა, რომ ამ წვენით მანდილოსნები ერთმანეთს მოკითხვის ბარათებსაც კი უწერენ“-ო. ხოლო რაც შეეხება ‘ჭვიტილურს’, ‘უჩახარდანს’, ‘შონურს’ და ‘კაჭიჭს’, ეს ძველკოლხური წითელყურძნიანი საღვინე მიმართულების ჯიშებია, რომლებიც

ფილოქსერისა და სხვადასხვა სოკოვანი დაავადებების შემოჭრამდე ფართოდ იყვნენ გავრცელებული სამეგრელოსა და აფხაზეთში.

ძალიან მნიშვნელოვანია ასევე უძველესი და სახელოვანი ქართული ჯიში ‘თავკვერი’, რომელსაც ჩვეულებრივ ახასიათებს ფუნქციურად მდედრობითი ყვავილები, როგორც ეს ველურ ვაზს ახასიათებს. იგი თბილისის შემოგარენის პოპულაციის 4 ინდივიდთან (1 მდედრობითი და 3 მამრობითი) ერთად ქმნის A3 დაჯგუფებას და ახლო-ნათესაურ კავშირს ავლენს მდედრობით ინდივიდთან - თბილისი 5-თან (ცხრილი 1); მათ შორის გენეტიკური მსგავსების დონე 0.97-ის ტოლია და 34 შესწავლილი ალელიდან საერთოა 32. ‘თავკვერი’ ქართლის წითელყურძნიანი ვაზის აბორიგენული ჯიშია. თუ როდის წარმოიშვა ’თავკვერი’, საბოლოოდ არ არის დადგენილი. კეცხოველის და სხვათა (1960) მოსაზრებით, იგი, მთელი რიგი ადგილობრივი ჯიშების მსგავსად, წარმოიშვა საქართველოს წიაღში ბუნებრივი გამრავლების გზით. ხოლო, შემდგომ პერიოდში მისი უკეთესი ფორმა ევოლუციისა და ადამიანის უშუალო ზემოქმედებით დამკვიდრდა, ძირითადად, აღმოსავლეთ საქართველოს სხვადასხვა რაიონებში. ამის დამადასტურებელია კახეთსა და ქართლში გავრცელებული ‘თავკვერის’ მრავალი ფორმა („შავი თავკვერი”, ‘თეთრი თავკვერი’, ‘საფერავისებრი თავკვერი’, ‘დიდმარცვალა თავკვერი’, ‘პატელაანთეული თავკვერი’ და სხვა) და მისი წმინდა ქართული სახელწოდება და ბიოლოგიური ნიშან-თვისებები. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ჩვენს მიერ მიღებული მოლეკულური მონაცემების თანახმად, ‘თავკვერი’ ცალკე A3 დაჯგუფებას ქმნის თბილისის შემოგარენის პოპულაციასთან, ანუ გეოგრაფიულად ისინი ახლოს არიან, რაც ადასტურებს მოსაზრებას (კეცხოველი და სხვ., 1960) ‘თავკვერის’ ქართლის რეგიონში წარმოშობაზე. ამასთან, ჩვენ შევადარეთ ‘თავკვერის’ და თბილისი 5-ის ყვავილის მორფოლოგია, იმის გამორიცხვისთვის, რომ ეს ველური ინდივიდი ‘თავკვერის’ ერთ-ერთ გაველურებულ ფორმას არ წარმოადგენდეს. აღმოჩნდა, რომ ისინი განსხვავდებიან ერთმანეთისგან. კერძოდ, ველური ინდივიდის ყვავილები გამოირჩევიან შედარებით გრძელი სვეტით და უფრო ვიწრო ბუტკოთი (სურ. 12ა), მაშინ, როდესაც ‘თავკვერის’ ფუნქციურად მდედრობით ყვავილს ახასიათებს ძალიან მოკლე სვეტი, განიერი და თავისებური, ქვევრისმაგვარი ფორმის ბუტკო (სურ. 12ბ), საიდანაც მომდინარეობს ამ ჯიშის სახელწოდებაც. მართლაც, ‘თავკვერის’

მარცვლებს მასობრივად ახასიათებს მობრტყელებული თავი, რაც ქვევრის შთაბეჭდილებას ტოვებს. მაშასადამე, ჰიპოთეზა, რომ ეს ჯიში ისტორიულ წარსულში ადამიანის მიერ შერჩეულ იქნა ადგილობრივი ველური ვაზის პოპულაციებიდან, სრულიად მისაღებია, რაც ადრე ნაჩვენებია ორი გერმანულ-ავსტრიული ('Ortlieber' და 'Orangetraube'; Ambrosi et al., 1994) და ერთი პორტუგალიური ჯიშისთვის ('Alvarinho', Lopes et al., 2009).



სურ. 12. ვაზის ყვავილი: а) ველური ვაზის თბილისი 5-ის (ცხრილი 1) ერთსქესიანი, ფუნქციურად მდედრობითი ყვავილი განვითარებული ბუტკოთი და გადახრილი მტვრიანებით; ბ) თავკვერის ერთსქესიანი, ფუნქციურად მდედრობითი ყვავილი განვითარებული ბუტკოთი და გადახრილი მტვრიანებით.

ქართული ავტოქტონური ჯიშების წარმოშობა ადგილობრივი ველური ვაზისგან მორფომეტრიულაც დასტურდება. დისკრიმინანტული ფუნქციის ანალიზის (DFA) დიაგრამაზე (სურ. 10) *V. vinifera*-ს კულტურული და ველური ჯგუფი ერთმანეთს ნაწილობრივ გადაფარავენ. შედეგად, ჩვენი მორფომეტრიული მონაცემების თანახმად, *V. vinifera*-ს კულტურული და ველური ინდივიდები ამერიკული სახეობებისგან (*V. labrusca*, *V. riparia*) და უცნობი ჰიბრიდებისგან განსხვავდებიან ფოთლის N1, N2 და N3 მთავარი ძარღვების მინიმალური სიგრძეებით და β და γ კუთხეების მაქსიმალური სიდიდეებით.

ის ფაქტი, რომ *V. vinifera*-ს ორივე ჯგუფი გამოირჩევა ჰეტეროზიგოტული ინდივიდების საგრძნობი დეფიციტით, შესწავლილი ლოკუსების უმრავლესობის

მიხედვით, მიუთითებს გენეტიკური რესურსების შემცირების პროცესებზე, ანუ „გენეტიკურ ეროზიაზე“, ვინაიდან, ვაზის გენოფონდმა დიდი კატაკლიზმები განიცადა არამარტო საქართველოში, არამედ მთელს მსოფლიოში. განსაკუთრებით ეს პროცესები XX საუკუნის შუახანებიდან გაძლიერდა და გლობალური ხასიათი მიიღო სოკოვანი დავადებებისა და ფილოქსერის გავრცელების შემდეგ. წარსულში, კახეთსა და კოლხეთის ტყეებში ველური ვაზი განუსაზღვრელი რაოდენობით იყო წარმოდგენილი, ამჟამად კი მისი რაოდენობა მნიშვნელოვნად შემცირებულია. გარდა დაავადებებისა, „გენეტიკური ეროზია“ განპირობებულია, აგრეთვე, ისეთი ფაქტორებით, როგორიცაა მოსახლეობის რიცხობრივი ზრდა და, შედეგად, ახალი ტერიტორიების ათვისება, წყალსაცავების მშენებლობა, ახალი სატრანსპორტო გზების გაყვანა, განსაკუთრებით დასავლეთ საქართველოში - ჩაისა და სუბტროპიკული მცენარეების მასობრივი გავრცელება, ტყეების განადგურება და ა. შ. მაგრამ, კატასტროფას განიცდის არა მარტო ველური ვაზი. ასევე, მნიშვნელოვნად შემცირდა საუკუნეების განმავლობაში შექმნილი და ჩამოყალიბებული ქართული კულტურული ვაზის ჯიშების მრავალფეროვნებაც, რაც გამოწვეულია რამოდენიმე მაღალპროდუქტიული და კომერციულად მომგებიანი ჯიშების ('საფერავი', 'რქაწითელი', 'ოჯალეში', 'მწვანე' და სხვა) დომინირებით.

მორფოლოგიური, მორფომეტრიული და გენეტიკური ანალიზის საშუალებით, ჩვენ აღმოვაჩინეთ სამი ჯიში, რომლებიც ძველ ქართულ სახელწოდებებს ატარებენ და ჩვენი მონაცემების თანახმად ჰიბრიდული წარმოშობის აღმოჩდნენ. ესენია ე. წ. 'დღუნდღუში', 'კოლოში' (გ. ელიავას სახელობის მარტვილის ეთნოგრაფიული კოლექციიდან) და 'კაჭიჭი' (სამეგრელოდან, კერძო ვენახიდან).

'დღუნდღუშის' აღწერა მოცემულია საბჭოთა ამპელოგრაფიაში დ. ტაბიძის მიერ (1963) და მუზეუმის თანამშრომლების გ. ელიავასა და მ. წოწორიას ნაშრომში (2002). დ. ტაბიძის მონაცემების თანახმად, მის მიერ აღწერილ 'დღუნდღუშს' ახასიათებს ფუნქციურად მდედრობითი ყვავილები და მუქი ლურჯი ფერის მარცვალი. მაშინ, როდესაც გ. ელიავასა და მ. წოწორიას აღწერის თანახმად, „მისი ნაყოფი ხორცისფერია, ღვინო ოდნავ მწვლარტე, 'ადესას' (*V. labrusca*-ს ერთ-ერთი კულტივარის სახელწოდება) მსგავს სასიამოვნო გემოს ატარებს, ამიტომ მას „თეთრ ადესასაც“ ეძახიან“. ჩვენ შევისწავლეთ კოლექციის ე. წ. 'დღუნდღუშის'

მორფოლოგია და აღმოვაჩინეთ ბევრი საერთო ნიშანი ისეთ ამერიკულ სახეობასთან, როგორიცაა *V. labrusca*. უპირველეს ყოვლისა, რქაზე პწკალების უწყვეტი განაწილება (იხ. დანართი: ცხრილი 1), რაც *V. labrusca*-ს ტაქსონომიურ ნიშნად განიხილება. აგრეთვე, ახალგაზრდა ყლორტის და ფოთლის ქვედა მხარის სქელი ქეჩისებრი შებუსვა, რომელიც თავიდან თეთრია და მომწიფებისას ჟანგისფერ იერს ღებულობს (იხ. დანართი: სურ. 3ბ, 3დ; სურ. 36ა, 36დ). ასევე, *V. labrusca*-სთვის დამახასიათებელია მუშკისებრი, ანუ „მელიის“ სურნელი, საიდანაც მომდინარეობს მისი სახელწოდება „Fox grape“ ანუ „მელიის ყურძენი“. გენეტიკურადაც ის ახლო ნათესაურ კავშირს ამჟღავნებს ამერიკულ *V. labrusca*-სთან. მსგავსების დონე 0.94 და 34-დან 30 ალელია საერთო. მათ შორის არის ისეთი ალელიც, რომელიც მხოლოდ ამ ორ ნიმუშს გააჩნია (225 bp VVMD28-ს შემთხვევაში; ცხრილი 15ბ). მაშასადამე, ჩვენს მიერ, ზემოთ მოყვანილი მსჯელობიდან გამომდინარე, დავასკვენით, რომ კოლექციიდან აღებული ნიმუშის ქართულ აბორიგენულ ჯიშად - ‘დღუნდღუშად’ იდენტიფიცირება მცდარია და იგი სინამდვილეში *V. labrusca*-ს ერთ-ერთ კლონს წარმოადგენს.

‘კოლოშის’ მოკლე აღწერა, მოცემულია მ. რამიშვილის მიერ (1965); ის სამეგრელოს აბორიგენული წითელყურძნიანი საღვინე ჯიშია და ხასიათდება ყურძნის საგვიანო სიმწიფის პერიოდით. თუმცა, გ. ელიავასა და მ. წოწორიას (2002) მონაცემების თანახმად, ის აგვისტოს დასაწყისში მწიფდება, ანუ ყურძნის დამწიფების პერიოდი, ამ მონაცემების თანახმად, ადრეულია. აღსანიშნავია, რომ ქართულ აბორიგენულ ჯიშებს, ჩვეულებრივ, გააჩნიათ საგვიანო, ან ძლიერ საგვიანო დამწიფების პერიოდი, ‘კოლოშ’ ახასიათებს ხშირი ვეგეტაცია, ანუ, გაფურჩქვნის დროს მოცილებული კვირტის ადგილას, იგი ინვითარებს მრავალ ახალ კვირტს და ხელმეორედ დამწიფებასაც ასწრებს. აგრეთვე, იგი გამძლეა დაავადებებისადმი და ხშირ შეწამვლას არ საჭიროებს. მაშინ, როდესაც *V. vinifera*-ს ჯიშები გამოირჩევა დაავადებებისადმი დაბალი რეზისტენტულობით და, შესაბამისად, ხშირ შეწამვლას საჭიროებს. ‘კოლოშის’ ნაყოფი მწარეა, საიდანაც მომდინარეობს მისი სახელწოდება, ‘კოლოში’, რაც მეგრულად „მწარე“-ს ნიშნავს. ჩვენს მიერ მიღებული გენეტიკური მონაცემების თანახმად, ‘კოლოში’ კლასტერდება დასავლეთ-ევროპულ სანამყენე ჯიშთან- ‘Fercal’-თან (სურ.11), რომელიც *V. vinifera*-სა (‘Ugni Blanc’, მდედრობითი

მშობელი) და *V. berlandieri*-ის (მამრობითი მშობელი) შიდასახეობრივ ჰიბრიდს წარმოადგენს. ‘კოლოშის’ მორფოლოგიურმა და მორფომეტრიულმა კვლევამ ‘Fercal’-თან და *V. berlandieri*-სთან, გამოავლინა შემდეგი საერთო ნიშნები: 1) ახალგაზრდა ყლორტის ნახევრად ღია ზრდის კონუსის ფორმა (იხ. დანართი: სურ. 9ბ), რაც ‘Fercal’-ისთვის არის დამახასიათებელი (Lacou et al., 2008); 2) ვაზის რქას სიმწიფეში ახასიათებს კარგად გამოხატული ზოლიანობა (იხ. დანართი: სურ. 9ა). ეს ნიშანი *V. berlandieri*-ის ტაქსონომიურ ნიშნად განიხილება (Galet et al., 2010); 3) ხშირი ვეგეტაცია და, შედეგად, თხელი ლერწმების წარმოშობა, რაც ითვლება ‘Fercal’-ის ერთ-ერთ არახელსაყრელ თვისებად (Galet et al., 2010). მორფომეტრიულადაც ‘კოლოში’, სხვა უცნობ ჰიბრიდებთან ერთად, დისკრიმინანტული ფუნქციის ანალიზის (DFA) შედეგად მიღებულ დიაგრამაზე (სურ.10) შუალედურ პოზიციას იკავებს *V. vinifera*-სა და ამერიკულ სახეობებს შორის (*V. labrusca* და *V. riparia*). მსგავსად *V. vinifera*-სი, β და γ კუთხეები უცნობ ჰიბრიდებში მაქსიმალურია. ხოლო, მსგავსად ამერიკული სახეობებისა, N2 კბილის სიგრძე - სიგანე გამოირჩევა ამ პარამეტრების მაღალი მაჩვენებლით. აქედან გამომდინარე, არსებობს დიდი ალბათობა, რომ მარტვილის ეთნოგრაფიული მუზუმის თანამშრომლების მიერ იდენტიფიცირებული ‘კოლოში’, ‘Fercal’-ის მსგავსად, *V. vinifera*-სა და *V. berlandieri*-ის შიდასახეობრივ ჰიბრიდს წარმოადგენდეს.

გენეტიკურმა კვლევამ, აგრეთვე, აჩვენა ომონიმების არსებობა ქართული ჯიშების სახელწოდებებში. ესენია CV15KCHI (თბილისის მებაღეობის, მევენახეობის და მეღვინეობის ინსტიტუტის კოლექციიდან) და CV16KCHI (მესამე უცნობი წარმოშობის ჰიბრიდი სამეგრელოდან, კერძო ვენახიდან), რომლებიც ერთი სახელით - კაჭიჭით არის ცნობილი, მაგრამ განსხვავებული გენოტიპები აქვთ. დენდროგრამაში (სურ.11), CV15KCHI მდებარეობს კლასტერ B-ში, ხოლო CV16KCHI კლასტერ G1-ში, სამ დასავლეთევროპულ სანამყენე ჯიშთან (‘Couderc3309’, ‘Malegue 44-53’, ‘Teleki 5C’) და ამერიკულ სახეობასთან (*V. riparia*) ერთად. ის ფაქტი, რომ CV16KCHI გაერთიანებულია კლასტერ G1-ში *V. riparia*-თან და სანამყენე ჯიშებთან ერთად, რომლებიც, ამერიკული სახეობების (*V. berlandieri*, *V. riparia*, *V. rupestris*) შიდასახოებრივ ჰიბრიდებს წარმოადგენენ, საშუალებას იძლევა, გამოვთქვათ ვარაუდი მათ შორის ნათესაური კავშირის არსებობაზე, რაც დასტურდება

პერსონალური ალელების არსებობით, რომლებიც არ გვხდება *V. vinifera*-ს არც ერთ კულტურულ ჯიშში, ან ველურ ინდივიდში (183 bp VrZAG83-ის, 246 bp VVMD25-ის, 208 bp VVMD27-ის, 259 bp VVMD32-ის, 244 bp VVMD34-ის, 147 bp VVS2-ის, 176 bp VVS4-ის და 185 bp scu14vv-ის შემთხვევაში; ცხრილი 15ა, 15ბ). გარდა იმ ფაქტისა, რომ ნიმუშები, CV15KCHI და CV16KCHI, ერთმანეთისგან გენეტიკურად განსხვავდებიან, აგრეთვე, ადგილი აქვს მათ შორის მორფოლოგიურ და მორფომეტრიულ სხვაობასაც. ასე, მაგალითად: 1) ახალგაზრდა ყლორტის ზრდის კონუსის ფორმა CV15KCHI-ში გახსნილია (*V. vinifera*-ს ტაქსონომიური ნიშანი; სურ. 4ა, ბ). ხოლო, CV16KCHI-ში ზრდის კუნუსი ნახევრად ღიაა (იხ. დანართი: სურ. 8ბ). აღსანიშნავია, რომ საძირე ჰიბრიდებს, 'Couderc3309' და 'Teleki 5C'-საც ასევე ახასიათებთ ნახევრად ღია ზრდის კონუსის ფორმა; 2) CV15KCHI-ის ზრდასრული ფოთოლი თითქმის დაუნაკვთავია, გვერდითი კბილები მცირე ზომისაა (იხ. დანართი: სურ. 7დ), მაშინ როდესაც CV16KCHI-ს ფოთოლს (იხ. დანართი: სურ. 8დ) ახასიათებს კარგად განვითარებული გვერდითი კბილები, *V. riparia*-სა (იხ. დანართი: სურ. 37გ) და სანამყენე ჯიშების მსგავსად. ზოგადად ითვლება, რომ კომპლექსურ ჰიბრიდებში ამ ნიშნის არსებობა მიუთითებს მათ წარმოშობაში *V. riparia*-ს გენომის მონაწილეობაზე. ამდენად, ამ ნიშნის მატარებელი ინდივიდი მის ჰიბრიდს უნდა წარმოადგენდეს (Galet et al., 2010); 3) სიმწიფის პერიოდი CV15KCHI-ში არის საგვიანო, ოქტომბრის მეორე ნახევრიდან, რაც ქართული ვაზის ჯიშების ერთერთ დამახასიათებელ ნიშნად ითვლება; ხოლო, CV16KCHI-ში ადრეულია, იგი მწიფდება აგვისტოს ბოლოს. ამიტომ, ჩვენ მიგვაჩნია, რომ სამეგრელოში, კერძო ვენახიდან აღებული კაჭიჭის ნიმუში - CV16KCHI, კოლექციიდან აღებული კაჭიჭისგან - CV15KCHI, განსხვავებული წარმოშობისაა, და, სინამდვილეში, იგი, 'Couderc3309' და 'Teleki 5C'-ს მსგავსად, ამერიკული წარმოშობის შიდასახეობრივ ჰიბრიდს წარმოადგენს. ხოლო, რაც შეეხება კოლექციის 'კაჭიჭს' (CV15KCHI) ის წმინდა ქართული ჯიშია, რასაც კიდევ ერთხელ ადასტურებს მისი გაერთიანება კლასტერ B-ში, რომელიც, ძირითადად, წარმოდგენილია ველური ვაზის ინდივიდებით, რაც მათ შორის არსებულ გენეტიკურ კავშირზე მიუთითებს.

საინტერესო შედეგები იქნა მიღებული კულტურული ვაზის დასავლეთ-ევროპული ჯიშების შესახებ, რომლებიც ჩვენს კვლევაში ჩართული იქნა, როგორც

სტანდარტული ნიმუშები აღელთა კონსტანტური ზომებით. გენეტიკურმა ანალიზმა აჩვენა, რომ მათი უმრავლესობა ერთად არის გაერთიანებული E1 კლასტერში: 'Alvarelhao N' (ესპანეთი), 'Mourvèdre N' (ესპანეთი), 'Traminer rot RG' (იტალია), 'Cabernet Franc N' (საფრანგეთი), 'Cabernet-Sauvignon N' (საფრანგეთი), 'Chardonnay B' (საფრანგეთი), 'Mancin N' (საფრანგეთი), 'Romorantin B' (საფრანგეთი), (სურ.11). გამონაკლისია, მხოლოდ ჯიშები 'Muscat à petits grains blancs B' საბერძნეთიდან და 'Veltiner rot RG' იტალიიდან, რომლებიც კლასტერ C2-ში დაჯგუფდა ართვინის და ხულოს მახლობლად შეგროვებულ ველური ვაზის პოპულაციებთან და დასავლეთ საქართველოს აბორიგენულ ჯიშ 'ეგურძულთან' ერთად. თუმცა, ქლოროპლასტური დნმ-ის სექვენსების საფუძველზე (Schaal et al., 2010, Beridze et al., 2011) ამ ჯიშების უმრავლესობა ენათესავება ქართულ ჯიშებს. კერძოდ, 'Cabernet-Sauvignon', 'Cabernet Franc', 'Traminer rot RG' დაჯგუფებულია 'საფერავთან', 'მესხურ ხარისხთან' და 'ჩიტისთვალასთან' და სხვა აბორიგენულ ჯიშებთან. 'Alvarelhao' და 'Mourvèdre' დაჯგუფებულია 'ალადასტურთან', 'ჩხავერთან', 'შონურთან' და სხვ. ხოლო, 'Chardonnay B' და 'Romorantin B' ენათესავება 'მესხურ მწვანეს' და 'მესხურ საფერავს'. ამავე ავტორთა მონაცემებით არსებობს ქართული აბორიგენული ჯიშების ჯგუფი, რომლებიც ცალკე დაჯგუფებას წარმოადგენენ და მასში გაერთიანებულია 'რქაწითელი', 'ოჯალეში', 'მესხური შავი' და სხვა ბევრი ავტოქთონური ძველი ქართული ჯიში.

ჩვენი კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემების მიხედვით, ორი ძველი ქართული ჯიში, 'კრიკინა' და 'მესხური საფერავი' არის იდენტური კლასტერული დაჯგუფების მიხედვით. კრიკინა ველური ვაზის სახელია და უსურვაზის სინონიმს წარმოადგენს. ჯიშებს შორის იგი მოიხსენიება, როგორც საფერავი 'კრიკინა' (კეცხოველი და სხვ., 1960). ხოლო 'მესხურ საფერავს' ადგილობრივი მოსახლეობა ასევე უწოდებს 'მესხურ შავს', თუმცა ამპელოგრაფიულად ეს ორი სხვადასხვა სახეობაა. ის ფაქტი, რომ ადგილობრივ ჯიშს მოსახლეობა ველური ვაზის სახელით მოიხსენიებს მიუთითებს, რომ ვაზის მოშინაურება ბუნებიდან მოტანილი მასალით ტრადიციული მოვლენაა და მას დღემდე აქვს ადგილი ქართულ სოფლებში.

კულტურული ვაზის წარმოშობის რამდენიმე ცენტრის არსებობის შესახებ არსებული ჰიპოთეზის (Arroyo-Garcia et al., 2006) თანახმად, მორფოლოგიური

სხვაობის არსებობა თანამედროვე ეპრაზიული ვაზის გავრცელების დასავლეთ და აღმოსავლეთ არეალებს შორის მიუთითებს ველური ვაზის სხვადასხვა პოპულაციებიდან გენეტიკური წვლილის შეტანაზე ვაზის დომესტიკაციის პროცესში. ამ ავტორების აზრით (Arroyo-Garcia et al., 2006), არსებობს კულტურული ვაზის მოშინაურების მინიმუმ ორი მნიშვნელოვანი ცენტრი: ერთი, ახლო აღმოსავლეთში, რომელიც ენათესავება ახლო და შუა აღმოსავლეთის ველური ვაზის პოპულაციებს და მათ შორის კავკასიის ველურ ვაზს; და, მეორე, ხმელთაშუაზღვის რეგიონის დასავლეთ ნაწილში, რომლისგანაც მოგვიანებით წარმოიმვა დღევანდელი დასავლეთ ევროპული ჯიშების უმრავლესობა. ეს ჯიშები ახლო ნათესაურ კავშირს ამჟღავნებენ პირენეის ნახევარკუნძულის, ცენტრალური ევროპის და ჩრდილოეთ აფრიკის ველური ვაზის პოპულაციებთან. თუმცა, ბოლო მონაცემებით (Schaal et al., 2010; Ekhvaia et al., 2010, 2011; Beridze et al., 2011) დადგენილია კავშირები მრავალ ქართულ და ევროპულ ჯიშებს შორის.

რაც შეეხება საქართველოში არსებულ კულტურულ და ველურ სახეობებს შორის არსებულ გენეტიკურ კავშირს, უნდა ითქვას, რომ ქართული ავტოქთონური ჯიშები და საქართველოში არსებული ველური ვაზის - *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*, პოპულაციები უნიკალურ და საინტერესო გენეტიკურ რესურსებს წარმოადგენს, ვინაიდან ველური ვაზის გენოფონდის აღმოჩენა აბორიგენულ ჯიშებში მიუთითებს მათ წარმოშობაზე ადგილობრივი ველური ვაზისგან, რაც აგრეთვე ადასტურებს იმ ფაქტს, რომ საქართველო წარმოადგენს ვაზის მოშინაურების და ევოლუციის ერთ-ერთ უძველეს ცენტრს და ვაზის სელექციისთვის მნიშვნელოვან გენეტიკური რესურსების ბაზას.

5. დასკვნა

ამრიგად, ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგების საფუძველზე შეგვიძლია გამოვთქვათ შემდეგი დასკვნები:

1. ქართული ავტოქთონური ჯიშები და საქართველოში არსებული ველური ვაზის - *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*, პოპულაციები უნიკალურ და საინტერესო გენეტიკურ რესურსებს წარმოადგენს, ვინაიდან ველური ვაზის გენოფონდის აღმოჩენა აბორიგენულ ჯიშებში მიუთითებს მათ წარმოშობაზე ადგილობრივი ველური

ვაზისგან. რაც, აგრეთვე, ადასტურებს იმ ფაქტს, რომ საქართველო წარმოადგენს ვაზის მოშინაურების და ევოლუციის ერთ-ერთ უძველეს ცენტრს და ვაზის სელექციისთვის მნიშვნელოვანი გენეტიკური რესურსების ბაზას.

2. მორფოლოგიურმა და მორფომეტრიულმა კვლევის შედეგებმა აჩვენა ქართული აბორიგენული ჯიშების და ველური ვაზის პოპულაციების მორფოლოგიური მრავალფეროვნების მაღალი დონე. საქართველოში შეგროვებული კულტურული და ველური ვაზის ყველა შესწავლილი ნიმუშისთვის საერთო ნიშნებია ახალგაზრდა ყლორტის ზრდის კონუსის ღია ფორმა და პწვალების წყვეტილი განაწილება ყლორტზე. როგორც კულტურული ჯიშების, ისე ველური ვაზის პოპულაციების შემთხვევაში ძალიან ცვალებადი აღმოჩნდა შემდეგი ნიშნები: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა, ფირფიტის ნაკვთების რაოდენობა, შებუსვის ტიპი, მთავარი ძარღვების ანთოციანური შეფერილობის ინტენსივობა, ფოთლის მთავარი ძარღვების სიგრძე და კუთხეები მათ შორის, ფოთლის ამონაკვთის ფორმა და ა.შ. შედეგად, ყოველივე ინდივიდუალური გენომის შიგნით ჩვენ გვაქვს მორფოლოგიური და მორფომეტრიული ნიშნების განსხვავებული კომბინაციები და, შესაბამისად, მორფოლოგიური მრავალფეროვნების მაღალი დონე.
3. გენეტიკურმა ანალიზმა 17 ბირთვულ მიკროსატელიტურ (SSR) ლოკუსში აჩვენა გენეტიკური დიფერენცირების ძალიან დაბალი დონე ($F_{st} = 0.03\%$, P^{***}), რაც ნათლად მიუთითებს გენთა დრეიფის არსებობაზე ქართულ კულტურულ და ველურ ვაზს შორის. ან, შესაძლებელია, ადგილი ჰქონდეს ველური ვაზის გენოფონდის გამოყენებას *in situ* დომესტიკაციის პროცესში.
4. ის ფაქტი, რომ 5 უძველესი ქართული აბორიგენული ჯიში - ‘ჭვიტილური’, ‘უჩახარდანი’, ‘შონური’, ‘კაჭიჭი’ და ‘საფერავი’ ველური ვაზის ინდივიდებთან ერთად მეორე ვ კლასტერშია გაერთიანებული (სურ.11), საშუალებას იძლევა ვივარაუდოთ, რომ ამ ჯიშების მოშინაურება ძალიან ადრინდელ ეპოქაში განხორციელდა.
5. ქართულ ჯიშებსა და ადგილობრივ ველურ ვაზს შორის არსებული გენეტიკური კავშირის კიდევ ერთ მაგალითს წარმოადგენს A3 კლასტერში ასევე ძველი და სახელოვანი ქართული ჯიშის ‘თავკვერის’ გაერთინება თბილისის შემოგარენის

ველური ვაზის პოპულაციის 4 ინდივიდთან. განსაკუთრებით ახლო ნათესაურ კავშირს (გენეტიკური მსგავსების დონე 0.97) ‘თავკვერი’ ავლენს მდედრობით ინდივიდთან - ‘თბილისი 5’-თან. ყველაფერი ეს კი იმაზე მიუთითებს, რომ ქართული აბორიგენული ჯიშები ადგილობრივი ველური ვაზისგან წარმოიშვა.

6. შესწავლილ ნიმუშებს შორის მორფოლოგიურმა, მორფომეტრიულმა და გენეტიკურმა ანალიზმა აჩვენა სამი ჯიშის არსებობა, რომლებიც ძველ ქართულ სახელწოდებებს ატარებენ და სინამდვილეში განსხვავებული წარმოშობის არიან. ესენია ე. წ. ‘დღუნდუში’, ‘კოლოში’ (გ. ელიავას სახელობის მარტვილის ეთნოგრაფიული კოლექციიდან) და ‘კაჭიჭად’ (სამეგრელოდან, კერძო ვენახიდან) წოდებული უცნობი წარმოშობის ჯიშები. კვლევის შედეგად ირკვევა, რომ ‘დღუნდუში’ *V. labrusca*-ს ერთერთი კლონია, ‘კოლოში’- *V. vinifera*-სა და *V. berlandieri*-ის. ხოლო, სამეგრელოში, ადგილობრივი ფერმერის მიერ ‘კაჭიჭად’ წოდებული ჯიში, სინამდვილეში, ამერიკული სახეობების - *V. berlandieri*-ს, *V. riparia*-ს და *V. rupestris*-ს შიდასახოებრივ ჰიბრიდებს წარმოადგენს.

7. გენეტიკურმა კვლევამ, აგრეთვე, აჩვენა ომონიმების არსებობა ქართული ჯიშების სახელწოდებებში. ესენია, CV15KCHI (თბილისის მებაღეობის, მევენახეობის და მეღვინეობის ინსტიტუტის კოლექციიდან) და CV16KCHI (მესამე უცნობი წარმოშობის ჰიბრიდი სამეგრელოდან, კერძო ვენახიდან). CV15KCHI მდებარეობს კლასტერ B-ში, ხოლო CV16KCHI კლასტერ G1-ში. ის ფაქტი, რომ CV16KCHI გაერთიანებულია კლასტერ G1-ში დასავლეთ-ევროპული სანამყენე ჯიშებთან და ამერიკულ სახეობასთან *V. riparia*-სთან ერთად მეტველებს ნათესაური კავშირის არსებობაზე მათ შორის, რაც დასტურდება პერსონალური ალელების არსებობით, რომლებიც არ გვხდება *V. vinifera*-ს არცერთ კულტურულ და ველურ ინდივიდში. ხოლო, რაც შეეხება კოლექციის ‘კაჭიჭად’ (CV15KCHI) ის წმინდა ქართული წარმოშობისაა, რასაც ადასტურებს მისი მოხვედრა კლასტერ B-ში ველური ვაზის ინდივიდებთან ერთად.

8. დღეისათვის, მოლეკულურ-სისტემატიკური კვლევები ითვლება პრიორიტეტულ მიმართულებად კულტურული ჯიშების და მათი ველური მონათესავე სახეობების დომესტიკაციის და გენოფონდის მრავალფეროვნების შესწავლისას. თუმცა, ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევა ნათლად მიუთითებს, რომ კლასიკური

ამპელოგრაფიული და ამპელომეტრული აღწერები, არ კარგავენ თავის აქტუალობას და საუკეთესო დანამატად ითვლებიან ამ ტიპის კვლევებში. ამ მიზნით, ჩვენ განვახორციელეთ ძველი ქართული ჯიშების და საქართველოში არსებული ველური ვაზის, *V. vinifera* subsp. *sylvestris*-ის პოპულაციების ანალიზი და განვსაზღვრეთ მორფოლოგიური და გენეტიკური ვარიაბელობა GrapeGen06-ის მიერ შემოთავაზებული საერთაშორისო დესკრიპტორების (OIV, 2007) და მოლეაულური 17 მიკროსატელიტური ბირთვული (SSRs) მარკერების გამოყენებით.

9. *V. vinifera*-ს კულტურული და ველური ჯგუფი გამოირჩევა ჰეტეროზიგოტული ინდივიდების საგრძნობი დეფიციტით, რაც ნათლად მიუთითებს გენეტიკური რესურსების შემცირებაზე, ანუ „გენეტიკურ ეროზიაზე“, რომელიც გამოწვეულია ისეთი ფაქტორებით, როგორიცაა - ფილოქსერისა და სხვადასხვა სოკოვანი დაავადებების გავრცელება, მოსახლეობის რიცხობრივი ზრდა (და, შედეგად, ახალი ტერიტორიების ათვისება), წყალსაცავების მშენებლობა, ახალი სატრანსპორტო გზების გაყვანა, განსაკუთრებით დასავლეთ საქართველოში - ჩაისა და სუბტროპიკული მცენარეების მასობრივი გავრცელება, ტყეების განადგურება, რამოდენიმე მაღალპროდუქციული და კომერციულად მომგებიანი ჯიშების ('საფერავი', 'რქაწითელი', 'ოჯალეში', 'მწვანე' და სხვა) დომინირება და სხვა. განსაკუთრებით დიდი კატასტროფა განიცადა ველური ვაზის გენოფონდმა, რაც მიუთითებს კულტურული მცენარეების ველური მონათესავე სახეობების კონსერვაციის აუცილებლობაზე, რათა მოხდეს გენეტიკური ვარიაბელურობის შენარჩუნება და გენეტიკური ეროზიის თავიდან აცილება.

6. შედეგების პრეზენტაცია

6.1. ნაშრომის აპრობაცია

დისერტაციის თემაზე გაკეთებული მოხსენებები და პოსტერები:

1. ეროვნული სამეცნიერო კონფერენცია მიძღვნილი საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის 70 წლისთავისადმი; თბილისი, საქართველო; 16 ივნისი, 2011.
2. სისტემატიკისა და ევოლუციური ბიოლოგიის (ICSEB) მე-7 საერთაშორისო კონგრესი; ბერლინი, გერმანია; 21-27 თებერვალი, 2011.

3. ღვინისა და ვაზის XXXIII-მე საერთაშორისო კონგრესი, O.I.V.-ის მე-8 გენერალური ასამბლეა; თბილისი, საქართველო, 20-27 ივნისი, 2010.
4. CRIAR CAC-ის კომიტეტის მე-12 შეხვედრა; ICARDA-CAC; თბილისი, საქართველო; 9-12 სექტემბერი, 2009.
5. ლეიბნიცის მცენარეთა გენეტიკური რესურსების კვლევითი ინსტიტუტის სემინარი თემაზე „მცენარეთა ბიომრავალფეროვნება“; გატერსლებენი, გერმანია; ნოემბერი, 2007.
6. GrapeGen06-ის მეორე საერთაშორისო კონფერენცია „ვაზის გენეტიკური რესუტსების კონსერვაცია და მენეჯმენტი“; წმინდა იშტვიას სახელობის უნივერსიტეტი, გოდოლო, უნგრეთი; 8-10 ივლისი, 2008
7. GrapeGen06-ის პირველი საერთაშორისო კონფერენცია „ვაზის გენეტიკური რესუტსების კონსერვაცია და მენეჯმენტი“; ვერსალი, საფრანგეთი; მარტი, 2007.

6.2. დისერტაციის თემაზე გამოქვეყნებული ნაშრომთა სია

6.2.1. იმპაქტ-ფაქტორის მქონე ჟურნალებში:

1. **Ekhvaia, J., Akhalkatsi, M.** 2010. Morphological variation and relationships of Georgian populations of *Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* (C.C. Gmel.) Hegi. Flora, **205**:608-617 (Impact factor 1.657).
2. Akhalkatsi, M., **Ekhvaia, J.**, Mosulishvili, M., Nakhutsrishvili, G., Abdaladze, O., Batsatsashvili, K. 2010. Reasons and Processes Leading to the Erosion of Crop Genetic Diversity in Mountainous Regions of Georgia. Mountain Research and Development (MRD), **30** (3): 304-310 (Impact factor 0.575).
3. **Ekhvaia, J.**, Blattner, F., R., Gurushidze, M., Akhalkatsi, M. 2012. Genetic diversity of *Vitis vinifera* in Georgia: relationships between local cultivars and wild grapevine. (in prep.)

6.2.2. დისერტაციის თემაზე გამოქვეყნებული სხვა პუბლიკაციები:

4. Akhalkatsi, M., **Ekhvaia, J.**, Asanidze, Z. 2011. Diversity and genetic erosion of ancient crops and wild relatives of agricultural cultivars for food: implications for nature

conservation in Georgia (Caucasus). In: Tiefenbacher J. (Ed.), Nature conservation, InTech, Croatia. ISBN: 978-953-307-917-2.

5. ებვაია, ჟ., ახალკაცი, მ. 2011. ქართული ვაზის ჯიშების გენეტიკური კავშირი ველურ უსურვაზთან (*V. vinifera* subsp. *sylvestris*). კონფ. შრომათა კრებული „საქართველოს ბიომრავალფეროვნება“; თბილისი, საქართველო; ივნისი, 2011.
6. შარიქაძე, ხ., ტოგონიძე, ნ., ებვაია, ჟ. 2011. საქართველოში ველური ვაზის (*Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* [C. C. Gmel.]) Hegi) მრავალფეროვნების შესწავლისათვის. მეცნიერება და ტექნოლოგიები, N1-3: 38-51.
7. Ekhvaia, J., Blattner, F. R., Akhalkatsi, M. 2010. Genetic diversity and relationships between wild grapevine (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) populations and aboriginal cultivars in Georgia. Proceedings of 33rd World Congress of Vine and Wine, 8th General Assambley of the OIV, Tbilisi, Georgia, June 2010. Available from: <http://www.oiv2010.ge/index.php?page=5&lang=0>
8. Akhalkatsi, M., Ekhvaia, J., Mosulishvili, M., Nakhutsrishvili, G., Abdaladze, O., Batsatsashvili, K. 2010. Erosion of crop genetic diversity in mountainous regions of Georgia. Mountain Biodiversity Global Change, GMBA-DIVERSITAS, Basel, pp. 23. ISBN 978 3 605835 23 6
9. Ekhvaia J., Eliava G., Khuntsaria A. 2007. Comparative study of the Quantitative parameters of berries and seeds in the autochthonous white grape varieties of the West Georgia. Proc. Georgian Acad. Sci., Biol. Ser. B. 3 (4): 31-34.
10. Ekhvaia, J., Akhalkatsi, M. 2006. Comparative study of the quantitative parameters of berries and seeds in the autochthonous red grape varieties of the Kolkhis (Western Georgia). Proc. Georg. Acad. Sci. Biol. Ser. B. 4:38-46.

6.2.3. დისერტაციის თემაზე გამოქვეყნებული თეზისები:

1. Ekhvaia, J., Blattner, F. R., Akhalkatsi, M. 2011. Relationships between wild grapevine (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) populations and native cultivars in Georgia. Proceedings of the 7th International Congress of Systematics and Evolutionary Biology (ICSEB); Berlin, Germany; February 21-27, 2011

2. **Ekhvaia, J.**, Akhalkatsi, M., Nakhutsrishvili, G., Blattner, F. R. Molecular Systematic study of Georgian autochthonous grape varieties and wild *Vitis sylvestris*. The Second GrapeGen06 Workshop, Conservation and valorisation of grapevine genetic resources (GrapeGen06); Department of Genetics and Plant Breeding, Szent Istvan University, Gödöllő, Hungary; July 8-10, 2008
3. Nakhutsrishvili, G., **Ekhvaia, J.**, Akhalkatsi, M., Beridze, T. 2007. Wild Grapes in Georgia. The First GrapeGen06 Workshop, Conservation and valorisation of grapevine genetic resources (GrapeGen06); Versal, France; March 2007

7. მადლიერება

განსაკუთრებულ მადლობას ვუხდი მაია ახალვაცს, რომლის უშუალო ხელმძღვანელობითა და დახმარებით შესაძლებელი გახდა წინამდებარე კვლევის შესრულება. მადლობა მინდა გადავუხადო ფრანკ ბლატნერს და მის განყოფილებას (ლეიბნიცის მცენარეთა გენეტიკური რესურსების კვლევითი ინსტიტუტის ექსპერემენტალური ტაქსონომიის ლაბორატორია: IPK, გატერსლებენი, გერმანია) მოლეკულური კვლევის ჩატარების შესაძლებლობის მოცემის და ხელმძღვანელობისთვის; მაია გურუშიძეს და პეტრა ოსვალდს (IPK, გატერსლებენი, გერმანია) გაწეული ტექნიკური დახმარებისთვის; თენგიზ ბერიძეს (საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის მცენარეთა ბიოქიმიის ინსტიტუტი) დნმ-ის ტექნოლოგიაში გამოცდილების მიღებისთვის; ვაჟა გოცირიძეს (საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის მებაღეობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის ინსტიტუტი), გია ელიავას და მის თანამშრომლებს (გივი ელიავას სახელობის მარტვილის ეთნოგრაფიული მუზეუმი) საკვლევი მასალის მოწოდებისთვის. მინდა აგრეთვე მინდა მადლობა გადავუხადო ჩემს მეუღლეს - თენგიზ ღუბელაძეს, მშობლებს - ომარს და ქეთევანს, დებს - ანჟელას და თეა ეხვაიებს თანადგომისთვის და გაწეული დახმარებისთვის.

8. ლიტერატურის სია

1. გამბა, ჟ. 1987. მოგზაურობა ამიერკავკასიაში/მოგზაურობა სამხრეთ რუსეთში, კერძოდ ამიერკავკასიაში, რომელიც განხორციელდა 1820-1824 წლებში შევალიე გამბას მიერ (მეფის კონსული თბილისში). ტ.1, განათლება, თბილისი.
2. ელიავა, გ., წოწორია, მ. 2002. ძველვოლხური უნიკალური ვაზის ჯიშები. მარტვილი: 51 გვ.
3. კეცხოველი, ნ., რამიშვილი, მ., ტაბიძე, დ. 1960. საქართველოს ამპელოგრაფია. საქ. სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა, თბილისი.
4. რამიშვილი, მ. 1986. ამპელოგრაფია. განათლება, თბილისი.
5. რამიშვილი, რ. 1970. რაჭა-ლეჩხუმის ველურად მოზარდი ვაზის შესწავლისათვის. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, 60, №2.
6. რამიშვილი, რ. 1973. *Vitis vinifera* L.-ს ველურად მოზარდი პოპულაციები არაგვის ხეობაში. საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, 70, №3.
7. რამიშვილი, რ. 1988. ქართული ვაზისა და ღვინის ისტორია. თბილისი.
8. ტაბიძე, დ. 1946. საქართველოს ვაზის ჯიშების სტანდარტული ასორტიმენტი და მისი დადგენა-დაზუსტების წესები. საქ. მეცნ. აკადემიის მებაღეობა, მევენახეობა-მეღვინეობის ინსტიტუტის შრომები, 4.
9. ტაბიძე, დ. 1954. კახეთის ვაზის ჯიშები. ტექნიკა და შრომა, თბილისი.
10. ყიფიანი, პ. 1890. ხვანჭურა და ღვინის ადგილობრივი წარმოება. “ივერია”, №221, თბილისი.
11. ჩოლოფაშვილი, ს., ჩახნაშვილი, ნ. 1929. მასალები ქართული ვაზის, ჯიშების შესწავლისათვის. ექსპერემენტალური აგრონომიის მოამბე, წიგნი I, თბილისი.
12. ჩოლოფაშვილი, ს. 1938. მასალები საქართველოს XII-XIII სს. ვაზის ჯიშების საკითხებისათვის. კრებული-შოთა რუსთაველის ეპოქის მატერიალური კულტურა, თბილისი.

13. ჩოლოფაშვილი, ს. 1939. მევენახეობის სახელმძღვანელო. ტ. 2, სახელგამი, თბილისი.
14. ცერცვაძე, ნ. 1989. საქართველოს კულტურული ვაზის კლასიფიკაცია. თბილისი. საბჭოთა საქართველო: 96 გვ., თბილისი.
15. წინამდღვრიშვილი, ი. 1889. ვაზის გაშენება. თბილისი.
16. ჯავახიშვილი, ივ. 1934. საქართველოს ეკონომიური ისტორია. ტ. 2, გამ. 2, ტექნიკა და მრომის სტამბა, თბილისი.
17. ჯორჯაძე, ლ. 1874. მევენახეობა და ღვინის დაყენება, კეთება და გაუმჯობესობა. თბილისი.
18. Akhalkatsi, M., Ekhvaia, J., Asanidze, Z. 2011. Diversity and genetic erosion of ancient crops and wild relatives of agricultural cultivars for food: implications for nature conservation in Georgia (Caucasus). In: Tiefenbacher J. (Ed.), Nature conservation, InTech, Croatia. ISBN: 978-953-307-917-2.
19. Ambrosi, H., Dettweiler-Münch, E., Rühl, E., Schmid, J., Schumann, F. 1994. Farbatlas Rebsorten: 300 Sorten und ihre Weine. Eugene Ulm Verlag, Stuttgart.
20. Aradhya, M. K., Dangle, G. S., Prins, B. H., Boursiquot, J-M., Walker, M. A., Meredith, C. P., Simon, Ch. J. 2003. Genetic structure and differentiation in cultivated grape, *V. vinifera* L. Genet Res., Cambridge University Press 81:179-192.
21. Arroyo-Garcia, R., Ruiz-Garcia, L., Bolling, L., Ocete, R., Lopez, M. A., Arnold, C., Ergul, A., Soylemezoglu, G., Uzun, H. I., Cabello, F., Ibanez, J., Aradhya, M. K., Atanassov, A., Atanassov, I., Balint, S., Cenis, L., Constantini, L., Coris-Lavets, S., Grando, M. S., Klein, B. Y., McGovern, P. E., Merdinoglu, D., Pejis, I., Pelsy, F., Primikirios, N., Risovannaya, V., Roubelakis-Angelakis, K. A., Snoussi, H., Sotiri, P., Tamahankar, S., This, P., Troshin, L., Malpica, M., Lefort, F., Martinez-Zapater, M. 2006. Multiple origins of cultivated grapevine (*Vitis vinifera* L. subsp. *sativa*) based on chloroplast DNA polymorphisms. Molecular Ecology 15:3707-3714.
22. Beridze, T., Pipia, I., Beck, J., Hsu, S.-C., Gamkrelidze, M., Gognashvili, M., Tabidze, V., This, P., Bacilieri, R., Gotsiridze, V., Glonti, M., Shaal, B. 2011. Plastid DNA Sequence diversity in a worldwide set of grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L. subsp. *vinifera*). Bul. of the Georg. Nat. Acad. of Sci. 5 (1):98-103

23. Bowers, J. E., Dangl, G. S., Vignani, R., Meredith, C. P. 1996. Isolation and characterization of new polymorphic simple sequence repeat loci in grape (*Vitis vinifera* L.). *Genome* 39:628-633.
24. Bowers, J. E., Dangle, G. S., Meredith, C. P. 1999. Development and Characterization of Additional Microsatellite DNA Markers for Grape. *Am. J. Enol. Vitic.* 50 (3):243-248.
25. Brookfield, J. F. Y. 1996. A simple new method for estimating null allele frequency from heterozygote deficiency. *Mol. Ecol.* 5:453-455.
26. Braudel, F. 1996. The Mediterranean and the Meditteranean world in the Age of Philip.II. London: Fontana Press.
27. Constantini, L. 2004. The archaeobotany of grapevine in the Caucasus and northern black sea region. In: "Development of National Programmes on Plant Genetic Resources in Southeastern Europe - Conservation of Grapevine in the Caucasus and Northern Black Sea Region". Second Project Meeting, 16-18 September 2004, Yalta, Ukraine. Institute Vine & Wine Magarach and International Plant Genetic Resources Institute.":73-75.
28. De Candolle, A. 1885. Origine des plantes cultivees. Germer Bailliere, Paris.
29. Dice, L. R. 1945. Measures of the amount of ecological association between species. *Ecology* 26:297-302.
30. Cunha, J., Balerias-Couto, M., Cunha, J. P., Banza, J., Soveral, A., Carneiro, L. C., Erias-Dias, J. E. 2007. Characterization of Portuguese populations of *Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* (Gmelin) Hegi. *Genet Resour. Crop Evol.* 54:981-988.
31. Damania, A. B., Valkoun, J., Willcox, G., Qualset, C.O. (Eds). 1997. The Origins of Agriculture and Crop Domestication. Proceedings of the Harlan Symposium, 10-14 May 1997. Aleppo, Syria.
32. Dettweiler, E. 1993. Evaluation of breeding characteristics in *Vitis*, influence of climate on morphologic characteristics of grapevines. *Vitis* 32:249-253.
33. Doligez, A., Adam-Blondon, A. F., Cipriani, G., Caspero, G. Di., Laucou, V., Meridinoglu, D., Meredith, C. P., Riaz, S., Rous, C., This, P. 2006. An integrated SSR map of grapevine based on five mapping populations. *TAG* 113 (3):369-382. DOI: 10.1007/s00122-006-0295-1.

34. Ekhvaia, Zh., Akhalkatsi, M. 2006. Comparative study of the Quantitative parameters of berries and seeds in the autochthonous red grape varieties of the Kolkhis (Western Georgia). Proc. Georgian Acad. Sci., Biol. Ser. B, 4(3):38-46.
35. Ekhvaia, J., Eliava, G., Khuntsaria, A. 2007. Comparative study of the Quantitative parameters of berries and seeds in the autochthonous white grape varieties of the West Georgia. Proc. Georgian Acad. Sci., Biol. Ser. B, 3 (4):31-34.
36. Ekhvaia, J., Akhalkatsi, M. 2010. Morphological variation and relationships of Georgian populations of *Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* (C.C. Gmel.) Hegi. Flora, 205 (9):608-617
37. Ekhvaia, J., Blattner, F. R., Akhalkatsi, M. 2010. Genetic diversity and relationships between wild grapevine (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) populations and aboriginal cultivars in Georgia. Proceedings of 33rd World Congress of Vine and Wine, 8th General Assambley of the OIV, Tbilisi, Georgia, June 2010. Available from: <http://www.oiv2010.ge/index.php?page=5&lang=0>
38. E Ekhvaia, J., Blattner, F. R., Akhalkatsi, M. 2011. Relationships between wild grapevine (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) populations and native cultivars in Georgia. Proceedings of the 7th International Congress of Systematics and Evolutionary Biology (ICSEB); Berlin, Germany; February 21-27, 2011.
39. Forni, F. 2006. Chloroplast Microsatellites to Investigate the Origin of Grapevine. Genetic Resources and Crop Evolution 5:1003-1011.
40. Frare, E., Castacurt, A., Sianetto, S., Meneghetti, S., Crespan, M. 2010. Identification of Armenian and Georgian *Vitis* subsp. cultivars by SSR markesr and molecular relationships with European grapevines. Proceedings of 33rd World Congress of Vine and Wine, 8th General Assambley of the OIV, Tbilisi, Georgia, June 2010, Available from: <<http://www.oiv2010.ge/index.php?page=5&lang=0>>
41. Galet, P., Morton, L. T., Adams, L. D. 2010. A practical Ampelography : Grapevine Identification. California, USA.
42. Gilman, A. 1981. The development of social Stratification in Bronze Age Europe. Current Anthropology 22:1-23.
43. Grassi, F., Labra, M., Imazio, S., Spada, A., Sgobrati, S., Scienza, A., Sala, F. 2003. Evidence of a secondary grapevine domestication centre detected by SSR analysis. Theor. Appl. Genet.107:1315-1320.

44. Grassi, F., Labra, M., Imazio, S., Ocete Rubio, R., Faill, O., Scienza, A., Sala, F. 2006. Phylogeographical structure and conservation of wild grapevine. *Cons. Genet.* 7:837-845.
45. Grassi, F., De Mattia., F., Zecca, G., Sala, F., Labra, M. 2008. Historical isolation and quaternary range expansion of divergent lineages in wild grapevine. *Biol. J. of the Linnean Society* 95 (3): 611-619. DOI: 10.1111/j.1095-8312.2008.01081.x
46. Ibáñez, J., de Andres, M. T., Molino, A., Borrego, J. 2003. Genetic study of key Spanish grapevine varieties using microsatellite analysis. *Am. J. Enol.Vitic.* 54(1):22-30.
47. Imazio, S., Labra, M., Grassi, F., Scienza, A., Failla, O. 2006. Chloroplast microsatellites to investigate the origin of garpevine. *Gen. Res. and Crop Evol.* 53:1003-1011.
48. Jansen, R. K., Kaittanis, Ch., Saski, Ch., Seung-Bum, L., Tomkins, J., Alverson, A. J., Daniell, H. 2006. Phylogenetic analyses of *Vitis* (*Vitaceae*) based on complete chloroplast genome sequences: effects of taxon sampling and phylogenetic methods on resolving relationships among rosids. *BMC Evol. Biol.* 6: p. 32.
49. Kobayashi, S., Ishimaru, M., Hiraoka, K., Honda, C. 2002. *Myb*-related genes of the Kyoho grape (*Vitis labruscana*) regulate anthocyanin biosynthesis. *Planta* 215:924–933.
50. Kolenati, Fr. A. 1846. Vercuch einer sistematischen Reben nebst einem economisch-technischen Anhahang/Bull. De La Societe Imperiale des Naturalistes de Moscu 2:279-371.
51. Lacou, V., Borsiquot, J. M., Lacombe, T., Bordenave, L., Decroocq, S., Ollat, N. 2008. Parentage of grapevine rootstock ‘Fercal’ finally elucidated. *Vitis* 47 (3):163-167.
52. Lodhi, M. A, Ye, C. N, Weeden, N. F, Reisch, B. I. 1994. A simple and efficient method for DNA extraction from grapevine cultivars and *Vitis* species. *Plant. Mol. Biol. Rep.* 12:6-13.
53. Lopes, M. S, Rodrigues dos Santos, M., Eiras Dias, J. E, Mendonça, D., Câmara Machado, A. 2006. Discrimination of Portuguese grapevine based on microsatellite markers. *J. Biotechnology* 127:34-44.
54. Lopes, M. S, Mendonça, D., Rodrigues dos Santos, M., Eiras-Dias, J. E, da Câmara Machado, A. 2009. New insights on the genetic basis of Portuguese grapevine and on grapevine domestication. *Genome* 52:790-800.

55. Maghradze, D., Rossoni, M., Imazio, S., Maitti, C., Failla, O., Del Zan, F., Chkhartishvili, N., Scienza, A. 2009. Genetic and Phenetic Exploration of Georgian Grapevine Germplasm. ISHS Acta Horticulturae 827:107-114.
56. Maghradze, d., Faill, D., Bacilieri, R., Imazio, S., Vashakidze, L., Chipashvili, R., Mdinaradze, L., Chkhartishvili, N., This, P., Scienza, A. 2010. Georgian *Vitis* germplasm: usage, conservation and investigation. Proceedings of 33rd World Congress of Vine and Wine, 8th General Assambley of the OIV, Tbilisi, Georgia, June 2010, Available from: <<http://www.oiv2010.ge/index.php?page=5&lang=0>>
57. Maletic, E., Sefc, K. M., Steinkellner, H., Kontic, J. K., Pejic, I. 1999. Genetic characterization of Croatian grapevine cultivars and the detection of synchronous cultivars in neighboring regions. *Vitis* 38:79-83.
58. Mangafa, M., Kotsakis, K. 1996. A new method for identification of wild and cultivated charred grape seeds. *J. of Archeol. Sci.* 23: 409-418.
59. Martin, J. P., Santiago, P. C., Leel, F., Martinez, M. C., Ortiz, J. M. 2006. Determination of relationships among autochthonous grapevine varieties (*Vitis vinifera* L.) in the Northwest of the Iberian Peninsula by using microsatellite markers. *Gen. Res. Cr. Evol.* 53 (6): 1255-1261. DOI: 10.1007/s10722-005-5678-6
60. Martinez, L. E, Cavagnaro, P. F., Masuelli, R. W., Rodriguez, J. 2003. Evolution of diversity among Argentine grapevine (*Vitis vinifera* L.) varieties using morphological data and AFLP markers. *Electronic Journal of Biotechnology* ISSN 6 (3):241-250.
61. Martinez, L. E., Cavagnaro, P. F., Masuelli, R. W., Zuniga, M. 2006. SSR-based assessment of genetic diversity in South American *Vitis vinifera* varieties. *Plant Science* 170:1036-1044.
62. De Mattia, F., Imazio, S., Grassi, F., Baneh, H. D., Scienza, A., Labra, M. 2008. Study of genetic relationships between wild and domesticated grapevine distributed from Middle East to European countries. *Rendiconti Lincei-Earth and Environmental Science* 19 (3): 223-240. Doi: 10.1007/s12210-00800016-6
63. McGovern, P. E. 2003. *Ancient Wine*. Princeton University Press, Princeton.
64. Morgante, M., Rafalski, A., Biddle, P., Tingey, A. M., Olivieri, A. M. 1994. Genetic mapping and variability of seven soybean simple sequence repeat loci. *Genome* 37:763-769.
65. Mullins, M. G., Bouquet, A., Williams, L. E. 1992. *Biology of the Grapevine*. Cambridge University Press. Cambridge, UK.

66. OIV (Office International de la Vigne et du Vin.). 2007. List of descriptors for grapevine cultivars and species (*Vitis vinifera* L.). http://news.reseau-concept.net/images/oiv/Client/2_Edition_Caracteres_ampelographiques_OIV.pdf
67. D'Onofrio, C., De Lorenzis, G., Giordani, T., Natali, L., Cavallini, A., Scalabrelli, G. 2010. Retrotransposon-based Molecular Markers for Grapevine Species and Cultivars Identification. Tree Genetics&Genomes 6:451-466.
68. Ortiz, J. M., Martin, J. P., Borrego, J., Chavez, J., Rodriguez, J., Munos, G., Cabello, F. 2004. Molecular and Morphological Characterization of a *Vitis* Gene Bank for the Establishment of a Base Collection. Gen. Res. And Crop Evol. 51:405-409.
69. Paetkau, D., Calvert, W., Stirling, I., Strobeck, C. 1995. Microsatellite analysis of population structure in Canadian polar bears. Mol. Ecol. 4:347-358.
70. Pesly, F. 2007. Untranslated leader region polymorphism of TvvI, a retrotransposons family, is a novel marker useful for analyzing genetic diversity and relatedness in the genus *Vitis*. Theor. Appl. Genet. 116 :15-27.
71. Pipia, I., Gogniashvili, M., Tabidze, V., Beridze, T., Gamkrelidze, M., Gotsiridze, V., Melyan, G., Musayev, M., Salimov, V., Beck, J., Schaal, B. 2012. Plastid DNA sequence diversity in wild grapevine samples (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) from the Caucasus region. (in prep.)
72. Renfrew, J. 1972. Palaeobotany: The prehistoric Food Plants of the Near East and Europe. London: Methuen.
73. Rohlf, F. J. 1999. NTSYS-pc: numerical taxonomy and multivariate analysis system. Version 2.0. Applied Biostatistics, New York.
74. Salmaso, M., Malacarne, G., Troggio, M., Faes, G., Stefanini, M., Grando, M. S., Velasco, R. 2008. A grapevine (*Vitis vinifera* L.) genetic map integrating the position of 139 expressed genes. TAG 116 (8): 1129-1143. DOI: 10.1007/s00122-008-0741-3
75. Santana, J. C., Hidalgo, E., de Lucas, A.I., Recio, P., Ortiz, J.M., Yuste, J., Arranz, C., Rubio, J. 2007. A. Identification and relationships of accessions grown in the grapevine (*Vitis vinifera* L) Germplasm Bank of Castilia y Leon (Spain) and the varieties authorized in the VQPRD areas of the region by SSR-marker analysis. Genet Resour Crop Evol. 55:573-583.
76. Scott, K. D., Eggler, P., Seaton, G., Rossetto, M., Ablett, E. M., Lee, L. S., Henry, R. J. 2000. Analysis of SSR derived from grape ESTs. Theor. Appl. Genet. 100:723-726.
77. Shaal, B. Beck, J., Hsu, S.-C., Beridze, T., Gamkrelidze, M., Gogniashvili, M., Pipia, I., Tabidze, V., This, P., Bacilieri, R., Gotsiridze, V., Ghlonti, M. 2010. Plastid DNA

- Sequence diversity in a worldwide set of grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L. subsp. *vinifera*). Proceedings of 33rd World Congress of Vine and Wine, 8th General Assambley of the OIV, Tbilisi, Georgia, June 2010, Available from: <<http://www.oiv2010.ge/index.php?page=5&lang=0>>
78. Schneider, S., Roessli, D., Excoffier, L. 2000. Software for population genetics data analysis. *Genetics and Biometry*. Laboratory, University of Geneva , Switzerland.
 79. Sefc, K. M., Regner, F., Turetschek, E., Glossl, J., Steinlellner, H. 1999. Identification of microsatellite sequences in *Vitis riparia* and their applicability for genotyping of different *Vitis* species. *Genome* 42:367-373
 80. Sefc, K.M., Lopes, M. S., Lefort, F., Botta, R., Roubelakis, N., Angelakis, K. A., Ibanez, J., Pejie, I., Wagner, H. W., Glossl, J., Steinkellner, H. 2000. Microsatellite variability in grapevine cultivars from different European regions and evolution of assignment testing from different European regions and evolution of assignment testing to assess the geographic origin of cultivars. *Theor. Appl. Genet.* 100:498-505.
 81. Sefc, K. M., Steinkellner, H., Lefort, F., Botta, R., Câmara Machado, da A., Borrego, J., Maleti, E., Glössl, J. 2003. Evaluation of the genetic contribution of local wild vines to European grapevine cultivars. *Am. J. Enol. Vitic.* 54 (1):15-21.
 82. Scot, K. D, Eggler, P., Seaton, G., Rosseto, M., Ablett, E. M., Lec, L. S., Henry, R. J. 2000. Analysis of SSR derived from grape ESTs. *Theor. Appl. Genet.* 100:723-726.
 83. Snoussi, H., Harbi Ben Sliman, M., Ruiz-Garsia, L., Martinez-Zapater, J. M., Arroya-Garsia, R. 2004. Genetic relationship among cultivated and wild accessions from Tunisia. *Genome* 47:1211-1219.
 84. SPSS Inc., SPSS v. 13.0 user's guide. McGraw-Hill, New York (2004).
 85. Tessier, C., David, J., This, P., Boursiquot, J. M., Charrier, A. 1999. Optimization of the choice of molecular markers for varietal identification in *Vitis vinifera* L. *Theor. Appl. Genet.* 89:171-177.
 86. This, P., Jung, A., Boccacci, P., Borrego, J., Botta R., Costantini, L., Crespan, M., Dangl, G.S., Eisenheld, C., Ferreira-Monteiro, F., Grando, S., Ibanez, J., Lacombe, T., Laucou, V., Magalhaes, R., Meredith, C.P., Milani, N., Peterlunger, E., Regner, F., Zolini, L., Maul, E. 2004. Development of a standard set of microsatellite reference alleles for identification of grape cultivars. *Theor. Appl. Genet.* 109 (7):1448-1458.
 87. This, P., Thierry, L., Thomas, M. R. 2006. Historical origin and genetic diversity of wine grapes. *TRENDS in Genetics* 22 (9):511-519

88. This, P., Lacombe, T., Cadle-Davidson, M., Owens, C. L. 2007. Wine grape (*Vitis vinifera* L.) color associates with allelic variation in the domestication gene VvmybA1. *Theor. Appl. Genet.* 114:723-730.
89. Tomazic, I., Korosec-Koroz, Z. 2003. Validity of phylometric parameters used to differentiate local *Vitis vinifera* L. cultivars. *Gen. Res. Cr. Evol.* 50: 773-778
90. Tsvetkov, J., Atanasov, A., Jankulova, M., Vulchev, V., Todotov, J., Pandeliev, S., Katerov, K., Atanasov, A., Shishmanov, G., Ivanova, N., Laginova, M. 2005. Grapevine plant genetic resources – improvement, preservation and plan biodiversity. *Biotechnol. & Biotechnol Eq.* 19:13-21
91. Velasco, R., Zharkikh, A., Troggio, M., Cartwright, D. A., Cestaro, A. Pruss, D., Pindo, M., Fitzgerald, L. M., Vezzulli, S., Reid, J., Malacarne, G., Iliev, D., Coppola, G., Wardell, B., Micheletti, D., Macalma, T., Facci, M., Mitchel, J. T., Perazzolli, M., Eldredge, C., Gatto, P., Oyzerski, R., Morreto, M., Gutin, N., Stefanini, M., Chen, Y., Seqala, C., Davenport, C., Dematte, L., Mraz, A., Baltilana, J., Stromo, K., Costa, F., Tao, Q., Si-Ammour, A., Harkin, T., Lackey, A., Perbost, C., Taillon, B., Stella, A., Solovyev, V., Fawcett, J. A., Sterck, L., Vandepoele, K., Grando, S. M., Toppo, S., Moser, C., Lanchbur, J., Boqden, R., Skolnick, M., Scaramella, V., Bhatnaqar, S. K., Fontana, P., Gutin, A., Van de Peer, Y., Salamini, F., Viola, R. 2007. High quality draft consensus sequence of the genome of a heterozygous variety. *Plos ONE* (12):1326-1327
92. Vouillamoz, J. F., McGovern, P. E., Ergul, A., Gokhan, S., Tevzadze, G., Meredith, C. P., Grando, S. M. 2006. Genetic characterization and relationships of traditional grape cultivars from Transcaucasia and Anatolia. *Plant Genetic Resources* 4(2):144-158
93. Walker, A. R., Lee, E., Bogs, J., McDavid, D. A. J., Thomas, M. R., Robinson, S. P. 2007. White grapes arose through the mutation of two similar and adjacent regulatory genes. *The Plant J.* 49:772-785
94. Wincker, P., Jaillon, O., Aury, J. M., et al. 2007. The grapevine suggests ancestral hexaploidization in major angiosperm phyla. *Nature* 10:1038-1048.
95. Zohary, D., Spiegel-Roy, P. 1975. Beginning of fruit growing in the world. *Science* 187: 319-327
96. Zohary, D., Hopf, M. 2000. Domestication of plants in the Old World. Oxford University Press, Oxford, UK.
97. Аверкин, П. 1909. Кахетинские сорта винограда и вина в сравнении с европейскими сортами. “Мосавали”, №3.

98. Аверкин, П. 1932. Ампелографическое описание некоторых сортов винограда.“Вестник винограда”, №8.
99. Бурчак-Абрамович, П. И. 1953. Дикий виноград – ssp. *sylvestris* Gmel., в Восточном Кобистане. Известия АН Азрб. ССР 10:49-52.
100. Бюоль, А., Цефель, П. 2002. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей. Под редакцией кандидата математических наук Момота В., М.-СПб.-К.
101. Вавилов, Н. 1926. Центры происхождения культурных растений. Москва.
102. Вавилов, Н. 1985. Проблема происхождения культурных растений в современном понимании. Москва.
103. Вавилов, Н. 1931. Роль центральной Азии в происхождении культурных растений. Москва.
104. Васильченко, И. Т. 1947. Новые данные о происхождении винограда. Сов. Бот. 6: 338-343.
105. Виноградов-Никитин, П. 1929. Плодовые и пищевые деревья лесов Закавказья. Сбр. Бот. Тр., Генетика 22 (3):3-211.
106. Гагенмайстер, Ю. 1845. Хозяйственные очерки Закавказского края.
107. Гагенмайстер, Ю. 1845. О виноградарстве и виноделии в Закавказском крае. Журн. мин. внутр. дел, ч.10, кн.1.
108. Гамба, Ш. 1820. Виноградарство, виноделие и прочие сельскохозяйственные культуры в Кахетии.
109. Ген, Г. 1872. Культурные растения и домашние животные в их переходе из Азии в Грецию и Италию, а также и в остальную Европу. Историко-лингвистические эскизы. СПБ: с. 33.
110. Дандуров, Е. 1895. Заметки о положении виноградарства в Лечхумском уезде. Кавказское сельское хозяйство.
111. Дандуров, Е. 1896. Виноградарство и виноделие в Рачинском уезде. Сб. сведении по виноделию и виноградарству. Вып. III, Тифлис.
112. Дандуров, Е. 1897. Анализ вин главнейших винодельческих районов Горийского уезда. Кавказское сельское хозяйство, № 204-207.
113. Декандоль, А. 1885. Местопроисхождение возделываемых растений.
114. Ергесян, Р. 1946. Дикий виноград Армении. ВиВ СССР, №9:19-22.

115. Кандуралов, П. 1897. Очерк виноделия и виноградарства и виноделия в Карталинии. Сбор. свед. по виногр. и винод. на Кавказе, вып. 8, Тифлис.
116. Ксенофонт. 1951. Анабазис. пер. М. Максимовой под ред. акад. Н. Толстого, М-Л.
117. Негруль, А. 1946. Ампелография СССР. Под ред. проф. А. Фролова-Багреева. М. (1): 159-206
118. Рамишвили, М. 1965. Описание сорта ‘Колоши’. Ампелография СССР: малораспространенные сорта винограда. Под ред. проф. Негруля А. М. (1): 174-176.
119. Табидзе, Д. 1963. Описание сорта ‘Дудгуши’. Ампелография СССР: малораспространенные сорта винограда. Под ред. проф. Негруля А. М. (1): 494-495.

9. რეზიუმე (ინგლისურად)

Ilia State University, Institute of Ecology

Jana Ekhvaia

Comparative morphometric and molecular-systematic study of Georgian autochthonous grapevine cultivars and wild grape populations of *Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* (C. C. Gmel.) Hegi.

Summary of the PhD Thesis

9. 1. Overall description of the work

9.1.1. Actuality. Caucasus is considered to be the primary centre of the origin of grapevine (*V. vinifera* L. subsp. *sativa*) where the evolution of grape had taken place since ancient times that is confirmed by many authors over the past two centuries (De Candolle, 1885; Vavilov, 1931; Javakhishvili, 1934; Negrul, 1946; Ketskhoveli, 1960; Ramishvili, 1988; Damania et al., 1997; Sefc et al., 2003; Constantini, 2004, This at al., 2006; Vouillamoz et al., 2006). Confirmations for domesticated grapevine in Georgia are archaeological remains of berries and seeds dated to be about 6000 years old (vicinity of v. Shulaveri, Southeast Georgia; Ramishvili 1988). Other archaeological evidences of prehistoric winemaking are found in near proximity of the Caucasian region in northern Iran at the Hajji Firuz Tepe site in the northern Zagros Mountains dated to about 5400–5000 BC (McGovern 2003) and in the Levant where archaeological findings are dated from 4000 BC (Zohary and Spiegel-Roy 1975; Zohary and Hopf 1993).

Another indicator of a possible origin of cultivated grapevine in the Caucasus region is high genetic and morphological diversity of both wild and cultivated grapes in this area (Grassi, 2006; Ekhvaia and Akhalkatsi, 2010). About 500 names of autochthonous grapevine varieties are known from Georgia, which are characterized by a wide range of colours and shapes of berries and pips (Javakhishvili 1934; Ketskhoveli et al., 1960). Moreover, these cultivars show great ampelometric variability and broad adaptability to different climates and soils (Vinogradov-Nikitin, 1929; Negrul, 1946; Ketskhoveli et al., 1960; Ramishvili, 1970;

Tsertsvadze, 1989; Ekhvaia, Akhlakatsi, 2006; Ekhvaia et al., 2007). On the base of these suggestions, Vavilov (1931) postulated this region as an evolutionary centre of grape. This hypothesis is confirmed as well by the existence in this region of wild grape - *V. vinifera* subsp. *sylvestris* (C.C.Gmel.) Hegi, which is considered as direct ancestor of cultivated grapevine. However, only half of these cultivars have been conserved in some national collections, and today only a small number of local varieties are still cultivated (Chkhartishvili and Tservadze 2004). This causes genetic erosion on this rich ampelographic heritage, involving loss of a valuable gene pool before it could be evaluated.

Furthermore, at present, wild grapevine (*V. vinifera* L. subsp. *sylvestris* (C.C.Gmel.) Hegi) is an endangered species in its natural habitat. In recent years, preservation of genetic variability within wild grapevine populations has become a priority, mainly because of increased human activities and the spread of new pests (Grassi et al. 2003). Therefore it is necessary to conserve wild forms of the crop wild relatives for the maintenance of genetic variability and to avoid genetic erosion (Arnold et al. 1998).

Nowadays, attention is paid to elucidate the diversity of the wild grapevine gene pool to identify the place and period of the original domestication and whether secondary independent domestications also occurred (Grassi et al. 2003; Sefc et al. 2003; Arroyo-Garcia et al. 2006). Special emphasis is given to determine the main events that enabled the morphological transformation from the wild *V. vinifera* subsp. *sylvestris* to cultivated grapevine (Aradhya et al. 2003; Vouillamoz et al. 2006; Imazio et al. 2006; This et al. 2006). The place and time-frame of grapevine domestication is still an open issue, as most investigations focused on West European cultivars and include just few autochthonous varieties from the Caucasus area (Grassi et al. 2006; Imazio et al. 2006; Vouillamoz et al. 2006; Walker et al. 2007; Onofrio et al., 2010), most of which are obtained from collections kept abroad in Bulgaria, Russia and Germany and represent commercial modern cultivars. Especially little is known on genetic diversity of wild grape in Georgia. Therefore, it is of high importance to study aboriginal grape varieties in the place of its supposed domestication and to determine genetic relations among native grapevine cultivars and local wild populations.

In this work we use morphological and morphometric characteristics, based on the

descriptor list proposed by the projects GENRES081 (2001) and CrapeGen06 (OIV, 2007), and nuclear microsatellite (SSRs) markers as a tool for study morphological variation of studied material and genetic relationships among Georgian autochthonous cultivars, kept in the national living collections, and wild grapevine populations to shed light on the origin of cultivars in this region and identification of homonymy and misnames within studied varieties.

9.1.2. International collaboration. The molecular systematic study has been done in the taxonomy laboratory of Leibniz-Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK), Gatersleben, Germany under supervision of Dr. Frank Blattner. The work was supported by the exchange project "Collection of crop genetic resources in Georgia in 2008-2012" between IPK Gatersleben and Institute of Botany, Ilia State University.

The thematic was part of the EU 6th Framework Program (2007-2010), "Management and Conservation of Grapevine Genetic Resources (GrapeGen06)."

9.1.3. Goals and objectives. The aim of this dissertation was to establish genetic relationships among aboriginal Georgian grape cultivars and local wild grape populations in order to confirm that Georgia represents one of the centres of grapevine domestication. Moreover, it should be verified the existence of possible genetic relationships among Georgian autochthonous and introduced *V. vinifera* grapevine cultivars.

The following objectives have been determined:

1. Study of diversity of natural populations of wild *V. vinifera* subsp. *sylvestris* populations in Georgia and determine ecological and phytosociological characteristics and evaluate species status (IUCN criteria) distributed in this region and enrich existing information on location of wild grape using GIS system;
2. Investigate genetic relationships among Georgian autochthonous grapevine cultivars and populations of wild grape *V. vinifera* subsp. *sylvestris* in Georgia using morphological and morphometrical characteristics, based on the descriptor list proposed by the projects GENRES-081 (2001) and GrapeGen06 (OIV, 2007), and nuclear microsatellite (SSRs) markers;
3. Comparative analysis of morphological and genetical variability of introduced and Georgian aboriginal cultivars in order to detect the possible relationships among them;

4. Conduct comparative study of Georgian aboriginal grapes using morphological characteristics and molecular (SSRs) markers for identification of true-to-type varieties, which often are called by different common names, however, it is not yet determined whether they represent really separate variety, or are just homonymic of the same variety;
5. As outgroup species we will select American species - *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri* and their hybrids, used as rootstock cultivars, and very popular in Georgia introduced cultivar 'Adesa' or 'Isabela' of *V. labrusca*.

9.1.4. Material and Methods. A total of 159 samples representing 98 accessions were included in this study: 21 Georgian autochthonous and 10 West European reference grapevine cultivars (*Vitis vinifera*); 46 individuals of wild *V. vinifera* subsp. *sylvestris* from different regions of Georgia and adjacent territory of Turkey; 3 cultivars of unknown origin; 4 West European rootstock reference grapevine cultivars (Interspecific Cross: *V. vinifera* L., *V. riparia* Michx., *V. rupestris* Scheele and *V. berlandieri* Planch.) and six accessions of the American species *V. labrusca* L. and *V. riparia* Michx. naturalized in Georgia were analyzed in this study.

Study was carried out in the following institutes:

1. Ilia State University, Institute of Botany, Department of Cultivated Plants and Plant Reproduction, Tbilisi, Georgia (morphological and morphometrical description and statistical analysis)
2. Taxonomy Laboratory of Leibniz-Institute of Plant Genetic and Crop Research (IPK), Gatersleben, Germany (molecular systematic study).

The following methods have been used:

1. Plant morphological characterization based on the descriptor list for *Vitis* species (OIV, 1983) with modifications proposed by the projects GENRES-081 (2001) and GrapeGen06 (OIV, 2007). Finally fifty-two (21 morphological and 31 morphometrical) characteristics were determined including shoot, leaf, seeds morphological and morphometrical attributes, berry color and sex of flowers;
2. Calculations of mean, standard deviation, minimum and maximum were performed for each morphological and morphometrical data set. Means for continues variables were

compared using a One-Way ANOVA and *F*-values significant difference test was used to assume equal variances, with P<0.05. And categorical variables were compared using nonparametric tests with specifying of expected frequencies with chi-square test options;

3. Principal components analyses (PCA), discriminant function analysis (DFA) and canonical variation analysis (CVA) of the morphometrical variables were performed using the software package SPSS v. 13.0 for Windows (SPSS Inc., 2004);
4. Extraction of Genomic DNA with Qiagen DNeasy Plant Mini Kit according to the manual provided by the manufacturer or according to Lodhi et al. (1994) from silica-dried leaves;
5. PCR amplification of extracted DNA using 17 nuclear microsatellite (SSRs) markers;
6. Electrophoresis of the amplified products for detection of polymorphisms;
7. Calculation of various genetic parameters for each loci: allele frequencies (**F**), expected heterozygosity (**H_e**), observed heterozygosity (**H_o**), probability of identity (**PI**), estimation of null allele frequency from the heterozygote deficiency (**n_o**), the effective number of alleles (**n_e**), the discrimination power (**D**), probability of coincidence (**C**), polymorphism information content (**PIC**) using IDENTITY 1.0 (<http://www.bocu.ac.at/zag/forsch/MANUAL.rtf>);
8. Examination of genetic structure of studied groups by analysis of molecular variance (AMOVA) using the Arlequin software package (Schneider et al. 2000);
9. Similarity matrices, which were generated according to the Dice coefficient (Dice, 1945), were used to perform cluster analyses by the Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Averages (UPGMA) using the software NTSYS-pc (Rohlf, 2000).

9.2. Morphological variation of Georgian populations of *Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* (C.C. Gmel.) Hegi

Populations of wild grapevine - *Vitis vinifera* L. subsp. *sylvestris* (C.C. Gmel.) Hegi, show high genetic and morphological diversity in the Caucasus (Kolenati, 1846; Ramishvili, 1988; Grassi et al., 2006). All five haplotypes detected by using cpDNA microsatellite

markers (Grassi et al., 2006) have been found in the Caucasian ecoregion suggesting this area as the possible centre of origin of both wild and cultivated grapevines. At present, wild grapevine occurs mainly in riparian forests on the territory of Georgia and reaches upper vegetation zones such as oak-hornbeam, beach and spruce forests up to 1000 m a.s.l. (Ramishvili, 1988). Although, the populations are not as abundant nowadays as it was described by Kolenati (1846) in the middle of XIX c. The invasion of *phylloxera* and urbanization are major problems diminishing number of individuals of the wild grapevine in populations. These threats predominantly reduce populations of *Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*.

In our study, we conducted detailed morphological and morphometrical study of leaf characters in 9 populations of wild grapevine located in five river basins (R. Ajaristskali, R. Alasani, R. Iori, R. Mtkvari, R. Khrami) of three geographic regions (Western, Eastern and Southern Georgia), and then compared using principal components analysis and multivariate discriminant analysis allowing the populations to be distinguished. The results of our study reveal high morphological diversity of wild grapevine growing in Georgia. Morphological characters such as shape of leaf blade, number of lobes, pubescence type, coloration of internodes, leaves and berry skin, leaf vein lengths and angles between them and form of petiole sinus show high variability both within and among populations.

The common characters for all studied populations were fully open tip of young shoot and distribution of tendrils on the shoot with an interval after 2 nodes. These characters are considered as common for *V. vinifera* species (Cunha et al., 2007). We used this features for identification of the individuals of wild grapevine to discriminate them from post cultivated, sub-spontaneous or spontaneous cultivars and introduced American species distributed in the wild in Georgia after they were introduced as rootstocks (Ramishvili, 1988, Ekhvaia and Akhalkatsi, 2006). The other discriminating character of wild *V. vinifera* ssp. *sylvestris* from the cultivars is occurrence of unisexual flowers on this dioecious climber plant. The existence of hermaphrodite plants is also possible in wild populations of this subspecies (Sefc et al., 2003; Cunha, 2007). However, in our studied material all plants were dioecious possessed male or functionally female flowers on different individuals.

The results have shown that very variable characters differing among individuals within studied populations are types of pubescence. Moreover, in difference with previous

authors (Kolenati, 1846, Ramishvili 1988) our data shows that within an individual genome each pubescence type are combined with different morphological features such as shape of leaf blade, number of lobes, leaf vein length and angles between them, form of petiole sinus, etc. As a result, we have different combinations of morphological features and consequently, allelic diversity shows high heterozygosity level of individuals in studied populations. We did not exclude possibility that pubescence type will be inherited in combination with other concrete features.

Principal components analyses (PCA) based on correlation matrix have shown that the first three PCs of the remained 16 quantitative characteristics explain 76.85% of the variance (Fig. 1A). The highest loadings on the 1st PCA axis correspond to characters OIV609, OIV610, SUM1, SUM2 and OIV079-1. This component is related with angles and their sums and opening/overlapping of petiole sinus. The variables with the highest loadings on the 2nd PCA axis are OIV603, OIV604, OIV066-4, OIV606, VR1, VR2 and VR3. These characters are related to the lengths of veins N3, N4, N5, to the length of petiole sinus to lower leaf sinus and ratios between main veins. And the highest loadings on the 3rd component are OIV601, OIV602, OIV612, OIV613 which are related with the length of the veins N1, N2 and length/width of teeth N2.

Discriminant function analysis (DFA) and canonical variation analysis (CVA) based on three different classification systems (1- population codes; 2- river basins and 3- geographic regions - West, East and South Georgia) allowed to group individuals according to combinations of morphological features. The first three canonical discriminant functions when classified by populations' codes account for 81.9% of the variance (Fig. 1B). Classification results yielded 174 cases out of 230 (75.7%) assigned to the correct group when nine populations are considered. Discriminant function analysis based on river basin classification systems gave much better cumulative percentage of variance accounted to 87.9% for the first three canonical discriminant functions (Fig. 1C). Classification results showed that 173 cases out of 230 (75.2%) assigned to the correct group when five river basins are considered. Classification systems based on geographic regions of West, East and South Georgia gave highest cumulative percentage of variance accounted to 100% for the first two

canonical discriminant functions (Fig. 1D). Classification results yielded 172 cases out of 230 (74.8%) assigned to the correct group when three geographic regions are considered.

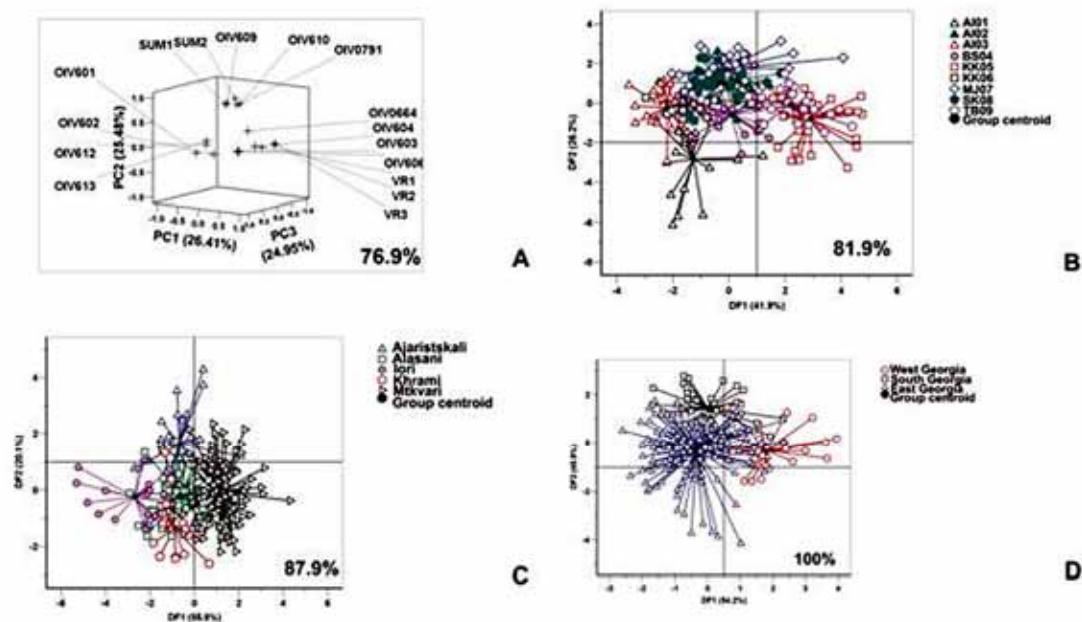


Figure 1. Morphometric principal component analysis (A) and discriminant function analysis (B-D) of nine wild populations of *Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*; scatterplot of the 230 samples of mature leaf vegetative characters are plotted against two canonical discriminant functions and are grouped according to different grouping variables: population codes (B); river basins (C) and geographic regions (D).

Thus, we can conclude that high morphological and morphometrical variability found in populations of wild grapevine from different regions of Georgia might be considered as indicator of possible contribution of the genetic pool of these genomes in domestication process of grapevine.

9.3. Morphological variation and relationships among grapevine cultivars and wild grapevine species

Morphological and morphometrical analysis are one of the priority approach in our study. For this purpose we carried out morphological and morphometrical characterization of Georgian autochthonous grapevine cultivars (CV) and individuals of wild *V. vinifera*

subsp. *sylvestris* (W) from different regions of Georgia; 3 cultivars with unknown origin (UH), which were incorrectly identified as aboriginal Georgian cultivars, and outgroup American species (*V. labrusca* (VL), *V. riparia* Michx. (VR)) naturalized in Georgia based on the descriptor list proposed by the projects GENRES-081 (2001) and GrapeGen06 (OIV, 2007). Finally, fifty-two (21 morphological and 31 morphometrical) characteristics were determined including shoot, leaf, seeds morphological and morphometrical attributes, berry color and sex of flowers and analysed in this study.

Morphological characters such as fully open tip of young shoot and distribution of tendrils on the shoot allowed us to distinguish cultivated and wild *V. vinifera* grapevines from American species and 3 cultivars with unknown origin, which we were conditionally marked as unknown hybrids. In particular, cultivated and wild samples of *V. vinifera* are characterized by fully open young shoot, while in *V. riparia* tip is closed and in two unknown hybrids are half-closed (CV16KCHI, CV19KLSH). Distribution of tendrils on the shoot in *V. vinifera* both groups is interrupted after two nodes, while in *V. labrusca* and one unknown hybrid (CV12DGND) – is continuous. Morphological and morphometrical characters such as shape of leaf blade, number of lobes, pubescence type, coloration of internodes, leaves and berry skin, leaf vein lengths and angles between them and form of petiole sinus show high variability. Like wild populations of *V. sylvestris* in all studied groups each pubescence type are combined with different morphological and morphometrical features and as a result, we have different combinations of these features and consequently, allelic diversity shows high heterozygosity level of individuals in studied material.

The characteristics of the mature leaf such as length of veins, petiole sinuses and teeth, angles between veins, ratios and sums of vein lengths and angles between them, were variable among plants of the studied groups. For example, the individuals of American species have the longest veins N1, N2 and N3 (OIV601, OIV602 and OIV603), while in *V. vinifera* cultivated and wild groups these parameters are the shortest and in unknown hybrids are medium. Moreover, length petiole sinus to upper leaf sinus (OIV605) and length/width of teeth N2 (OIV612-OIV613) are maximum in American species and unknown hybrids and minimal in *V. vinifera* cultivars and wild accessions.

According to principal components analyses (PCA) the first three PCs of the remained 19 quantitative leaf characteristics explain 71.4% of the variance. The highest loadings on the 1_{st} PCA axis correspond to characters such as lengths of the veins N1 (OIV601), N2 (OIV602), N3 (OIV603), N4 (OIV604), N5 (OIV606-4), length petiole sinus to upper (OIV605) and lower (OIV606) leaf sinus, length/width of teeth N2 (OIV612-OIV613), N4 (OIV614-OIV615) and explain 38.7% of the variance. The variables with the highest loadings on the 2_{nd} PCA axis are OIV609, OIV610, SUM1, SUM2 and OIV079-1. This component is related with angles and their sums and opening/overlapping of petiole sinus and explain 19.7% of the variance. And the highest loadings on the 3_{rd} component (12.9%) are ratios between main veins (VR1, VR2, and VR3).

Discriminant function analysis (DFA) gave cumulative percentage of variance accounted to 96.6% for the first three canonical discriminant functions. Classification results yielded 474 cases out of 560 (88.4%) assigned to the correct group. In the scatter plot of the 560 specimens against the first two canonical discriminant functions the cultivated (CV) and wild (W) groups of *V. vinifera* are arranged in very dense and overlapped clusters and according to the first axis (DF1) situated on left corner of the plot (Fig. 2). They are characterized by the shortest veins N1, N2, N3 and the biggest angles β (OIV609), γ (OIV610). American outgroup species (VL, VR) with unknown hybrids (UH) are confirmed to the space with upper and right corner of the plot and differ from *V. vinifera* groups by the maximum values for OIV 605 and OIV606. Moreover these three groups have the longest and widest teeth N2, which are considered as common for most of the American species, especially for *V. riparia*.

Thus, the results of our study have shown that in spite of recent advances in molecular methods the examination of grapevine germplasm using morphological and morphometrical parameters still remains important mean for differentiation among species, varieties and hybrids. They still haven't lost their actuality and have been useful approach with DNA techniques in establishing the relationships within and among grape species and in solving different classification problems such as homonyms, synonyms and misnames.

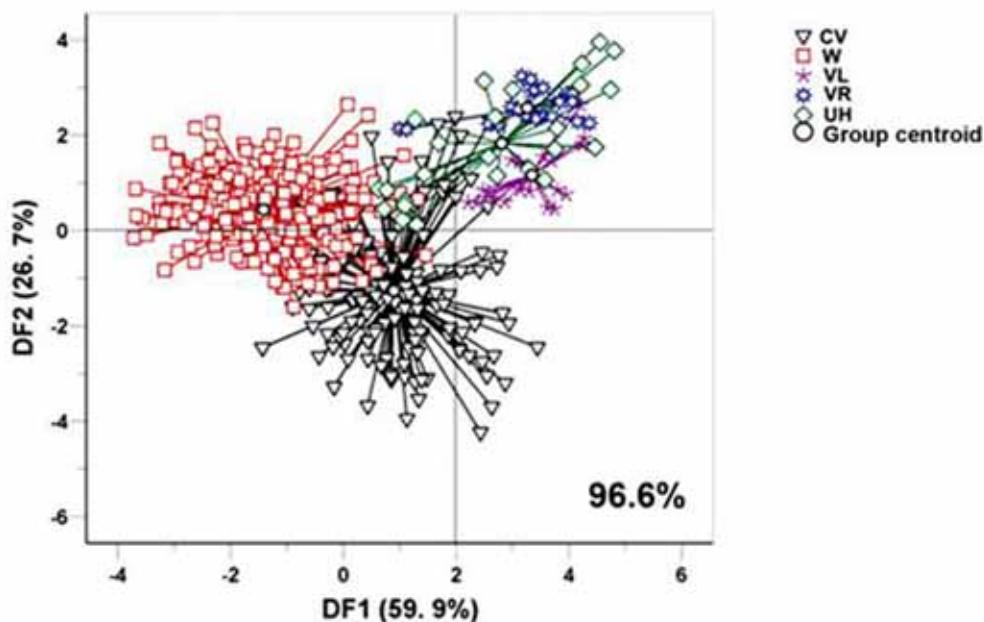


Figure 2. Morphometric discriminant function analysis (DFA) of Georgian autochthonous grapevine cultivars (CV) and individuals of wild *V. vinifera* subsp. *sylvestris* (W) from different regions of Georgia; 3 cultivars with unknown origin (UH) and outgroup American species (*V. labrusca* (VL), *V. riparia* Michx. (VR)); scatterplot of the 560 samples of mature leaf vegetative characters are plotted against two canonical discriminant functions.

9.4. Genetic variation and relationships among grapevine cultivars and wild grapevine species

We have used 17 nuclear microsatellite (SSRs) markers to genotype cultivated (21 Georgian aboriginal and 10 West European reference cultivars) and wild accessions (46 individuals of *V. sylvestris* from different regions of Georgia and Turkey) of *V. vinifera*, 3 cultivars with unknown origin, 4 West European rootstock cultivars and two American species (*V. labrusca*, *V. riparia*) and assessed their genetic relationships. 84 distinct genotypes were identified among 85 individuals or 159 accessions.

Analysis of genetic structure of Georgian cultivated and wild grapevine using F statistics revealed a little level of genetic differentiation ($F_{ST}=0.03\%$, P^{***}) clearly indicating gene flow between wild and Georgian domesticated grapevines and/or that *in situ* domestication of wild germplasm took place within local populations. The fact that five

ancient Georgian cultivars – ‘Chvitluri’, ‘Uchakhardani’, ‘Shonuri’, ‘Kachichi’ and ‘Saperavi’ fall within cluster B (Fig. 3), which mainly contains wild accessions allowed us to suppose that these cultivars were derived from the earliest local domestication events. Moreover ‘Saperavi’ is a very old Georgian cultivar since, which currently is highly commercialized in Kakheti (Eastern Georgia) for production of the famous red wines “Saperavi” and “Kindzmarauli”. ‘Chvitluri’, ‘Uchakhardani’, ‘Shonuri’ and ‘Kachichi’ are old aboriginal Colchic red wine cultivars, which before introduction of phylloxera and other pathogens from North America, were widely distributed in Samegrelo and Abkhazeti.

Another example confirming the genetic linkage between Georgian cultivars and local wild grapevine is the famous Georgian red cultivar ‘Tavkveri’, which has functionally female flowers and with four wild accessions (three male and one female plants) from suburb of Tbilisi grouped in cluster A3 and especially closely related to the female wild individual – Tbilisi5; GS value among them is 0.97 and due to identical alleles at 32 out of 34 alleles. The origin of ‘Tavkveri’ is still unclear. According to Ketskhoveli (1960) it is originated in Georgia by natural reproduction and later its best form were selected by human and nowadays it is widely spread in Kartli and in Kakheti as the famous red wine cultivar. As mentioned above, our genetic results have shown that ‘Tavkveri’ is clustered with wild population from suburb of Tbilisi that means in addition to their genetic relationships they are also closely situated geographically which is consistent with data obtained by Ketskhoveli, who showed that ‘Tavkveri’ was originated in Kartli region (Eastern part of Georgia).

Moreover, we compared flower morphology of ‘Tavkveri’ and wild female individual – Tbilisi5 (Fig. 4) in order to exclude possibility that this wild accession can be escaped cultivar. The comparison has shown that the flowers of these two samples are differed from each other. In particular, wild individual has longer style and narrower pistil, while ‘Tavkveri’ has very short style and wide, peculiar, pitcher like form pistil, which determines name of this cultivar “pitch” in Georgian language. Thus, the hypothesis that this cultivar could have been selected from local wild grape can be considered.

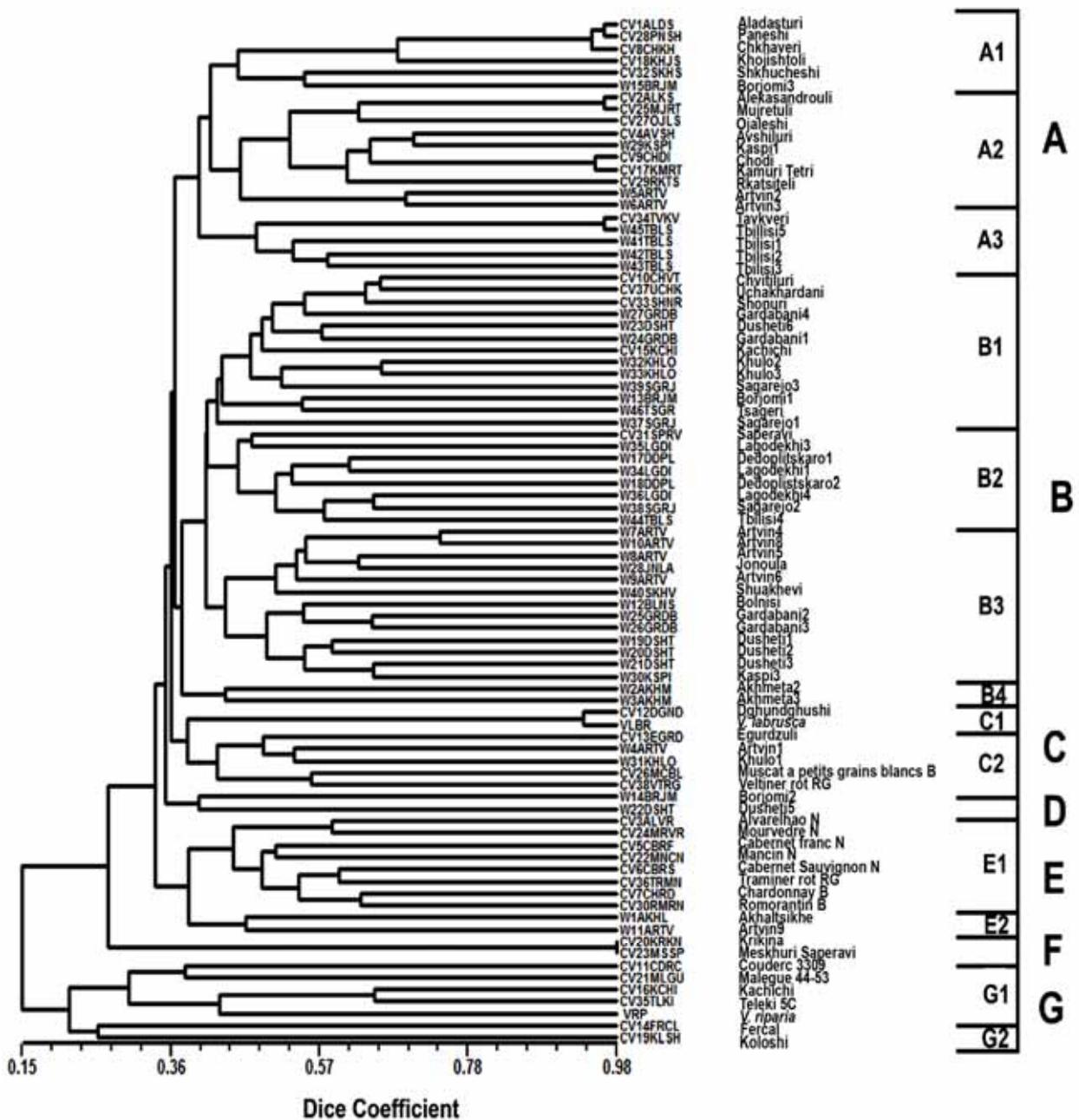


Figure 3. Dendrogram of 21 Georgian and 10 West European cultivars of *V. vinifera*, 46 Georgian wild grapevine accessions, 3 cultivars with unknown origin and two American species *V. riparia*, *V. labrusca* constructed by Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Average cluster analysis based on Dice's coefficient of shared SSR polymorphisms.

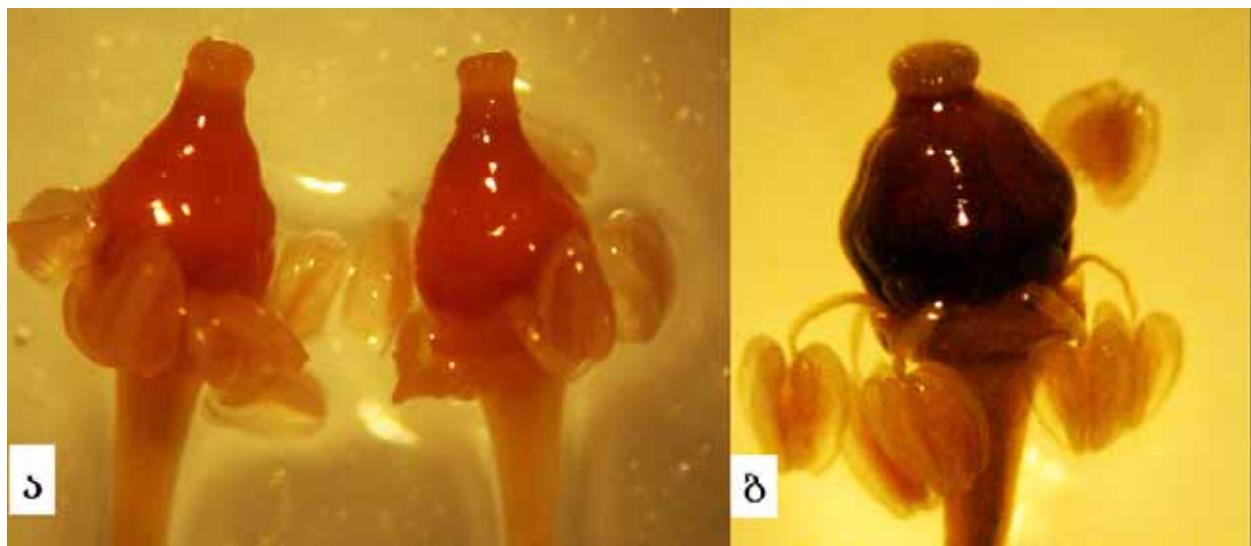


Figure 4. The functionally female flower of grapevine: A) wild accession – Tbilisi5; B) Georgian red wine cultivar ‘Tavkveri’

Morphological, morphometrical and genotypic analysis of studied samples allowed us to identify three cultivars, which were identified as Georgian aboriginal cultivars and according to our data turned out hybrid origin. These are ‘Dghundghushi’, ‘Koloshi’ (from Martvili State Ethnographical Museum collection) and ‘Kachichi’ (from private ground in Samegrelo).

According to D. Tabidze (1963) ‘Dghundghushi’ has functionally female flowers and black blue berry. In contrast with Eliava and Tsotsoria (Martvili State Ethnographical Museum, 2002) ‘Dghundghushi’ has hermaphrodite flowers and rose berries and his wine is characterized astringent, pleasant taste like ‘Adesa’ (one of the cultivar’s name of *V. labrusca*) and therefore it is also named “White Adesa”. We studied this sample morphologically and genetically and discovered some features shared with *V. labrusca*, which were considered as main characteristics for identification of this species: 1) continuity of the tendrils on the shoot; 2) underside of leaf blade usually completely hidden by felty tomentum with unusual dark shade and 3) foxy flavour, which determines the name of this species – “Fox grape”. Genetically results have shown that GS value between ‘Dghundghushi’ and *V. labrusca* is 0.94 (Fig. 3) and due to identical alleles at 30 out of 34 alleles. Thus, we can conclude that this cultivar is incorrectly identified as Georgian aboriginal variety and in fact represent one of the clones of *V. labrusca*.

Another example of misnames among studied cultivars is ‘Koloshi’. According to our genetic results it is clustered with West European rootstock cultivar – ‘Fercal’ (Fig. 3), which is represent interspecific cross between *V. vinifera* and *V. berlandieri*. Morphologically they have some common characteristics, such as: 1) tip of young shoot is half-opened (common characteristic for ‘Fercal’ (Lacou et al., 2008); 2) ribbed, soft, easily broken mature shoots (taxonomical feature of *V. berlandieri* (Galet et al., 2010)); 3) drooping, bushy growing habit and large numbers of lateral shoot, producing thin canes considered as one of disadvantage features of ‘Fercal’ (Galet et al., 2010). Hence, ‘Koloshi’ like ‘Fercal’ might be considered as interspecific cross between *V. vinifera* and *V. berlandieri*.

Genotypic analysis of studied samples allowed us to identify some homonyms among Georgian cultivars. The genotype of ‘Kachichi’ (CV15KCHI) in cluster B (Fig. 3) sampled from Georgian National Germplasm collection was different from the genotype of ‘Kachichi’ (CV16KCHI) in cluster G1 sampled directly from the private vineyards of Georgian farmers. The fact that CV16KCHI groups with American *V. riparia* and some rootstock cultivars (‘Couderc3309’, ‘Teleki 5C’) in a separate cluster indicates a hybrid origin of CV16KCHI that confirmed by presence of some private alleles in contrast with *V. vinifera* cultivated and wild grapevines tested. Also they are differed morphologically and morphometrically. In particular, 1) shape of the shoot tip- in CV15KCHI it is fully opened (taxonomical feature of *V. vinifera* species) and in CV16KCHI – is half-closed (‘Couderc3309’ and ‘Teleki 5C’ also has half-opened shoot tips); 2) the presence of narrow, very long, pointed teeth in CV16KCHI. This character is genetically transmitted and enable presence of *V. riparia* in the complex hybrids to be detected (Galet et al., 2010); 3) the period of ripening - CV15KCHI is characterised by late period of ripening in the second decade of the October (one of the typical features for Georgian grapevine cultivars), while CV16KCHI is ripened in end of the August. Consequently, we suggested that CV16KCHI from private vineyard in Samegrelo has hybrid origin and accession CT15KCHI from National Germplasm collection is more likely true-to-type ‘Kachichi’ with Georgian origin, which is confirmed by its placement in cluster B with individuals of wild *V. sylvestris*.

Our study revealed the Georgian cultivars to be partly quite different from the European materials included in this study as reference cultivars with constant allele sizes.

Our genotypic analyses have shown that most of these cultivars were grouped in cluster E1 (Fig. 3), with the exception of two West European cultivars, 'Muscat à petits grains blancs B' from Greece and 'Veltiner rot RG' from Italy, grouped in cluster C2 with wild accessions from Artvin (Turkey) and Khulo (Ajara, Georgia) and West Georgian aboriginal cultivar 'Egurdzuli'. Moreover, based on chloroplast DNA sequences (Schaal et al., 2010; Beridze et al., 2011) the most of these cultivars show close relationships with Georgian aboriginal cultivars.

Thus we can conclude that the admixture found among local Georgian cultivars and wild grapevine indicates the possibility that these cultivars are derived from ancestral domestication of local wild types and/or cross hybridization with native wild populations, thus, either supporting Georgia as one of the oldest centres of domestication of grapevine or at least harbouring valuable genetic resources for grape breeding.

9.5. Conclusions

1. Georgian cultivated and wild grapevines represent unique and interesting genetic resources that are characterized by a high similarity level between wild and cultivated grapevines. The admixture found among local Georgian cultivars and wild grapevine indicates the possibility that these cultivars are derived from ancestral domestication of local wild types and/or cross hybridization with native wild populations, thus, either supporting Georgia as one of the oldest centres of domestication of grapevine or at least harbouring valuable genetic resources for grape breeding.
2. The results of morphological and morphometrical study have shown high level of morphological variation of Georgian aboriginal grapevine cultivars and local populations of wild *V. vinifera* subsp.*sylvestris*. The common characters for all studied samples were fully open tip of young shoot and distribution of tendrils on the shoot with an interval after 2 nodes. Morphological characters such as shape of leaf blade, number of lobes, pubescence type, coloration of internodes, leaves and berry skin, leaf vein lengths and angles between them and form of petiole sinus show high variability both within cultivated and wild grapevine. As a result, within an individual genome we have different combinations of morphological and morphometrical features and

consequently, allelic diversity shows high level of morphological variability in Georgian grapevine genetic recourses.

3. Genotype analysis of Georgian cultivated and wild grapevines at 17 nuclear SSR loci showed a low level of genetic differentiation ($F_{st} = 0,03$; P**) between them, clearly indicating gene flow between wild and Georgian domesticated grapevines and/or that *in situ* domestication of wild germplasm took place within local populations.
4. The fact that the five ancient Georgian cultivars – ‘Chvitiluri’, ‘Uchakhardani’, ‘Shonuri’, ‘Kachichi’ and ‘Saperavi’ fall within cluster B (Fig. 3), which mainly contains wild accessions allowed us to suppose that these cultivars were derived from the earliest local domestication events.
5. Another example confirming the genetic linkage between Georgian cultivars and local wild grapevine is placement of the famous Georgian red cultivar ‘Tavkveri’ in cluster A, where it is grouped with 4 wild accessions from suburb of Tbilisi and exclusively it is closely linked to the female wild individual – Tbilisi 5 (GS value among them is 0.97). This means that autochthonous Georgian grape varieties might stem from local wild grapevine.
6. Morphological, morphometrical and genetical analysis of studied material allowed us to detect three cultivars, which are identified as Georgian aboriginal cultivars and in fact they have different origin. They are ‘Dghundghushi’, ‘Koloshi’ (from Martvili State Ethnographical Museum collection) and ‘Kachichi’ (from private ground in Samegrelo). The results have shown that ‘Dghundghushi’ is one of the clones of *V. labrusca*, while another two cultivars are represented interspecific cross between European and some American species and therefore have hybrid origin. In particular, ‘Koloshi’ is a hybrid between *V. vinifera* and *V. berlandieri* and cultivar misnamed by local population as ‘Kachichi’ (CT16KCHI) is a hybrid between *V. berlandieri*, *V. riparia* and *V. rupestris* respectively.
7. Genotypic analysis of studied samples allowed us to identify some homonyms among Georgian cultivars. The genotype of ‘Kachichi’ (CT15KCHI) in cluster B (Fig. 3) sampled from Georgian National Germplasm collection was different from the genotype of ‘Kachichi’ (CT16KCHI) in cluster G1 sampled directly from the private

vineyards of Georgian farmers. The fact that CT16KCHI groups with West European rootstock cultivars and American *V. riparia* in a separate cluster indicates a hybrid origin of CT16KCHI that confirmed by presence of some private alleles in contrast with *V. vinifera* cultivated and wild grapevines tested. We anyway suggested that accession CT15KCHI from National Germplasm collection is more likely true-to-type ‘Kachichi’ with Georgian origin, which is confirmed by its placement in cluster B with individuals of wild *V. vinifera* subsp. *sylvestris*.

8. Nowadays, molecular-systematic analyses have been extensively used to investigate the genetic diversity and relationships among cultivated and wild grapevines, as well as to address the question of direct domestication of the domesticated grapevine *V. vinifera* subsp. *sativa* from the local wild populations of *V. vinifera* subsp. *sylvestris*. However, our results show that classical ampelographical and ampelometrical description are still necessary to characterise grapevine germplasm collections since they complement laboratory data from molecular analyses. Therefore, we study morphological and genetic diversity of Georgian aboriginal grapevine cultivars and populations of wild *V. vinifera* subsp. *sylvestris* from different regions of Georgia, based on the descriptor list proposed by the projects GENRES081 (2001) and CrapeGen06 (OIV, 2007), and 17 nuclear microsatellite (SSRs) markers. Finally, fifty-two (21 morphological and 31 morphometrical) characteristics were determined including shoot, leaf, seeds morphological and morphometrical attributes, berry color and sex of flowers and a total of 560 specimens were analysed in this study.
9. The significant deficit of heterozygous individuals detected for both cultivated and especially for wild *V. vinifera* grapevine for the most of the studied loci clearly indicated the reduction of genetic resources or “genetic erosion” because of many factors, such as: the spread of phylloxera and other pathogens from North America; the growth of human population and as a result, land development; the building of water basins; the lining of new roads; especially, in West Georgia mass distribution of tea and subtropical cultures; the deforestation; the domination of some commercial modern cultivars (‘Saperavi’, ‘Rkatsiteli’, ‘Ojaleshi’, ‘Mtsvane’ and etc.) and etc. Especially, the distribution of wild grapevine has been dramatically reduced in their natural habitats

and therefore, needs to be conserved wild forms of the crop wild relatives for the maintenance of genetic variability and to avoid genetic erosion.

9.6. Presentations of the thesis materials

9.6.1. Approbation of the thesis materials. Presentations in a form of oral talks and posters are done on the scientific seminars at the Tbilisi Institute of Botany, Ilia State University and several international seminars and conferences:

1. The First GrapeGen06 Workshop; Versal, France; March 2007
2. The Seminar of Plants Biodiversity of Leibniz Institute for Plant Genetics and Crop Plant Research; Gatersleben, Germany; November 2007
3. The Second GrapeGen06 Workshop; Department of Genetics and Plant Breeding, Szent Istvan University, Gödöllő, Hungary; July 8-10, 2008
4. 12th Steering Committee Meeting of CRIAR CAC, ICARDA-CAC; Tbilisi, Georgia; September, 2009
5. XXXIIIrd World Congress of Vine and Wine, 8th General Assembly of the O.I.V; Tbilisi, Georgia; June 20-27, 2010
6. 7th International Congress of Systematics and Evolutionary Biology (ICSEB); Berlin, Germany; February 21-27, 2011
7. National Scientific Conference Dedicated to the 70 Anniversary of the Georgian National Academy of Sciences; Tbilisi, Georgia; June, 2011

As a total author has published 9 scientific articles, 3 abstracts and a chapter for one book.

9.6.2. Publications of the dissertation data. The data described in the dissertation are published in the following articles:

9.6.2.1. Articles in the impact-factor journals:

1. Ekhvaia, J., Akhalkatsi, M. 2010. Morphological variation and relationships of Georgian populations of *Vitis vinifera* L. ssp. *sylvestris* (C.C. Gmel.) Hegi. Flora **205**: 608-617. (Impact factor 1.657).
2. Akhalkatsi, M., Ekhvaia, J., Mosulishvili, M., Nakhutsrishvili, G., Abdaladze, O., Batsatsashvili, K. 2010. Reasons and Processes Leading to the Erosion of Crop Genetic Diversity in Mountainous Regions of Georgia. Mountain Research and Development (MRD), **30** (3): 304-310 (Impact factor 0.575).

3. **Ekhvaia, J.**, Blattner, F., R., Gurushidze, M., Akhalkatsi, M. 2012. Genetic diversity of *Vitis vinifera* in Georgia: relationships between local cultivars and wild grapevine, *V. vinifera* subsp. *sylvestris*. (in prep.)

9.6.2.2. Other publications:

4. Akhalkatsi, M., **Ekhvaia, J.**, Asanidze, Z. 2011. Diversity and genetic erosion of ancient crops and wild relatives of agricultural cultivars for food: implications for nature conservation in Georgia (Caucasus). In: Tiefenbacher J. (Ed.), Nature conservation, InTech, Croatia. ISBN: 978-953-307-917-2.
5. **Ekhvaia, J.**, Akhalkatsi, M. 2011. The genetic relationships between Georgian cultivated and wild grapevines (*V. vinifera* subsp. *sylvestris*). Proceedings of the National Scientific Conference Dedicated to the 70 Anniversary of the Georgian National Academy of Sciences; Tbilisi, Georgia; June, 2011
6. Akhalkatsi, M., **Ekhvaia, J.**, Mosulishvili, M., Nakhutsrishvili, G., Abdaladze, O., Batsatsashvili, K. 2010. Erosion of crop genetic diversity in mountainous regions of Georgia. Mountain Biodiversity Global Change, GMBA-DIVERSITAS, Basel, pp. 23. ISBN 978 3 605835 23 6
7. Sharikadze, Kh., Togonidze, N., **Ekhvaia, J.** 2010. Study of morphological variation of wild grapevine (*Vitis vinifera* L subsp. *sylvestris* (C. C. Gmel.) Hegi) in Georgia. Science and Technologies. 1-3: 38-51 (in Georgian)
8. **Ekhvaia, J.**, Blattner, F. R., Akhalkatsi, M. 2010. Genetic diversity and relationships between wild grapevine (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) populations and aboriginal cultivars in Georgia. Proceedings of 33rd World Congress of Vine and Wine, 8th General Assambley of the OIV, Tbilisi, Georgia, June 2010. Available from: <http://www.oiv2010.ge/index.php?page=5&lang=0>
9. **Ekhvaia J.**, Eliava G., Khuntsaria A. 2007. Comparative study of the Quantitative parameters of berries and seeds in the autochthonous white grape varieties of the West Georgia. Proc. Georgian Acad. Sci., Biol. Ser. B. 3 (4): 31-34.

10. **Ekhvaia, J.**, Akhalkatsi, M. 2006. Comparative study of the quantitative parameters of berries and seeds in the autochthonous red grape varieties of the Kolkhis (Western Georgia). Proc. Georg. Acad. Sci. Biol. Ser. B. **4**:38-46.

9.6.2.3. Abstracts:

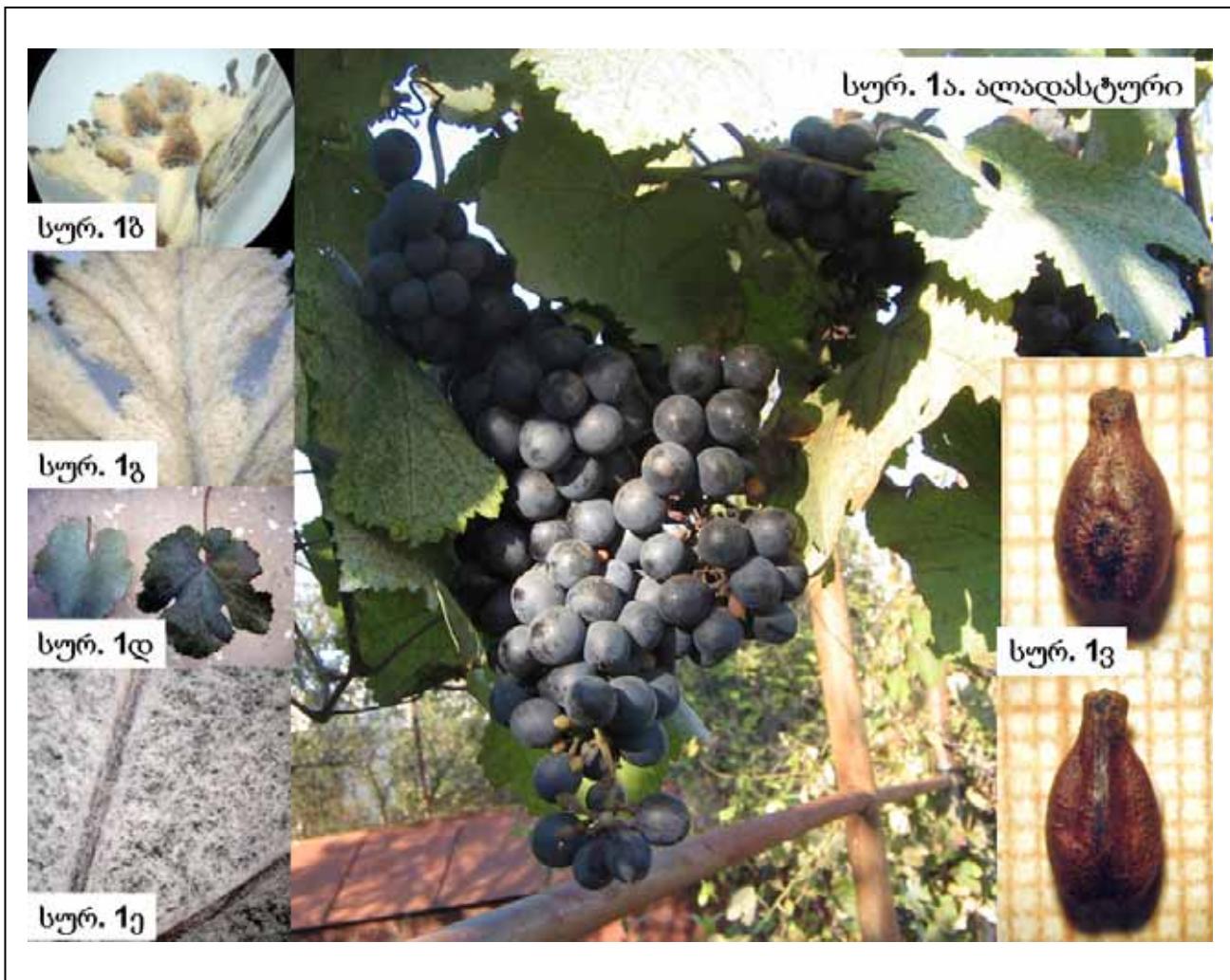
1. **Ekhvaia, J.**, Blattner, F. R., Akhalkatsi, M. 2011. Relationships between wild grapevine (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) populations and native cultivars in Georgia. 7th International Congress of Systematics and Evolutionary Biology (ICSEB); Berlin, Germany; February 21-27, 2011
2. **Ekhvaia, J.**, Akhalkatsi, M., Nakhutsrishvili, G., Blattner, F. R. Molecular Systematic study of Georgian autochthonous grape varieties and wild *Vitis sylvestris*. The Second GrapeGen06 Workshop, Conservation and valorisation of grapevine genetic resources (GrapeGen06); Department of Genetics and Plant Breeding, Szent Istvan University, Gödöllő, Hungary; July 8-10, 2008
3. Nakhutsrishvili, G., **Ekhvaia, J.**, Akhalkatsi, M., Beridze, T. 2007. Wild Grapes in Georgia. The First GrapeGen06 Workshop, Conservation and valorisation of grapevine genetic resources (GrapeGen06); Versal, France; March 2007

დანართი 1.

ცხრილი 1. შესწავლილი ნიმუშების დახასიათება GrapeGen06-ის მიერ შემოთავაზებული მორფოლოგიური საერთაშორისო დესკრიპტორების გამოყენებით (http://news.reseau-concept.net/images/oiv/Client/2_Edition_Caracteres_ampelographiques_OIV.pdf)

კულტურული ჯგუფი - <i>Vitis vinifera</i> L. subsp. <i>vinifera</i>	
ჯიშის დასახელება	ალადასტური (სურ. 1ა)
წარმოშობა, გავრცელება	გურიის აბორიგენული ჯიშია. წარსულში ფართოდ ყოფილა გავრცელებული გურიასა და ქვემო იმერეთში (რამიშვილი, 1986)
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 1ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის (სურ. 1ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ძალიან ხშირი (სურ. 1ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწვალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	ბრინჯაოსფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ძალიან ხშირი (სურ. 1ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური, გხვდება აგრეთვე ხუთკუთხედი (სურ. 1დ)
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი, ხუთი და იშვიათად შვიდი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	ყუნწის წერტილი წითელია; წითელია პირველ ან მეორად განშტოებამდე
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ღია, ოდნავ ღია და იშვიათად გადაფარული (სურ. 1დ)
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის	{ - ფორმის (სურ. 1დ)

ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	დეზის გარეშე (სურ. 1დ)
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის ან ხშირად გვხდება
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	ძალიან ხშირი (სურ. 1ე)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის (სურ. 1ე)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯი-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს (სურ. 1ვ)



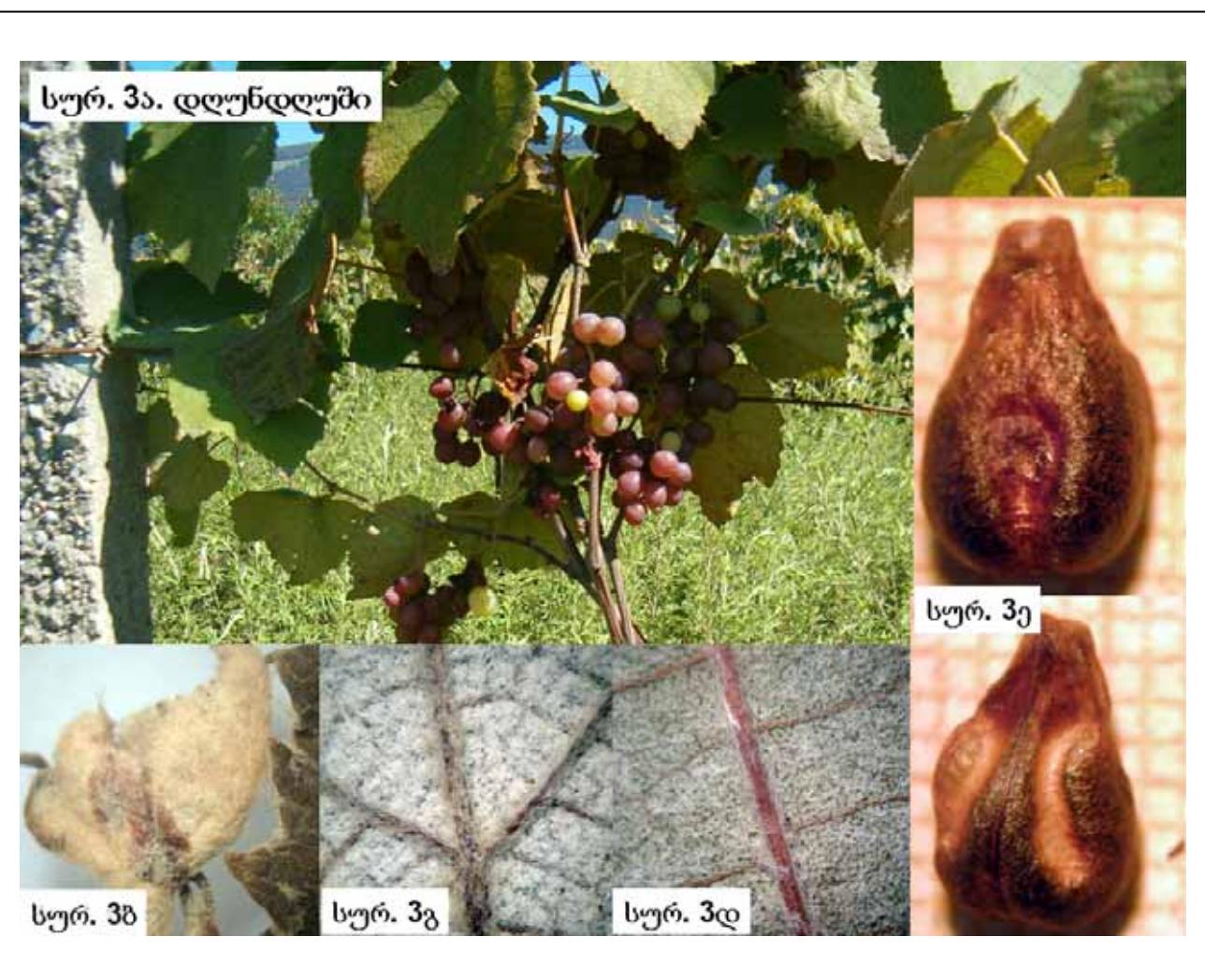
ჯიშის დასახელება	აბშილური (სურ. 2ა) სინ.: ავშილური
წარმოშობა, გავრცელება	სამეგრელოს აბორიგენული ჯიშია. წარსულში ფართოდ ყოფილა გავრცელებული ზემო სამეგრელოში, განსაკუთრებით მთისპირა რაიონებში (რამიშვილი, 1986).
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 2ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	იშვიათი (სურ. 2ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ხშირი (სურ. 2ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძისფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ძალიან ხშირი (სურ. 2ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	ხუთკუთხედი
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	ხუთი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	წითელი პირველ ან მეორად განშტოებამდე
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნაწილობრივ გადაფარულია, გვხდება აგრეთვე ოდნავ ღია, დახურული და ძლიერ დახურული გადაფარული
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	U -ფორმის და { - ფორმა
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	1 ან 2 არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე

ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღულობა	მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის ან ხშირად გვხდება
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	იშვიათი (სურ. 2დ)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	საშუალო (სურ. 1დ)
OIV151: ყვავილის სქესი	მდედრობითი გადახრილი მტვრიანებით
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯი-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს



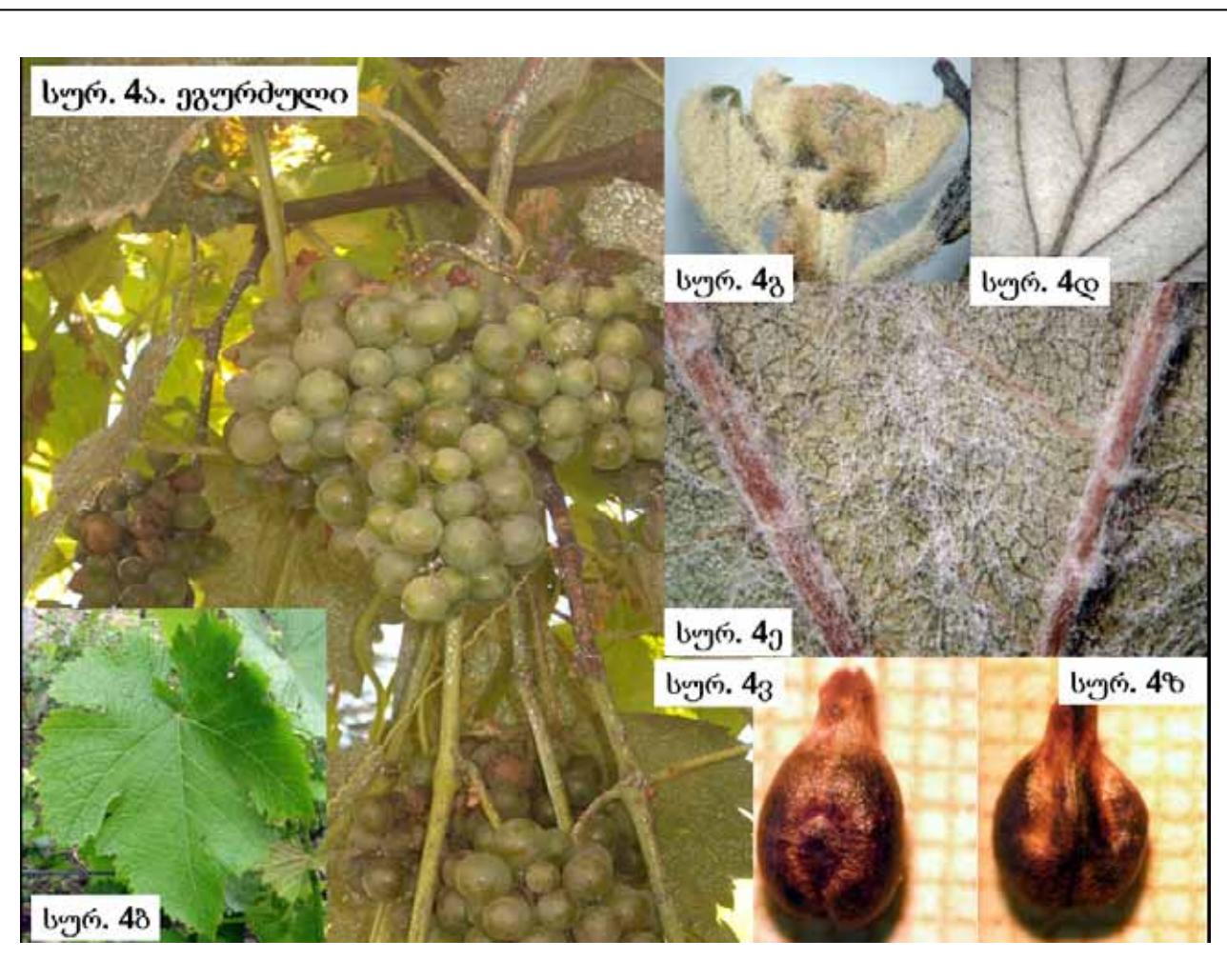
ჯიშის დასახელება	დღუნდღუში (სურ. 3ა) სინ.: დღუდღუში
წარმოშობა, გავრცელება	მუზეუმის თანამშრომლების მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც სამეგრელოს აბორიგენული ჯიში - დღუნდღუში, რომელიც ფილოქსერის შემოჭრამდე მაღლარის სახით ყოფილა გავრცელებული მარტვილის რაიონის სოფლებში (ტაბიძე, 1963). ჩვენი მონაცემების თანახმად ამერიკული სახეობის (<i>V. labrusca</i>) ერთერთ კლონს წარმოადგენს.
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 3ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის (სურ. 3ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ძალიან ხშირი (სურ. 3ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	უწყვეტი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძისფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ძალიან ხშირი (სურ. 3გ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის (სურ. 3ა)
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	წითელი პირველ განშტოებამდე, იშვიათად არ არის შეფერილი, ან ყუნწის წერტილი წითელი, ან წითელია მეორად განშტოებამდე, ან წითელი მეორადი განშტოების მერე
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია, იშვიათად ნაწილობრივ გადაფარული
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის	{ - ფორმის და V - ფორმის

ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის ან ხშირად გვხდება
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	ძალიან ხშირი (სურ. 3დ)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის (სურ. 3დ)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ვარდისფერი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს (სურ. 3ე)



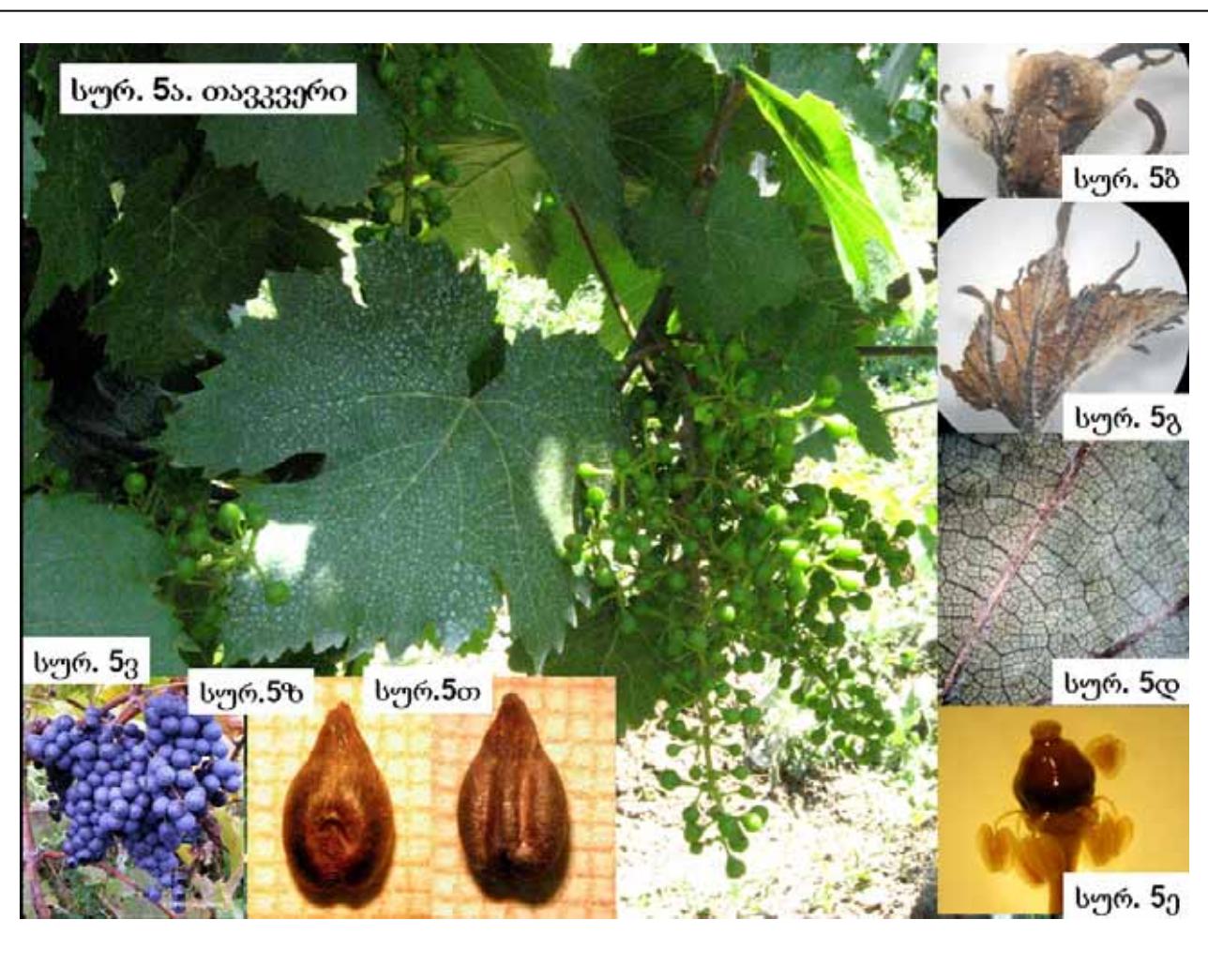
ჯიშის დასახელება	ეგურმული (სურ. 4ა) სინ.: ეგურძგური, ეგურძგურონა
წარმოშობა, გავრცელება	სამეგრელოს აბორიგენული ჯიშია
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 4გ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის (სურ. 4გ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ძალიან ხშირი (სურ. 4გ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწვალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძისფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ძალიან ხშირი (სურ. 4დ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის, იშვიათად ხუთკუთხედი (სურ. 4გ)
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი, იშვიათად ხუთი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	არ არის შეფერილი, იშვიათად ყუნწის წერტილი წითელია
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია (სურ. 4გ)
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	V - ფორმის (სურ. 4გ)
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღვრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის ან ხშირად გვხდება
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს	ხშირი (სურ. 4ე)

შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის (სურ. 4გ)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	მომწვანო-მოყვითალო
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს (სურ. 4ვ, 4ზ)



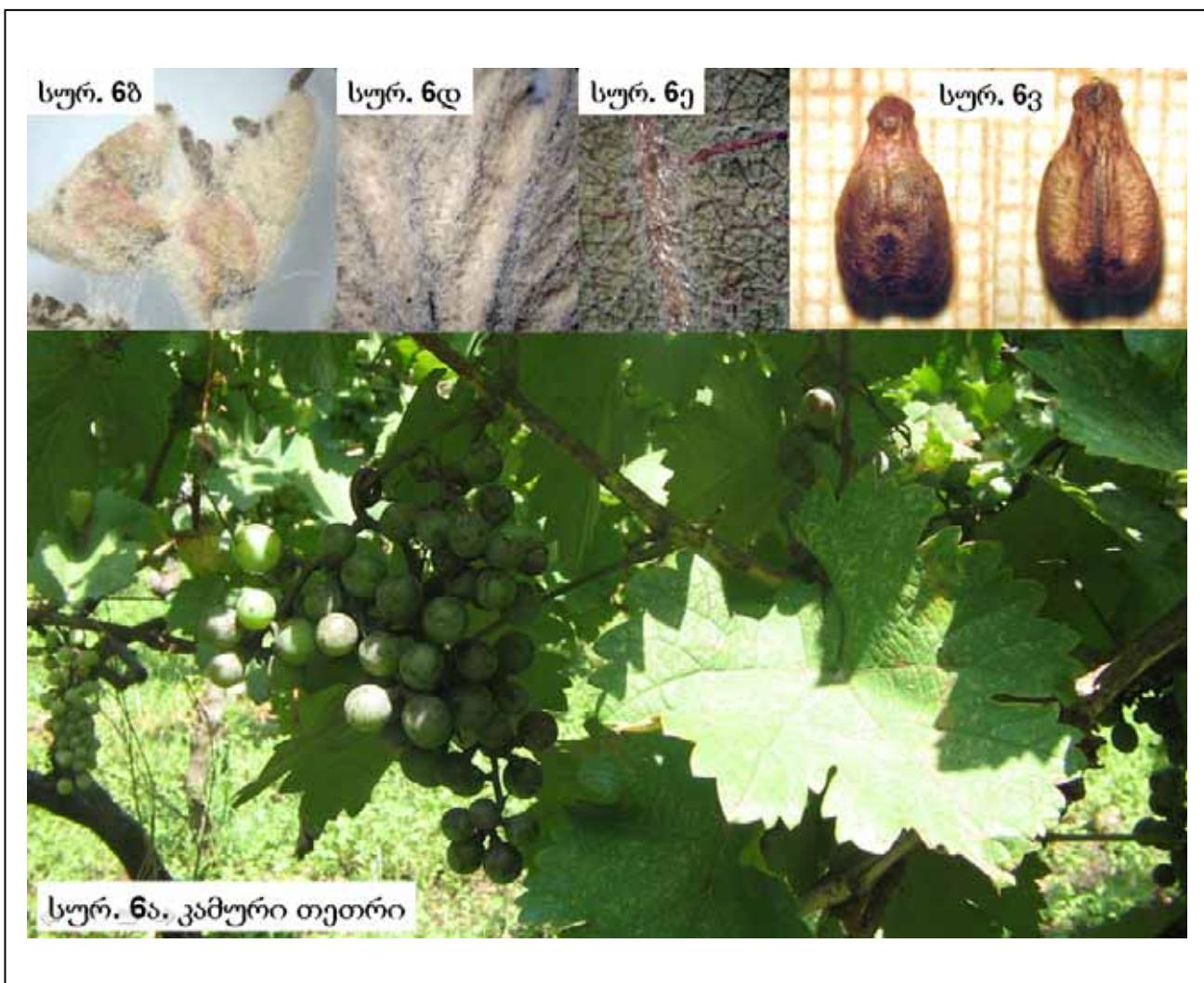
ჯიშის დასახელება	თავკვერი (სურ. 5ა)
წარმოშობა, გავრცელება	შიდა ქართლის აბორიგენული ჯიშია. საქართველოდან იგი გავრცელდა აზერბაიჯანში, აგრეთვე, ტაჯიკეთსა და თურქმენეთში (კეცხოველი და სხვ, 1960).
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 5ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის (სურ. 5ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ხშირი (სურ. 5ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძისფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	იშვიათი (სურ. 5გ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	შვიდზე მეტი ნაკვთი აქვს; გვხდება აგრეთვე შვიდნაკვთიანი ფოთოლი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	წითელია მეორად განშტოებამდე, იშვიათად პირველი და მეორადი განშტოების შემდეგ
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	დახურული
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	U - ფორმის, იშვიათად { - ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	1 ან 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა	არ არის

ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	არ არის (სურ. 5დ)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის (სურ. 5დ)
OIV151: ყვავილის სქესი	მდედრობითი, გადახრილი მტვრიანებით (სურ. 5ე)
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯი-შავი (სურ. 5ვ)
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს (სურ. 5ზ, 5თ)



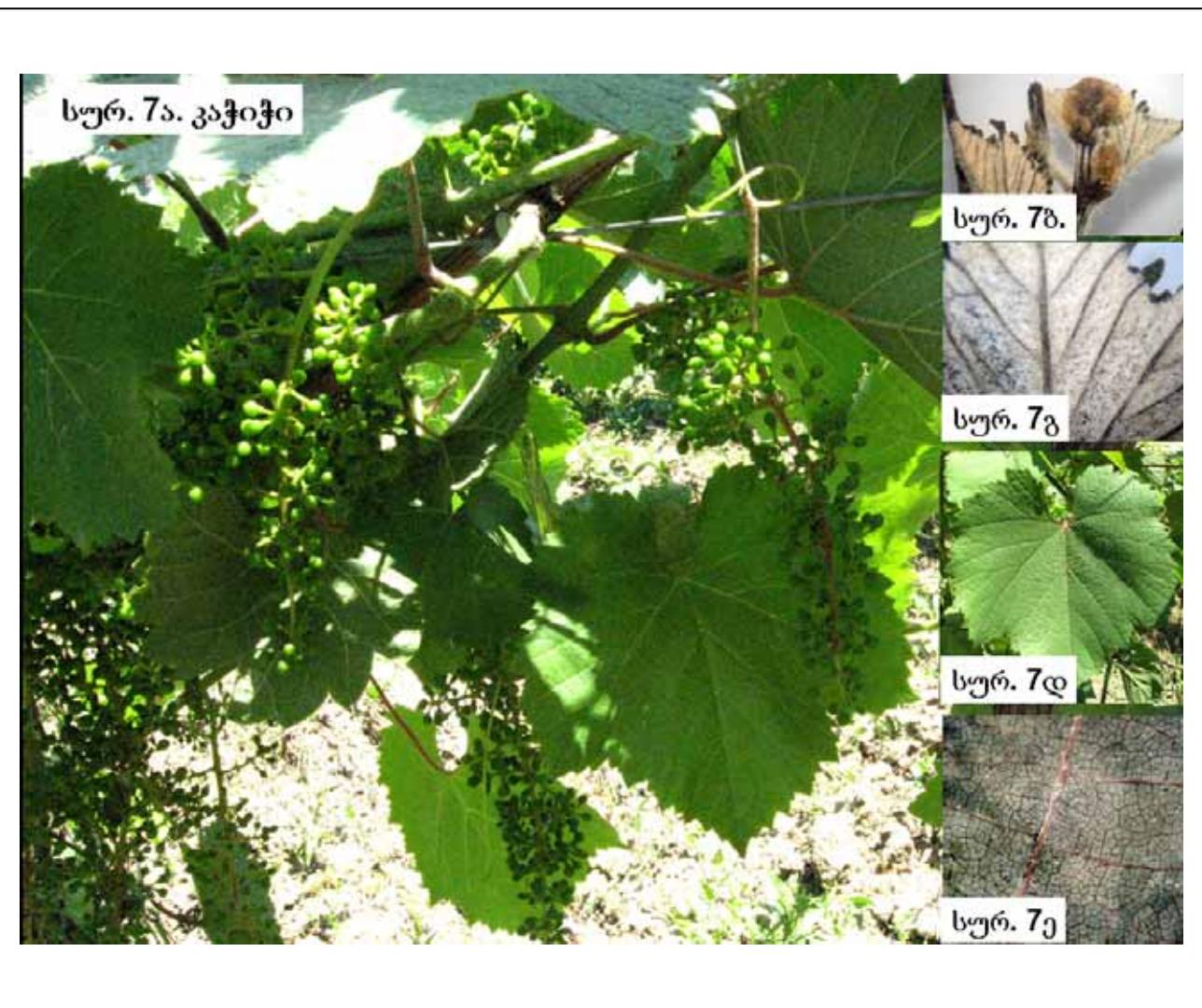
ჯიშის დასახელება	კამური თეთრი (სურ. 6ა) სინ.: კამურა, კამურის ყურძენი
წარმოშობა, გავრცელება	გურიის აბორიგენული ჯიში. ფილოქსერის გავრცელებამდე ნარგავების სახით იყო გავრცელებული გურიისა და ქვემო იმერეთის რაიონებში (კეცხოველი და სხვ, 1960).
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 6ა)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის (სურ. 6ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ძალიან ხშირი (სურ. 6ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძისფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ძალიან ხშირი (სურ. 5ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	შვიდი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	წითელია პირველ განშტოებამდე, იშვიათად არ არის შეფერილი, ან ყუნწის წერტილი წითელია მხარეზე
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია; იშვიათად დახურული, ნაწილობრივ გადაფარული და ძლიერ დახურული გადაფარული
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	U -, { - და V - ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის ან 1, 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე

ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღულობა	მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	საშუალო (სურ. 6ე)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	ძალიან ხშირი (სურ. 6ე)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	მომწვანო-მოყვითალო (სურ. 6ა)
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს (სურ. 6ვ)



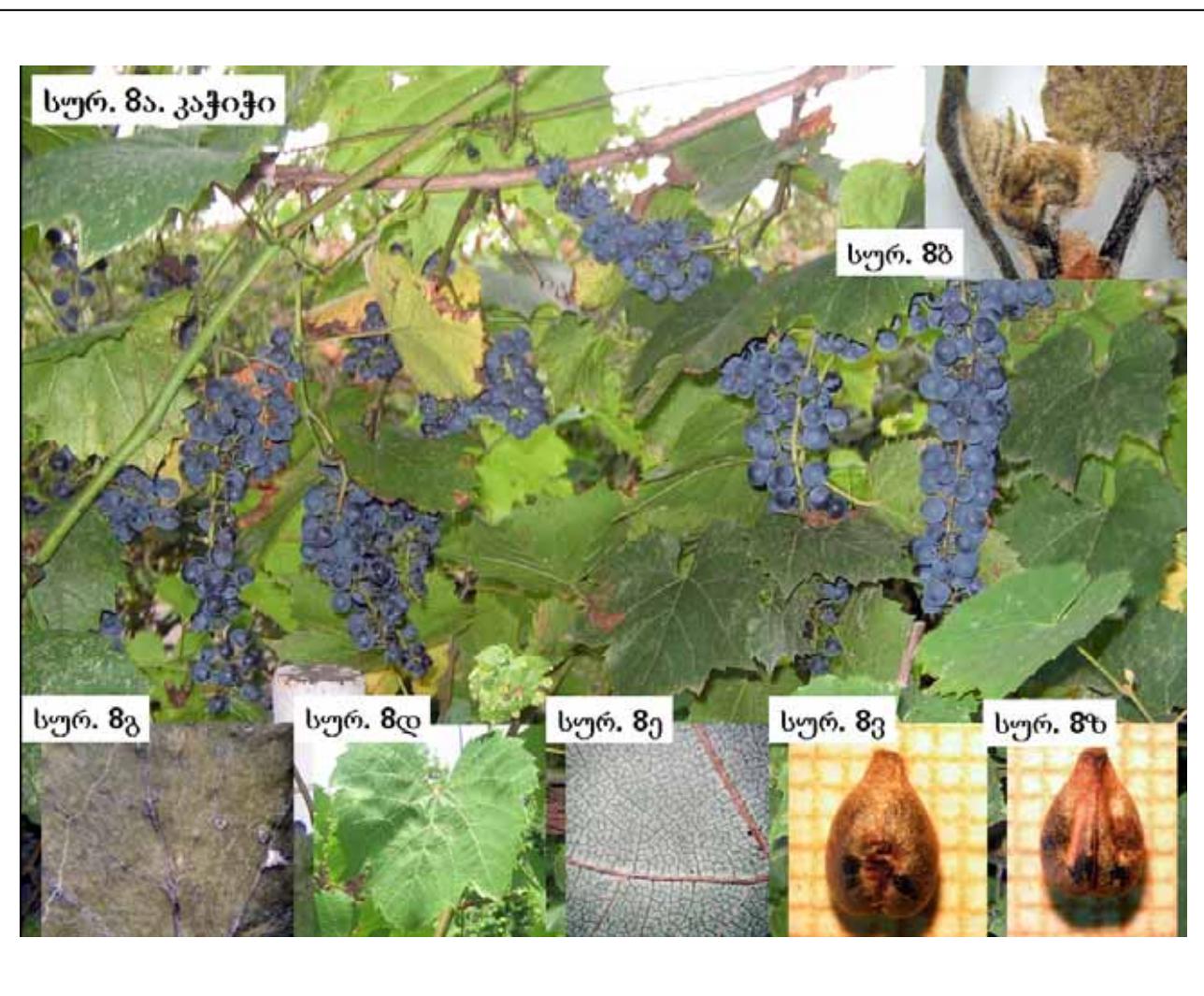
ჯიშის დასახელება	კაჭიჭი #1 (სურ. 7ა) სინ.: კაჭიჭი, აკაჭიჭ, კაჯიჯ
წარმოშობა, გავრცელება	აფხაზეთის აბორიგენული ჯიშია. ფილოქსერის შემოჭრამდე მასობრივად ყოფილა გავრცელებული მაღლარად აფხაზეთის მევენახეობის რაიონებში (რამიშვილი, 1986).
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 7ა)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის (სურ. 7ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ხშირი (სურ. 7ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	წითელი
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძისფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ძალიან ხშირი (სურ. 7ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის (სურ. 7დ)
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი ან შვიდი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	წითელი პირველ ან მეორად განშტოებამდე
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია ან დახურული (სურ. 7დ)
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	U - ფორმის, იშვიათად { - ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის ან 1, 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღვრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს

OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	არ არის ან ძალინ იშვიათია (სურ. 7ე)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის (სურ. 7ე)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯი-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს



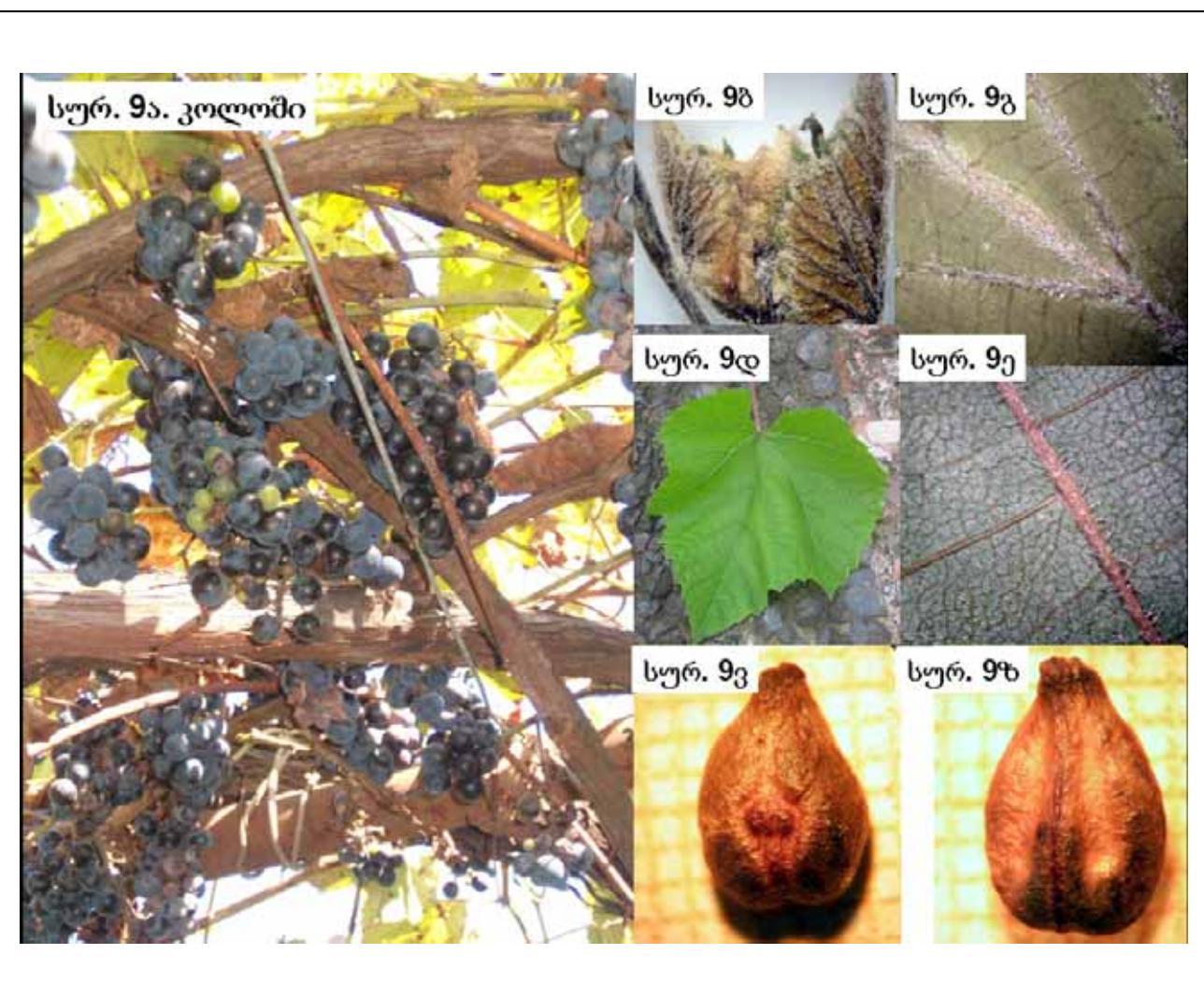
ჯიშის დასახელება	კაჭიჭი #2 (სურ. 8ა) სინ.: უშრომელა, ზარმაცუნა
წარმოშობა, გავრცელება	აფხაზეთის აბორიგენული ჯიშის-კაჭიჭის სახელწოდებას ატარებს და ფართოდ არის გავრცელებული დასავლეთ საქართველოში, როგორც საღვინე მიმართულების ჯიში. ჩვენი მონაცემების თანახმად ამერიკული სახეობების შიდასახეობრივ ჰიბრიდს წარმოადგენს და შესაბამისად არასწორ სახელწოდებას ატარებს.
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ნახევრად ღია (სურ. 8ა)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის (სურ. 8ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ზომიერი (სურ. 8ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	მწვანე
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	არ არის ან ძალიან იშვიათია (სურ. 8გ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის (სურ. 8დ)
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	ხუთი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	არ არის წითელი
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია (სურ. 8დ)
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	U - ფორმის, იშვიათად { - ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის	არ არის ან 1, 2 დეზი არსებობს ფოთლის

ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	არ არის ან ძალიან იმვიათი (სურ. 8ე)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	საშუალო (სურ. 8ე)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯი-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს (სურ. 8ვ, 8ზ)



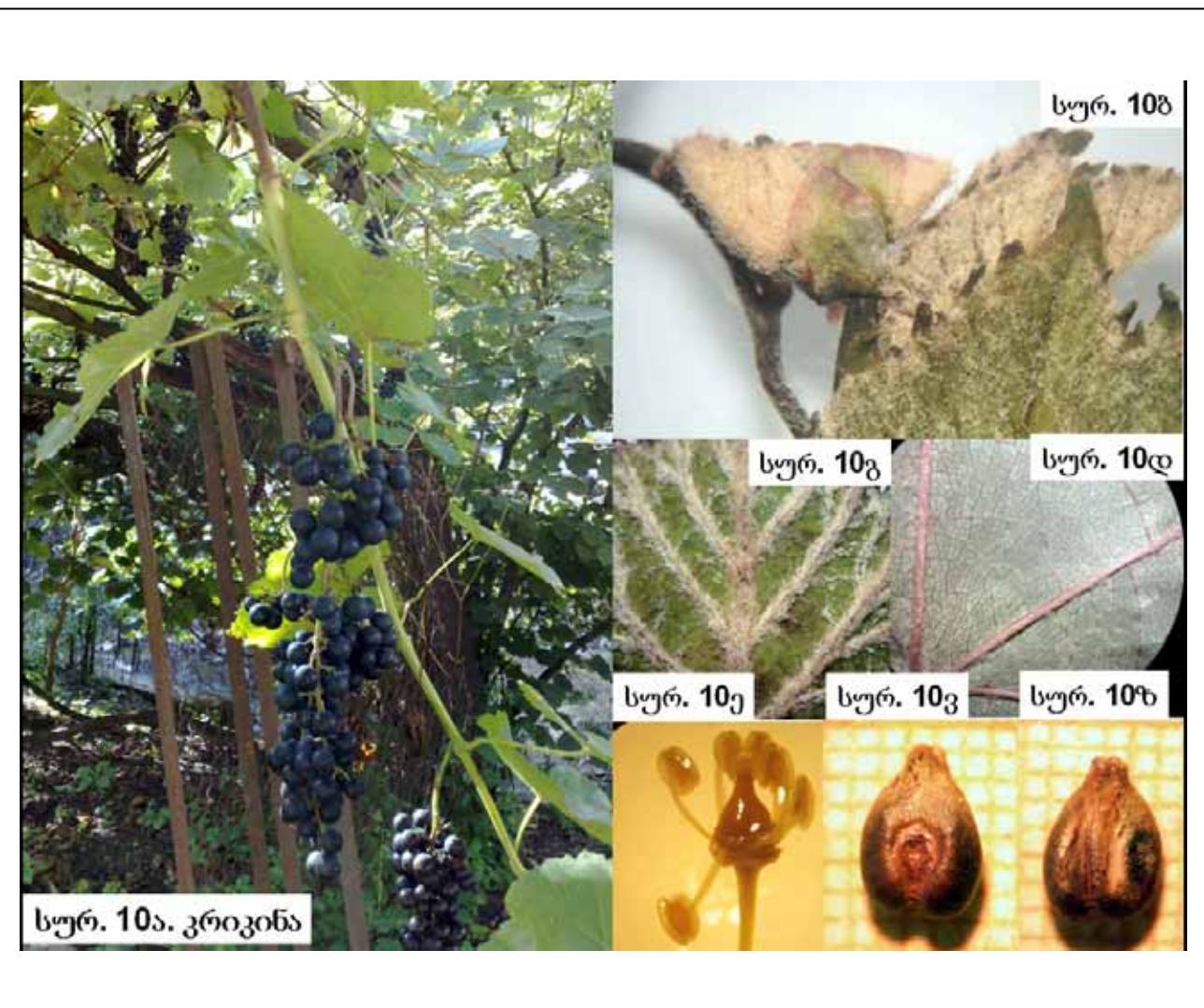
ჯიშის დასახელება	კოლოში (სურ. 9ა)
წარმოშობა, გავრცელება	მუზეუმის თანამშრომლების მიერ იდენტიფიცირებულია, როგორც სამეგრელოს აბორიგენული ჯიში -კოლოში, რომელიც ფილოქსერის შემოჭრამდე მაღლარის სახით ყოფილა გავრცელებული მარტვილის რაიონის სოფლებში (რამიშვილი, 1965). ჩვენი მონაცემების თანახმად ჰიბრიდული წარმოშობისაა და შესაბამისად არასწორ სახელწოდებას ატარებს.
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ნახევრად ღია (სურ. 9ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის (სურ. 9ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ზომიერი (სურ. 9ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	მწვანე
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	არ არის (სურ. 9გ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის (სურ. 9დ)
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	ყუნწის წერტილი წითელია
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ძალიან ფართოდ გახსნილი
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	{ - ფორმის, იშვიათად U - ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის	არ არის ან 1, 2 დეზი არსებობს ფოთლის

ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის (სურ. 9დ)
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	არ არის (სურ. 9ე)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	საშუალო (სურ. 9ე)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯ-შავი (სურ. 9ა)
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს (სურ. 9ვ, 9თ)



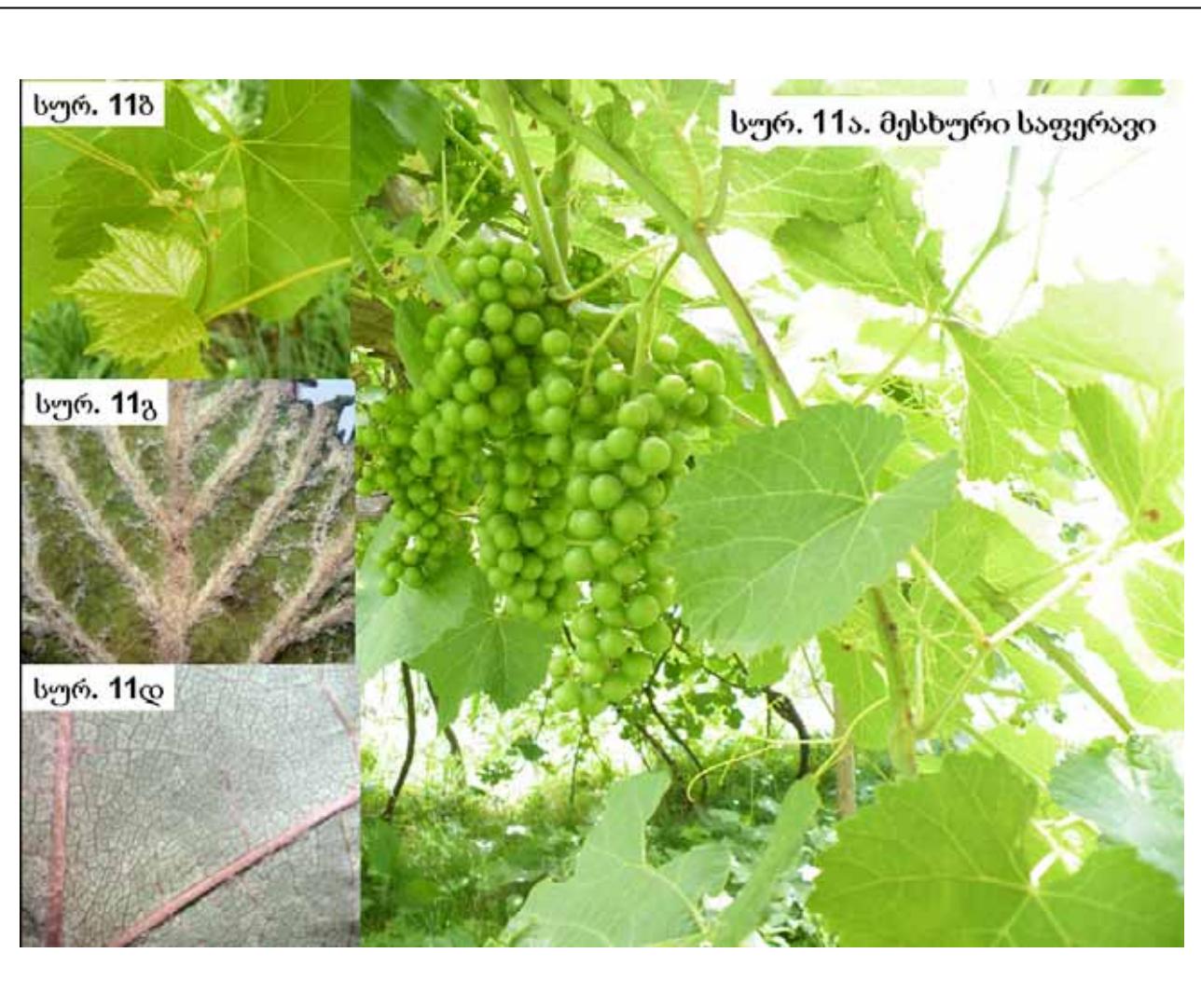
ჯიშის დასახელება	კრიკინა (სურ. 10ა)
წარმოშობა, გაცრცელება	უცნობია
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 10ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	იშვიათი (სურ. 10ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ძლიერი (სურ. 10ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	მწვანე
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	იშვიათი (სურ. 10გ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	არ არის წითელი; გვხდება აგრეთვე წითელყუნწიანი ფოთლებიც
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	V – ფორმის; გვხდება აგრეთვე U - და { - ფორმის ამონაკვეთი
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღვრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა	არ არის (სურ. 10დ)

მხარე)	
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის (სურ. 10დ)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული (სურ. 10ე)
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯ-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არაარსებობა	არსებობს (სურ. 10ვ, 10ხ)



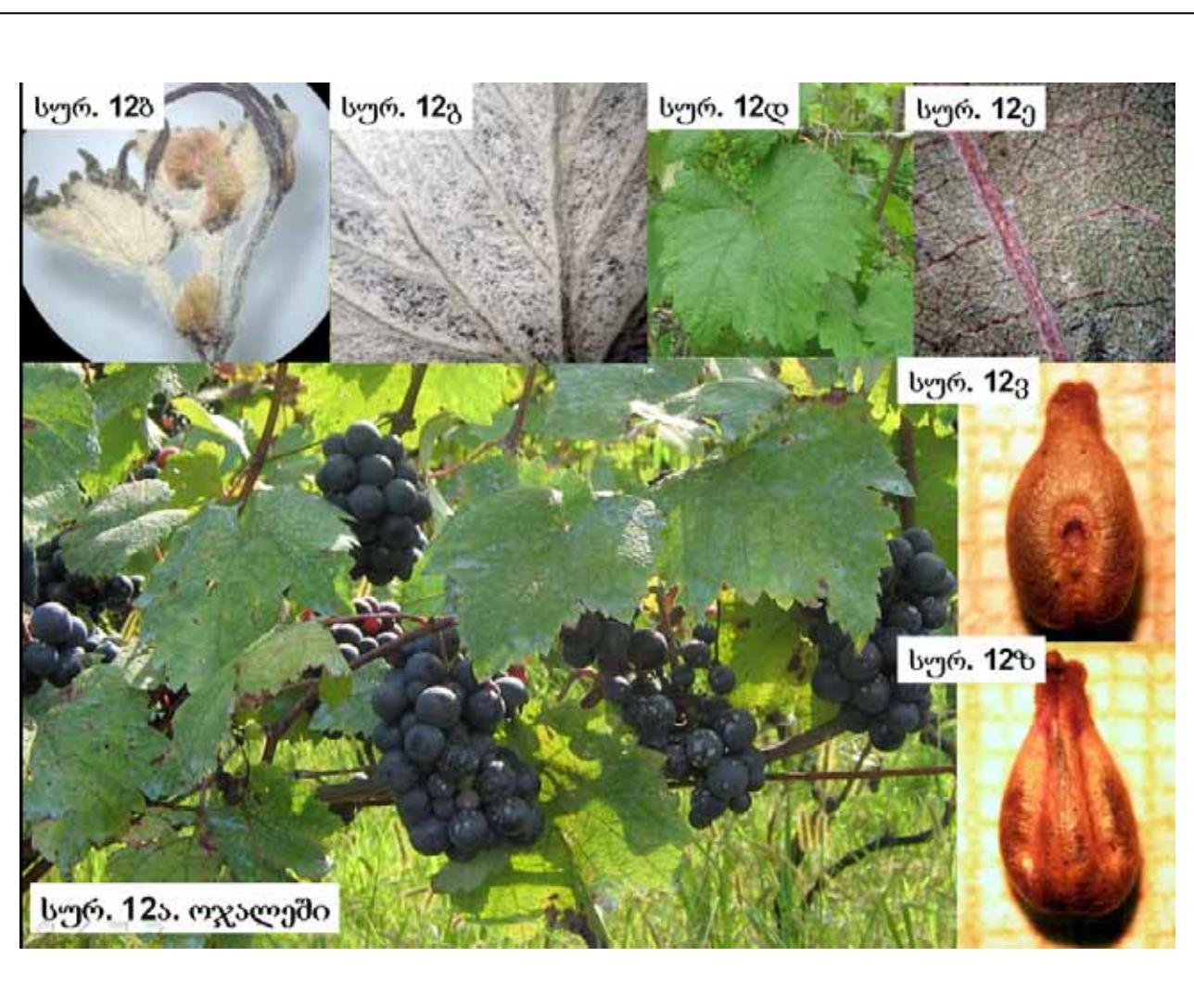
ჯიშის დასახელება	მესხური საფერავი (სურ. 11ა) სინ. მესხური შავი
წარმოშობა, გავრცელება	გავრცელებულია მესხეთში ასპინძის და ახალციხის რაიონებში ზღვის დონიდან 1500 მ სიმაღლემდე. გვხვდება ზემო ვარძის და ჭაჭარის ისტორიულ ადგილებში.
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 11ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	იშვიათი (სურ. 11ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ხშირი (სურ. 11ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	მწვანე
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	იშვიათი (სურ. 11ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	წითელია პირველად ან მეორად განშტოებამდე; გვხდება აგრეთვე წითელ წერტილიანი ყუნწით
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	V – ფორმის; გვხდება აგრეთვე U - და { - ფორმის ამონაკვეთი
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღვრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს

OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	არ არის (სურ. 11დ)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის (სურ. 11დ)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯ-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს



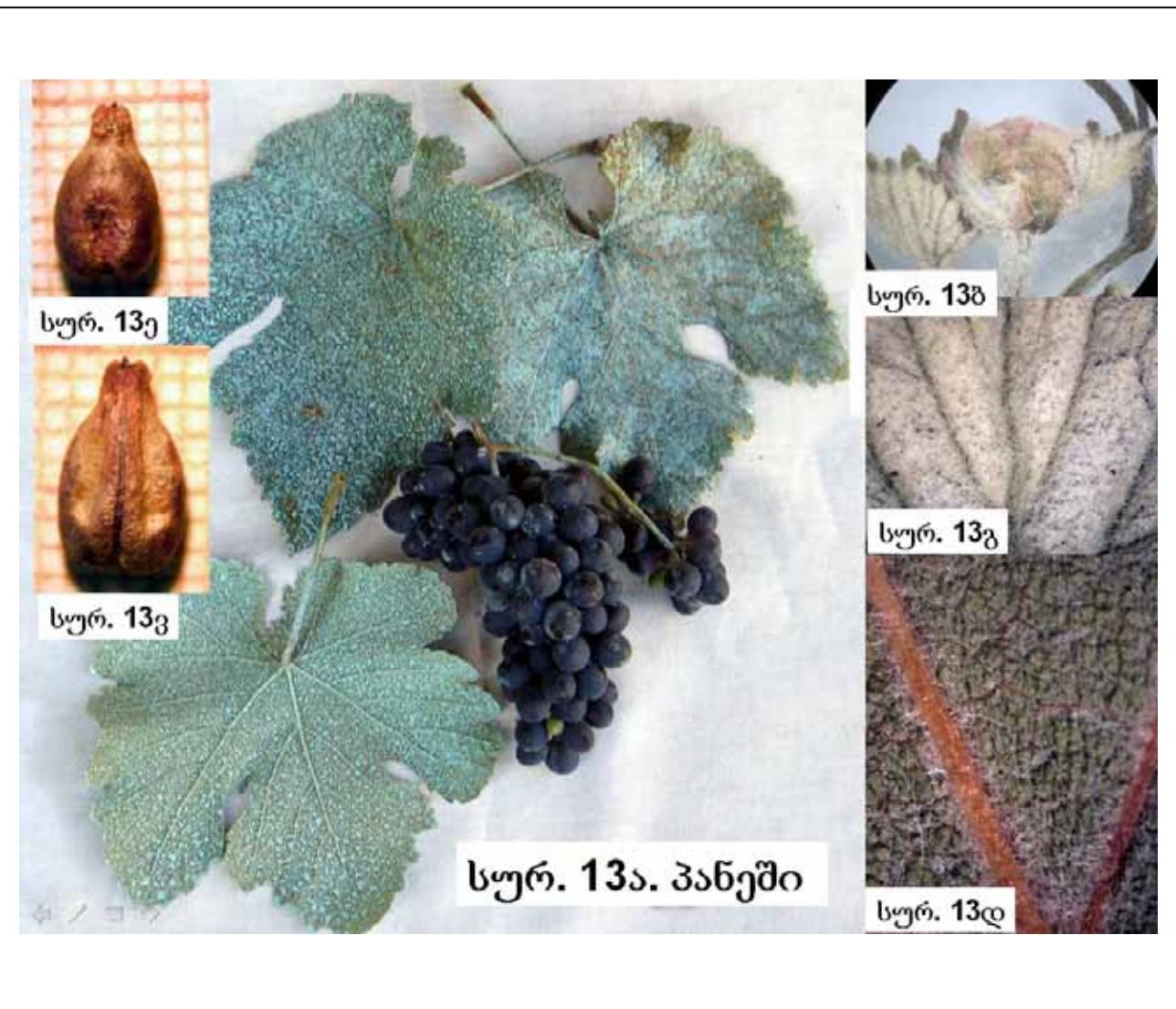
ჯიშის დასახელება	ოჯალები (სურ. 12ა)
წარმოშობა, გავრცელება	სამეგრელოს აბორიგენული ჯიშია (რამიშვილი, 1986)
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 12ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის (სურ. 12ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ძალიან ხშირი (სურ. 12ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	წითელი
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	წითელი
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძისფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ხშირი (სურ. 12ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის (სურ. 12ა, 12დ)
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	წითელი პირველ განშტოებამდე, იშვიათად არ არის შეფერილი
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია (სურ. 12ა, 12დ)
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	V - ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა	არ არის ან ხშირად გვხდება

ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	საშუალო (სურ. 12ე)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის (სურ. 12ე)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფოროდიტული
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯ-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არაარსებობა	არსებობს (სურ. 12ვ, 12ზ)



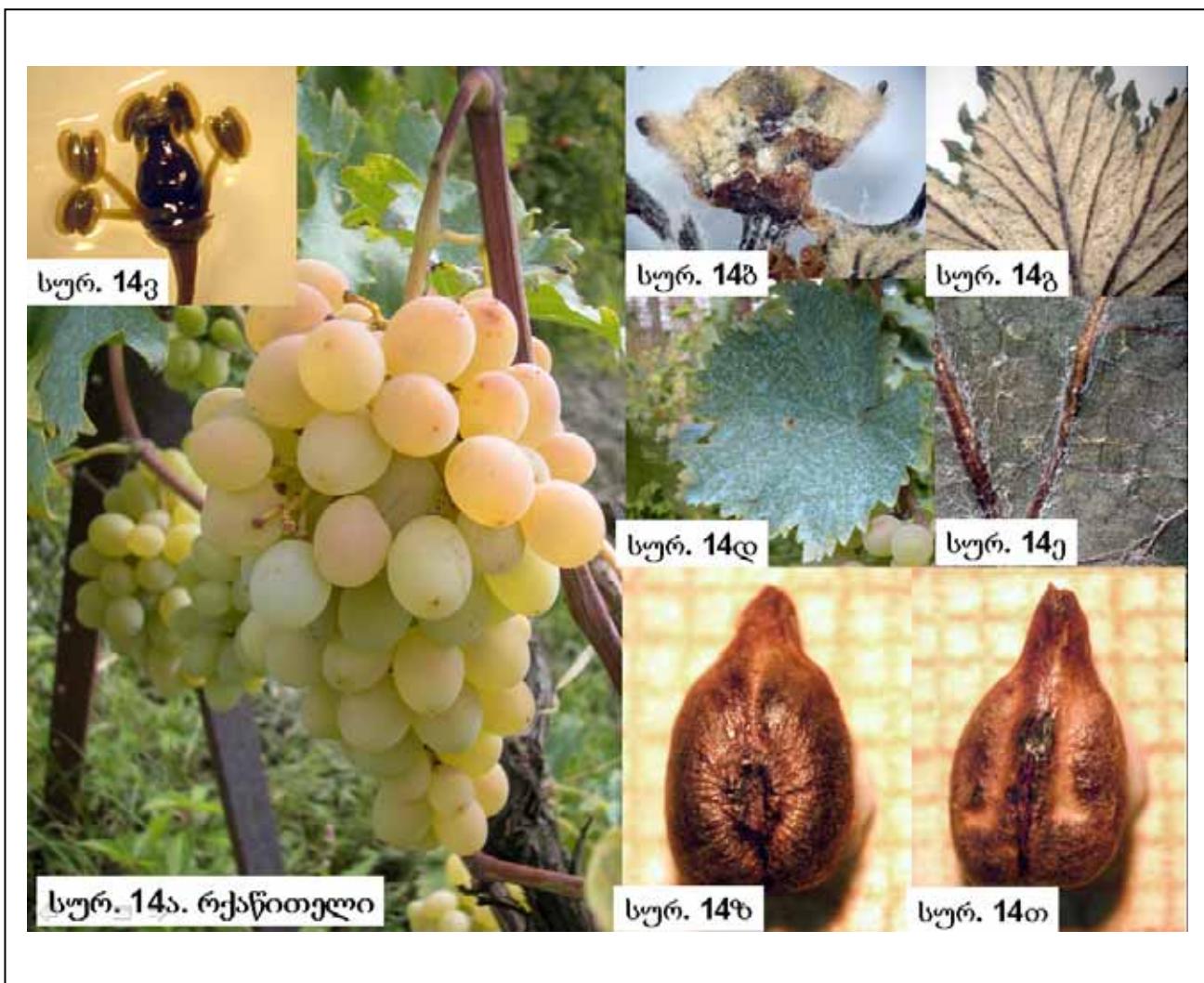
ჯიშის დასახელება	პანეში (სურ. 13ა)
წარმოშობა, გავრცელება	სამეგრელოს აბორიგენული ჯიშია. ფილოქსერის გავრცელებამდე მაღლარად იყო წარმოდგენილი სამეგრელოს მთისპირა რაიონებში (რამიშვილი, 1986)
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 13ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	ზომიერი (სურ. 13ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ხშირი (სურ. 13ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	წითელი
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	წითელი
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძისფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ძალიან ხშირი (სურ. 13ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის (სურ. 13ა)
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი ან ხუთი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	წითელი პირველ განშტოებამდე, იშვიათად მხოლოდ ყუნწის წერტილია წითელი
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ოდნავ ღია (სურ. 13ა)
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	{ - ფორმის, იშვიათდ V - ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	1 ან 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს

OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის ან ხშირად გვხდება
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	საშუალო (სურ. 13დ)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	იშვიათი (სურ. 13დ)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯ-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს (სურ. 13ე, 13ვ)



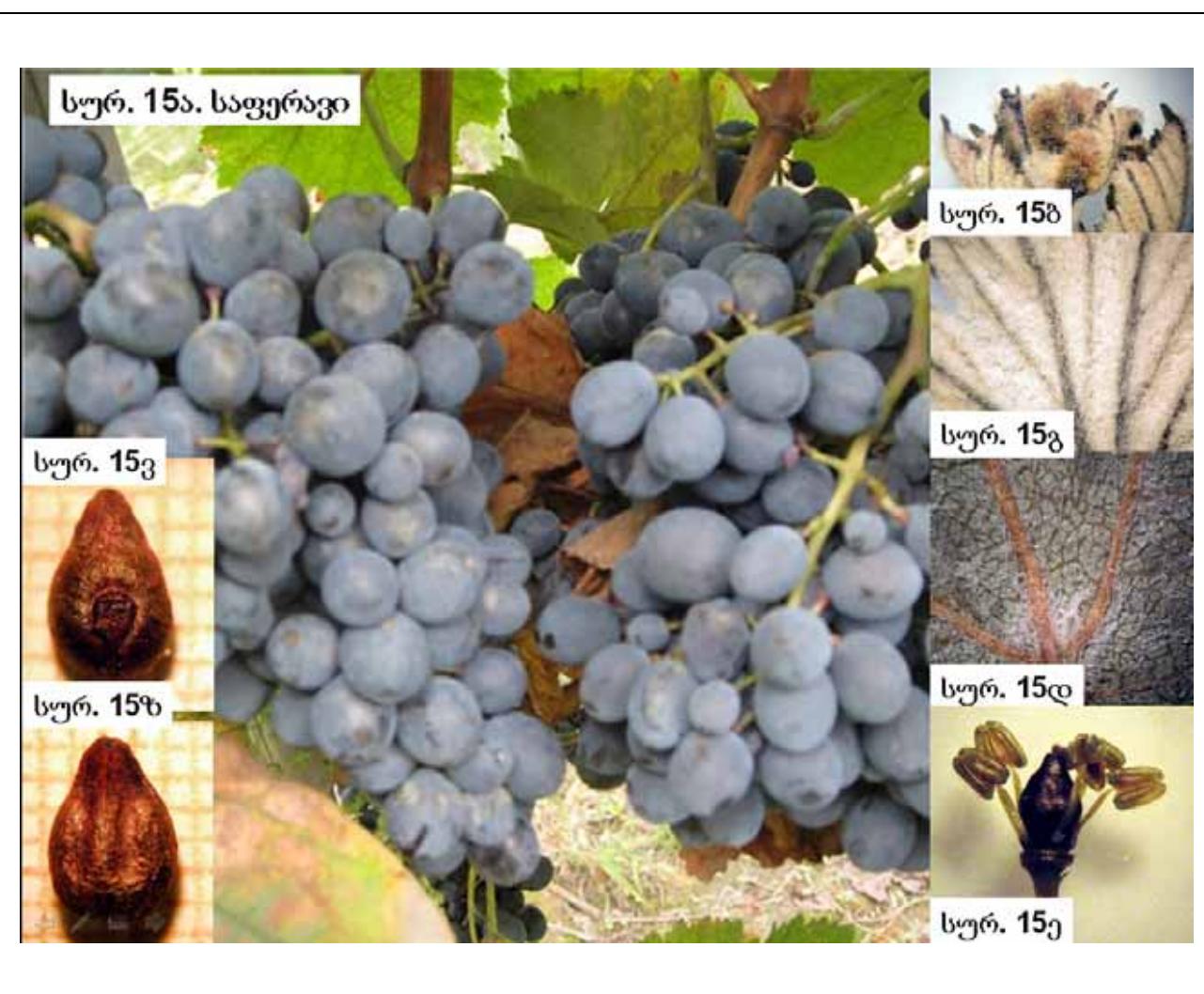
ჯიშის დასახელება	რქაწითელი (სურ. 14ა)
წარმოშობა, გავრცელება	კახეთის აბორიგენული ჯიშია. ინტროდუცირებულია საქართველოს გარეთ სხვა ქვეყნებში. გვხდება სომხეთში, აზერბაიჯანში, შუა აზიაში, ჩრდილო კავკასიაში, მოლდოვეთში, უკრაინის სამხრეთ რაიონებში და ბალკანეთის ქვეყნებში (რამიშვილი, 1986).
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 14ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	ზომიერი (სურ. 14ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ხშირი (სურ. 14ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	წითელი
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV016: პწყალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძისფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ძალიან ხშირი (14გ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის (14დ)
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	ხუთი ან შვიდი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	წითელი პირველად ან მეორად განშტოებამდე
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ოდნავ ღია; გვხდება აგრეთვე ოდნავ ღია
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	U - და { - ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	1 ან 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე; გვხდება აგრეთვე დეზის გარეშე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე

ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღულობა	მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის; გვხდება აგრეთვე დეზის გარეშე
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	არ არის ან ძალიან იშვიათი (სურ. 14ე)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმდებული ბუსუსების სიხშირე	არ არის (სურ. 14ე)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული (სურ. 14ვ)
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	მომწვანო-მოყვითალო
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს (სურ. 14ზ, 14თ)



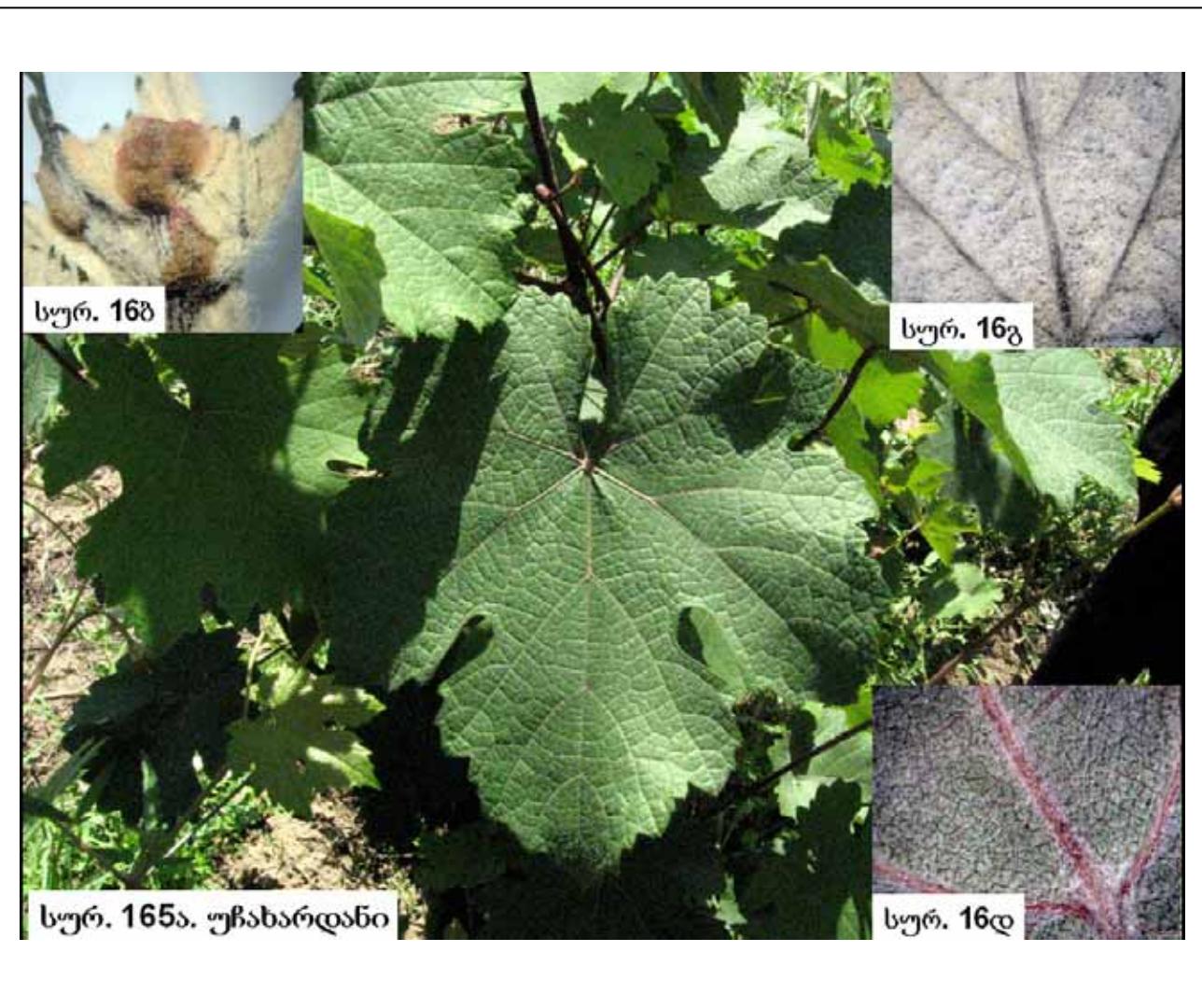
ჯიშის დასახელება	საფერავი (სურ. 15ა)
წარმოშობა, გავრცელება	ჯავახიშვილის (1934) ცნობით, საფერავი თავდაპირველად ძველ ქართულ პროვინციაში - შავშეთ-კლარჯეთში ყოფილა გავრცელებული. შემდეგ აღმოსავლეთისა და სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ გადმონაცვლებით, ქართლზე გავლით, იგი საბოლოოდ დამკვიდრდა კახეთში (კეცხოველი და სხვ., 1960). საქართველოს გარეთ საფერავი გავრცელებულია სომხეთში, აზერბაიჯანში, ყირიმში, უზბეკეთსა და ჩრდილოეთ კავკასიაში (რამიმვილი, 1986)
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 15ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	ზომიერი (სურ. 15ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ძალიან ხშირი (სურ. 15ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწვალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	ყვითელი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ძალიან ხშირი (სურ. 15ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი, ხუთი ან შვიდი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	წითელი პირველ ან მეორად განშტოებამდე
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ოდნავ გადაფარული
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის	U - და { - ფორმის

ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	1 ან 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღრულობა	ძარღვები გახდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	საშუალო (სურ. 15ე)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	იშვიათი (სურ. 15ე)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული (სურ. 15ე)
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯ-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს (სურ. 15ვ, 15ზ)



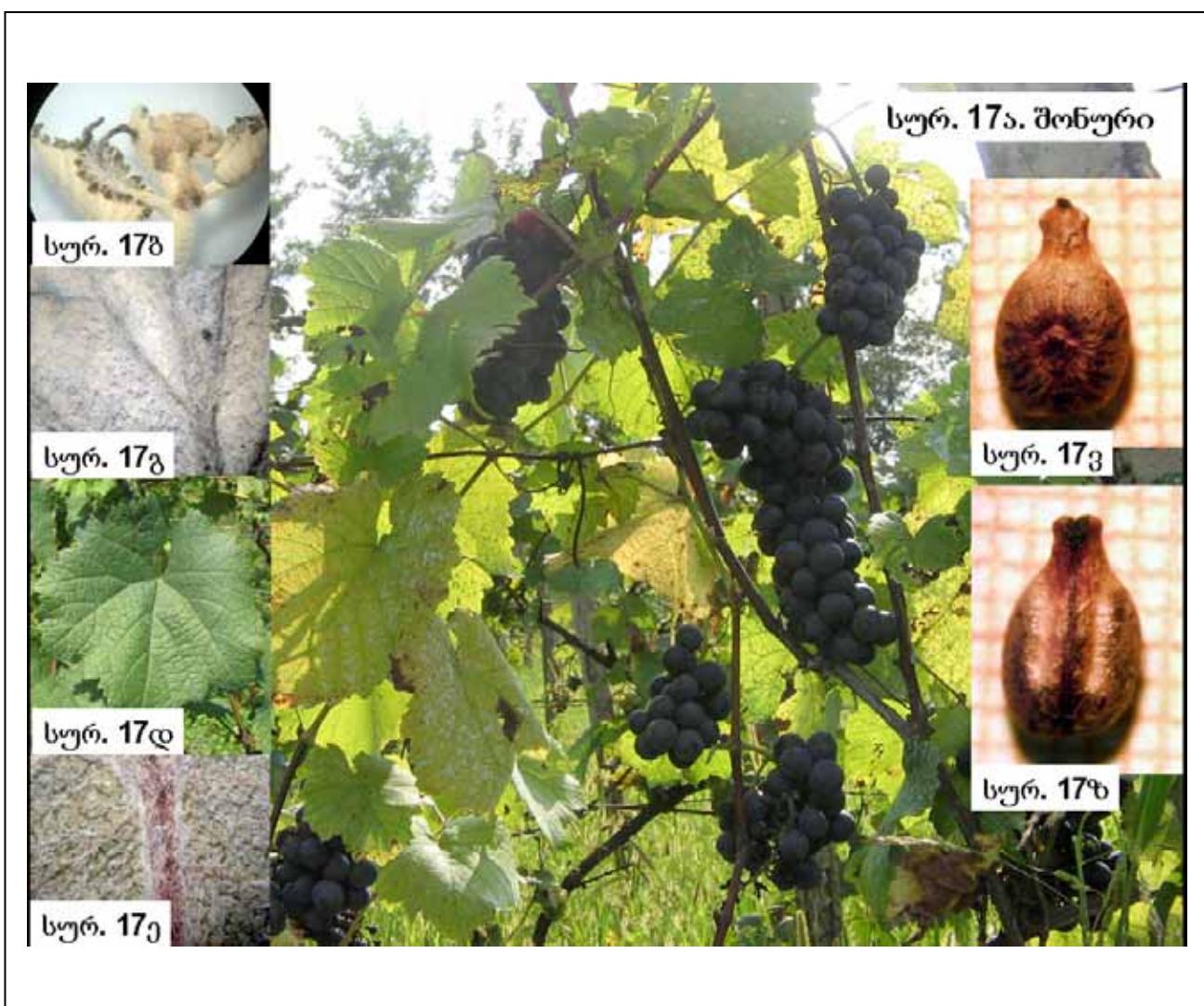
ჯიშის დასახელება	უზახარდანი (სურ. 16ა) სინ.: ხარდანი, სამჭაჭა
წარმოშობა, გავრცელება	დასავლეთ საქართველოს აბორიგენული ჯიშია (ცერვაძე, 1989)
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 16ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის (სურ. 16ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ძალიან ხშირი (სურ. 16ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	წითელი
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძისფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ძალიან ხშირი (სურ. 16გ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	ხუთკუთხედი (სურ. 16ა)
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	ხუთი ან შვიდი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	წითელია მეორად განშტოებამდე, იშვიათად პირველად განშტოებამდე
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ოდნავ გადაფარული (სურ. 16ა)
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	{ - და V - ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის ან 1, 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის ან ხშირად გვხდება

OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	საშუალო (სურ. 16დ)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	იშვიათი (სურ. 16დ)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯ-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს



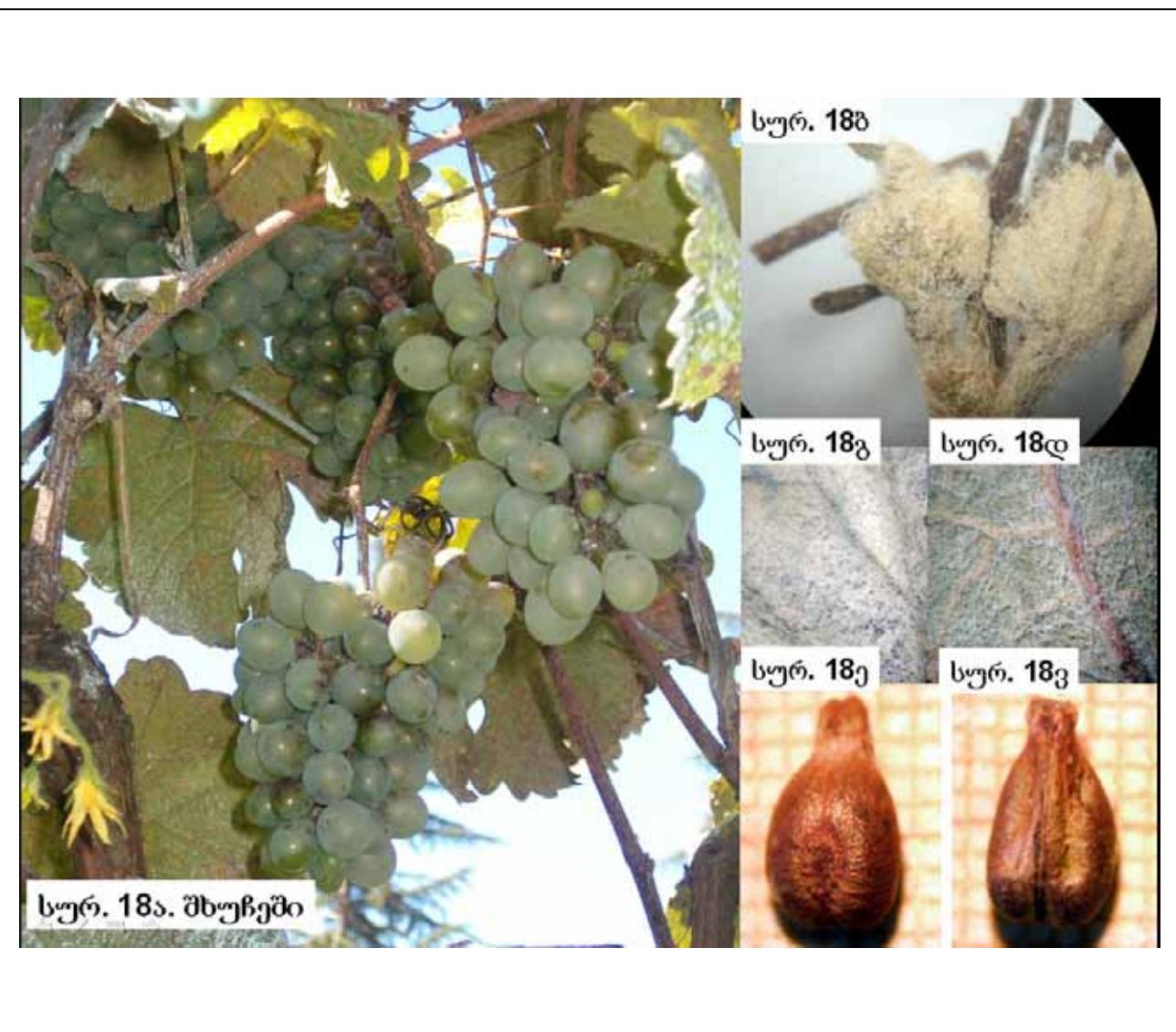
ჯიშის დასახელება	შონური (სურ. 17ა) სინ.: ლუშნუ (სვანურად)
წარმოშობა, გავრცელება	სვანეთსა და ლეჩხუმშია გავრცელებული მაღალმთაში 1450 მ-მდე ზღვის დონიდან. ზოგიერთი ავტორის აზრით მისი სინონიმია ოჯალეში (კეცხოველი და სხვ., 1960). თუმცა, ჩვენს მიერ ამ ჯიშის შესწავლის შედეგად დადასტურდა, რომ გურიაში და სამეგრელოში გავრცელებულ ოჯალეშს არავითარი კავშირი არა აქვს შონურთან.
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 17ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის (სურ. 17ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ძალიან ხშირი (სურ. 17ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწყალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	ყვითელი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ძალიან ხშირი (სურ. 17ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის (სურ. 17დ)
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი (სურ. 17დ)
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	არ არის წითელი
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია ან დახურული; იშვიათად ნაწილობრივ გადაფარული
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	V - ფორმის, იშვიათად { - ფორმის

OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნ-წის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	საშუალო (სურ. 17ე)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის (სურ. 17ე)
OIV151: ყვავილის სქესი	მდედრობითი, გადახრილი მტვრიანებით
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯ-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს (სურ. 17ვ)



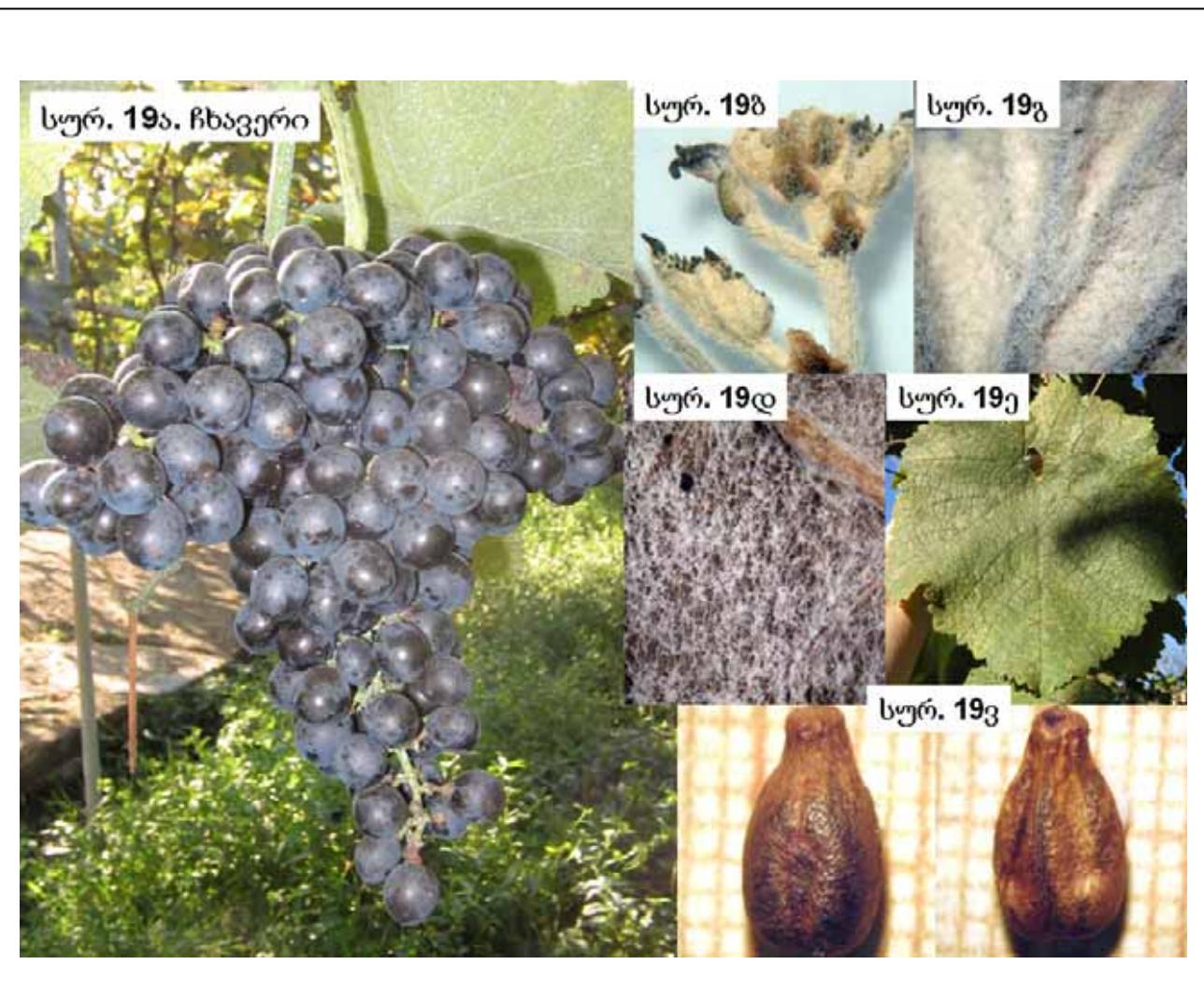
ჯიშის დასახელება	შეუჩები (სურ. 18ა) სინ.: შეუში
წარმოშობა, გავრცელება	სამეგრელოს აბორიგენული ჯიშია. ფილოქსერის შემოჭრამდე მაღლარის სახით ფართოდ ყოფილა გავრცელებული სამეგრელოს მთისპირა ზონაში (Негруль, 1966).
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 18ა)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის (სურ. 18ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ძალიან ხშირი (სურ. 18ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	წითელი
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	წითელი
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძისფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ძალიან ხშირი (სურ. 18ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი, ხუთი ან შვიდი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	წითელი პირველ ან მეორად განშტოებამდე
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ღია ან ოდნავ გადაფარული
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	{ - ან V - ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	1 ან 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღვრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს

OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	ხშირი (18დ)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	იშვიათი (18დ)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	მომწვანო-მოყვითალო
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არაარსებობა	არსებობს (18ე, 18ვ)



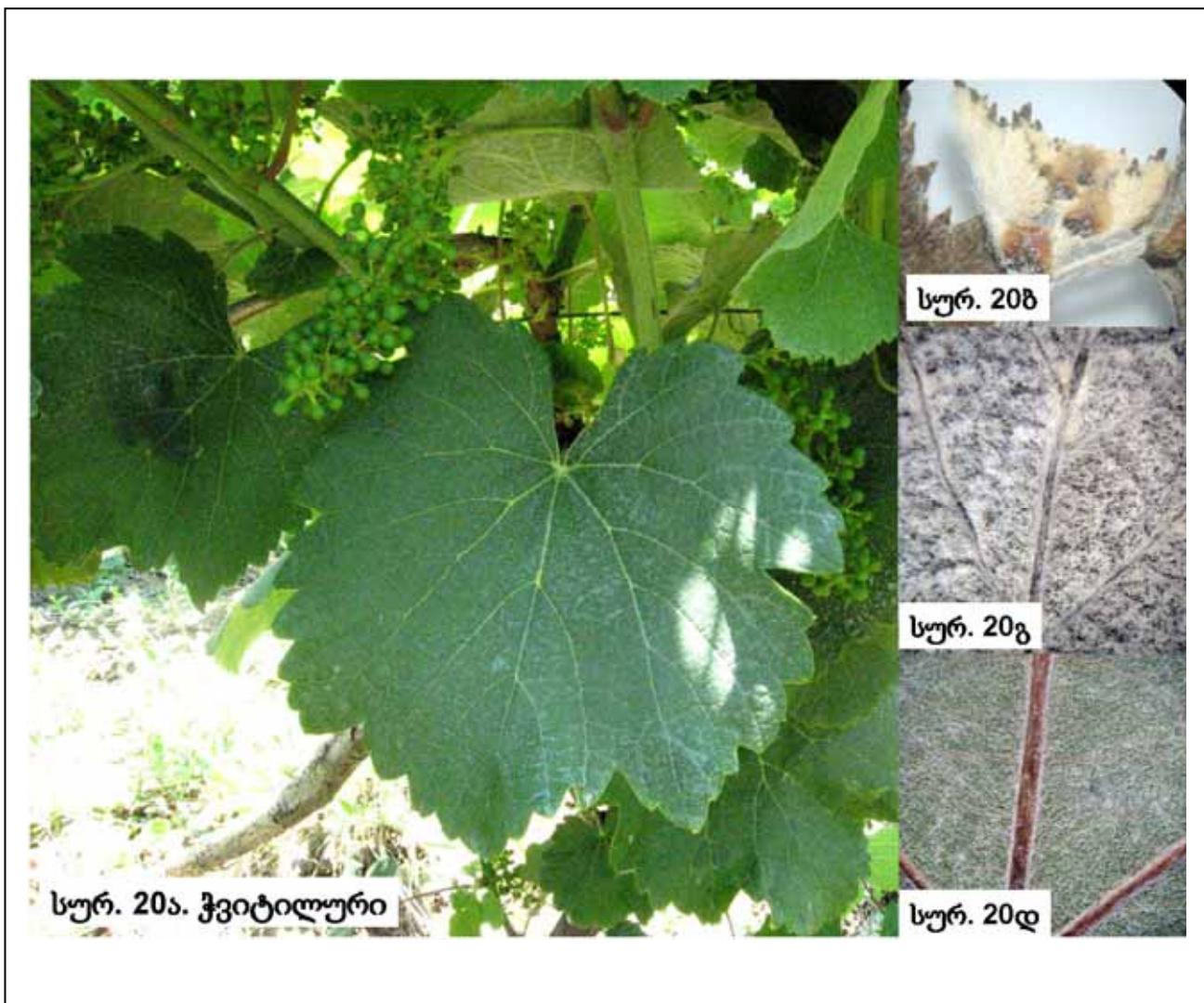
ჯიშის დასახელება	ჩხავერი (სურ. 19გ)
წარმოშობა, გაცრცელება	გურიის აბორიგენული ჯიშია
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 19ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის (სურ. 19ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ძალიან ხშირი (სურ. 19ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძისფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ძალიან ხშირი (სურ. 19ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	არ არის წითელი
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია; გვხდება აგრეთვე დახურული
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	{ - ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არსებობს
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღლულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა	ძალიან ხშირი (სურ. 19დ)

მხარე)		
OIV087:	ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის (სურ. 19დ)
OIV151:	ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული
OIV225:	მარცვლის კანის ფერი	ლურჯ-შავი
OIV241:	მარცვალში წიპწის არსებობა-არაარსებობა	არსებობს (სურ. 19ე)



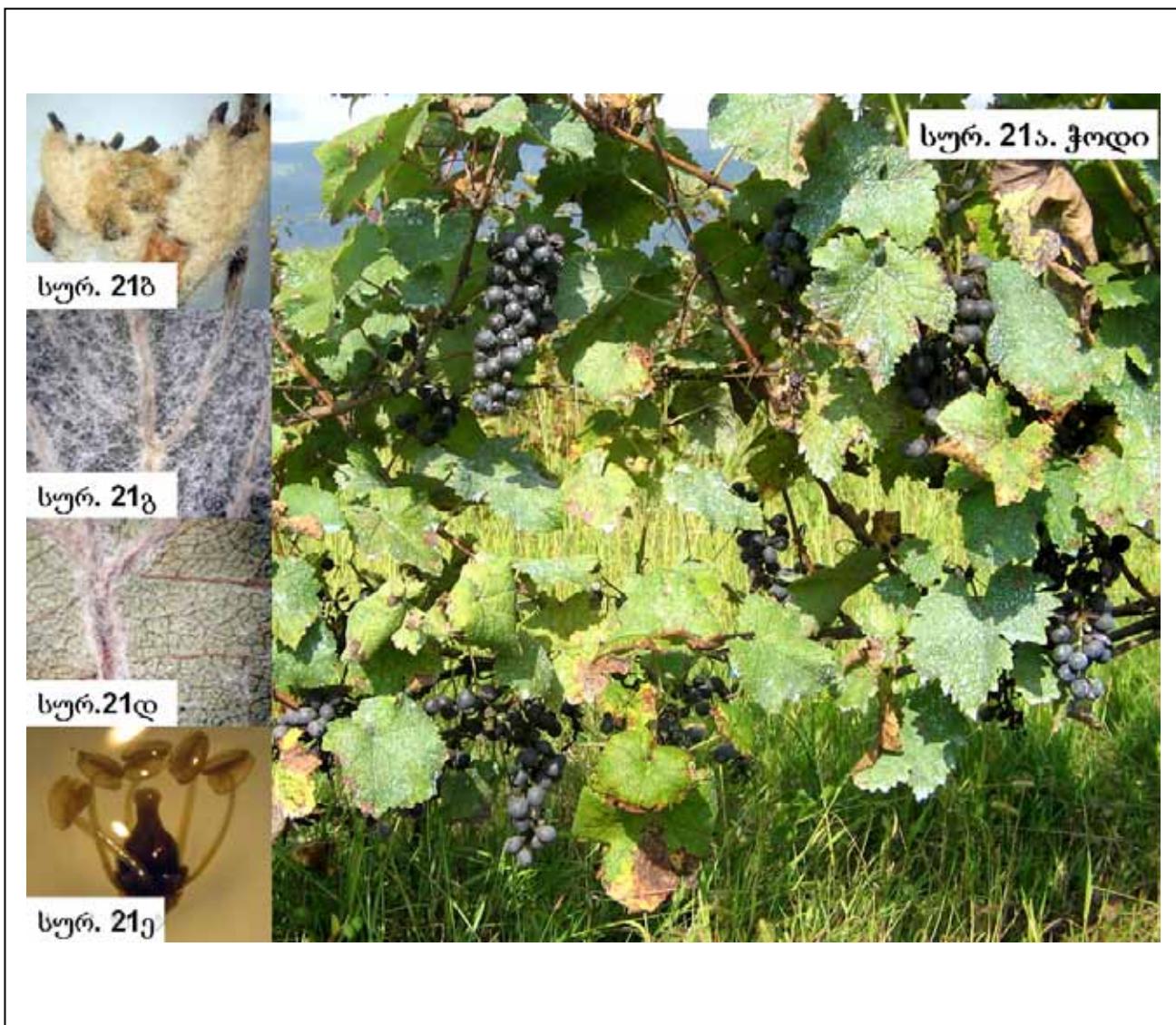
ჯიშის დასახელება	ჭვიტილური (სურ. 20ა) სინ.: ჭვიტილაური, ჭვიტილოური
წარმოშობა, გავრცელება	სამეგრელოს აბორიგენული ჯიშია. ფილოქსერის შემოჭრამდე მაღლარის სახით ფართოდ იყო გავრცელებული მთისპირა ზონაში (Негруль, 1966).
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 20ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის (სურ. 20ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ძალიან ხშირი (სურ. 20ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	ყვითელი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ხშირი (სურ. 20ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის; გვხდება აგრეთვე მრგვალი ფოთლებიც
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი; გვხდება აგრეთვე ხუთნაკვთიანიც
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	წითელია მეორად განშტოებამდე
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ძალიან ფართოდ გახსნილი ან ნახევრად ღია
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	V - ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის ან 1, 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღვრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს

OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	საშუალო (სურ. 20დ)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის (სურ. 20დ)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	მომწვანო-მოყვითალო
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს



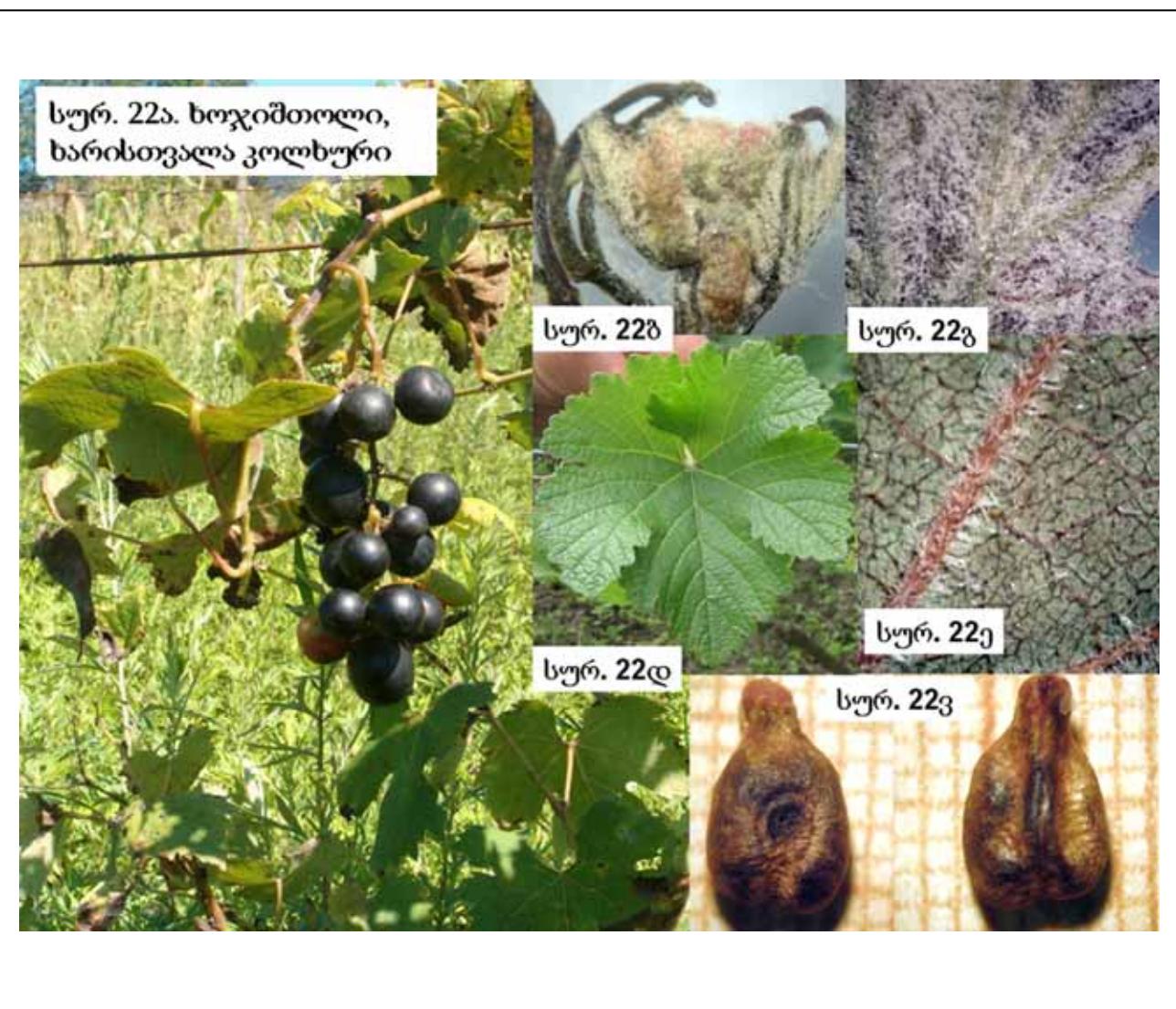
ჯიშის დასახელება	ჭოდი (სურ. 21ა)
წარმოშობა, გაცრცელება	აჭარის აბორიგენული ჯიშია
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 21ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის (სურ. 21ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ძალიან ხშირი (სურ. 21ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	წითელი
OIV016: პწყალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	მწვანე
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ხშირი (სურ. 21ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	წითელია პირველ განშტოებამდე; გვხდება აგრეთვე მეორედ განშტოებამდე
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	V - ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის ან 1, 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღვრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა	საშუალო (სურ. 21დ)

მხარე)	
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის (სურ. 21დ)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული (სურ. 21ე)
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯ-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არაარსებობა	არსებობს



ჯიშის დასახელება	ხოჯიშთოლი (სურ. 22ა) სინ.: ხარისთვალა კოლხური
წარმოშობა, გავრცელება	აჭარის, გურიისა და სამეგრელოს აბორიგენული ჯიშია
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 22ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	იშვიათი (სურ. 21ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ზომიერი (სურ. 21ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძისფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ხშირი (სურ. 21გ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	შვიდი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	წითელია პირველ განშტოებამდე
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია და დახურული
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	{ - ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	1 ან 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის

OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	იშვიათი (სურ. 22ე)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	ძალიან ხშირი (სურ. 22ე)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯ-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს (სურ. 22ვ)



ველური ჯგუფი - <i>Vitis vinifera</i> subsp. <i>sylvestris</i> (C. C. Gmel.) Hegi	
პოპულაცია	AI01-ალაზან-ივრის არეალი: საგარეჯოს რ-ნი, ივრის სახელმწიფო ნაკრძალი (სურ. 23)
ინდივიდუების რაოდენობა, სქესი	2♂
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 23ა, 23ბ)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	იშვიათი (სურ. 23 ა, 23ბ)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ხშირი (სურ. 23 ა, 23ბ)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე; მწვანე წითელი ზოლებით
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწვალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	მწვანე (სურ. 23გ, 23დ)
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	არ არის ან ძალიან იშვიათია; საშუალო (სურ. 23გ, 23დ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური ფორმის
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი ან ხუთი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	ძირითადად წითელია მეორადი განშტოების მერე, გვხდება აგრეთვე წითელი პირველ ან მეორად განშტოებამდე, იშვიათად მხოლოდ ყუნწის წერტილია წითელი
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია, იშვიათად ძალიან ფართო გახსნილი
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	U-ფორმის, იშვიათად V-ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის, იშვიათად 1 ან 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღვრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა	არ არის

ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	არ არის (სურ. 24გ) ან ძალიან იშვიათი (24დ)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის ან ძალიან იშვიათი (სურ. 23ე); საშუალო (23ვ)
OIV151: ყვავილის სქესი	ერთსქესიანი მამრობითი ყვავილი სანექტრებით და განვითარებული მტვრიანებით
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	-
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არაარსებობა	-



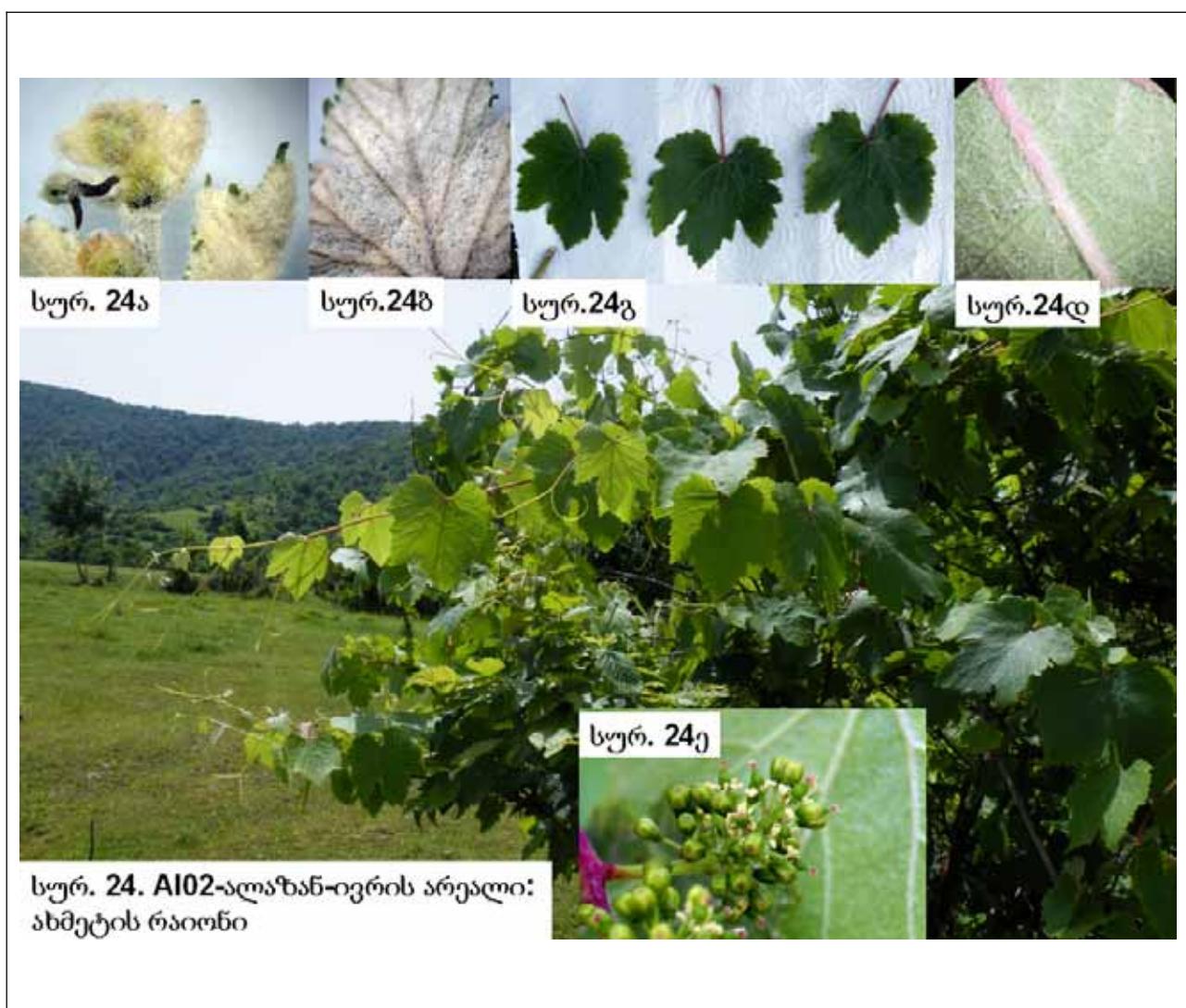
სურ. 23ა

სურ. 23ბ

სურ. 23ვ

პოპულაცია	AI02-ალაზან-ივრის არეალი: ახმეტის რ-ნი, სოფ. ხალაწანი (სურ. 24, სურ. 25)
ინდივიდუების რაოდენობა, სქესი	1♀/1♂
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 24ა, 25ა)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის ან ძალიან იშვიათია; იშვიათი (სურ. 24ა, 25ა)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ძალიან ხშირი (სურ. 24ა, სურ. 25ა)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე; წითელი
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	მწვანე; ბრინჯაოს ფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ხშირი; ძალიან ხშირი (სურ. 24ბ, 25ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური (სურ. 24ბ, 25ბ)
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	ხუთი, გვხდება აგრეთვე სამი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	ყუნწის წერტილია წითელი, ძალიან იშვიათად არ არის წითელი
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია (სურ. 24ბ, 25ბ)
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	U, V და {-ფორმის (სურ. 24ბ, 25ბ)
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის ან 1, 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღვრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის ან იშვიათად გვხდება
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს	არ არის ან ძალიან იშვიათი; იშვიათი (სურ. 24დ,

შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	25დ)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის ან ძალიან იმჰიათი (სურ. 24დ, 25დ)
OIV151: ყვავილის სქესი	მდედრობითი გადახრილი მტვრიანებით (სურ. 24ე); მამრობითი ყვავილი სანექტრეებით და განვითარებული მტვრიანებით (სურ. 25ე)
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯ-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არაარსებობა	არსებობს





სურ. 25. AI02-ალაზან-ივრის არეალი:
ახმეტის რაიონი

სურ. 25ა

სურ. 25დ

სურ. 25ბ

სურ. 25ე

სურ. 25გ



AI03-ალაზან-ივრის არეალი: ლაგოდეხის რ-ნი,
ლაგოდეხის სახელმწიფო ნაკრძალი (სურ. 26,
სურ. 27)

პოპულაცია	AI03-ალაზან-ივრის არეალი: ლაგოდეხის რ-ნი, ლაგოდეხის სახელმწიფო ნაკრძალი (სურ. 26, სურ. 27)
ინდივიდუების რაოდენობა, სქესი	3♂
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 26ა, სურ. 27ა)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის ან ძალიან იშვიათია; იშვიათია (სურ. 26ა, სურ. 27ა)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	საშუალო; ხშირი (სურ. 26ა, სურ. 27ა)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით; წითელი
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე; მწვანე წითელი ზოლებით
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის	მწვანე; სპილენძისფერი

შეფერვა	
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	იშვიათი (სურ. 26გ); საშუალო (სურ. 27გ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური, ხუთკუთხედი
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი ან ხუთი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	წითელია მეორადი განშტოების მერე, გვხდება აგრეთვე წითელი პირველად განშტოებამდე ან არ არის წითელი
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ძალიან ფართოდ გახსნილი ან ნახევრად ღია
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	V-ფორმის, გვხდება აგრეთვე U-ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	არ არის ან ძალიან იშვიათია (სურ. 26გ); საშუალო (სურ. 27გ)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის (სურ. 26გ, სურ 27გ)
OIV151: ყვავილის სქესი	მამრობითი ყვავილი სანექტრეებით და განვითარებული მტვრიანებით
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	-
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	-



სურ. 26. AI03-ალაზან-ივრის არეალი: ლაგოდეხის რ-ნი;
ლაგოდეხის სახელმწიფო ნაკრძალი



სურ. 26დ



სურ. 27. AI03-ალაზან-ივრის არეალი: ლაგოდეხის რ-ნი;
ლაგოდეხის სახელმწიფო ნაკრძალი



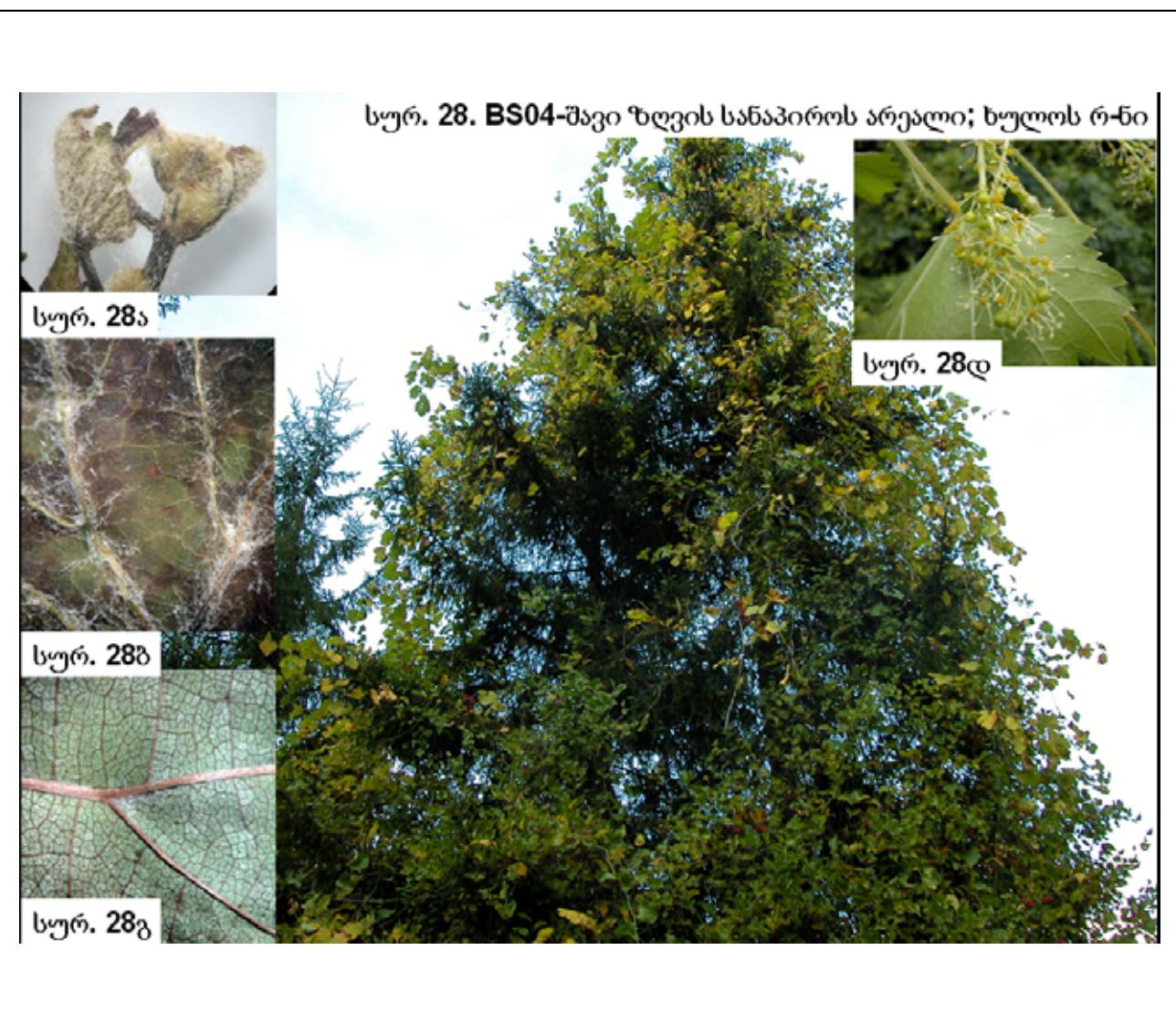
სურ. 27ა

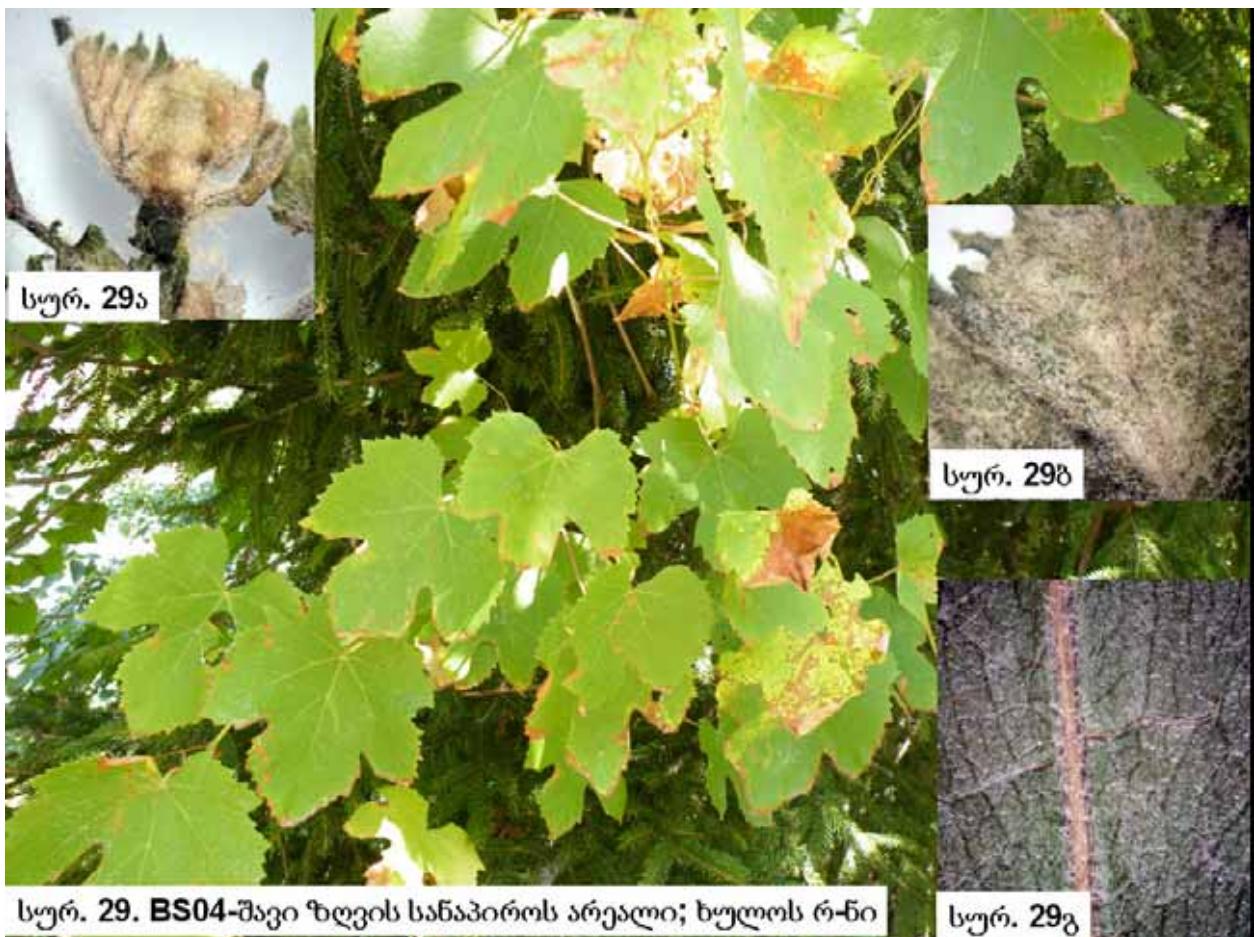
სურ. 27ბ

სურ. 27დ

პოპულაცია	BS04 - შავი ზღვის სანაპირო ზოლის არეალი: ხულოს რ-ნი, სოფ. გოდგამები (სურ. 28, სურ. 29)
ინდივიდუების რაოდენობა, სქესი	1♂/2♀
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 28ა, სურ. 29ა)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის (სურ. 28ა, სურ. 29ა)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	საშუალო (სურ. 28ა); იშვიათი; ხშირი (სურ. 29ა)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით; მწვანე
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწვალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძისფერი; მწვანე
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	არ არის ან ძალიან იშვიათია (სურ. 28ბ); ძლიერი (სურ. 29ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	არ არის წითელი; მხოლოდ ყუნწის წერტილია წითელი
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	V- და U-ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღვრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის ან ძალიან იშვიათია
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს	არ არის ან ძალიან იშვიათი (სურ. 28გ, სურ. 29გ)

შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის ან ძალიან იმვიათია (სურ. 28გ); საშუალო; ხშირი (სურ. 29გ)
OIV151: ყვავილის სქესი	მამრობითი ყვავილი სანექტრეებით და განვითარებული მტვრიანებით; მდედრობითი გადახრილი მტვრიანებით
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯ-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არაარსებობა	არსებობს



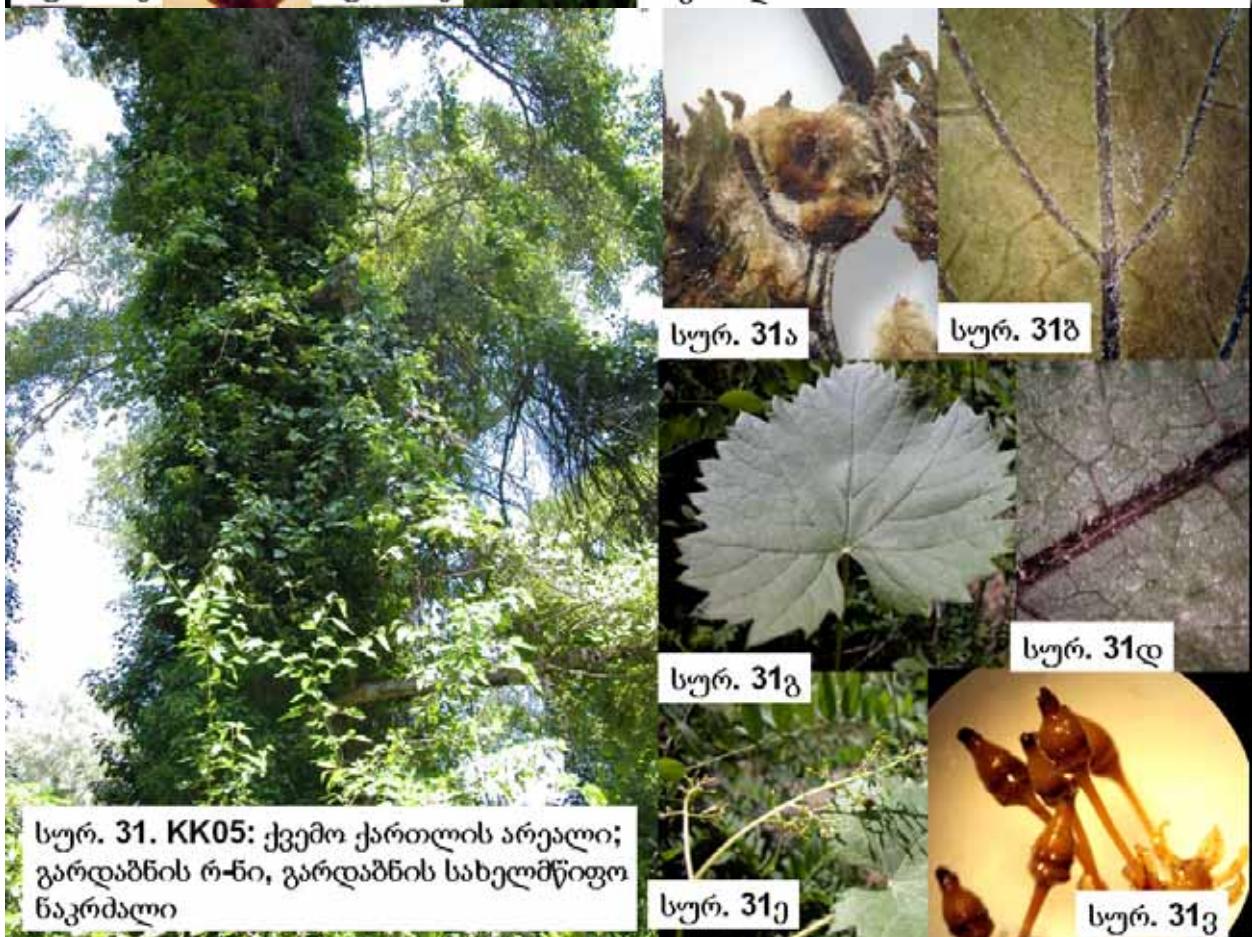
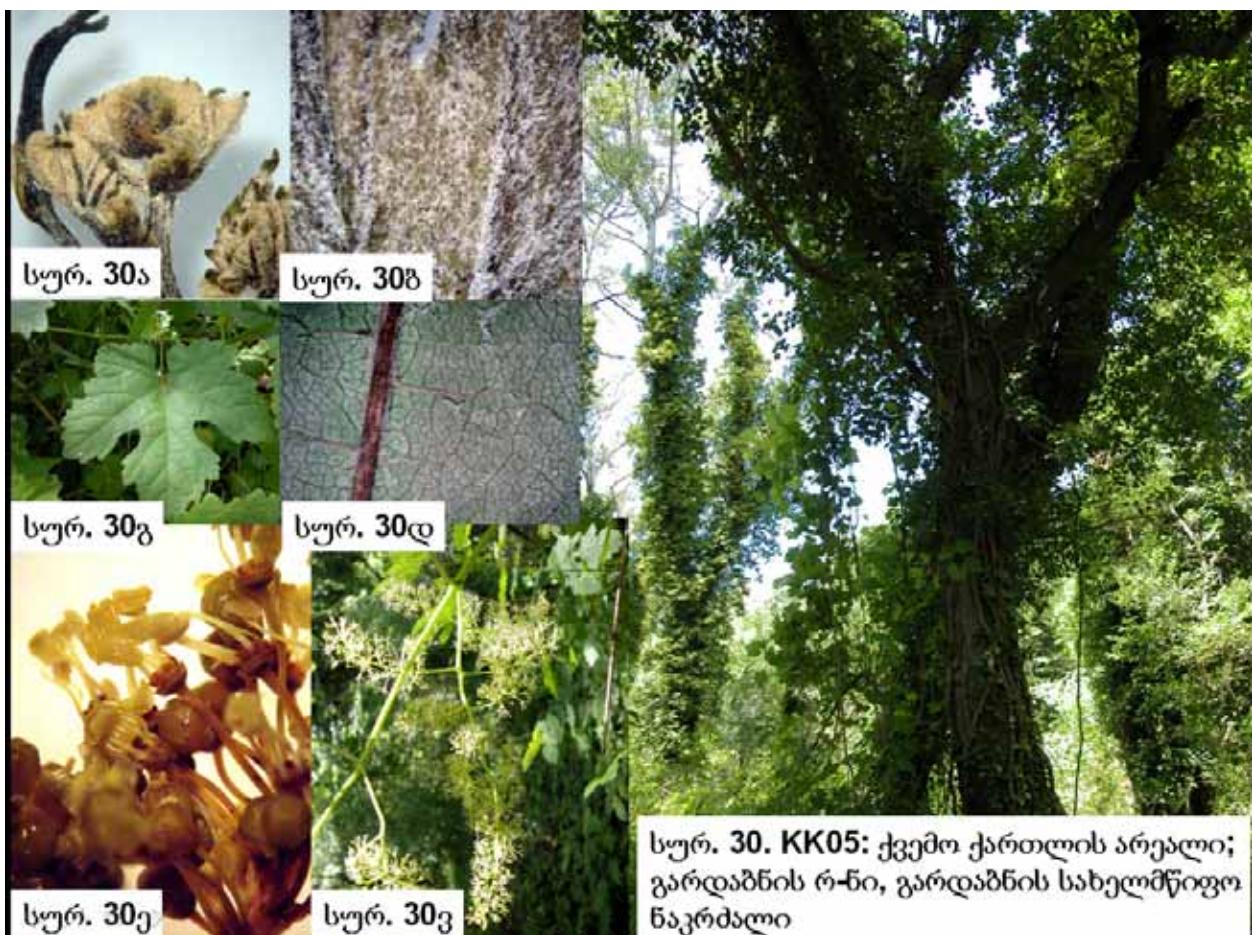


სურ. 29. BS04-შავი ზღვის სანაპიროს არეალი; ხულოს რ-ნი

სურ. 29გ

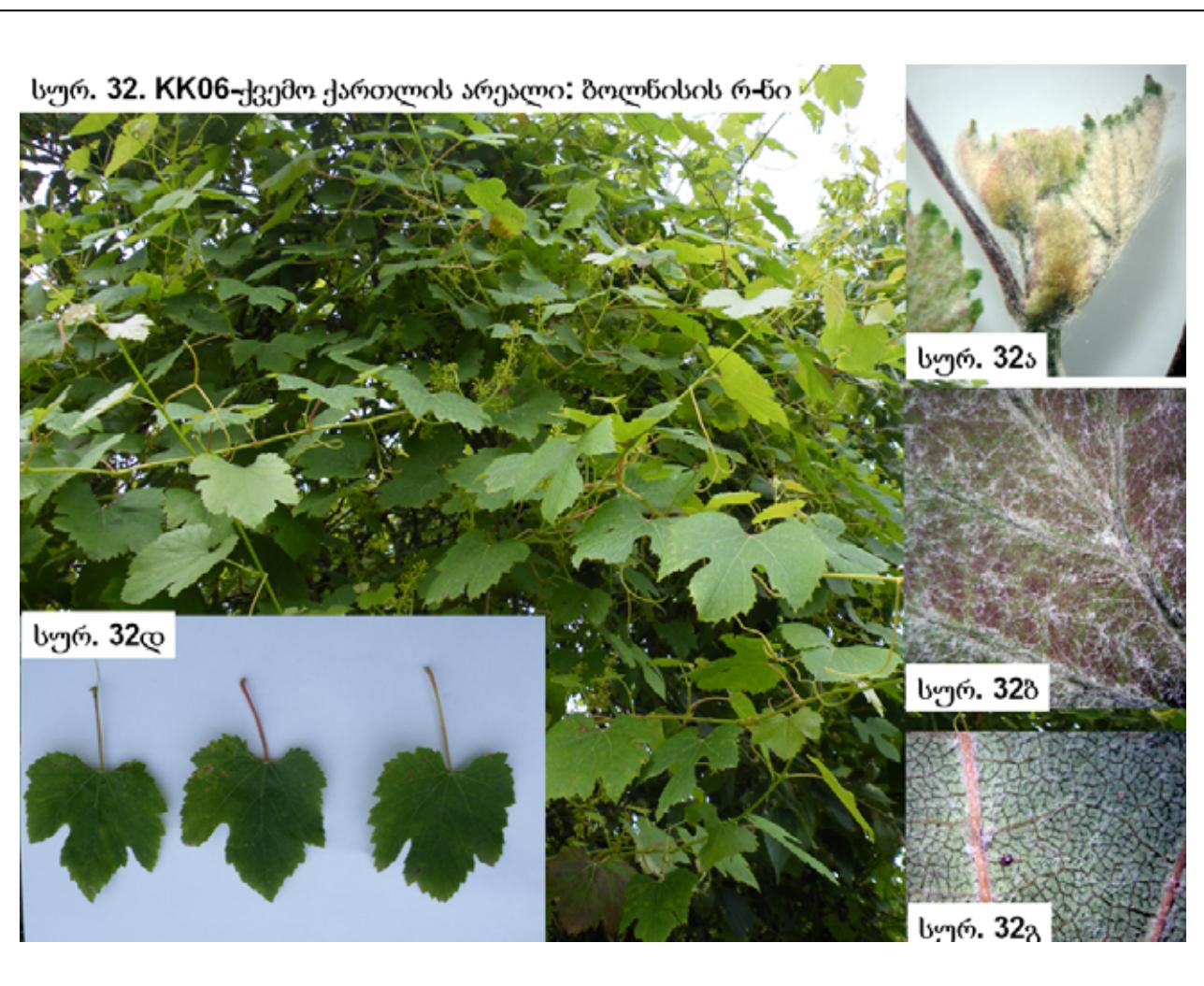
პოპულაცია	KK05 - ქვემო ქართლის არეალი: გარდაბნის რ-ნი, გარდაბნის სახელმწიფო ნაკრძალი (სურ. 30, სურ. 31)
ინდივიდების რაოდენობა, სქესი	2♂/1♀
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 30ა, სურ. 31ა)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის ან ძალიან იშვიათია (სურ. 30ა, სურ. 31ა)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	საშუალო (სურ. 30ა); ხშირი; იშვიათი (სურ. 31ა)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე; მწვანე წითელი ზოლებით
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი

OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	მწვანე; სპილენძის- ან ბრინჯაოსფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ხშირი (სურ. 30ბ); იშვიათი (სურ. 31ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური; ხუთკუთხედი
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	ხუთი ან შვიდი (სურ. 30გ, სურ. 31გ)
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	მხოლოდ ყუნწის წერტილია წითელი ან წითელი პირველ განშტოებამდე
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია; ძალიან ფართოდ გახსნილი
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	U-ფორმის, ძალიან იშვიათად V-ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის ან ძალიან იშვიათად გვხდება
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	არ არის ან ძალიან იშვიათი (სურ. 30დ, სურ. 31დ)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის ან ძალიან იშვიათი (სურ. 30ე); ხშირი; საშუალო (სურ. 31დ)
OIV151: ყვავილის სქესი	მამრობითი ყვავილი სანექტრებით და განვითარებული მტვრიანებით (სურ. 30ვ, 30ზ); მდედრობითი გადახრილი მტვრიანებით (სურ. 31ვ, 31ზ)
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ღურჯ-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს



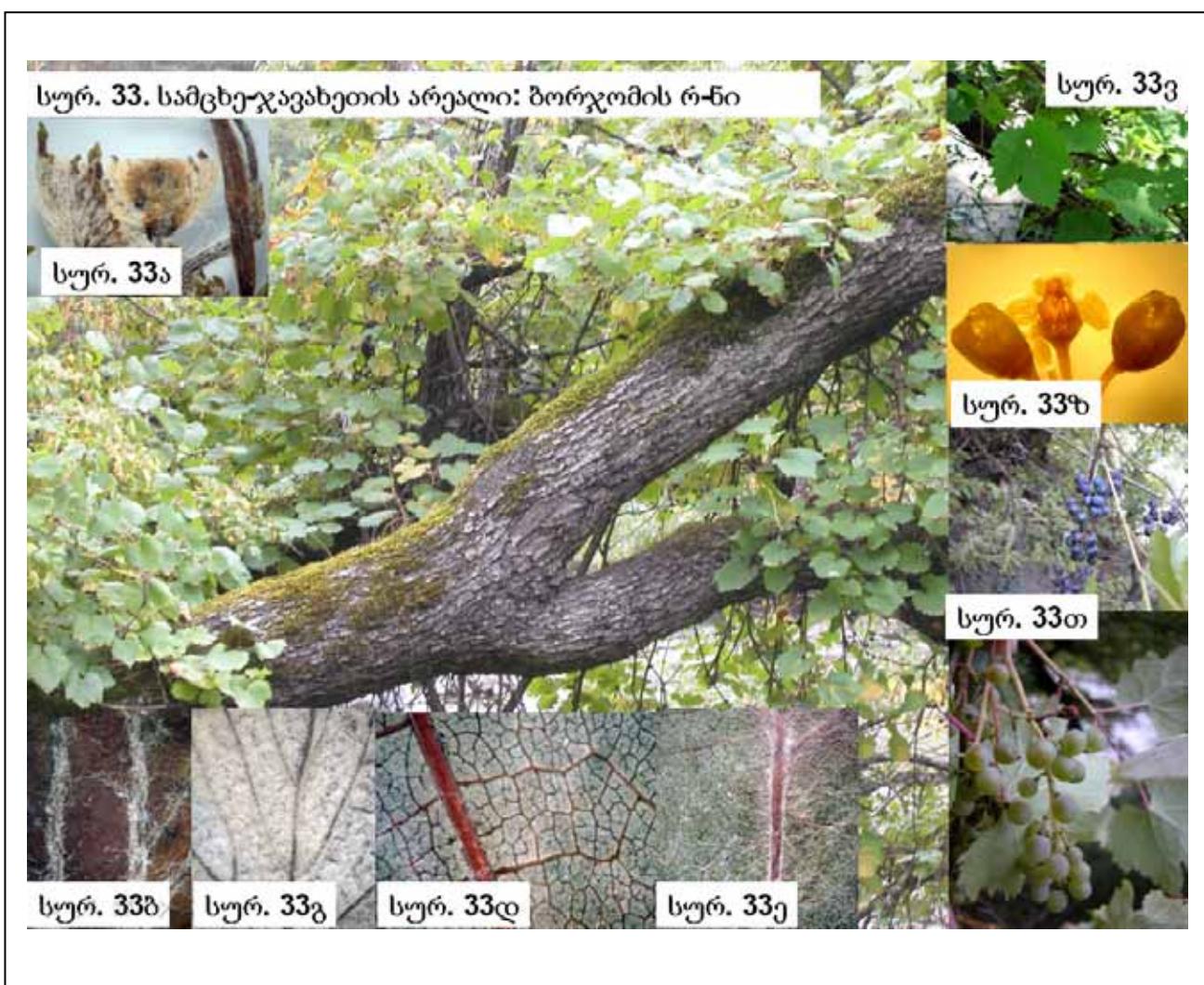
პოპულაცია	KK06 - ქვემო ქართლის არეალი: ბოლნისის რ-ნი, სოფ. ტანძია (სურ. 32)
ინდივიდუების რაოდენობა, სქესი	2♀
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 32ა)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	იშვიათი (სურ. 32ა)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ხშირი (სურ. 32ა)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძის ფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	იშვიათი (სურ. 32ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური (სურ. 32დ); ხუთკუთხედი
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი (სურ. 32დ)
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	ყუნწის წერტილია წითელი, იშვიათად წითელია პირველ ან მესამე განშტოებამდე
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	U-ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღვრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს	საშუალო (სურ. 32გ)

შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის (სურ. 32გ)
OIV151: ყვავილის სქესი	მდედრობითი გადახრილი მტვრიანებით
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ღურჯ-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს



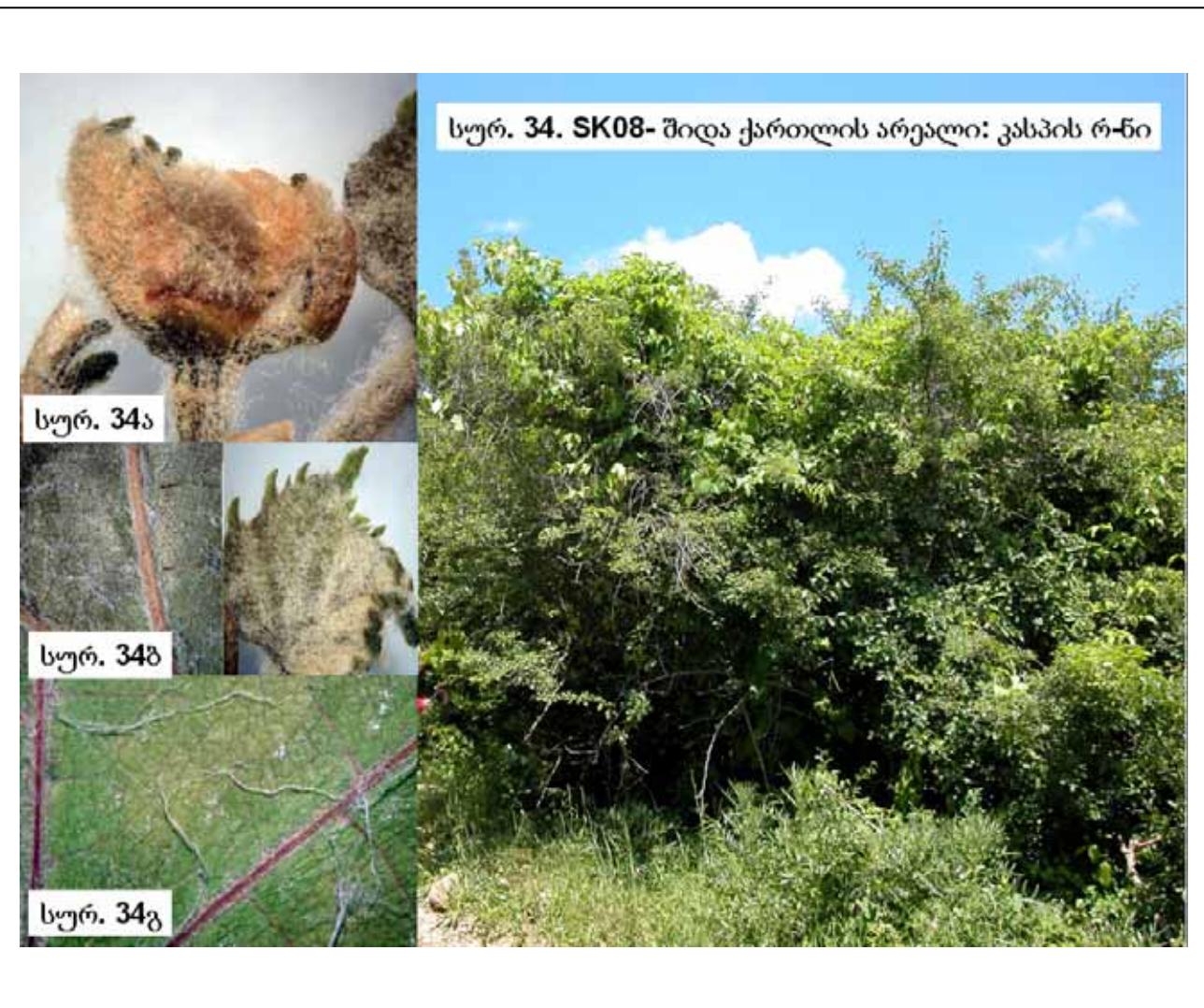
პოპულაცია	MJ07 - სამცხე-ჯავახეთის არეალი: ბორჯომის რნი, მტკვრის ხეობა (სურ. 33)
ინდივიდუების რაოდენობა, სქესი	4♀
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 33ა)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის ან ძალიან იშვიათი (სურ. 33ა)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	საშუალო (სურ. 33ა); ძალიან ხშირი
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	წითელი; მწვანე წითელი ზოლებით
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV016: პწვალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძის ფერი; მწვანე
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	არ არის ან ძალიან იშვიათი (სურ. 33ბ); ძალიან ხშირი(სურ. 33გ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური (სურ. 33გ), ხუთვუთხედი
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	ხუთი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	ფოთლის ყუნწია წითელი, ძალიან იშვიათად წითელია პირველ განშტოებამდე
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	U- და V-ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის ან 1, 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღვრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს	არ არის ან ძალიან იშვიათი (სურ. 33დ); საშუალო

შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	(სურ. 33ე)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის (სურ. 33დ, 33ე)
OIV151: ყვავილის სქესი	მდედრობითი გადახრილი მტვრიანებით (სურ. 33ზ)
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯ-შავი, თეთრი (სურ. 33თ)
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს



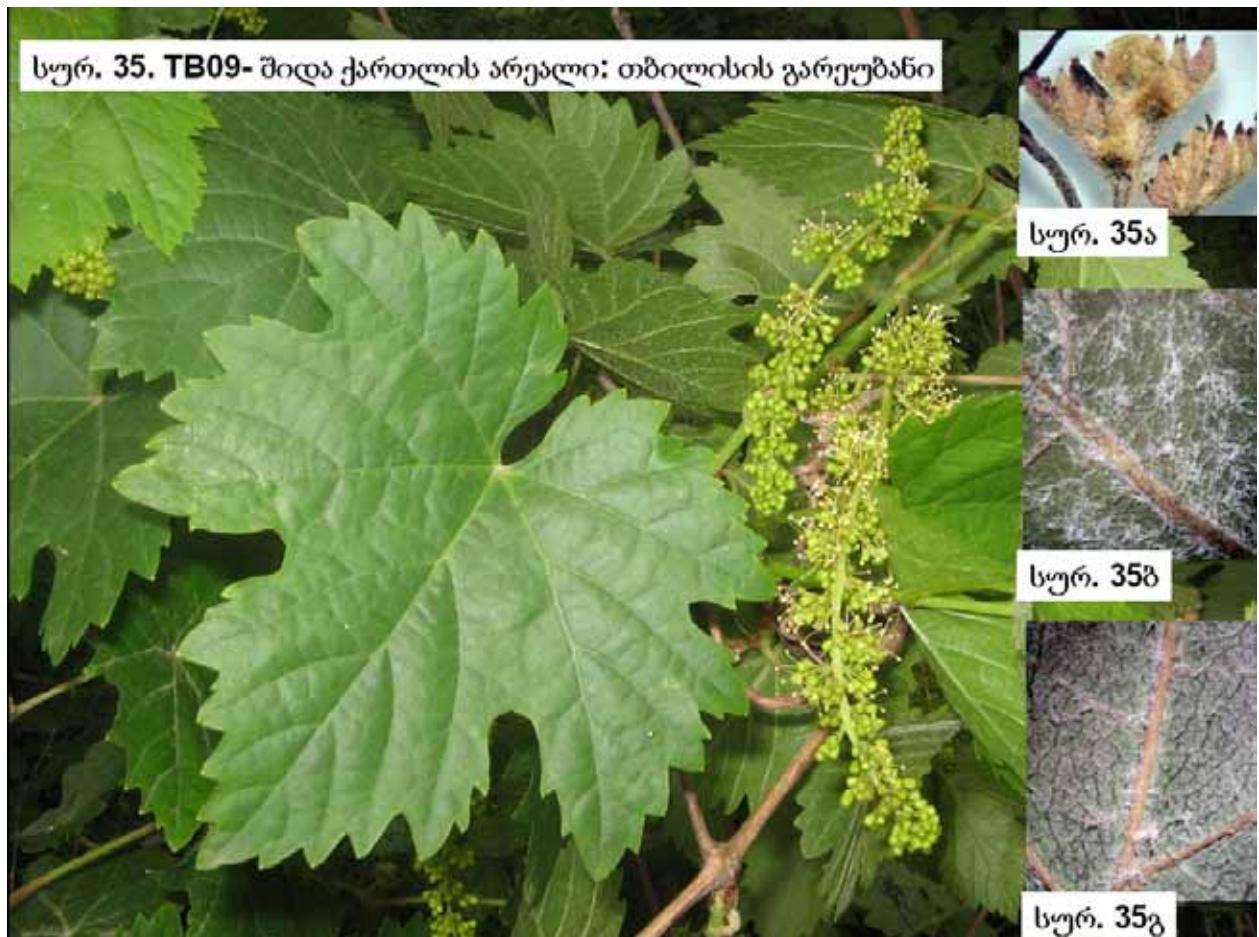
პოპულაცია	SK08 - შიდა ქართლის არეალი: კასპის რ-ნი, სოფ. საკორინთლო (სურ. 34)
ინდივიდუების რაოდენობა, სქესი	2♀
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 34ა)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის ან ძალიან იშვიათი; იშვიათი (სურ. 34ა)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ხშირი (სურ. 34ა)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	მწვანე
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	საშუალო (სურ. 34ბ); ხშირი (სურ. 34ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური, იშვიათად ხუთკუთხედი
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	ხუთი ან შვიდი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	ფოთლის ყუნწი წითელია პირველ ან მეორად განშტოებამდე
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	{- ან V-, იშვიათად U-ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის ან 1, 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღვრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს	საშუალო (სურ. 34გ)

შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის
OIV151: ყვავილის სქესი	მდედრობითი გადახრილი მტვრიანებით (სურ. 33%)
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯ-შავი, თეთრი (სურ. 33თ)
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს



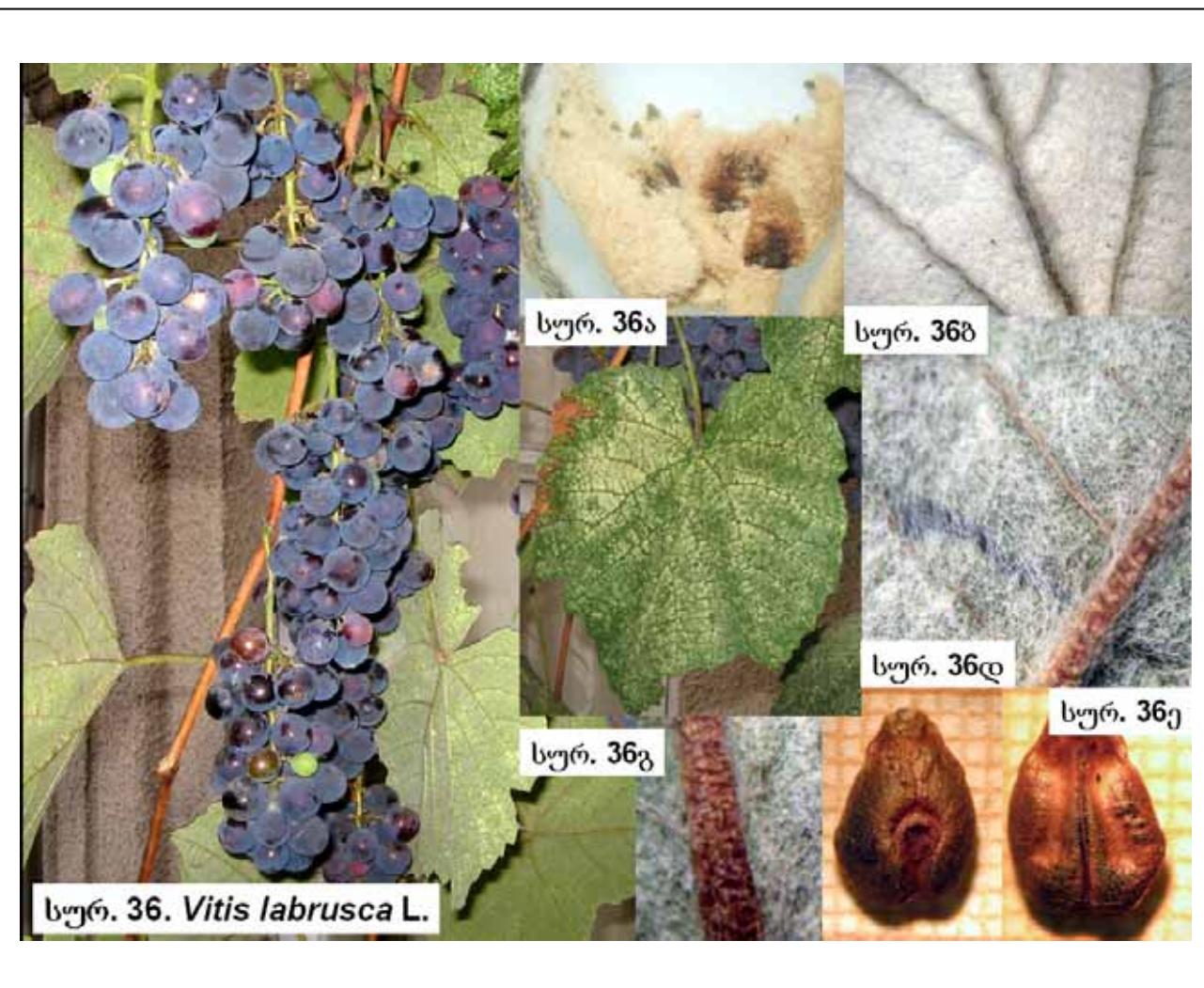
პოპულაცია	TB09 - შიდა ქართლის არეალი: თბილისის გარეუბანი (სურ. 35)
ინდივიდუების რაოდენობა, სქესი	2♂
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 35ა)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	იშვიათი (სურ. 35ა); არ არის ან ძალიან იშვიათი
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ხშირი (სურ. 35ა)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე წითელი ზოლებით; მწვანე
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძის ფერი; მწვანე
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	საშუალო (სურ. 35ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური, იშვიათად ხუთკუთხედი
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი ან ხუთი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	არ არის წითელი
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	U-, იშვიათად {- ან V-ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის ან 1, 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღვრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს	არ არის ან ძალიან იშვიათი; საშუალო (სურ. 35გ)

შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძალგებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის
OIV151: ყვავილის სქესი	მამრობითი ყვავილი სანექტრეებით და განვითარებული მტვრიანებით
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	-
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	-



ამერიკული სახეობები	
სახეობა	<i>V. labrusca</i> 'ადესა', სინ. <i>V. labrusca</i> 'იზაბელა'
წარმოშობა, გავრცელება	ჩრდილოეთ ამერიკის აღმოსავლეთი ნაწილი; საქართველოში გავრცელებულია კულტივარი 'ადესა'
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	ღია (სურ. 36ა)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის ან ძალიან იშვიათი (სურ. 36ა)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	ძალიან ხშირი (სურ. 36ა)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	მწვანე
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწყალის განაწილება ყლორტზე	უწყვეტი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	ყვითელი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	ძალიან ხშირი (სურ. 36ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური (სურ. 36გ)
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი (სურ. 36გ)
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	არ არის წითელი, ძალიან იშვიათად ფოთლის ყუნწია წითელი
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ნახევრად ღია, იშვიათად ძალიან ფართოდ გახსნილი
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	{- ან V-ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის ან 1, 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღვრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს

OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის ან გვხდება
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა მხარე)	ძალიან ხშირი (სურ. 36დ)
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	არ არის (სურ. 36დ)
OIV151: ყვავილის სქესი	ჰერმაფროდიტული
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ლურჯ-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს (სურ. 36ე)



სახეობა	<i>V. riparia</i> , საძირე (სურ. 37)
წარმოშობა	ჩრდილოეთ ამერიკა
OIV001: ზრდის კონუსის ფორმა	დახურული (სურ. 37ა)
OIV003: განრთხმული ბუსუსების ანთოციანური შეფერვის ინტენსივობა ზრდის კონუსზე	არ არის ან ძალიან იშვიათი (სურ. 37ა)
OIV004: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ზრდის კონუსზე	საშუალო (სურ. 37ა)
OIV007: მუხლთაშორისების შეფერვა ზურგის მხარეზე	წითელი
OIV008: მუხლთაშორისების შეფერვა მუცლის მხარეზე	მწვანე
OIV016: პწკალის განაწილება ყლორტზე	წყვეტილი
OIV051s: ახალგაზრდა ფოთლის ზედა მხარის შეფერვა	სპილენძისფერი
OIV053: განრთხმული ბუსუსების სიხშირე ძარღვებს შორის ახალგაზრდა ფოთლის ქვედა მხარეზე	არ არის ან ძალიან იშვიათი (სურ. 37ბ)
OIV067: ზრდასრული ფოთლის ფირფიტის ფორმა	სოლისებური (სურ. 37გ)
OIV068: ზრდასრული ფოთლის ნაკვთების რაოდენობა	სამი
OIV070: ზრდასრული ფოთლის მთავარი ძარღვის ანთოციანური შეფერილობა ფირფიტის ზედა მხარეზე	ყუნწის წერტილია წითელი
OIV079: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფორმა	ძალიან ფართოდ გახსნილი
OIV080: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ფუძის ფორმა	U-, იშვიათად {-ფორმის
OIV081-1: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთზე დეზის არსებობა	არ არის, იშვიათი 1 ან 2 დეზი არსებობს ფოთლის ამონაკვეთზე
OIV081-2: ზრდასრული ფოთლის ყუნწის ამონაკვეთის ძარღვებით შემოსაზღვრულობა	ძარღვები გვხდება ყუნწის ამონაკვეთის ორივე მხარეს
OIV083-2: ზრდასრული ფოთლის ზედა ამონაკვეთის ფუძეში კბილების არსებობა	არ არის
OIV084: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებს შორის განრთხმული ბუსუსების სიხშირე (ქვედა	არ არის ან ძალიან იშვიათი (სურ. 37დ)

მხარე)	
OIV087: ზრდასრული ფოთლის მთავარ ძარღვებზე სწორმდგომი ბუსუსების სიხშირე	საშუალო (სურ. 37დ)
OIV151: ყვავილის სქესი	მდედრობითი გადახრილი მტვრიანებით (სურ. 37)
OIV225: მარცვლის კანის ფერი	ღურჯ-შავი
OIV241: მარცვალში წიპწის არსებობა-არარსებობა	არსებობს (სურ. 37ე)

