

სსიპ - ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის
ფაკულტეტი

ბიოლოგიის დეპარტამენტი

ნინო ქედელიძე

ფეიჰოას (*Feijoa sellowiana* Berg) დასავლეთ საქართველოში
გავრცელებული ჯიშებისა და ფორმების მრავალფეროვნება და
მამრობითი თვითსტერილობის დაძლევის გენეტიკური
თავისებურებანი

ბიოლოგიის დოქტორის აკადემიური ხარისხის
მოსაპოვებლად წარდგენილი დისერტაციის

ა ნ ო ტ ა ც ი ა

სპეციალობა - მცენარეთა გენეტიკა

ბათუმი
2016

ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
სახუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის
ფაკულტეტი

ბიოლოგიის დეპარტამენტი

ნინო ქედელიძე

ფეიჰოას (*Feijoa sellowiana* Berg) დასავლეთ საქართველოში
გავრცელებული ჯიშებისა და ფორმების მრავალფეროვნება და
მამრობითი თვითსტერილობის დამლევის გენეტიკური
თავისებურებანი

ბიოლოგიის დოქტორის აკადემიური ხარისხის
მოსაპოვებლად წარდგენილი დისერტაციის

ა ნ ო ტ ა ც ი ა

სპეციალობა - მცენარეთა გენეტიკა

ბათუმი
2016

სადისერტაციო ნაშრომი შესრულებულია ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის ბიოლოგიის დეპარტამენტში

უცხოელი შემფასებლები:

ოზკან მელაჰატ

ბიოლოგიის დოქტორი, ასოც. პროფესორი,
ართვინის ჭოროხის უნივერსიტეტი

სირანუშ ნანაგულიანი

ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი
ერევნის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

შემფასებლები:

მარინა ქორიძე

ბიოლოგიის აკადემიური დოქტორი, პროფესორი
ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ქეთინო დოლიძე

ბიოლოგიის აკადემიური დოქტორი, პროფესორი
ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

მარინა ნაგერვაძე

ბიოლოგიის აკადემიური დოქტორი, ასოც. პროფესორი
ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:

დავით ბარათაშვილი

ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი
ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

მაია ვანიძე

ქიმიის აკადემიური დოქტორი, ასოც პროფესორი
ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

სადისერტაციო ნაშრომის დაცვა შედგება 2017 წლის 1 აპრილს, 13 საათზე, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოს სხდომაზე.

მისამართი: ბათუმი, ნინოშვილის ქ №35, უნივერსიტეტის მეორე კორპუსი, მესამე სართული, აუდიტორია №328.

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკაში და ვებ-გვერდზე www.bsu.edu.ge.

სადისერტაციო საბჭოს სწავლული მდივანი,

ასოცირებული პროფესორი

ნანი გვარიშვილი

თემის აქტუალობის დასაბუთება- ფეიჰოას (*Feijoa sellowiana berg*) სუბტროპიკულ ხეხილოვნებს შორის ერთ-ერთი თვალსაჩინო ადგილი უჭირავს. მისი ნაყოფი შეიცავს თავისუფალ იოდს, ვიტამინებს (C, P, B₁, B₂), პექტინს, შაქრებს, სხვადასხვა მიკრო და მაკრო ელემენტებს. აღნიშნულიდან გამომდინარე ნაყოფს მრავალმხრივი (სამკურნალო-დიეტური) გამოყენება აქვს. მიუხედავად ამისა მისდამი ინტერესი და კულტურის ქვეშ ფართობის რაოდენობა განსაკუთრებით აჭარაში ყოველდღიურად მცირდება. მიზეზს წარმოადგენს მოსახლეობის ნაკლები ინფორმირებულობა აღნიშნული კულტურის მოვლა-მოყვანის ტექნოლოგიებისა და აგროწესების შესახებ. გარდა ამისა მოსავლიანობა მჭიდროდაა დაკავშირებული, როგორც ჯიშობრივ ისე რიგ ბიოგენეტიკურ თავისებურებებთან, განსაკუთრებით მამრობით თვითსტერილობასა და თვითშეუთავსებლობაზე.

საქართველოში ადრე ინტროდუცირებული ჯიშებიდან (ოლეგრო, სუპერბა, კულიჯი და სხვა) ადგილობრივ ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებს შედარებით კარგად შეეგუა ჯიში ჩოისეანა. აღნიშნული ჯიშის ფორმათა მრავალფეროვნების შესწავლა, სამეურნეო თვალსაზრისით სასარგებლო ფორმების, მათ შორის თვითფერტილური ფორმების გამოვლენა, მათი ბიოქიმიური, სელექციურ-გენეტიკური და გამრავლების ბიოლოგიური თავისებურებების შესწავლა მეტად აქტუალურია და საჭიროებს მრავალმხრივ მიდგომასა და სათანადო მეცნიერულ დამუშავებას.

კვლევის მიზანი და ამოცანები-კვლევის მიზანს წარმოადგენს დასავლეთ საქართველოში (აჭარა, გურია, სამეგრელო) გავრცელებული ფეიჰოას ჯიშებისა და ფორმების ბიოლოგიური მრავალფეროვნების, რაოდენობრივი და თვისობრივი ნიშნების ცვალებადობის, თვითსტერილობის დამლევის, დათიშვის გენეტიკური თავისებურებებისა და ზრდა-განვითარების ბიოლოგიური თავისებურებების შესწავლა. აღნიშნული მიზნის მისაღწევად დასახული იყო შემდეგი ამოცანები:

- საქართველოს სამ ეკოლოგიურ ზონაში (აჭარა, გურია, სამეგრელო) ექსპედიციების გზით კვლევების ჩატარება და ფორმათა ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შესწავლა ორგანიზმისა და უჯრედის დონეზე;

- ფეიჰოას თვითფერტილური ფორმების F₁ და F₂ თაობების დათიშვის გენეტიკური ანალიზი და მამრობითი თვითშეუთავსებლობის დასადლევად ჰომოზიგოტური ხაზების მიღების შესაძლებლობების დადგენა;

- ფეიჰოას თვითფერტილური ფორმების ბუნებრივი გავრცელების სიხშირისა და მტვრის მარცვლების ფერტილობის მაჩვენებლის შესწავლა;
- საადრეო და მსხვილნაყოფა ფორმების გამოსავლენად მცენარის ფენოფაზებსა და რეპროდუქციულ აქტივობაზე დაკვირვებების ჩატარება;
- ფეიჰოას პერსპექტიული ფორმების ნაყოფის ბიოქიმიური გამოკვლევა და გამრავლებისათვის ეფექტური მეთოდებისა და თანამედროვე ტექნოლოგიების შემუშავება (ოკულირების, დაკალმებისა და in vitro კულტურის გამოყენებით);

კვლევის ობიექტი, მასალა და მეთოდოლოგია: კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა ფეიჰოა ჯიში - ჩოისენა, რომელიც ძირითადად გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოს სამ ეკოლოგიურ ზონაში: აჭარა, გურია და სამეგრელო. ფეიჰოას ფორმათა მრავალფეროვნების შესწავლა ტარდებოდა ამ ზონებში გავრცელებულ ნარგაობათა ექსპედიციური გამოკვლევებით, თუმცა გამოყოფილი იქნა საბაზო ნაკვეთებიც: აჭარაში-ბათუმის ბოტანიკური ბაღი, გურიაში-ახალსოფელი, სუფსა-ნაღობილევი, სამეგრელოში-ნოსირის ექსპერიმენტული ბაზა.

კვლევა ითვალისწინებდა, როგორც სამეცნიერო ექსპედიციების მოწყობას, ასევე ლაბორატორიული ხასიათის სამუშაოების ჩატარებას.

ლაბორატორიული სამუშაოები ძირითადად მოიცავდა ნაყოფების მექანიკურ, ბიოქიმიურ, ორგანოლექტიკურ ანალიზს და ციტოგენეტიკურ კვლევებს (ქრომოსომათა სტრუქტურული გარდაქმნები, მამრობითი გამეტოფიტის განვითარება, მტვრის მარცვლის ფერტილობა და სიცოცხლისუნარიანობა, უჯრედების დაყოფის მიტოზური აქტივობა და სხვა). წლიურ დინამიკაში ისწავლებოდა მცენარის ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობა: I და II ვეგეტაციის დასაწყისი და დასასრული, ბუტონიზაციისა და ყვავილობის დასაწყისი, მასიური ყვავილობა და ყვავილობის დასასრული, მოსავლიანობა და ნათესარების ზრდა-განვითარების თავისებურებანი, როგორც საიუვენილო ასაკში, ისე ზრდასრულ ფორმებში (Kikvidze and Osava 1999).

ციტოგენეტიკური კვლევების ჩასატარებლად გამოყენებული იყო საყოველთაოდ აღიარებული მეთოდები (Пухальский...2007).

ბიოქიმიური მაჩვენებლები შეწავლილი იქნა კლასიკური და მაღალი წნევის სითხური ქრომატოგრაფირების მეთოდით.

ბიომეტრიული გაზომვების შედეგები დამუშავებული იქნა დისპერსიული ანალიზის მეთოდით (Доспехов 1985, Гераськин...2010).

ექსპერიმენტულ მონაცემებს ასევე ვამუშავებდით ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდით, სპეციალური კომპიუტერული პროგრამის (Graphpad prisma 6) დახმარებით ($P < 0.05$).

მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა - ბსუ-ს ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების ინსტიტუტის, ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგისა და კონსერვაციის განყოფილება, ბსუ-ს ბიოლოგიის დეპარტამენტის იმუნოგენეტიკისა და ბიოტექნოლოგიის ლაბორატორია, ბსუ-ს აგრარული და მემბრანული ტექნოლოგიების ინსტიტუტის, ქიმიური ანალიზისა და სურსათის უსაფრთხოების განყოფილება, დაბა. ხელვაჩაურის შპს „ჯეომაქს ინტერნეიშენალ“-ის in vitro ლაბორატორია, ქ. მინსკის მეხილეობის ინსტიტუტის ბიოტექნოლოგიის განყოფილება.

ლიტერატურული მიმოხილვა - ნაშრომში განხილულია ფეიჰოას გავრცელების ისტორია, ბოტანიკურ-სისტემატიკური დახასიათება, სახალხო სამეურნეო მნიშვნელობა, ჯიშობრივი მრავალფეროვნება, ზრდა-განვითარებისა და გამრავლების ბიოლოგიური თავისებურებანი და სელექციურ-გენეტიკური შესწავლის თანამედროვე მდგომარეობა, პრობლემები.

ნაშრომის აპრობაცია- სადისერტაციო ნაშრომმა აპრობაცია გაიარა შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტზე, ბიოლოგიის დეპარტამენტში (სხდომის ოქმი №13. 05.07.2016წ). და ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიტოპათოლოგიისა და ბიომრავალფეროვნების ინსტიტუტის სამეცნიერო საბჭოებზე (ქობულეთი 2014- 2015წ),

კვლევის შედეგები, რომლებიც საფუძვლად დაედო ნაშრომს, სხვადასხვა დროს მოხსენებული იქნა საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციებზე:

- საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციაზე-„კოლხა 2009“ (ქუთაისი 2009წ);
- სტუდენტთა და ახალგაზრდა მეცნიერთა სამეცნიერო კონფერენცია „აჭარა, მდგრადი განვითარება, მომავალი“ (ბათუმი, 2011წ);
- ბათუმის ბოტანიკური ბაღის დაარსებიდან 100 წლისთავისადმი მიძღვნილი საიუბილეო საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკულ კონფერენცია „ბოტანი-

კური ბალების მნიშვნელობა მცენარეთა მრავალფეროვნების შენარჩუნებაში“ (ბათუმის ბოტანიკური ბაღი 2013წ);

- მეოთხე საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია „თანამედროვეობის მეცნიერული საკითხები“(გორი, 2013წ);
- მედიკოსთა 37-ე საერთაშორისო სკოლა-კონფერენცია „თანამედროვე კლინიკური მედიცინა-მიღწევები და უახლესი ტექნოლოგიები“ (ბაკურიანი, 2015 წ)
- საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „ბიოტექნოლოგია მეხილეობაში“ (მინსკი, 2016წ).

პუბლიკაციები - სადისერტაციო თემის ირგვლივ გამოქვეყნებულია 10 სამეცნიერო ნაშრომი. მათ შორის 3-რეცენზირებად ჟურნალში, ხოლო 1 ინფაქტ ფაქტორის კლასიფიკატორის მქონე ჟურნალში.

დისერტაციის მოცულობა და სტრუქტურა - ნაშრომი მოიცავს კომპიუტერზე ნაბეჭდ 135 გვერდს. შედგება შესავლის, ხუთი თავის, 12 ქვეთავისა და დასკვნებისაგან. ნაშრომს დართული აქვს 21 ცხრილი, 30 ფოტოსურათი, 16 დიაგრამა და გამოყენებული ლიტერატურის სია, რომელიც შედგება 119 დასახელებისაგან, მათ შორის 78 უცხოურ ენაზე.

თავი I. ფეიჰოას დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ფორმების ზრდა-განვითარების ბიოლოგიური თავისებურებანი და რეპროდუქციული აქტიობა

თავი I. 1. ფენოლოგიური ფაზების მიმდინარეობის თავისებურებანი ფეიჰოაში

დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ფეიჰოას ვეგეტაციის რიტმულობის განვითარების ციკლის შესწავლით ცხადი გახდა, რომ მცენარეს სავეგეტაციო პერიოდში ძირითადად ორი ზრდის ტალღა აღენიშნება. გამოდის რა ზამთრის მოსვენების პერიოდიდან გაზაფხულზე იწყებს ზრდას. ეს ემთხვევა პერიოდს, როდესაც ჰაერის საშუალო ტემპერატურა +11°C-ზე მაღალია. ვეგეტაციის დასაწყისი, როგორც რეგიონებს შორის ისე, ერთი რეგიონის ფარგლებში განსხვავებულია (ცხრილი 1.)

ცხრილი 1
ფეიჰოას გამორჩეული ფორმების ფენოლოგია ზრდის ტალღების მიხედვით (2010-2012 წწ. საშუალო) (2010-2012 წწ. საშუალო)

რეგიონი	ფორმები #	I ვეგეტაცია		II ვეგეტაცია		I ვეგეტაციის ხანგრძლივობა, დღე	მოსვენება I და II ვეგეტაციას შორის დღე	II ვეგეტაციის ხანგრძლივობა დღე
		დასაწყისი	დასასრული	დასაწყისი	დასასრული			
აჭარა	საკონტროლო	06. IV	26. VI	18. VIII	23. XI	78	57	97
	89	05. IV	28. VI	21. VIII	30. XI	83	53	99
	88	08. IV	04. VI	25. VIII	02. XI	56	81	67
გურია	საკონტროლო	13. IV	05. VI	22. VIII	02. XI	52	87	70
	74	16. IV	08. VI	28. VIII	05. XI	52	80	67
	78	17. IV	06. VI	27. VIII	07. XI	49	81	70
	71	29. IV	23. VI	13. VIII	27. XI	55	80	50
სამეგრელო	საკონტროლო	12. IV	01. VI	20. VIII	01. XI	49	81	71
	61	14. IV	02. VI	22. VIII	02. XI	48	80	70
	73	16. IV	08. VI	28. VIII	05. XI	52	80	67
	83	15. IV	04. VI	20. VIII	02. XI	50	76	72
	87	05. IV	25. VI	16. VIII	28. XI	81	52	104

ვეგეტაციის პირველი ტალღა ემთხვევა აპრილის პირველ ან მეორე დეკადას, ეს არის პირველი ვეგეტაციის ყველაზე ადრეული პერიოდი, ხოლო ყველაზე გვიანი პერიოდი კი აპრილის მესამე დეკადაა. ზრდის პირველი პერიოდი ძირითადად

გრძელდება ივნისის პირველ დეკადამდე, ხოლო ზოგიერთ ფორმაში-ივნისის ბოლომდე, ხანგრძლივობა კი მერყეობს 49-დან 83 დღემდე.

ვეგეტაციის დაწყებისა და დამთავრების ვადების მიხედვით, გამორჩეული ფორმები განსხვავდებიან საკონტროლო მცენარისაგან, რომელთა უმრავლესობა შედარებით გვიან იწყებს ვეგეტაციას. ვეგეტაციაში შესვლის მიხედვით განსხვავებები აღინიშნება აგრეთვე რეგიონებთან მიმართებაშიც. ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში არსებული მცენარეები შედარებით ადრე შედიან ვეგეტაციაში, ვიდრე გურიასა და სამეგრელოში.

სამეგრელოს რეგიონში დაკვირვების ქვეშ მყოფი მცენარეებიდან ყველაზე ადრე შედის ვეგეტაციაში ფორმა №87, რაც შეეხება გურიის რეგიონს აქ მცენარეები ვეგეტაციას აპრილის მეორე დეკადაში იწყებენ, გამონაკლისია ფორმა №71, რომელიც აპრილის III დეკადაში შედის ვეგეტაციაში.

ვეგეტაციის მეორე ტალღა ძირითადად ემთხვევა აგვისტოს მესამე დეკადას და გრძელდება ნოემბრის I დეკადამდე. მრავალწლიანი დაკვირვების საფუძველზე გამოვლინდა, რომ საკონტროლო ვარიანტებთან შედარებით საცდელი მცენარეები ვეგეტაციას იწყებენ შედარებით დაგვიანებით. I ვეგეტაციაში გვიან შესვლით გამოირჩევიან ფორმები №74 და №73. მეორე ვეგეტაციის ხანგრძლიობით (67 დღე) ფორმებმა №№ 88, 74 და 73. შედარებით ხანგრძლივი ზრდის პერიოდით გამოირჩევა სამეგრელოს რეგიონში არსებული ფორმა №87. ამ ფორმის მეორე ვეგეტაციის ხანგრძლივობა 104 დღემდე გრძელდება.

ბუტონიზაციის დაწყების ვადების მიხედვით განსხვავება შეინიშნება, როგორც რეგიონის ფარგლებში, ასევე რეგიონებს შორისაც. ასე მაგალითად, ბუტონიზაციის დასაწყისი აჭარაში აღინიშნება აპრილის II დეკადაში (ამ პერიოდში იწყებს ბუტონიზაციას ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში არსებული მცენარეებიც). შედარებით დაგვიანებით იწყება ბუტონიზაცია სამეგრელოსა და გურიის რეგიონებში (მაისის I დეკადა), რაც მოცემული პერიოდისათვის ამ რეგიონში არსებული შედარებით დაბალი ტემპერატურით აიხსნება.

მასიური ბუტონიზაცია ძირითადად ემთხვევა აპრილის III ან მაისის I დეკადას. ხანგრძლივობა ისე, როგორც დაწყების ვადები, ცალკეული ფორმების მიხედვით განსხვავებულია და შეადგენს 8-9 დღეს (ცხრილი 2).

ფეიჰოას გამორჩეული ფორმების ყვავილობის ბიოლოგია
(2010-2012 წწ საშუალო)

რეგიონი	ფორმა №№	ბუტონიზაცია		ყვავილობის ბიოლოგია			ყვავილობის ხანგრძლივობა (დღეებში)
		ბუტონიზაციის დასაწყისი	მასიური ბუტონიზაცია	დასაწყისი	მასიური ყვავილობა	ყვავილობის დასასრული	
აჭარა	საკონტროლო	12. IV	17. V	24. V	14.VI	01.VII	37
	89	14.IV	12.V	20.V	15.VI	05.VII	45
	88	13.IV	14.V	21.V	17.VI	03.VII	42
გურია	საკონტროლო	07. V	16. V	24. V	12. VI	25. VI	31
	74	09.V	18.V	26.V	14.VI	27.VI	31
	78	10.V	21.V	25.V	17.VI	25.VI	30
	71	09.V	17.V	27.V	23.VI	26.VI	29
სამეგრელო	საკონტროლო	13. IV	12.V	23. V	12. VI	26. VI	34
	61	16.IV	14.V	26.V	16.VI	29.VI	33
	73	14.IV	11.V	27.V	17.VI	27.VI	30
	83	15.IV	12.V	22.V	13.VI	25.VI	33
	87	10.V	20.V	25.V	18.VI	26.VI	31

მასიური ბუტონიზაციის ყველაზე ხანგრძლივი (12-15 დღე) პერიოდით ხასიათდება სამეგრელოს რეგიონში არსებული ფორმები (№№ 61, 73), ხოლო ხანმოკლე პერიოდით (4-7 დღე) კი - ფორმები №№ 78 და 87.

ყვავილობის დასაწყისი და ხანგრძლივობა უმნიშვნელოდ, მაგრამ მაინც ცვალებადია. მასიური ყვავილობა ყველა ფორმაში მასის მე-3 დეკადას ემთხვევა, როცა ჰაერის საშუალო ტემპერატურა +19-21°C-ია.

ყვავილობის ხანგრძლივობა 29 - დან 45 დღის ფარგლებში მერყეობს და ფეიჰოას საცდელი ფორმები საკონტროლო მცენარესთან შედარებით 4-5 დღით ადრე ამთავრებენ ყვავილობას და მათი ხანგრძლივობა 29-33 დღეს აღწევს.

თავი I. 2. ფეიჰოას გამორჩეული ფორმების რეპროდუქტიული აქტივობა

დაკვირვების ქვეშ მყოფი მცენარეებიდან ფეიჰოას ნაყოფი ყველაზე ადრე მწიფდება ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში და 10-15 დღით ასწრებს გურიის რეგიონის ანალოგიურ მაჩვენებელს. რაც შეეხება სამეგრელოს რეგიონს აქ შედარებით მრავლადაა საადრეო ფორმები. ჩვენს მიერ საკვლევად შერჩეულ ფორმებში გვხვდება, როგორც საადრეო (№ 89, 83 და 87), ისე საგვიანო (№74, 78 და 71) და შუალედური ფორმები (№73, 88), თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში მცენარეები საკონტროლოსთან შედარებით მეტ-ნაკლებად გვიან შედიან სიმწიფის ფაზაში (ცხრილი 3.)

ცხრილი 3

ფეიჰოას გამორჩეული ფორმების ნაყოფის სიმწიფის ვადების ცვალებადობა (2010-2012 წწ).

რეგიონი	ფორმების დასახელება	ნაყოფის სიმწიფის დასაწყისი	ნაყოფის სიმწიფის დასასრული	ნაყოფის სიმწიფის ხანგრძლივობა, დღეებში
აჭარა	საკონტროლო	5.X	25.X	20
	89	10.X	29.X	19
	88	14.X	30.X	16
გურია	საკონტროლო	23.X	10.XI	17
	74	21.X	09.XI	18
	78	23.X	10.XI	17
	71	20.X	05.XI	15
სამეგრელო	საკონტროლო	17.X	03.XI	16
	83	7.X	23.X	16
	73	15.X	05.XI	20
	61	17.X	03.XI	16
	87	14.X	29.X	15

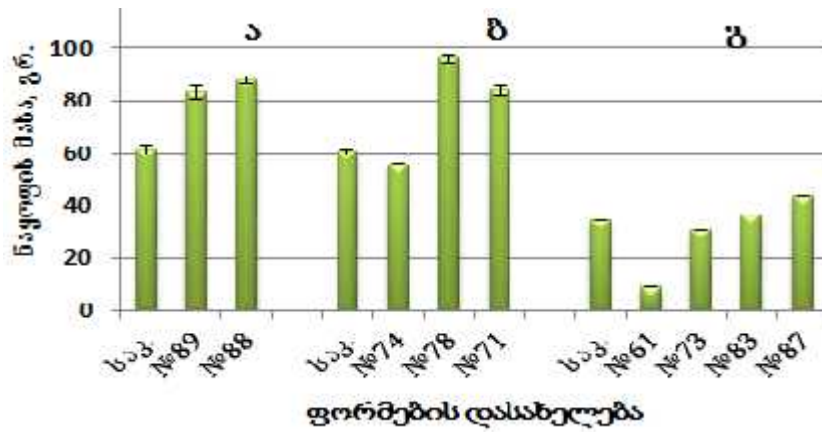
მოსავლიანობის მიხედვით ფორმებს შორის განსხვავება აშკარად თვალში-საცემია. ასე მაგალითად, ყველაზე უხვი მსხმოიარობით (40 კგ) გამოირჩევა მსხვილ-ნაყოფა ფორმა №78, საშუალო მსხმოიარობით გამოირჩევიან ფორმები №№ 89, 74 და 83. შედარებით უფრო დაბალმოსავლიან ფორმებს მიეკუთვნება ფორმა № 61, 73 და 88 (ცხრილი 4).

ფეიჰოას გამორჩეული ფორმების მოსავლიანობა
(2010-2012 წწ. საშუალო)

რეგიონი	ფორმები №	2010 წ კგ.	2011 წ კგ.	2012 წ კგ.	სამი წლის საშუალო კგ.
აჭარა	საკონტროლო	35	29	27	30
	89	40	26	39	35
	88	25	30	33	28
გურია	საკონტროლო	26	35	42	34
	74	38	28	44	36
	78	48	43	30	40
	71	38	6	29	24
სამეგრელო	საკონტროლო	26	18	16	20
	61	14	28	16	19
	73	32	38	8	26
	83	25	39	27	30
	87	35	7	42	28

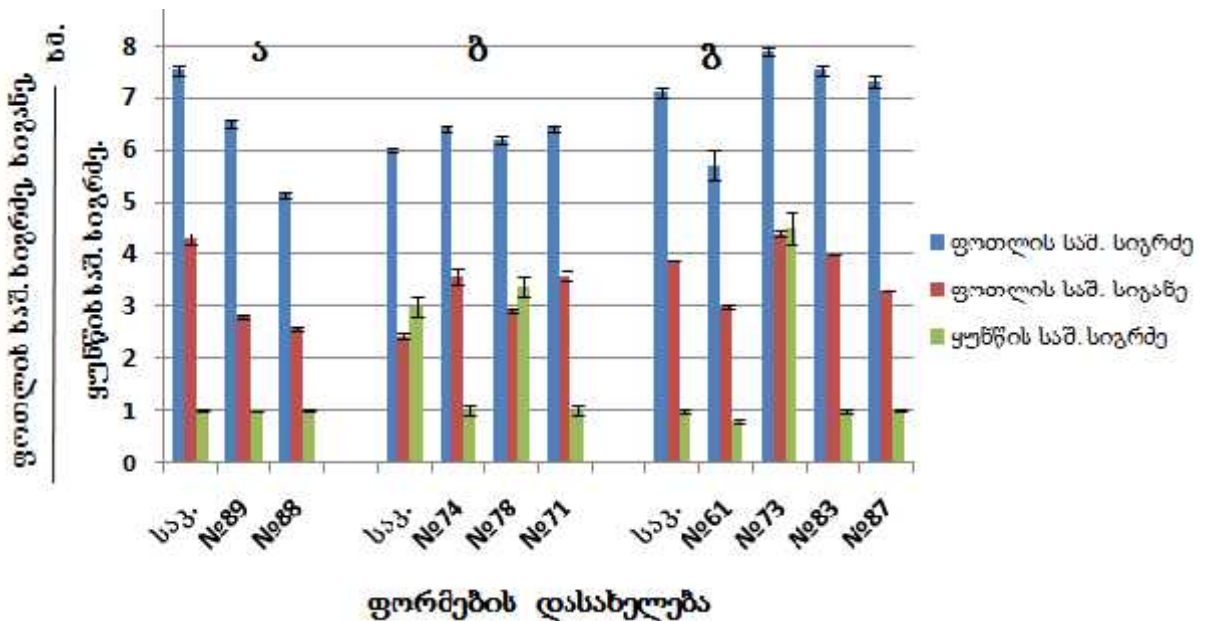
თავი I. 3. მორფოლოგიური ნიშნების ცვალებადობის
თავისებურებანი ფეიჰოაში

საკვლევ რეგიონებში (აჭარა, გურია, სამეგრელო) გავრცელებული ფეიჰოას მცენარეები მორფოლოგიური ნიშან-თვისებების მიხედვით ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავდებიან. ჩვენს მიერ გამორჩეულ ფორმებს შორის ყველაზე მსხვილნაყოფა ფორმებია №№ 89, 88, 78 და 71 (80-100 გ), ხოლო ყველაზე წვრილნაყოფა კი ფორმა №61-ს. დანარჩენ ფორმებს ამ მიმართებით შუალედური ადგილი უკავიათ (დიაგრამა 1). ფართო დიაპაზონში ცვალებადობს ფოთლის მორფოლოგიური ნიშნებიც (სიგრძე, ფართობი, სიგანე, ყუნწის სიგრძე). ჩვენს მიერ გამორჩეულ ფორმებს შორის ფოთლის სიგრძით გამოირჩევა ფორმები №№ 73, 83 (7-8 სმ), აღნიშნული მაჩვენებელი ყველაზე დაბალია ფორმა № 88-ში (5 სმ), ფოთლის საშუალო სიგანე ასევე მაღალია ფორმა № 73-ში (4,8 სმ), ხოლო ყველაზე დაბალი

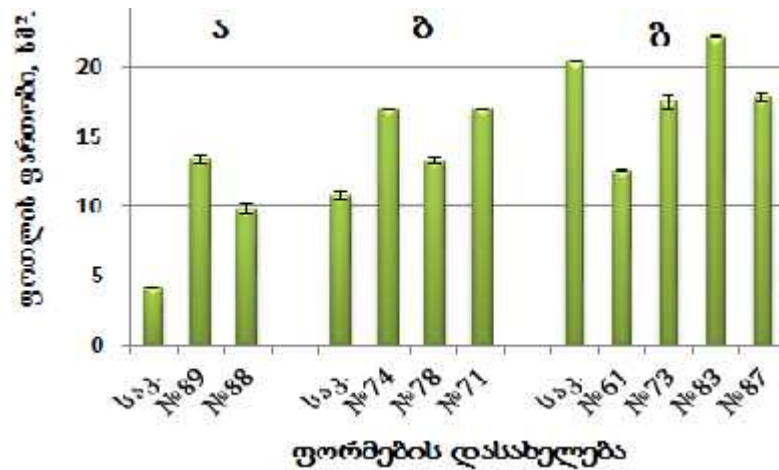


დიაგ. 1. ფეიჭოას გამორჩეული ფორმების ნაყოფის მასის ცვალებადობა ა-აჭარა, ბ-გურია, გ-სამეგრელო.

ფორმებში №№ 89, 88, რაც შეეხება ფოთლის ფართობს ის სარწმუნოდ დაბალია ფორმა № 83-ში (9,8 სმ²), ხოლო სხვა ფორმებს აღნიშნულ მაჩვენებელთან მიმართებით შუალედური ადგილი უჭირავთ (დიაგრამა 3), ყუნწის საშუალო სიგრძე მაღალია ფორმა №83-ში, შედარებით დაბალი მაჩვენებლით გამოირჩევიან ფორმები №№ 89, 88 და 61 (დიაგრამა 2).



დიაგ. 2. ფეიჭოას გამორჩეული ფორმების ბიომეტრიული მაჩვენებლების ცვალებადობა. ა-აჭარა, ბ-გურია, გ-სამეგრელო.



დიაგ. 3. ფეიჰოას გამორჩეული ფორმების ფოთლის ფართობის ცვალებადობა ა-აჭარა, ბ-გურია, გ-სამეგრელო.

თავი I. 4. ფეიჰოას თესლის მინდვრული და ლაბორატორიული აღმოცენების უნარი, მათი დამოკიდებულება გარემოს ფაქტორებზე.

ჰაერის საშუალო ტემპერატურის 20-25 C⁰-ის შემთხვევაში ფეიჰოას თესლი დათესვიდან 13-25 დღის შემდეგ იწყებს გაღვივებას და აღმოცენებას. ეს პროცესი მთლიანად დათესვიდან საბოლოო აღმონაცენის ჩათვლით გრძელდება 40-45 დღე. მასიური აღმოცენების ფაზაში მცენარეები ძირითადად დათესვიდან 20-25 დღის შემდეგ შედიან, ხოლო 45-50 დღის შემდეგ თესლის აღმოცენება წყდება. რაც შეეხება აღმოცენების უნარს ფორმების მიხედვით მერყეობს 65-87%-ის ფარგლებში. აღმოცენების ყველაზე დაბალი პროცენტი აღინიშნა №№71 და 73 ფორმაში, ხოლო ყველაზე მაღალი (85-87%) ფორმებში №№61, 89 და საკონტროლო ვარიანტებში (ცხრილი. 5).

ფეიჰოას თესლის გაღვივებისა და აღმოცენების ოპტიმალური პირობების დადგენის მიზნით ჩვენს მიერ თესლის დასათესად გამოყენებული იქნა ოთხი ერთმანეთისაგან განსხვავებულ სუბსტრატი (1. გარეცხილი და საშრობ კარადაში 160°C გასტერილებული სამშენებლო ქვიშა, 2. პერლიტი, 3. ტორფი+პერლიტი (1:1), 4. ბიონა) და საკულტივაციო ოთახი, სადაც ტემპერატურა მუდმივად 28-30°C იყო. თესლის გაღვივება და აღმოცენება გაცილებით უფრო მცირე დროში გახდა შესაძლებელი ზემოთ აღნიშნულ სუბსტრატებზე, ვიდრე ეს შესაძლებელია მდინარის შლამის (ლექის) გამოყენებით.

თესლის ბიონასა და სამშენებლო ქვიშაში ჩათესვისას პირველი აღმონაცენი გამოჩნდა დათესვიდან 6 დღის შემდეგ, რამდენიმე დღით დაგვიანებით (3-4 დღე) გამოჩნდა აღმონაცენი ტორფის, ასევე ტორფისა და პერლიტის კომბინირებული

ცხრილი 5

ფეიჰოას თესლის მინდვრული აღმოცენების უნარი

რეგიონი	ფორმები	აღმოცენების ბიოლოგია				აღმოცენების ხან- ბა დღეებში	აღმ.ნათ.რაო-ბა	აღმოც-ის უნარი (%)
		დათესვის თარიღი	პირველადი აღმონაცენი	მასიური აღმოცენება	საბოლოო აღმონაცენი			
აჭარა	საკონტროლო	20.03	13.04	23.04	05.05	45	170	85±2,5
	89	20.03	06.04	15.04	12.05	52	166	83±2,6
	88	20.03	03.04	15.04	02.05	42	130	65±3,3
გურია	საკონტროლო	20.03	12.04	30.04	07.05	47	150	75±3,0
	74	20.03	08.04	10.04	06.05	36	155	77±3,0
	78	20.03	16.04	30.04	07.05	47	160	80±2,8
	71	20.03	14.04	20.04	02.05	32	140	70±3,2
სამეგრელო	საკონტროლო	20.03	09.04	22.04	04.05	34	175	87±2,3
	61	20.03	07.04	21.04	01.05	31	167	83±2,6
	73	20.03	09.04	22.04	04.05	34	130	65±3,3
	83	20.03	08.04	17.04	08.05	48	158	79±2,8
	87	20.03	03.04	18.04	10.05	40	145	72±3,2

შენიშვნა: თითოეულ ვარიანტში დათესილია 200-200 თესლი

ნაზავის ვარიანტებში. თესლის გაღვივებისა და აღმოცენების აღნიშნული მეთოდი წარმატებით შეიძლება გამოყენებული იქნას თვითფერტილური ფორმებისაგან სარგავი მასალის (თესლნერგების) მისაღებად, ასევე ციტოგენეტიკური კვლევებისათვის აღმონაცენისა და პირველადი ფესვების (ფესვაკების) მისაღებად .

**თავი II. ფეიჰოას ყვავილის ფორმირებისა და მამრობითი თვით-
სტერილობის დაძლევის ბიოლოგიურ-გენეტიკური თავისებურებანი**

თავი II.1. დასავლეთ საქართველოს სხვადასხვა ეკოლოგიურ ზონაში (აჭარა, გურია, სამეგრელო) გამოვლენილი ფეიჰოას თვითფერტილური ფორმების დათიშვის გენეტიკური თავისებურებანი F₁ და F₂ თაობებში.

ფეიჰოას თვითფერტილური ფორმების F₁ თაობა მაღალი ჰეტეროზი-გოტურობით ხასიათდება მისგან მე-4, მე-5 თაობაში შესაძლებელია მივიღოთ გენეტიკურად არაერთგვაროვანი თაობა (წმინდა ხაზები).

კვლევები აღნიშნული მიმართულებით დაიწყო 2009 წლიდან F₂ თაობის სამწლიან მცენარეებზე. ყვავილობაში შესვლიდან მე-2 წელს (2010) დაკვირვების ქვეშ მყოფი თვითფერტილური მცენარეების მოყვავილე ტოტები იზოლირებული იქნა დოლბანდის ტომსიკით, რათა გამოგვერიცხა ჯვარედინი დამტვერვის შესაძლებლობა. ნაყოფის სიმწიფის პერიოდში (ოქტომბერ-ნოემბერი) მარკირებული ნიშნების მიხედვით ჩატარდა F₂ თაობის დათიშვის გენეტიკური ანალიზი (ცხრილი.

6)

ცხრილი 6

ნიშან-თვისებათა F₂ თაობაში გადაცემის გენეტიკური თავისებურებანი ფეიჰოას თვითფერტილურ ფორმებში

ფორმების დასახელება №№	შესწავლილი მცენარეების რ-ბა	მარკირებული ნიშანი	შენარჩუნდა ნიშან-თვისება	
			რიცხვი	%
88	115	ნაყოფის სიდიდე,	65	56,5± 4,6
		ფერტილობა	57	49,6±4,7
89	125	ადრემწიფობადობა	71	56,8±4,4
		ფერტილობა	63	50,4±4,5

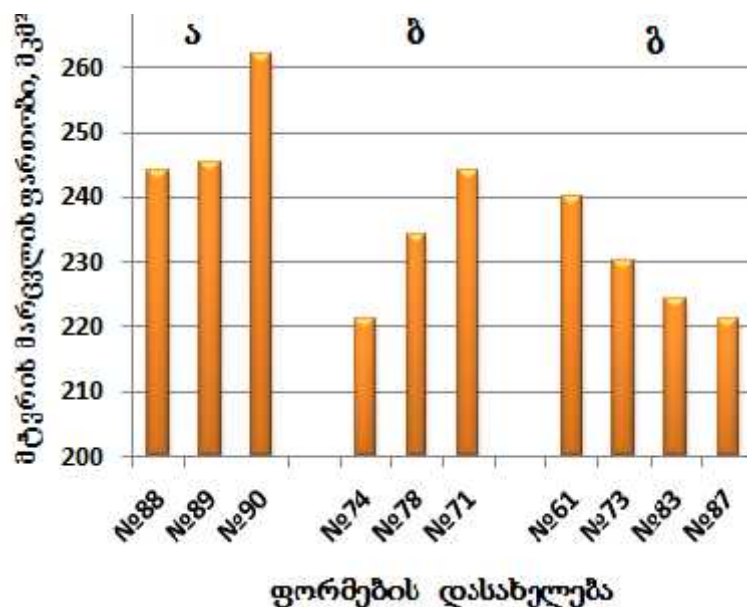
როგორც მე-6 ცხრილში მოტანილი მონაცემები ცხადყოფენ, მარკირებული ნიშანი შეინარჩუნა მცენარეთა ორჯერ მეტმა რაოდენობამ (50-56 %), ვიდრე ეს იყო F₁ თაობაში (20-30 %). აღნიშნული მაჩვენებლების ზრდის ტენდენცია მიუთითებს

იმაზე, რომ ყველა მომდევნო ინბრედულ თაობაში ჰეტეროზიგოტურობის ხარისხი ორჯერ მცირდება და ამით მოგვეცემა შესაძლებლობა მივიღოთ ფეიჰოას თვითფერტილური ფორმების წმინდა ხაზები, მარკირებული ნიშნების მიხედვით დაუთიშავი, ერთგვაროვანი გენეტიკური თაობა.

თავი II.2. ფეიჰოას გამორჩეული ფორმების მტვრის მარცვლის სიცოცხლისუნარიანობა.

ფეიჰოას გამორჩეული ფორმების მტვრის მარცვლის ბიოლოგიის შესასწავლად გამოყენებული იქნა აგარ-აგარის 1%-იანი და საქაროზას სხვადასხვა კონცენტრაციის ხსნარი (20%, 30%, 40%) ორ ექსპოზიციაზე (12 და 24), მტვრის მარცვლის ფერტილობისა და სტერილურობის დასადგენად კი გამოყენებული იქნა შეღებვის ორი-მეთოდი (აცეტოკარმინული და იოდის).

მიკროსკოპით დათვალიერებისას ადვილად ვარჩევდით ფერტილურ მტვრის მარცვლებს, ისინი იოდის ხსნარის შეღებვისას მუქი იისფერი შეფერილობის ან თითქმის შავია, რაც შეეხება სტერილურ მტვრის მარცვლებს ისინი ან შეუღებავი რჩებიან, ან კიდევ ღებულობენ მკრთალ, ღია იისფერ შეფერილობას.



დიაგ. 4. ფეიჰოას მტვრის მარცვლების სიდიდის ცვალებადობა (მკმ²). ა-აჭარა, ბ-გურია, გ-სამეგრელო.

ფეიჰოას მტვრის მარცვლების ფორმა განსხვავებულია (მომრგვალო, ელიფსური, ოვალური და სხვა), თუმცა 98% სამკუთხედის ფორმისაა. რაც შეეხება მტვრის მარცვლის ზომებს, როგორც დიაგრამიდან ჩანს (დიაგრამა. 4), ჩვენს მიერ საკვლევად შერ-

ჩეული ფეიჰოას მტვრის მარცვლების ფართობი თითქმის ერთნაირია და მერყეობს 221-დან 262 მკმ²-ის ფარგლებში. შედარებით პატარა ზომის მტვრის მარცვლებით გამოირჩევა ფეიჰოას სამეგრელოში აღებული ყვავილის მტვერი (221-240 მკმ²). საკონტროლო ვარიანტთან შედარებით გურიის რეგიონში აღებული ნიმუშების მტვრის მარცვლებს შუალედური ადგილი უჭირავს, მათი ფართობი 221 დან 244 მკმ²-მდე მერყეობს. შედარებით დიდი ზომის მტვრის მარცვლები დაფიქსირდა აჭარის რეგიონში აღებული ყვავილის მტვერში (244-245 მკმ²).

ცხრილი 7

ფეიჰოას აჭარაში, გურიასა და სამეგრელოში გავრცელებული ფორმების მტვრის მარცვლის გაღივებისუნარიანობა (%) და გაღივების ენერჯია საქაროზას სხვადასხვა კონცენტრაციის გამოყენებისას

რეგიონი	ფორმების დასახელება	დათესვიდან 12 საათის შემდეგ			დათესვიდან 24 საათის შემდეგ		
		კონცენტრაცია			კონცენტრაცია		
		20 %	30 %	40 %	20 %	30 %	40 %
სამეგრელო	61	1.10±0.00 p<0.0001	1.40±0.02P p<0.1481	2.00±0.02 P<0.2630	13.60±0.03 p<0.0001	16.00±0.2 p<0.0001	34.60±0.13 p<0.0001
	73	1.20±0.01 p<0.0001	1.50±0.02 p<0.0046	1.90±0.00 p<0.0287	15.50±0.01 p<0.0003	18.30±0.05 p<0.0001	36.40±0.46 p<0.0001
	83	1.11±0.01 p<0.0001	1.30±0.03 P<0.0185	1.80±0.03 P<0.0047	14.60±0.11 p<0.0001	16.70±0.22 p<0.0001	34.30±0.10 p<0.0001
	87	1.20±0.02 p<0.0001	1.10±0.02 p<0.0001	1.50±0.01 p<0.0001	13.60±0.04 p<0.0001	15.50±0.15 p<0.0001	34.80±0.07 p<0.0001
გურია	74	1.30±0.01 p<0.0039	1.60±0.03 p<0.0007	1.80±0.01 p<0.0001	16.20±0.03 p<0.0001	17.40±0.14 p<0.0001	35.7±1.30 p<0.0001
	78	1.20±0.03 p<0.0005	1.2±0.01 p<0.0001	2.01±0.06 P<0.8799	15.80±0.05 p<0.0001	18.10±0.27 p<0.0001	35.8±1.35 p<0.0001
	71	1.20±0.01 p<0.0001	1.30±0.03 p<0.0262	1.70±0.04 p<0.0011	16.10±0.03 p<0.0001	19.40±0.15 p<0.0001	36.70±0.10 p<0.0001
აჭარა	88	1.10±0.01 p<0.0001	1.5±0.03 P<0.0185	2.0±0.07 P< 0.2080	17.60±0.10 p<0.0001	20.10±0.03 p<0.0001	36.70±2.00 p<0.0009
	89	1.30±0.03 P<0.0222	1.40±0.03 P < 0.2054	1.90±0.01 P< 0.0378	18.04±0.19 p<0.0001	21.70±0.07 p<0.0001	37.20±1.11 p<0.0001
საკონტროლო		1.40±0.01	1.40±0.01	2.00±0.05	20.10±0.01	24.30±0.11	47.10±0.21

სხვადასხვა საკვები არის გამოყენების შემდეგ დადგინდა, რომ ფეიჰოას მტვრის მარცვლის გაღივებისუნარიანობაზე გავლენას ახდენს საქაროზის კონცენტრაცია. მე-7 ცხრილში მოტანილი მონაცემებიდან ჩანს, რომ ფეიჰოას მტვრის მარცვლების დათესვიდან 12 საათამდე გაღივების % დაბალია სამივე ეკოლოგიურ ზონაში და მერყეობს 1,2%-დან 2,0%-მდე, ამასთან იგი მაქსიმალურია 40%-იანი საქაროზის გამოყენების შემდეგ. დათესვიდან 24 საათამდე გაღივების % მნიშვნელოვნად მატულობს იგი მაქსიმალურია (35-47%) საქაროზის 40%-იანი კონცენტრაციისას. მიუხედავად იმისა, რომ მცენარეთა უმრავლეს სახეობაში სპერმიების ჩამოყალიბება მიმდინარეობს გაუღივებელ მტვრის მარცვალში, ფეიჰოაში კი მტვრის მილში წარმოიქმნება, რომელიც ნამგლისებური ფორმისაა.

რაც შეეხება ფერტილური და სტერილური მტვრის მარცვლების თანაფარდობას, როგორც მე 8-ცხრილიდან ჩანს ფორმა №88-ში ფერტილური მტვრის მარცვლების რაოდენობა შეადგენს 96,1±0,4 %-ს, ხოლო სტერილურის-3,9±0,4 %-ს, ფერტილური მტვრის მარცვლების ყველაზე დიდი რაოდენობა (99,1±0,2%) აღინიშნა ფორმა №74-ში, ყველაზე მცირე- ფორმა №71-ში (52,7±0,9).

ცხრილი 8

ფერტილური და სტერილური მტვრის მარცვლების რაოდენობა ფეიჰოას სხვადასხვა ფორმაში

ფეიჰოას ფორმების დასახელება №№	მტვრის მარცვლების რაოდენობა %	
	ფერტილური	სტერილური
№88	96,1±0,4	3,9±0,4
№89	86,2±0,6	13,8±0,6
№71	52,7±0,9	47,3±0,9
№74	99,1±0,2	0,9±0,2
№73	81,6±0,0,7	18,4±0,7

შენიშვნა: თითოეულ ვარიანტში გაანალიზდა 3000 მტვრის მარცვალი.

ამრიგად, ფეიჰოას ფერტილურ ფორმებში ფერტილური და სტერილური მტვრის მარცვლების რაოდენობა განსხვავებულია და ფერტილურში მერყეობს 52-დან 99 %-მდე, ხოლო სტერილურში- 0,9-დან-47,3%-მდე.

თავი II. 3. მიტოზური აქტივობისა და ქრომოსომათა სტრუქტურული გარდაქმნების თავისებურებანი ფეიჰოაში

ფეიჰოას სხვადასხვა ფორმაში მიტოზური აქტივობის (მიტოზური ინდექსის) შესწავლამ გვიჩვენა სტატისტიკურად სარწმუნო განსხვავებები ეკოლოგიური ზონების მიხედვით (ცხრილი 9).

უჯრედების დაყოფის მიტოზური აქტივობა ყველაზე მაღალი (6,0-7,6 %) აღმოჩნდა სამეგრელოს რეგიონში გამოვლენილ ფორმებში, მაშინ როდესაც აღნიშნული მაჩვენებელი აჭარაში 4,5%-ს არ აღემატება, ხოლო გურიაში კი 5,7%.

ცხრილი 9

უჯრედის მიტოზური აქტივობა ფეიჰოაში ეკოლოგიური ზონების მიხედვით

რეგიონი	ფორმები	უჯრედების რაოდენობა		მიტოზური ინდექსი, %	მიტოზური ფაზების თანაფარდობა, % გაანალიზებული უჯრედების საერთო რაოდენობიდან			
		სულ	მიტოზში მყოფი		პროფაზა	მეტაფაზა	ანაფაზა	ტელოფაზა
აჭარა	საკონტროლო	5181	181	3,5± 0,3	1,5	1,1	0,5	0,4
	89	6280	280	4,5 ±0,3	2,2	1,1	0,9	0,2
	88	6256	256	4,1 ±0,25	1,8	1,6	0,5	0,2
გურია	საკონტროლო	5304	304	5,7± 0,3	2,2	2,0	0,6	0,9
	71	5250	250	4,7±0,3	1,7	1,6	0,9	0,6
	74	5291	291	5,5± 0,5	2,0	1,2	1,3	1,0
	78	5259	259	4,9± 0,3	2,0	1,4	1,0	0,4
სამეგრეო	საკონტროლო	5324	324	6,0± 0,1	2,3	1,6	1,0	1,2
	61	5338	338	6,3±0,3	2,6	2,0	0,8	0,9
	73	5348	348	6,6±0,3	3,0	1,9	1,8	0,1
	87	4335	335	7,6±0,4	3,3	1,6	1,5	1,2

ფეიჰოას გამორჩეული ფორმების საკონტროლო ვარიანტებთან შედარებითი ანალიზმა ცხადყო, რომ მნიშვნელოვანი განსხვავებები მათ შორის არ არსებობს, გამონაკლისს წარმოადგენს აჭარა, სადაც ორივე საკვლევ ფორმაში მიტოზური აქტივობა სარწმუნოდ მაღალი იყო, ვიდრე საკონტროლოში. მაღალი მიტოზური აქტივობა ($7,6 \pm 0,4$) აღინიშნა, ასევე სამეგრელოს რეგიონში გამოყოფილ ერთ-ერთ ფორმაში (№87). მთლიანობაში სამეგრელოს რეგიონი გამოირჩევა მიტოზური აქტივობის სტატისტიკურად სარწმუნოდ მაღალი მაჩვენებლით, ვიდრე ეს არის სხვა რეგიონებში. პროფაზული უჯრედების რაოდენობა ანა-და ტელოფაზასთან შედარებით 2-3 ჯერ მაღალია, თუმცა აღნიშნული მაჩვენებელი ზოგიერთი გამონაკლისის გარდა სარწმუნოდ აღემატება მეტაფაზური უჯრედების რაოდენობას. მიტოზური უჯრედების საერთო რაოდენობაში პროფაზის შემდეგ მე-2 ადგილი უკავია მეტაფაზას, ამ ფაზაში იშვიათად უჯრედთა თანაბარი რაოდენობაა, რაც მათი მიმდინარეობის ერთნაირ დროზე მიუთითებს.

მიტოზური აქტივობის შესწავლის შედეგებმა დღე-ღამურ დინამიკაში გვიჩვენა, რომ ფეიჰოაში უჯრედების დაყოფის მაქსიმუმი (5,6%) აღინიშნება 18 სთ-ზე, მინიმუმი (1,5%), 02 საათზე (ცხრილი 10).

ცხრილი 10

მიტოზური ინდექსის დღე-ღამური დინამიკა ფეიჰოაში
(ჯიში ჩოისეანა)

ფიქსაციის დრო (სთ)	ფესვაკების რაოდენობა	უჯრედების რაოდენობა		მიტოზური ინდექსი, %
		გაანალიზ.	მიტოზური	
6	32	6000	149	$2,48 \pm 0,20$
10	35	6000	185	$3,08 \pm 0,20$
14	30	6000	219	$3,65 \pm 0,24$
18	28	5000	284	$5,68 \pm 0,33$
22	30	6000	157	$2,62 \pm 0,20$
02	30	6000	91	$1,48 \pm 0,15$

მუტაგენური ფაქტორების (გარეგანი და შინაგანი) ზემოქმედება სხვადასხვა ცვლილებების სახით უპირველესად აისახება ქრომოსომებზე. როგორც მე 11-ე ცხრილში მოტანილი მონაცემები ცხადყოფენ ფეიჰოას ფორმებში ქრომოსომათა სტრუქტურული გარდაქმნები (შეცვლილი ანა-და ტელოფაზების სიხშირე)

რეგიონების მიხედვით განსხვავებულია. ყველაზე მაღალი სიხშირე (2,4-3,0 %) აღინიშნა სამეგრელოს რეგიონში, ყველაზე დაბალი (1,1-1,7 %) აჭარის რეგიონში. გურიის რეგიონს ამ მიმართებით შუალედური ადგილი უკავია. ქრომოსომური გარდაქმნების სპექტრი ძირითადად მოიცავს ფრაგმენტებს, იშვიათად ხიდებს და წრიულ ქრომოსომებს.

ცხრილი 11

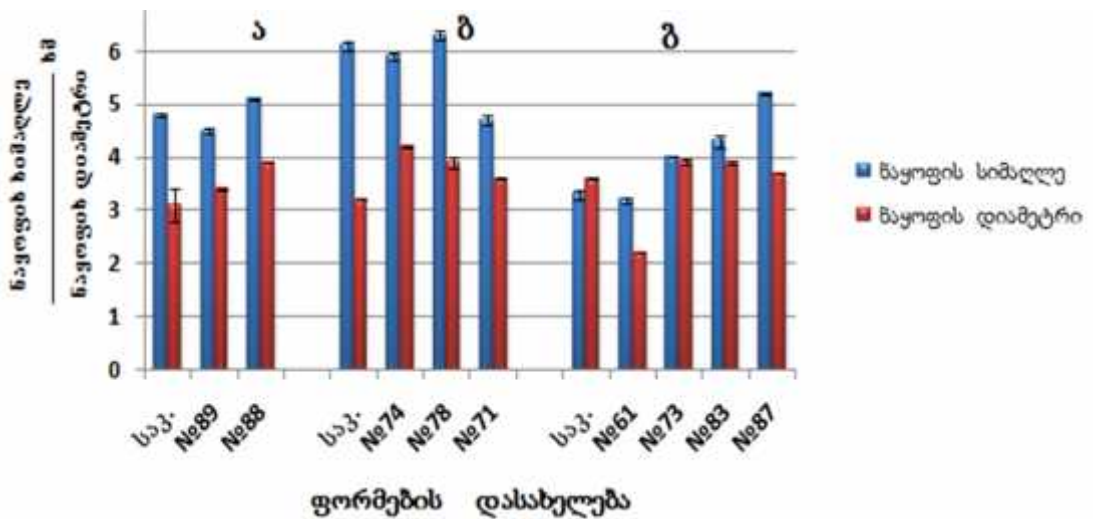
**ქრომოსომების ბუნებრივი მუტაციის სიხშირე ფეიჰოაში
სხვადასხვა ეკოლოგიური ზონების მიხედვით**

რეგიონი	ფორმები	შესწავლილი ანა- და ტელოფაზების რაოდენობა	შეცვლილი (ანომალიებით) ანა-და ტელოფაზების რაოდენობა	
			რიცხვი	%
აჭარა	საკონტროლო	635	7	1,1 ±0,4
	89	721	9	1,1 ±0,4
	88	650	11	1,7±0,5
გურია	საკონტროლო	593	8	1,3 ±0,5
	71	750	10	1,3 ±0,4
	74	769	11	1,4 ±0,4
	78	695	13	1,9 ±0,5
სამეგრეო	საკონტროლო	603	14	2,3 ±0,6
	61	618	15	2,4± 0,6
	73	705	18	2,6 ±0,6
	87	709	21	2,3±0,6

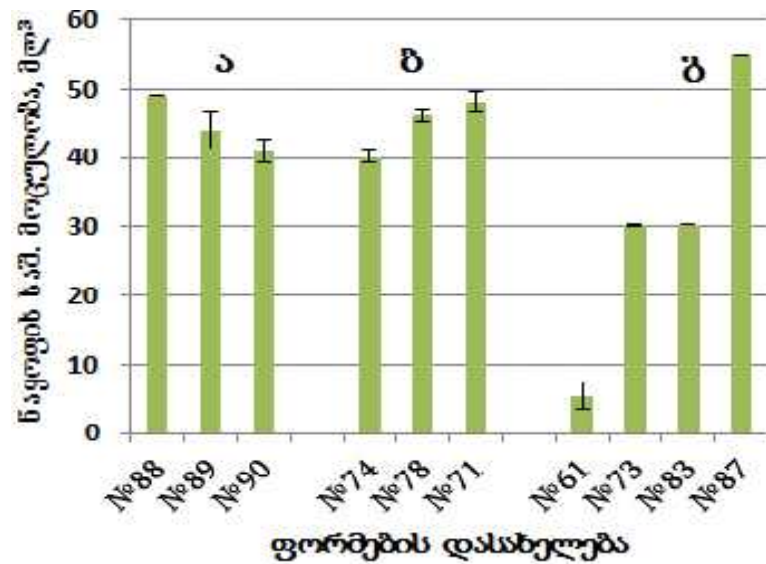
თავი III. დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში კულტივირებული ფეიჰოას ჯიშ ჩოისეანას ფორმების ზოგიერთი ფიზიკურ-ქიმიური მაჩვენებელი და ანტიოქსიდანტური პოტენციალი

ჩვენს მიერ შესწავლილი იქნა ფეიჰოას გამორჩეული ფორმების ორგანო-ლექტიკური და ტექნიკური მაჩვენებლები. კვლევის შედეგად გამოვლინდა რომ, ნაყოფის მაქსიმალური სიდიდით (საშუალო წონა 96,1გ) გამოირჩევა გურიის რეგიონი ფორმა №78. ამ მაჩვენებლით მეორე ადგილზეა ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში F₁-ში გამორჩეული ორი ფორმა: №№88 და 89 (შესაბამისად 87,9 და 83,4 გრამი). შედარებით მცირე ზომის ნაყოფებით გამოირჩევა სამეგრელოს რეგიონში არსებული ფორმები. ამ მხრივ განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ფორმა №61 (5,46 გ), რომელიც წარმოადგენს ყველაზე წვრილნაყოფა და საგვიანო ფორმას (დიაგრამა 5).

ნაყოფის საშუალო მოცულობის მიხედვით, როგორც რეგიონის შიგნით ისე რეგიონებს შორის სხვაობა დაბალია (41,0 მლ³-დან 55,0 მლ³-მდე). ამ მხრივ გამონაკლისს წარმოადგენს სამეგრელოს რეგიონი (დიაგრამა 6).

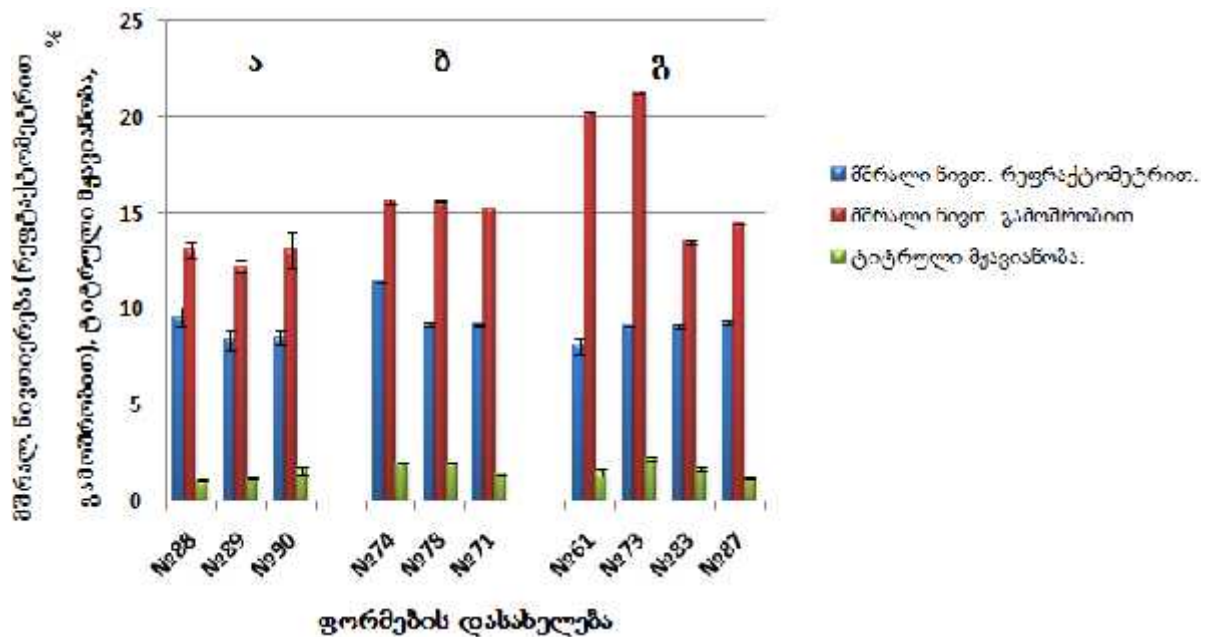


დიაგ. 5. ფეიჰოას გამორჩეული ფორმების ნაყოფის ტექნიკური მაჩვენებლები. ა-აჭარა, ბ-გურია, გ-სამეგრელო.



დიაგ. 6. ფეიჰოსას გამორჩეული ფორმების საყოფის საშუალო მოცულობა. ა-აჭარა, ბ-გურია, გ-სამეგრელო.

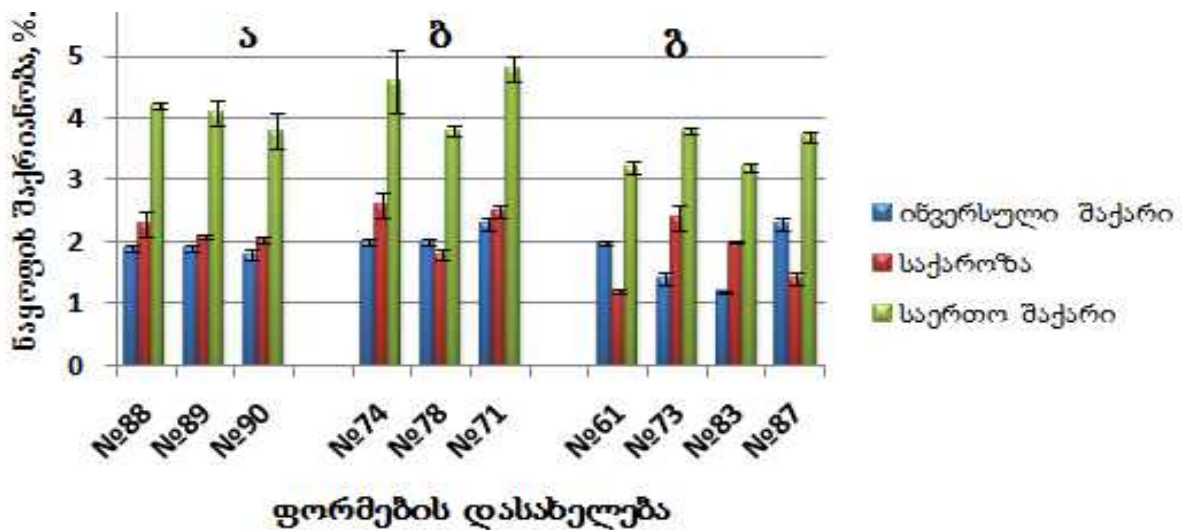
საყოფის წვენიში მშრალი ნივთიერება ისაზღვრებოდა ციფრული რეფრაქტომეტრით (Toledo-ს ფირმა) 20 C⁰-ზე, ხოლო მთლიან საყოფში გამოშრობის მეთოდით, ტიტრული მჟავიანობა-გატიტვრის მეთოდით ვაშლმჟავაზე გადაანგარიშებით. რეფრაქტომეტრული მეთოდის გამოყენებით ჩატარებული კვლევისას მშრალი ნივთიერების შემცველობა საყოფის წვენიში ყველაზე მაღალი იყო გურიის რეგიონში (ფორმა №74-ში-11,4%), მეორე ადგილზეა აჭარის რეგიონი (ფორმა №88-9,6%), ხოლო სამეგრელოს რეგიონი ამ მაჩვენებლის მიხედვით ბოლო ადგილზეა (დიაგრამა 7).



დიაგ. 7. ფეიჰოსას საყოფის ქიმიური შედგენილობის ზოგიერთი მაჩვენებელი. ა-აჭარა, ბ-გურია, გ-სამეგრელო.

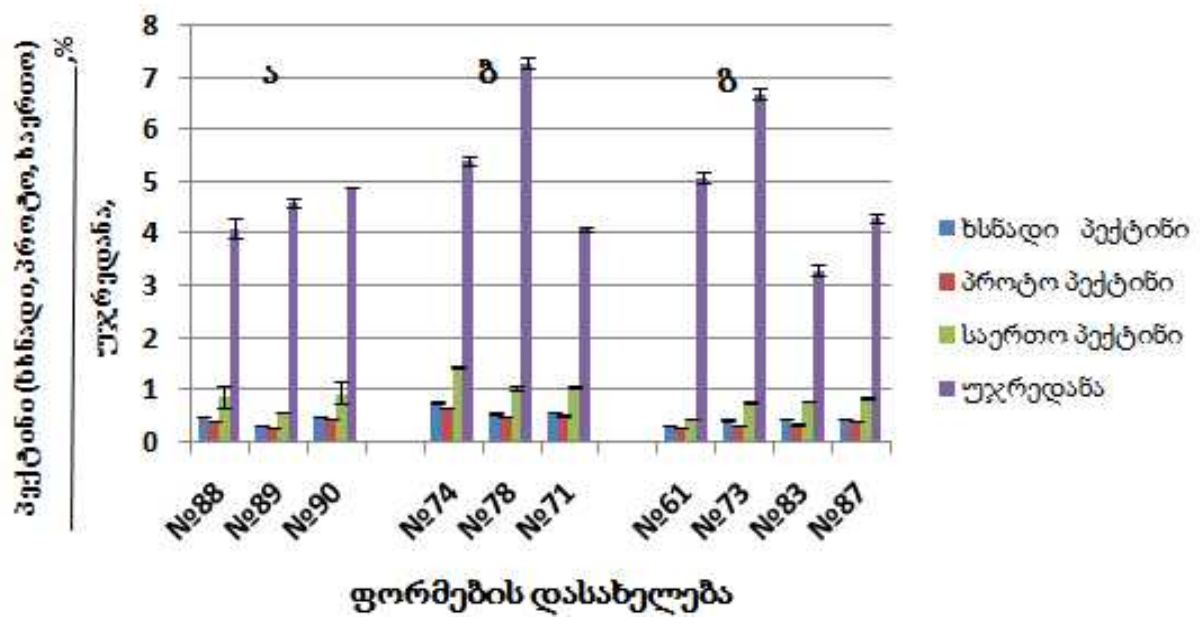
გამოშრობის მეთოდით ჩატარებული ანალიზის მიხედვით, ნაყოფში მშრალი ნივთიერების მაღალი შემცველობა აღინიშნა სამეგრელოს რეგიონის ფორმებში: №№61,73 (შესაბამისად 20,2-21,3%), შედარებით დაბალი მაჩვენებელი (12,2%) დაფიქსირდა ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში გამორჩეულ ფორმა №89-ში, გურიის რეგიონს ამ მაჩვენებლით შუალედური ადგილი უჭირავს. ტიტრული მჟავიანობის მიხედვით სამივე რეგიონი უმნიშვნელოდ განსხვავდება ერთმანეთისაგან, (1,1-2,2%).

ინვერსიული შაქრებისა (2.0-2,3%) და საქაროზის მაღალი (2,5-2,6%) შემცველობით გამოირჩევა გურიის რეგიონი. საქაროზის მაღალი შემცველობა (2,3%-2,1%) დაფიქსირდა-ბათუმის ბოტანიკური ბაღში გამორჩეულ ფორმაში. სამეგრელოში გამორჩეულ ფორმებში აღნიშნული მაჩვენებლები შედარებით დაბალია. საერთო შაქრების მაღალი (4,8-4,6%) მაჩვენებლით განსაკუთრებით გამოირჩევა გურია (დიაგრამა 8).



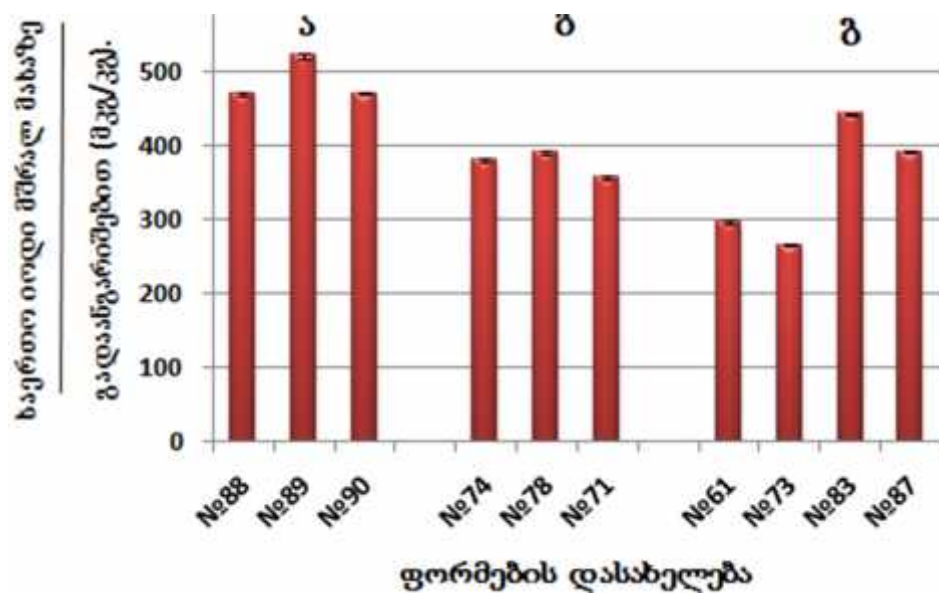
დიაგრამა. 8. შაქრების შემცველობა ფეიჭოას ნაყოფში.
ა-აჭარა, ბ-გურია, გ-სამეგრელო.

ხსნადი (0,77%), პროტო (0,67%) და საერთო პექტინის ყველაზე მაღალი შემცველობა (1,44%) დაფიქსირდა გურიის რეგიონში (ფორმა №74), შედარებით



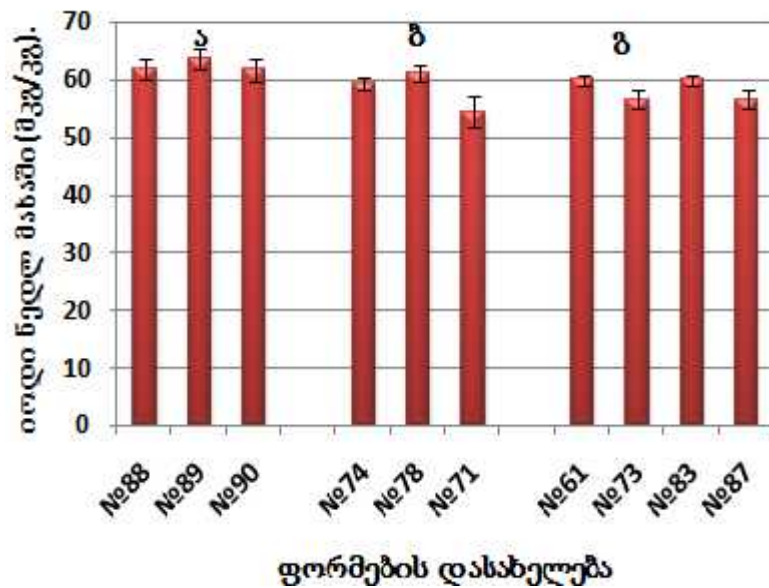
დიაგ. 9. პექტინისა და უჯრედანას შემცველობა ფეიჭოას ნაყოფში ა-აჭარა, ბ-გურია, გ-სამეგრელო.

დაბალი მაჩვენებელია აჭარის რეგიონში აღებულ ნიმუშებში (ხსნადი პექტინი-0,48-0,32%, პროტოპექტინი 0,40-0,26%, საერთო პექტინი-0,88-0,58%). აღნიშნული მაჩვენებლების მიხედვით სამეგრელოს რეგიონს შუალედური ადგილი უჭირავს რაც შეეხება უჯრედანას მას ყველაზე დიდი რაოდენობით შეიცავს გურიის რეგიონში აღებული ნაყოფები (5,4-7,3%), მეორე ადგილზეა სამეგრელოს რეგიონი (5,1-6,7%), ხოლო მცირე რაოდენობაა აჭარის რეგიონში გამორჩეულ ფორმებში (დიაგრამა 9).



დიაგრამა. 10. იოდის შემცველობის ცვალებადობა ფეიჭოას ნაყოფში (მშრალ მასაზე გადაანგარიშებით). ა-აჭარა, ბ-გურია, გ-სამეგრელო.

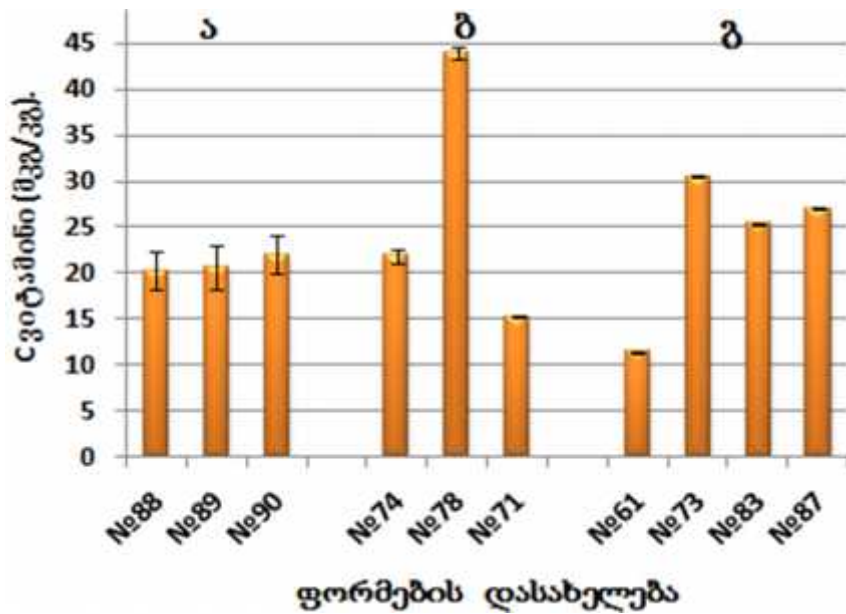
საერთო იოდის შემცველობა, მშრალ მასაზე გადაანგარიშებით სარწმუნოდ მაღალი (521 მკგ/კგ) აღმოჩნდა ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში აღებულ ნიმუშებში. ამავე ელემენტთან მიმართებაში შედარებით დაბალი მაჩვენებელი (265-442 მკგ/კგ)



დიაგრამა. 11. იოდის შემცველობის ცვალებადობა ფეიჭოას ნაყოფში (ნედლ მასაზე გადაანგარიშებით). ა-აჭარა, ბ-გურია, გ-სამეგრელო.

დაფიქსირდა სამეგრელოს რეგიონში აღებულ ნიმუშებში, ხოლო გურიის რეგიონს ამ მიმართებით შუალედური (357-391 მკგ/კგ) ადგილი უკავია (დიაგრამა 10). თითქმის ანალოგიური კანონზომიერი განსხვავება დაფიქსირდა იოდის შემცველობის მიხედვით ნედლ მასაზე გადაანგარიშებისას (დიაგრამა 11).

C-ვიტამინის მაღალი შემცველობით გამოირჩევა ფორმა №78 (43,9 მგ/კგ). ამ მიმართებით მომდევნო ადგილზეა ფორმები: №№73,83 (30,5-25,3 მგ/კგ), ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში აღებულ სინჯებში C-ვიტამინის შემცველობა მერყეობს 20-22 მგ/კგ (დიაგ. 12).



დიაგრამა. 12. C- ვიტამინის შემცველობის ცვალებადობა ფეიჰოას ნაყოფში ა-აჭარა, ბ-გურია, გ-სამეგრელო.

ჩვენს მიერ მხოლოდ ოთხ ფორმაში განსაზღვრულ იქნა კატექინების თვისობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლები, ნაყოფში იდენტიფიცირებული იქნა 3 კატექინი და 2 ფლავანოიდური გლუკოზიდი: გუაჯავერინი და ჰიპერინი.

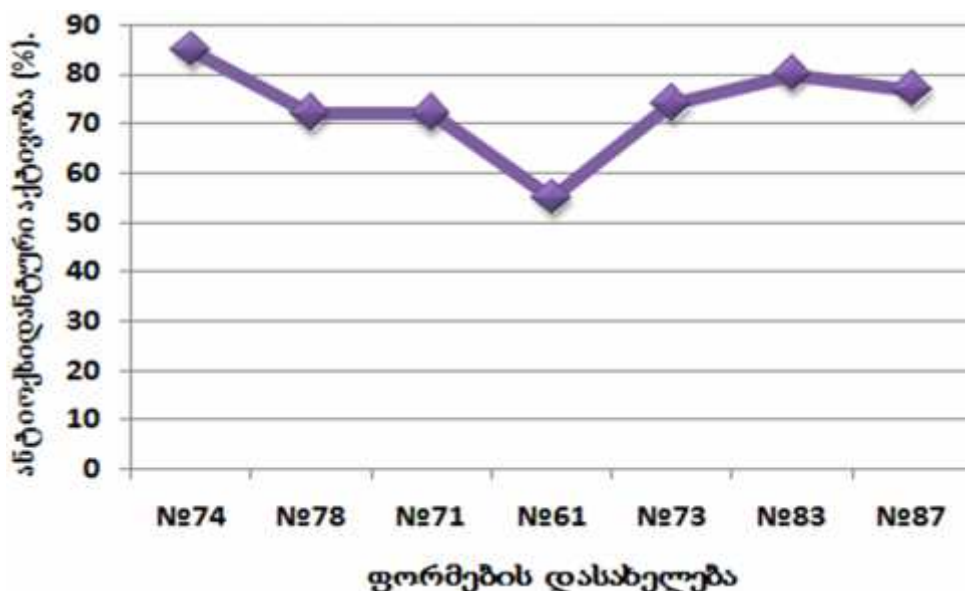
შერჩეული ფორმებიდან ყველაზე დიდი რაოდენობით (0.56 მგ/გ) კატექინები დაფიქსირდა ფორმა №87-ში, ხოლო მცირე რაოდენობით (0.14 მგ/გ) - №71-ში (გურიის რეგიონი). ანალოგიურად სამეგრელოში გამორჩეულ ფორმაში - №87 აღინიშნა, როგორც ეპიკატექინის (0.49 მგ/გ), ასევე ეპიგალოკატექინის მაღალი (0,21 მგ/გ) შემცველობა (ცხრილი 12). ულტრა-მაღალი წნევის სითხური ქრომატოგრაფიებით მას-დეტექტორის გამოყენებით შესაძლებელი გახდა კატექინის ($C_{15}H_{14}O_6$, მასა 290.079 m/z 289.06), ეპიკატექინის ($C_{15}H_{14}O_6$, მასა 290.079, m/z 289.00), გალოკატექინის (306.0740 $C_{15}H_{14}O_7$, მასა m/z 304.91) იდენტიფიცირება.

ცხრილი 12

ფლავანოიდების და კატექინების თვისობრივი და რაოდენობრივი შემცველობა ფეიჰოას ნაყოფში (მგ/გ)

რეგიონები	გურია		სამეგრელო		
ფეიჰოა	ფეიჰოას ფორმები №	71	74	73	87
კატექინი	G	0.14	0.12	0.28	0.56
ეპიკატექინი	EC	0.12	0.10	0.25	0.49
ეპიგალოკატექინი	EGC	0.05	0.04	0.11	0.21
კატექინების ჯამი		0.356	0.299	0.710	1.404
ფლავანოიდების ჯამი		0.61	0.48	0.81	1.3

სამეგრელოში აღებულ ნიმუშებში (73 და 87) შესაბამისად მაღალია (0,81 და 1,3) ფლავანოიდების შემცველობაც. კატექინების თვისობრივი შემცველობით ფორმები მნიშვნელოვნად არ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. ნაყოფების ანტიოქსიდანტური აქტივობა ჩვენ მიერ საკვლევად შერჩეულ რეგიონებს შორის განსაზღვრულ იქნა



დიაგ. 13. ფეიჰოას ნაყოფის ანტიოქსიდანტური აქტივობა.

გურია (№№74, 78, 71); სამეგრელო (№№61, 73, 83, 87).

მხოლოდ გურიასა და სამეგრელოში. ნიმუშებს შორის ინჰიბირების ყველაზე მაღალი მაჩვენებლით გამოირჩევა ფორმა №№ 83, 73 (80,0-74,0%), ხოლო დაბალი აქტივობით

ხასიათდება სამეგრელოს რეგიონში გამორჩეული ფორმა №61 (55,8). ანტიოქსი-დანტური აქტივობა ასევე მაღალია (72-85 %) გურიის რეგიონში გამორჩეულ ფორმებში- №№ 74, 78 (დიაგრამა 13).

თავი IV. ფეიჰოას ვეგეტაციური გამრავლების ბიოლოგიური თავისებურებანი

ფეიჰოას ვეგეტაციური გამრავლების ტექნოლოგიის სრულყოფის მიზნით კვლევები ტარდებოდა, როგორც დაკალმების ასევე მცნობისა და in vitro მეთოდის გამოყენებით. დაკალმება წარმოებდა წინასწარ მომზადებულ საცდელ დანაყოფებზე აგვისტოს თვეში. სუბსტრატისათვის გამოყენებული იქნა გადამწვარი ნაკელისა და მდინარის ქვიშის ნარევი. კალმის სიგრძე მერყეობდა 8-10 სმ, ხოლო დიამეტრი 4-5 მმ-ის ფარგლებში. დაკალმებისას ვიყენებდით ზრდის ჰორმონ მეტაინდოლილერბომჟავას 5-7 მლ/ლ კონცენტრაციას, 24, 48 და 72 საათიანი ესქპოზიციის დაცვით.

მე-13 ცხრილში მოტანილი მონაცემები ცხადყოფენ რომ მეტაინდოლილ-ერბომჟავას გამოყენება ფეიჰოას კალმების დაფესვიანებაზე მაღალი ეფექტურობით არ გამოირჩევა, თუმცა საკონტროლოსთან შედარებით შედეგი მნიშვნელოვნად განსხვავებულია (1% საკონტროლოში, ნაცვლად 11%-ისა საცდელ ვარიანტში).

კალმებზე კალუსის განვითარება დაიწყო დაკალმებიდან 1,5-2 თვის შემდეგ, ხოლო ფესვთა სისტემის განვითარება 3-3,5 თვის შემდეგ. კვლევის შედეგებმა გვიჩვენა, რომ ერთწლიანი კალმის გამოყენებით მიღებული ნერგის საშუალო წლიური ნაზარდის სიმაღლე 5-დან 15 სანტიმეტრამდე მერყეობს, ხოლო ორწლიანის კი 10-დან 20სმ-მდე. დაკალმებით მიღებული ნერგები ივითარებენ საკმაოდ ძლიერ ფესვთა სისტემას, რაც აადვილებს ნერგების, როგორც ღია გრუნტში ასევე პოლიეთილენის პარკებში გადატანას, გახარებას და შემდგომში ზრდა-განვითარების პროცესების უკეთ მიმდინარეობას.

მეტა ინდოლინერბომჟავას ზემოქმედება ფეიჰოას
კალმების დაფესვიანებაზე

ფორმების დასახელება №	მეტა ინდოლ- ილერბო მჟავას კონცენტ- რაცია, მლ/ლ	კალმების ასაკი					
		ერთწლიანი			ორწლიანი		
		ზემოქმედების ექსპოზიცია					
		24	48	72	24	48	72
90	7	2.0±0,06	8,0±0,2	2.0±0,06	3,0±0,09	10,0±0,3	2,0±0,06
	5	0	1,0±0,03	1.0±0,03	0	2,0±0,06	1,0±0,03
78	7	1.0±0,03	9,0±0,2	2.0±0,06	2±0,06	11,0±0,3	2±0,06
	5	1.0±0,03	2,0±0,06	0	1±0,03	3.0±0,09	0
საკონტროლო		0,33±0,01	0,66±0,02	0	0,33±0,01	1,0±0,03	0,33±0,01

ფეიჰოას in vitro-მეთოდით გამრავლების მიზნით კულტურაში შესაყვანად ავიღეთ ჯიშ „ჩოისენას“ ილლიური კვირტები და კალმები (წვეროსა და ილლიური კვირტით და ყლორტის 0,3 სმ-იანი ნაწილით). გამოცდილი სტერილიზაციის სქემებიდან ხელსაყრელი აღმოჩნდა შემდეგი სქემა:

- დამუშავება 0,2% - იანი ბენლატით (30 – 40 წუთი);
- დამუშავება 70% - იანი ეთანოლით (10 წამი);
- დამუშავება 30% - იანი წყალბადის ზეჟანგით (5 წუთი);
- გარეცხვა სტერილური დისტილირებული წყლით(3-ჯერ 5-5 წუთი), ხოლო გამოვიყენეთ სხვადასხვა შემადგენლობის საკვები არეები (ცხრილი 14)

ცხრილი 14

საკვები არეების შედგენილობა *in vitro* - ში კულტივირებისთვის

რეაქტივის დასახელება		ერთეუ ლი	საკვები არე MS	საკვები არე WPM
მიკრომარილები	აზოტმჟავა ამონიუმი	გრ/ლ	1,65	0,4
	აზოტმჟავა კალიუმი		1,90	-
	გოგირდმჟავა მაგნიუმი		0,37	0,18
	ფოსფორმჟავა კალიუმი, ერთჩანაცვლებული		0,17	0,17
	კალციუმის ქლორიდი, ორწყლიანი.		0,44	0,072
	აზოტმჟავა კალციუმი			0,386
	გოგირდმჟავა კალიუმი			0,99
რკინის ხელატი	გოგირდმჟავა რკინა	მგ/ლ	27,8	27,8
	ტრილონი B		37,3	37,3
მიკრომარილები	გოგირდმჟავა მანგანუმი		2,23	22,3
	გოგირდმჟავა თუთია 7H ₂ O		0,86	8,6
	ბორმჟავა		1,62	6,2
	კალიუმის იოდი		0,08	-
	მოლიბდენმჟავა ნატრიუმი		0,025	0,25
	გოგირდმჟავა სპილენძი		0,0025	0,25
	კობალტის ქლორიდი		0,0025	-
	საქაროზა		30	30
	აგარ - აგარი		3,5	3,5
			5,6 - 5,7	5,6

ჩამოთვლილთაგან ფეიჰოასთვის ხელსაყრელი აღმოჩნდა შემდეგი საკვები არე-
 მაკრო- და მიკრო- მარილები მურასიგე - სკუგეს მიხედვით (MS), დამატებული ვიტა-
 მინებით: თიამინი, პირიდოქსინი, ნიკოტინმჟავა - 0, 5 მგ/ლ და ზრდის ჰორმონები:
 მეზონოზიტი - 100 მგ/ლ, BA - 0,5მგ/ლ, GA-0,1 მგ/ლ, საქაროზა - 30 გრ, აგარი -4,5
 გრ, -5,7. ექსპლანტების შეყვანისას საკვებ არეს ემატებოდა ანტიოქსიდანტები,
 ვიტამინი C (10,0 -20 მგ/ლ) და ნახშირი (ფერმენტების აქტივობის ჩახშობის)
 ტოქსიკური ნივთიერებების (ფენოლური ნაერთები) შეკავშირებისა და გამოდევნის
 მიზნით (ცხრილი 15).

ცხრილი 15

ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები საკვებ არეში ინიციაციის ეტაპზე

რეაქტივების ჩამონათვალი	კომპონენტების კონცენტრაცია საკვებ არეში, მგ/ლ
თიამინის ჰიდროქლორიდი (B ₁)	1,0
პირიდოქსინის ჰიდროქლორიდი (B ₆)	0,5
ნიკოტინმჟავა (PP)	0,5
ასკორბინმჟავა (C)	1,0
გლიცინი	2,0
მეზონოზიტი	100,0
ზეატინი	2,0

საკვები არის სტერილიზაციას ვაწარმოებდით 0,9 ატმ წნევის პირობებში 15 წუთის განმავლობაში მასში ყველა აუცილებელი ვიტამინისა და ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების დამატების შემდეგ. ექსპლანტების კულტივირების პირობები: განათება 2,5 – 3,0 ათასი lx, ტემპერატურა +21-23⁰ , ფოტოპერიოდი -16/8 სთ, კულტივირების ხანგრძლივობა - 1 კვირა.

ამ ეტაპზე ჩვენს მიერ მიღწეულ შედეგად უნდა ჩაითვალოს ფეიჰოასთვის ჩვენს მიერ მიღებული საკვები არე, რომელიც შედარებით ხელსაყრელი აღმოჩნდა ნაკლებად დაინფიცირებული ექსპლანტების მისაღებად. აღნიშნულ არეზე კულტივირებიდან 20 დღის შემდეგ საკვები არისა და ექსპლანტის შეხების ადგილზე

ფენოლური ნაერთების გამოყოფის გამო საკვები არე შეიღება, თუმცა დაინფიცირება შედარებით სუსტი იყო სხვა საკვებ არეებთან შედარებით (ცხრილი 16).

ცხრილი 16

ფეიჰოას ჯიშ „ჩოისენას“ *in vitro* კულტურაში შეყვანის შედეგები (20 დღე)

ექსპლანტი	საკვები არე	რაოდენობა (ცალი)	ინფექცია (ცალი)	ფენოლური ნაერთები (ცალი)
კვირტები	WPM + C ₂₀	20	3	15
	WPM+ 50+ 10	9	1	5
	MS	13	3	9
კალმები	WPM + 10	7	2	5
	WPM + 50+ 10	7	1	6

მას შემდეგ, რაც ჩვენს მიერ მიგნებულია ფეიჰოას პირველადი ექსპლანტების სტერილიზაციის ეფექტური სქემა, რაც საშუალებას იძლევა ნაკლებად მოხდეს ექსპლანტების დაინფიცირება და ამ ეტაპისთვის პრობლემად რჩება ფენოლური ნაერთებით გამოწვეული ნეკროზები საკვებ არეზე დაფესვიანების დროს. კვლევები აღნიშნული მიმართულებით შესაძლებელია მანამ, სანამ არ იქნება მიღებული ექსპლანტების დაფესვიანების სასურველი შედეგი.

დასკვნები

1. ფეიჰოას წლის განმავლობაში ახასიათებს ორი ვეგეტაცია. ვეგეტაციის დაწყებისა და დამთავრების ვადები გენოტიპისა და ეკოლოგიური ზონებისაგან დამოკიდებულებით მნიშვნელოვნად ცვალებადია. ცვალებადია ასევე მცენარის რეპროდუქციული აქტივობაც.
2. სიმწიფის ვადების მიხედვით სამეგრელოს რეგიონი უფრო მრავალფეროვანია, ვიდრე აჭარისა და გურიის რეგიონები. აქ გვხვდება, როგორც საადრეო (№83) ისე საგვიანო (№61) და შუალედური ფორმები (№73, 87). უხვმსხმოიარობით (40 კგ) გამოირჩევა ფორმა №78, საშუალო მსხმოიარობით-№№89, 74 და 83, ხოლო დაბალი-№№61,73 და 88 ფორმები.
3. საკვლევ რეგიონებში (აჭარა, გურია, სამეგრელო) გავრცელებული ფეიჰოას ფორმები მორფოლოგიური ნიშან-თვისებების (მცენარის ჰაბიტუსი, ფოთლის ნაყოფის ფორმა და სიდიდე), მიხედვით ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავდებიან.
4. ფეიჰოას თესლით გამრავლების შემთხვევაში აღმოცენების დაჩქარების მიზნით საუკეთესო შედეგს იძლევა ბიონასა და სამშენებლო ქვიშის ნაზავის გამოყენება. ამ მიმართებით შედარებით სუსტი ეფექტი გამოავლინა ტორფისა და პერლიტის კომბინირებულმა ნაზავმა.
5. ფეიჰოას მტვრის მარცვლების სიდიდე ეკოლოგიური ზონებისა და გენოტიპისაგან დამოკიდებულებით იცვლება და მერყეობს 221-დან 262 მკმ²-ის ფარგლებში. განსხვავებულია ასევე მტვრის მარცვლების ფორმაც, თუმცა მათი 98% სამკუთხედის ფორმისაა. რეგიონების მიხედვით განსხვავებულია მტვრის მარცვლების საერთო რაოდენობაში ფერტილობის მაჩვენებელიც და მერყეობს 52-დან 99%-მდე ფარგლებში.
6. ფეიჰოას თესლით გამრავლების შემთხვევაში თვითფერტილური ფორმების ბუნებრივი გავრცელების სიხშირე შეადგენს 1,7%±0,7, რაც ერთგაროვანი, ჰომოზიგოტური, დაუთიშავი გენეტიკური თაობის (წმინდა ხაზების) მისაღებად მეტად მნიშვნელოვანია.
7. ფეიჰოას მტვრის მარცვლის გაღივებისათვის საუკეთესო საკვებ არეს წარმოადგენს აგარ-აგარის 1%-იანი და საქაროზის 40%-იანი ხსნარი. აღნიშნული

საკვები არისა და 24 საათიანი ექსპოზიციის გამოყენების შემთხვევაში გალივე-ბული მტვრის მარცვლების რაოდენობა ფორმების მიხედვით მერყეობს 34.30 ± 0.10 და $47.10 \pm 0.21\%$ -ის ფარგლებში.

8. მიტოზური აქტივობა ყველაზე მაღალი (6,0-7,6 %) აღმოჩნდა სამეგრელოს, ხოლო დაბალი -(4,5-4,5 და 4,7-5,7%)-აჭარა-გურიის რეგიონში გამოვლენილ ფორმებში. უჯრედების დაყოფის დღე-ღამურ დინამიკაში აღინიშნება მიტოზური ინდექსის ორი პიკი. იგი ყველაზე მაღალია 18 საათზე, ხოლო დაბალი- 02 საათზე.
9. ფეიჭოას ჯიმ ჩოისენას სხვადასხვა ფორმაში ქრომოსომათა ბუნებრივი მუტაციის სიხშირე განსხვავებულია და ცვალებადობს 1-დან 3%-მდე. ქრომოსომური გარდაქმნების სპექტრი მოიცავს ფრაგმენტებს, იშვიათად ხიდებს და წრიულ ქრომოსომებს.
10. ფეიჭოას ნაყოფში ხსნადი (0,77%), პროტო - (0,67%) და საერთო პექტინის (1,44%) ყველაზე მაღალი შემცველობა აღინიშნა გურიის რეგიონში (ფორმა №74). საერთო იოდის შემცველობა სარწმუნოდ მაღალია-(521 მკგ/კგ) ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში აღებულ ნიმუშებში, შედარებით დაბალი (265-442 მკგ/კგ) სამეგრელოს რეგიონში. ამ მიმართებით გურიის რეგიონს შუალედური ადგილი უკავია (357-391 მკგ/კგ). ანალოგიური განსხვავება დაფიქსირდა იოდის შემცველობაში ნედლეულ მასაზე გადაანგარიშების მიხედვით.
11. C-ვიტამინის მაღალი შემცველობით გამოირჩევა სამეგრელოსა და გურიის რეგიონში გამორჩეული ფორმები (25-43 მგ/კგ). მომდევნო ადგილზეა ბათუმის ბოტანიკურ ბაღში აღებულ სინჯებში C-ვიტამინის შემცველობა შედარებით დაბალია (20-22 მგ/კგ).
12. კატექინების თვისობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლის მიხედვით გამოირჩევა ფორმა №78 (1,40 მგ/გ). ამ მიმართებით მომდევნო ადგილზეა ფორმა №74 (0,71 მგ/გ), ხოლო ბოლო ადგილზე-ფორმა №73-0,29.
13. ფეიჭოას ნაყოფში იდენტიფიცირებულია 3 სხვადასხვა ტიპის კატექინი (C-კატექინი, EC-ეპიკატექინი, EGC-ეპიგალოკატექინი). C-კატექინების ყველაზე მაღალი შემცველობით გამოირჩევა ფორმა №87- (0.56 მგ/გ), ხოლო დაბალით -ფორმა №71 (0.14 მგ/გ). სამეგრელოში გამორჩეულ ფორმებში (№№73,87), მაქსიმალური

იყო, როგორც ეპიკატექინის (0,25-0.49 მგ/გ), ასევე ეპიგალოკატექინის (0,11-0,21 მგ/გ) შემცველობა.

14. დადგენილი იქნა ფეიჰოას ნაყოფების ანტიოქსიდანტური აქტივობა, იგი ყველაზე მაღალი (74-80%) აღმოჩნდა №№73 და 83-ფორმებში, ხოლო დაბალი (55,8%) ფორმა №61-ში.
15. ფეიჰოას კალმების დაფესვიანებისათვის შედარებით უკეთესი შედეგი მოგვცა ორწლიანი კალმის გამოყენებამ. ერთწლიან კალმებთან შედარებით საუკეთესო აღმოჩნდა ასევე ორწლიანი კალმებიდან მიღებულ მცენარეთა ზრდა-განვითარებაც. კალმების მეტაინდოლილერბომჟავათი დამუშავებისას დაფესვიანების შედარებით მაღალი პროცენტი (10-11%) აღინიშნა 48 საათიანი ექსპოზიციისა და 7 მლ/ლ კონცენტრაციისას.
16. ფეიჰოას *in vitro* კულტურაში შეყვანისას-ექსპლანტის ზედაპირული სტერილიზაციისთვის ოპტიმალური აღმოჩნდა მასტერილიზებელი ნივთიერებით დამუშავება შემდეგი თანმიმდევრობითა და ექსპოზიციით: 70% - ეთანოლი (10 წამი); 0,2% - ბენლატი (30 – 40 წუთი); 30% წყალბადის ზეჟანგი (5 წუთი); გარეცხვა სტერილური დისტილირებული წყლით (3-ჯერ 5-5 წუთი), ხოლო საუკეთესო საკვები არე: მაკრო-და მიკრო-მარილები მურასიგე-სკუგეს მიხედვით (MS), ვიტამინები: თიამინი, პირიდოქსინი, ნიკოტინმჟავა (0,5 მგ/ლ) და ზრდის ჰორმონები: მეზოინოზიტი 100 მგ/ლ, BA – 0,5მგ/ლ, GA – 0,1 მგ/ლ, საქაროზა 30გრ, აგარი 4,5 გრ, 5,7.

სადისერტაციო ნაშრომის ირგვლივ გამოქვეყნებული შრომები:

1. “Введение в культуру in vitro фейхоа”(Рундя А.) Материали международной научной конференции, руп. национальная академия наук Беларуси-Институт плодоводства (аг. Самохваловичи, стр.132-135, 13-17 июня 2016 года).
2. “BIOLOGICAL SPECIFICS OF MALE GAMETOPHYTE IN FEIJOA SELLOWIANA BERG”(Baratashvili D, Meskhidze A, Khalvashi N, Nakashidze I), International journal of Current Research. ISSN: 0975-833X, Vol. 7, Issue, 08, pp.19315-19318, India- August, 2015.
3. „ფეიჰოას დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ფორმების ზრდა-განვითარების ბიოლოგიის შესწავლის შედეგები“(ზარათაშვილი დ) საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე N 34, გვ. 55-59, თბილისი 2015 წელი.
4. „ფეიჰოას დასავლეთ საქართველოში გავრცელებული ფორმების რეპროდუქციული აქტიობა“ (მესხიძე ა) საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე N 34, გვ. 136-139, თბილისი 2015 წელი.
5. „ფეიჰოას ფორმების მრავალფეროვნება დასავლეთ საქართველოში“- (ზარათაშვილი დ, ხალვაში ნ), საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე N 34 , გვ. 132-135, თბილისი 2015 წელი.
6. “ზოგიერთი ბიოქიმიური მაჩვენებლების ცვალებადობის თავისებურებანი ფეიჰოას ნაყოფში ფორმებისაგან დამოკიდებულებით”(კალანდია ა.) თანამედროვეობის მეცნიერული საკითხები. გორი 2013. გვ.173-176. ISBN 978-994-17-863-4, ISSN 1987-5711.
- 7.“ბიოქიმიური მაჩვენებლების ცვალებადობის თავისებურებანი ფეიჰოაში ეკოლოგიური ზონების მიხედვით”, ბათუმის ბოტანიკური ბაღის დაარსებიდან 100 წლისთავისადმი მიძღვნილი საიუბილეო საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენციის მასალები, ქ. ბათუმი, საქართველო, 8-10 მაისი, 2013 წელი ნაწილი I. გვ.199-201. ISSN 1987-8621.
- 8.“ფეიჰოას გურია-სამეგრელოში გავრცელებული ჯიშებისა და ფორმების ბიოლოგიური მრავალფეროვნება” (ზარათაშვილი დ.) სტუდენტთა და ახალგაზრდა მეცნიერთა სამეცნიერო კონფერენცია „ჭარა მდგრადი განვითარება მომავალი“, 6-7 ივნისი, ბათუმი-2011წ. გვ.117-120. ISBN 978-9941-412-68-1.

9. “აჭარის სუბტროპიკულ ზონაში გავრცელებული ფეიჰოას ბიოლოგიურ-აგრო-კოლოგიური თავისებურებანი და მთიან აჭარაში გავრცელების პერსპექტივები”, სსიპ ბათუმის ბოტანიკური ბაღის მოამბე 33. ბათუმი 2009 წ. გვ. 219. ISSN 1987-8621.

10. “ფეიჰოას კულტურის სამრეწველო განვითარების პერსპექტივები საქართველოში”, (ბარათაშვილი დ.) საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენცია „კოლხა 2009“ ქუთაისი 2009 წელი. გვ. 192.

LEPL - Batumi Shota Rustaveli State University
Faculty of Natural Sciences and Health Care
Department of Biology

Nino Kedelidze

„Variaty of Species and Forms of Feijoa (*Feijoa sellowiana* Berg) Spread in the Western
Georgia and Genetic Peculiarities to Overcome Male Self-sterility“

(Presented to obtain academic degree of PhD in Biology)

Speciality: **Plant Genetics**

A b c t r a c t

Scientific Advisors:

Davit Baratashvili-Professor; Doctor in Biological Sciences.

Maia Vanidze-Associate professor; candidate of Biological Sciences.

Batumi

2016

The dissertation thesis has been prepared at the department of Biology of the faculty of Natural Sciences and Health Care, Batumi Shota Rustaveli State University.

Reviwers:

S. G. Nanagulyan - Doctor of Biology, Professor.

Yerevan State University.

Özkan melahat - Doctor of Biology, Professor.

Artvin Coruh University.

Marina Koridze - Doctor of Biology, Professor.

Batumi State University.

Ketino Dolidze - Doctor of Biology, Professor.

Batumi State University.

Marina Nagervadze - Doctor of Biology, Associate Professor.

Batumi State University.

Scientific Advisors:

Davit Baratashvili- Doctor in Biological Sciences, Professor;

Maia Vanidze-Associate professor; Candidate of Biological Sciences

The dissertation thesis is going to be defended of April 01, 2017 at 13⁰⁰ o'clock, at the dissertation council meeting of faculty of Natural Sciences and Health Care, Batumi Shota Rustaveli State University.

Adress: #35 Ninoshvili Str., Batumi 6010, the second Building of the University, room #328.

The overview of the dissertation thesis is available at the library of Batumi Shota Rustaveli State University.

Secretary of the dissertation council, Doctor of Biology Science,

Associate Professor:

Nani Gvarisvili

Actuality of the topic and justification- Feijoa (*Feijoa sellowiana* berg) takes one of the important places among other sub-tropical fruit trees. Its fruit contains free iodine, vitamins (C, P, B₁, B₂), pectin, sugar, various micro and macro elements. Consequently the fruit is of versatile (dietary-treatment) usage. However, the interest towards it and the size of the area it grows on is decreasing, particularly in Ajara region. This is due to the lack of awareness in the inhabitants around the relevant technologies and agrorules for the mentioned culture. Moreover, fruitbearing strongly depends on species as well as some biogenetic related peculiarities. In partuclarly this cncerns male self-sterility and self non-compliance.

Out of the species introduced in Georgia earlier (Allegro, Superba, Coolidge, etc.) Choiceana is the one that relatively better got used to the local soil and climate conditions. Investigation of the form variety of the presented type, revealing useful from the agricultural point of view forms including self-fertile ones, studying their biochemical as well as selective-genetic and biological characteristics of propagation tend to be the actual issues and require multi-sided approach and the relevant scientific work.

Research Goals and Tasks-the goal of the presented research is to investigate the biological diversity of Feijoa species and forms spread in the western part of Georgia (Ajara, Guria, Samegrelo), investigate the change of quantitative and qualitative signs, overcoming self-sterility, genetic characteristics of isolation and biological specifics of growth and development. In order to reach the defined aims the following tasks have been defined:

- to carry out surveys through expeditions in three ecological zones in Georgia (Ajara, Guria, Samegrelo) and investgate biological variety of forms on the level of organism and cell;
- genetic analysis of isolation of generations of Feijoa slef-fertile forms F₁ and F₂ and defintiom of possibilities of getting homozygous lines to overcome male self-incompatibility;
- to investigate the frequency of natural spread of self-fertile forms of Feijoa and the indicator of pollen grain fertility;
- to observe plant phenophases and reproductave activity to reveal early-season and large size fruit forms;

- to carry out biochemical investigation of Feijoa perspective form fruit and elaborate effective methods and modern technologies of propagation (through application of cutting and in vitro cultures).

Research object, material and method: the research object was Choiceana, variety of Feijoa mainly spread in three ecological zones of the western Georgia: Ajara, Guria and Samegrelo. The variety of Feijoa forms were studied through expedition-investigation of plants, although basic plots have been defined: Batumi Botanical Garden in Ajara, Akhalsopeli, Supsa and Naghobilevi in Guria and Nosiri experimental base in Samegrelo.

The investigation envisaged arrangement of scientific expeditions as well as laboratory work.

Laboratory work mainly comprised of mechanical, organoleptic analysis of fruit and cytogenetic research (structural transformation of chromosomes, development of male gametophyte, fertility and sustainability of pollen grains, mitotic activity of cell division, etc.) Plant phenological phase development was studied in annual dynamics: beginning and ending of I and II vegetation, beginning of budding and flowering, massive flowering and ending of flowering, productivity and characteristics of growth and development of seedling at juvenile as well as adult age (Kikvidze and Osava 1999).

Cytogenetic investigations were carried out through the application of widely recognized methods (Пухальский...2007).

Biochemical indicators were investigated through classic and high pressure liquid chromatographic method.

The results of biometric measurements were processed through the application of dispersive analysis (Доспехов 1985, Гераськин...2010).

Experimental data were also processed through the method of statistical variance with the help of special computer software (Graphpad prisma 6) ($P < 0.05$).

Material-technical base: BSU Phytopathology and Biodiversity Institute, Department of Monitoring of Biodiversity and Conservation, Immunogenetics and Biotechnology Lab of BSU Biology Department; BSU Institute of Agrarian and Membrane Technologies, Department of Chemical Analysis and Food Security; Ltd “Jeomacs International” in vitro

laboratory in the region of Khelvachauri. Biotechnological Department of Minsk Fruit Production Institute.

Literary Review: the research deals with the history of Feijoa propagation, its botanical-systematic description, public and industry importance, variety of species, biological specifics of growth and development and modern status, problems of selective-genetic investigation.

Approbation of Dissertation: Approbation of the presented dissertation took place at the Department of Biology the Faculty of Natural Sciences and Health Care at Batumi Shota Rustaveli State University (minutes of meeting №13/ 05.07.2016).

The results of the research that became the basis of the given work were presented at the scientific council board of the Institute of Phytopathology and Biodiversity of Batumi Shota Rustaveli State University (Kobuleti 2014, 2015), international scientific conference-“Kolkha 2009” (Kutaisi 2009), scientific conference of students and young scientists –“Ajara, Sustainable 2016).

Publications: 10 scientific works have been published around the dissertation topic out of which 3 were published in peer reviewed journals and 1 in the journal with impact factor classification.

Dissertation volume and structure: The dissertation consists of 135 computer printed pages. It comprises of the introduction, five chapters, 12 sub-chapters and conclusion. 21 tables, 30 photos, 16 graphs and the list of the literature including 119 items out of which 78 are in foreign language, are attached to the dissertation.

Chapter I. Biological Characteristics of Growth and Development of Feijoa Forms Spread in the Western Georgia and Their Reproductive Activity

Chapter I. 1. Features of Development of Phenological Phases in Feijoa

The investigation of the cycle of vegetative rhythm of Feijoa spread in the West of Georgia revealed that there are mainly two phases of growth in the vegetative period of the plant. After the period of winter dormancy is over, it starts growing in spring. This period coincides with time when the average temperature of air is more than +11°C. The period of the beginning of vegetation varies among the regions as well as within one region (table 1.)

Table 1

Phenology of the Selected Forms of Feijoa According to the Wave of Growth (2010-2012 average)

<i>Region</i>	Forms #	I vegetation		II vegetation		I Duration of vegetation Day	Period between I and II vegetation day	Duration of II vegetation day
		Beginning	Finishing	Bginning	Fiishing			
Ajara	Control	06. IV	26. VI	18. VIII	23. XI	78	57	97
	89	05. IV	28.. VI	21. VIII	30. XI	83	53	99
	88	08. IV	04.. VI	25. VIII	02. XI	56	81	67
Guria	Control	13. IV	05. VI	22. VIII	02. XI	52	87	70
	74	16. IV	08. VI	28. VIII	05. XI	52	80	67
	78	17. IV	06. VI	27. VIII	07. XI	49	81	70
	71	29. IV	23.. VI	13. VIII	27. XI	55	80	50
Samegrelo	Control	12. IV	01. VI	20. VIII	01. XI	49	81	71
	61	14. IV	02. VI	22. VIII	02. XI	48	80	70
	73	16. IV	08. VI	28. VIII	05. XI	52	80	67
	83	15. IV	04. VI	20. VIII	02. XI	50	76	72
	87	05. IV	25. VI	16. VIII	28. XI	81	52	104

The first wave of vegetation coincides with the first part of the second decade of April. This is the earliest period of the first vegetation, whereas the latest period is in the third decade of April. The first period of growth mainly lasts till the first decade of June, while for some forms it can last till the end of June with the duration ranging from 49 to 83 days.

Based on the duration of the beginning and ending of vegetation, selected forms differ from the control ones the majority of which start vegetation relatively late. In the context of the beginning of the vegetation period, differences can also be observed among the regions. The Plants in Batumi Botanical Garden enter into vegetation earlier than the plants in Guria and Samegrelo regions.

Out of the plants being under the investigation the form N 87 is the earliest to start the vegetation. As for the plants in Guria they start vegetation in the second decade of April with the form N 71 as the exception, the vegetation of which starts in the III decade of April.

The second wave of vegetation mainly coincides with the third decade of August and lasts until I decade of November. A Long-term observation revealed that experimental plants start vegetation relatively late in comparison to the control plants. Forms N 74 and 73 are distinguished as the ones that start I vegetation comparatively late. Forms N88, 74 and 73 are distinguished with the duration (67 days) of the second vegetation period. Form N 87 which exists in Samegrelo region is characterized with the relatively long period of growth. The second vegetation period of this form lasts up to 104 days.

In accordance with the periods of beginning of budding differences can be observed inside one as well as among the regions. For example, the beginning of budding in Ajara coincides with II decade of April (the plants in Batumi Botanical Garden start budding this period too). The process of budding starts relatively late in Samgrelo and Guria regions (I decade of May), which is explained as due to relatively low temperature in the region by this time.

Massive budding mainly coincides with III decade of April or I decade of May. The duration like the beginning period varies based on the separate forms and makes up 8-9 days (table 2).

The longest period for the massive budding (12-15 days) characterizes the forms existing in Samegrelo region (№№ 61, 73), while the shortest period (4-7 days) is typical for forms №№ 78 and 87.

The beginning of flowering and duration is although insignificantly, but still changeable. Massive flowering coincides with the 3rd decade of May for all forms when the average temperature of air equals to +19-21°C.

The duration of flowering period ranges from 29 to 45 days. Experimental forms of Feijoa end flowering period 4-5 days earlier in comparison to control forms and this period can last for 29-33 days.

Table 2

**Biology of Flowering of Selected Feijoa Forms
(2010-2012 average)**

<i>Region</i>	form №№	Budding		Flowering biology			Duration of Budding (days)
		Budding Beginning	Massive budding	Beginning	Massive flowering	Flowering ending	
Ajara	Control	12. IV	17. V	24. V	14. VI	01. VII	37
	89	14. IV	12. V	20. V	15. VI	05. VII	45
	88	13. IV	14. V	21. V	17. VI	03. VII	42
Guria	Control	07. V	16. V	24. V	12. VI	25. VI	31
	74	09. V	18. V	26. V	14. VI	27. VI	31
	78	10. V	21. V	25. V	17. VI	25. VI	30
	71	09. V	17. V	27. V	23. VI	26. VI	29
Samegrelo	Control	13. IV	12. V	23. V	12. VI	26. VI	34
	61	16. IV	14. V	26. V	16. VI	29. VI	33
	73	14. IV	11. V	27. V	17. VI	27. VI	30
	83	15. IV	12. V	22. V	13. VI	25. VI	33
	87	10. V	20. V	25. V	18. VI	26. VI	31

Chapter I. 2. Reproductive Activity of the Selected Forms of Feijoa

Out of the plants being investigated the fruit of Feijoa ripens the earliest in Batumi Botanical Garden and overtakes the same indicators in Guria region by 10-15 days. As far as concerns Samegrelo region early season plant forms are relatively frequent here. We come

Table 3

Change of Fruit Ripening Period in Selected Feijoa Forms

<i>Region</i>	Name of forms	Beginning of fruit ripening	Ending of fruit ripening	Duration of fruit ripening period days
Ajara	Control	5.X	25.X	20
	89	10.X	29.X	19
	88	14.X	30.X	16
Guria	Control	23.X	10.XI	17
	74	21.X	09.XI	18
	78	23.X	10.XI	17
	71	20.X	05.XI	15
Samgrelo	Control	17.X	03.XI	16
	83	7.X	23.X	16
	73	15.X	05.XI	20
	61	17.X	03.XI	16
	87	14.X	29.X	15

Table 4

Fruit-bearing of Selected Feijoa Forms
(2010-2012 average)

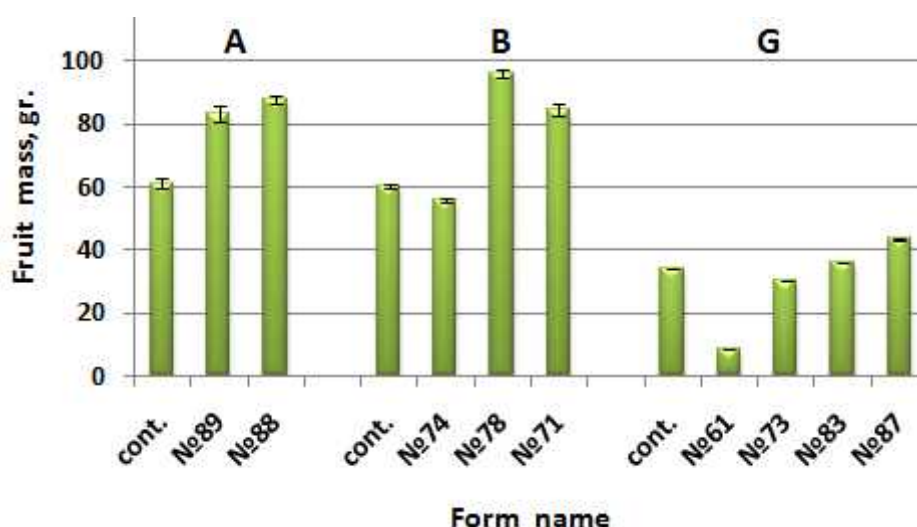
<i>Region</i>	Forms №	2010 Kg.	2011 Kg.	2012 Kg.	Three years old Average kg
Ajara	Control	35	29	27	30
	89	40	26	39	35
	88	25	30	33	28
Guria	Control	26	35	42	34
	74	38	28	4	36
	78	48	43	30	40
	71	38	6	29	24
Samegrelo	Control	26	18	16	20
	61	14	28	16	19
	73	32	38	8	26
	83	25	39	27	30
	87	35	7	42	28

across with early season (№ 89, 83 and 87), late season(№74, 78 and 71) as well as mid season (№73, 88) forms among the ones selected for carrying out the investigation, however it must be underlined that the plants in Batumi Botanical Garden enter the phase of ripeness more or less late in comparison with the control plants (table 3.)

According to fruit-bearing indicator there is apparent difference among the forms. For example, the most fruit-bearing (40 kg) appears to be a large-fruit form №78, while forms №№ 89, 74 and 83 reveal average fruit-bearing level. Forms № 61, 73 and 88 (table 4) belong to relatively low fruit-bearing types.

Chapter I. 3. Features of Change of Morphological Characteristics in Feijoa

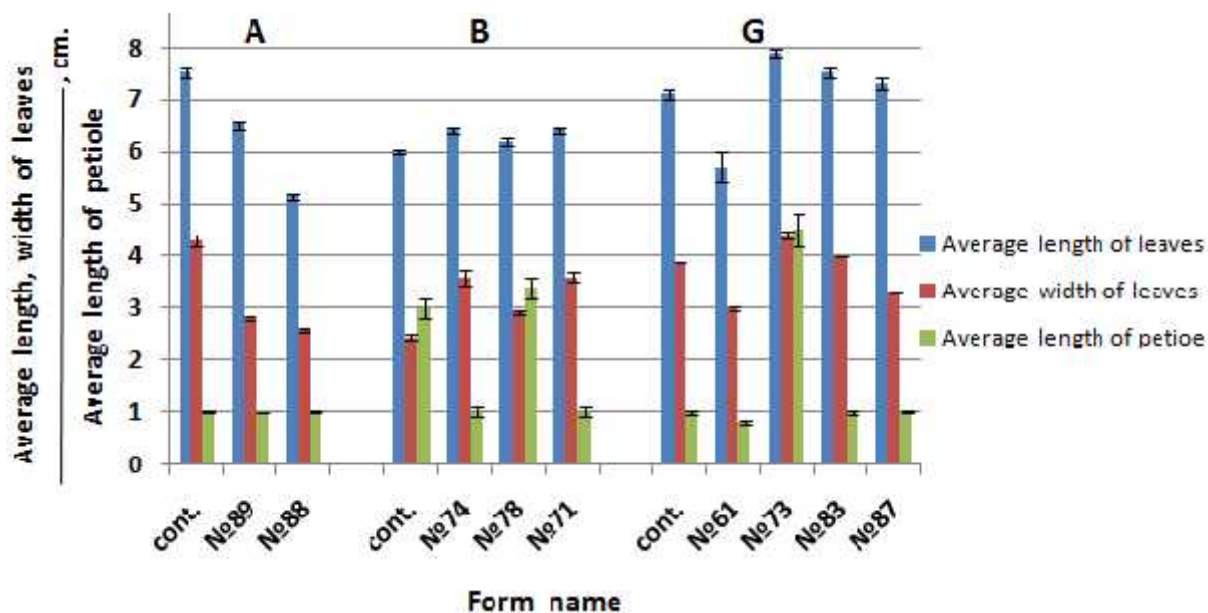
Feijoa plants spread in the research regions (Ajara, Guria, Samegrelo) greatly differ from each other according to their morphological characteristics. Out of the forms selected by us the forms №№ 89, 88, 78 and 71 (80-100 g) happen to be the most large fruit types, while the form №61 belongs to the smallest fruit type of forms. The rest of the forms take intermediate position in the regard of the above mentioned (graph 1). The dimension of change of the leave morphological features (length, leaf area index, width, petiole) is wide, Out of the forms selected by us the forms №№ 73, 83 (7-8 cm) are distinguished with the leaf length while the given indicator is the lowest in the form № 88 (5 cm); average leaf width is also high in the form № 73 (4,8 cm), while this indicator is the lowest in the forms №№ 88, 89;



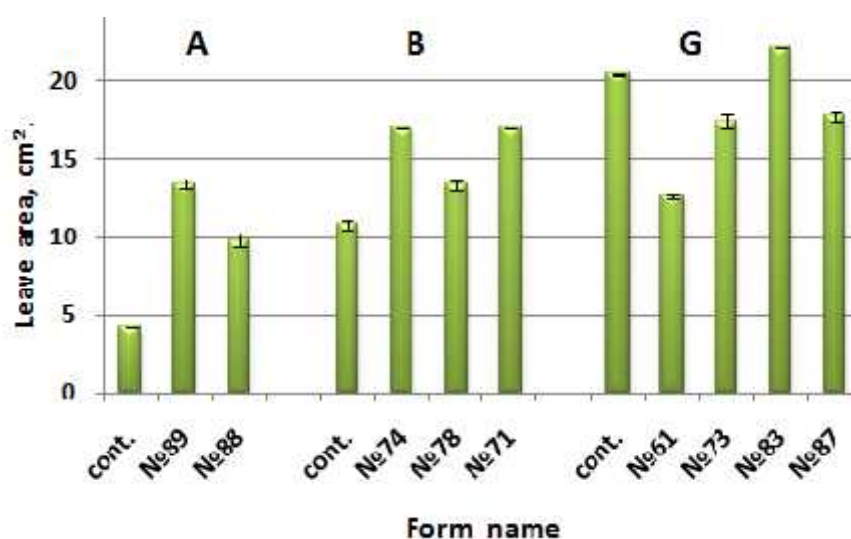
Graph 1. Change of Fruit Mass in the Selected Feijoa Forms

a-Ajara, b-Guria, c-Samegrelo

As for the leaf area index, it is reliably low in the form № 83 (9,8 cm²), while the other forms take the intermediate position (graph 3) in this regard. Average length of petiole is high in the form №83 while the forms №№ 89, 88 and 61 (graph 2) are characterised with relatively low indicator.



Graph 2. Change of Biometric Characteristics of the Selected Feijoa Forms a-Ajara, b-Guria, c-Samegrelo



Graph. 3. Change of Leaf Area Index in the Selected Feijoa Forms a-Ajara, b-Guria, c-Samegrelo

Chapter I. 4. Capacity of Feijoa Seed Field and Laboratory Germination; their Dependence on Environmental Factors

In the conditions of the average temperature of air which equals to 20-25 C° Feijoa seed starts germination and emergence 13-25 days after seeding. This process starting from seeding including the final emergent lasts for 40-45 days. Plants enter the phase of massive emergence mainly in 20-25 day after seeding, while the seed emergence process ends after 45-50 days. As regards the emergence capacity it ranges between 65-87%. The lowest percent of emergence is detected in №№71 and 73 forms, while the highest indicator (85-87%) is revealed in №№61, 89 forms and the control versions (table 5).

Table 5

Capacity of Feijoa Seed to Germinate Under the Field Condition

<i>Region</i>	Forms	Germination biology				Duration Days	Numer of emergent	Ability to emerge (%)
		Seeding Date	First germination	Massive germination	Final Germination			
Ajara	Control	20.03	13.04	23.04	05.05	45	170	85±2,5
	89	20.03	06.04	15.04	12.05	52	166	83±2,6
	88	20.03	03.04	15.04	02.05	42	130	65±3,3
Guria	Control	20.03	12.04	30.04	07.05	47	150	75±3,0
	74	20.03	08.04	10.04	06.05	36	155	77±3,0
	78	20.03	16.04	30.04	07.05	47	160	80±2,8
	71	20.03	14.04	20.04	02.05	32	140	70±3,2
Samegrelo	Control	20.03	09.04	22.04	04.05	34	175	87±2,3
	61	20.03	07.04	21.04	01.05	31	167	83±2,6
	73	20.03	09.04	22.04	04.05	34	130	65±3,3
	83	20.03	08.04	17.04	08.05	48	158	79±2,8
	87	20.03	03.04	18.04	10.05	40	145	72±3,2

Note: 200-200 seeds in each variant

In order to identify the optimal conditions for germination and emergence of Feijoa seed four different substrates were used for seeding by us (1. Construction sand washed and sterilized under 160°C in drying oven, 2. Perlite 3. Peat perlite (1:1), 4. Biona) and

cultivation room with the permanent temperature of 28-30°C. Seed germination and emergence appeared possible to take place in comparatively short period of time within the above mentioned substrates than in case of application of river sediment.

In case of seeding in Biona and construction sand the first emergent appeared in 6 days after seeding, while it took several days more (3-4 days) to the emergent to appear from peat and the combination of peat and perlite.

The given method of seed germination and emergence can be successfully used to get seedling from self-fertile forms as well as emergent and primary roots for cytogenetic researches.

Chapter II. Biological-genetic Characteristics of Feijoa Flower Formation and Overcoming male Self-fertility

Chapter II.1. Genetic Characteristics of Isolation of Self-fertile Forms Revealed in Various Ecological zones of the Western Georgia (Ajara, Guria, Samegrelo) in F₁ and F₂ generations

Generation F₁ of Feijoa self-fertile forms are characterized with high level of heterozygosity; we can get genetically nonhomogenous generation (pure lines) from it in the 4th, 5th generations.

Table 6

Genetic Peculiarities of of Transfer of Characteristics in F₂ Generation in Feijoa self-fertile Forms

Name of forms №№	Number of plants investigated	Marked sign	Characteristics maintained	
			Number	%
88	115	Fruit size	65	56,5± 4,6
		Fertility	57	49,6±4,7
89	125	Early-ripening ability	71	56,8±4,4
		Fertility	63	50,4±4,5

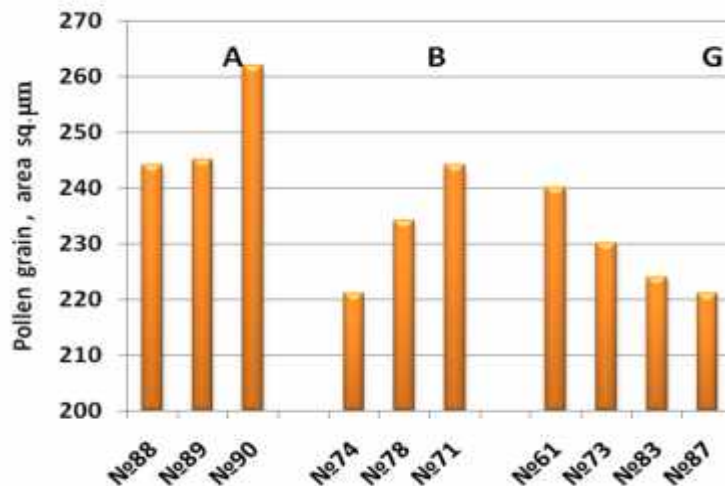
Researches in the directions started from 2009 on F₂ generation of triennial plants. In the second year of entering into flowering phase (2010) the flowering branches of self-fertile plants under Pollen were isolated with gauze bag in order to exclude any possibility of cross-pollination. In the fruit ripening period (October-November) genetic analysis of isolation of F₂ generation was carried out based on the marked signs (table. 6)

As the data presented in table 6 reveal, marked signs were maintained by double time higher number of plants (50-56 %), than it was in case of F₁ generation (20-30 %). The growth tendency of the underlined indexes indicate that the quality of heterozygosity increases twice in every next inbred generation. This will give the possibility to get pure lines of self-fertile forms, non-isolated generation of uniform genetics according to the marked signs.

Chapter II.2. Vitality of Pollen Grains of the Selected Feijoa Forms

In order to investigate the biology of Pollen grain of the selected Feijoa forms 1% Agar-agar solution and solution of sucrose of various concentrations (20%, 30%, 40%) on two expositions (12 and 24) were used, while two methods (with acetocarmine and iodine) of coloring were applied to define the fertility and sterility of Pollen grain.

While examining under a microscope it was easy to identify the fertile pollen grains; they are dark violet or almost black when colored with iodine solution; as for sterile pollen grains they either stay uncolored or become light violet.



Graph. 4. Change of Feijoa Pollen Grain Area (sq. μm).

a-Ajara, b-Guria, c-Samegrelo

The shape of Feijoa pollen grains is various (roundish, elliptic, oval, etc.), however 98% of them are of triangle form. As for the size of pollen grains as we see them in the graph (graph 4) the area of Feijoa pollen grains selected by us for the investigation is almost similar and ranges

Table 7
Germination Ability (%) and Germination Energy, under Different Sucrosa Concentrations, of Pollen Grains of Feijoa Forms Spread in Ajara, Guria and Samegrelo Regions

Region	Name of form	In 12 hours after seeding			In 24 hours after seeding		
		Concentration			Concentration		
		20 %	30 %	40 %	20 %	30 %	40 %
Samegrelo	61	1.10±0.00 p<0.0001	1.40±0.02P p<0.1481	2.00±0.02 P<0.2630	13.60±0.03 p<0.0001	16.00±0.2 p<0.0001	34.60±0.13 p<0.0001
	73	1.20±0.01 p<0.0001	1.50±0.02 p<0.0046	1.90±0.00 p<0.0287	15.50±0.01 p<0.0003	18.30±0.05 p<0.0001	36.40±0.46 p<0.0001
	83	1.11±0.01 p<0.0001	1.30±0.03 P<0.0185	1.80±0.03 P<0.0047	14.60±0.11 p<0.0001	16.70±0.22 p<0.0001	34.30±0.10 p<0.0001
	87	1.20±0.02 p<0.0001	1.10±0.02 p<0.0001	1.50±0.01 p<0.0001	13.60±0.04 p<0.0001	15.50±0.15 p<0.0001	34.80±0.07 p<0.0001
Guria	74	1.30±0.01 p<0039	1.60±0.03 p<0007	1.80±0.01 p<0.0001	16.20±0.03 p<0.0001	17.40±0.14 p<0.0001	35.7±1.30 p<0.0001
	78	1.20±0.03 p<0.0005	1.2±0.01 p<0.0001	2.01±0.06 P<0.8799	15.80±0.05 p<0.0001	18.10±0.27 p<0.0001	35.8±1.35 p<0.0001
	71	1.20±0.01 p<0.0001	1.30±0.03 p<0.0262	1.70±0.04 p<0.0011	16.10±0.03 p<0.0001	19.40±0.15 p<0.0001	36.70±0.10 p<0.0001
Ajara	88	1.10±0.01 p<0.0001	1.5±0.03 P<0.0185	2.0±0.07 P< 0.2080	17.60±0.10 p<0.0001	20.10±0.03 p<0.0001	36.70±2.00 p<0.0009
	89	1.30±0.03 P<0.0222	1.40±0.03 P < 0.2054	1.90±0.01 P< 0.0378	18.04±0.19 p<0.0001	21.70±0.07 p<0.0001	37.20±1.11 p<0.0001
Control		1.40±0.01	1.40±0.01	2.00±0.05	20.10±0.01	24.30±0.11	47.10±0.21

between 221-262 sq.µm. Relatively smaller area of pollen grain can be distinguished in the flowers obtained from Feijoa in the region of Samegrelo (221-240 sq.µm). In comparison to the variant selected for pollen grains of the samples Guria region take the intermediate position with the area of between 221 and 244 sq.µm. Relatively bigger area of pollen grains were observed in the flower pollen obtained in Ajara region (244-245 sq.µm)

After applying various feeding environment it was revealed that the concentration of sucrose influences the germination capacity of Feijoa pollen grain. The data presented in table 7 display that the % of germination of Feijoa pollen grains in 12 hours after seeding is low in all three ecological zones and ranges between 1,2%-2,0%. Moreover, it is the highest after application of sucrose of 40%. The % of germination significantly increases within 24 hours after seeding and reaches its peak (35-47%) under 40% sucrose concentrations. Although in the most species of plants the development of spermines takes place in ungerminated pollen grain, in Feijoa it develops in the pollen tube of sickle shape.

As for the correlation between fertile and sterile pollen grains, as we can see in the table 8, the amount of pollen grains in form №88 is 96,1±0,4 %, while for sterile it is 3,9±0,4 %; The largest amount of fertile pollen grains (99,1±0,2%) was identified in the form №74, when the smallest number (52,7±0,9) was detected in the form №71.

Table 8

Number of Fertile and Sterile Pollen Grains in Different Forms of Feijoa

Name of Feijoa Forms №№	Number of Pollen grains %	
	Fertile	Sterile
№88	96,1±0,4	3,9±0,4
№89	86,2±0,6	13,8±0,6
№71	52,7±0,9	47,3±0,9
№74	99,1±0,2	0,9±0,2
№73	81,6±0,0,7	18,4±0,7

Note: 3000 pollen grains have been analyzed in each form

Thus in fertile forms of Feijoa the number of fertile and sterile pollen grains differ and it ranges between 52-99% in fertile forms, while in sterile forms it is from 0,9 to 47,3%.

**Chapter II. 3. Characteristics of Mitotic Activity and Structural Transformation
of Chromosomes in Feijoa**

Investigation of mitotic activity (mitotic index) in various forms of Feijoa revealed statistically reliable differences in accordance with ecological zones (table 9).

Table 9

Mitotic Activity of Cell in Feijoa According to Ecological Zones

<i>Region</i>	Forms	Number of cells		Mitotic index %	Correlation of mitotic phases, % out of the total number of analyzed cells			
		Total	Mitotic		Prophase	Metaphase	Anaphase	Telophase
Ajara	Control	5181	181	3,5± 0,3	1,5	1,1	0,5	0,4
	89	6280	280	4,5 ±0,3	2,2	1,1	0,9	0,2
	88	6256	256	4,1 ±0,25	1,8	1,6	0,5	0,2
Guria	Control	5304	304	5,7± 0,3	2,2	2,0	0,6	0,9
	71	5250	250	4,7±0,3	1,7	1,6	0,9	0,6
	74	5291	291	5,5± 0,5	2,0	1,2	1,3	1,0
	78	5259	259	4,9± 0,3	2,0	1,4	1,0	0,4
Samegrelo	Control	5324	324	6,0± 0,1	2,3	1,6	1,0	1,2
	61	5338	338	6,3±0,3	2,6	2,0	0,8	0,9
	73	5348	348	6,6±0,3	3,0	1,9	1,8	0,1
	87	4335	335	7,6±0,4	3,3	1,6	1,5	1,2

Cell division mitotic activity appeared to be the highest (6,0-7,6 %) in the forms revealed in Samegrelo region, while the mentioned indicator does not exceed 4, 5% in Ajara and 5,7% Guria regions.

The results of a comparative analysis between the selected Feijoa forms and the control variants revealed that there are not any significant differences between them. Ajara region appeared to be an exception with the reliable higher indicator of the mitotic activity in both

forms under the investigation then in the control forms. High mitotic activity ($7,6\pm 0,4$) has also been detected in one of the forms (№87) in Samegrelo region. In general Samegrelo region is distinguished with statistically higher indicator of the mitotic activity in comparison with other regions. The number of prophase cells is 2-3 times higher than those of ana and telophase, however the mentioned indicator excluding some exceptions, is reliably higher than the number of metaphase cells. In the total number of mitotic cells metaphase is the second after prophase, where the number of cells is rarely similar; this indicates to the same time of their occurrence.

The results of the investigation of mitotic activity in 24 hour dynamics revealed the highest (5,6%) indicator of Feijoa cell division at 18:00 and minimum (1,5%)-02:00 o'clock (table 10).

Table 10
Dynamics of Mitotic Index in Feijoa (Choiceana-Variaty)

Fixation time (hr)	Number of roots	Number of cells		Mitotic index %
		Analyzed	Mitotic	
6	32	6000	149	$2,48 \pm 0,20$
10	35	6000	185	$3,08 \pm 0,20$
14	30	6000	219	$3,65 \pm 0,24$
18	28	5000	284	$5,68 \pm 0,33$
22	30	6000	157	$2,62 \pm 0,20$
02	30	6000	91	$1,48 \pm 0,15$

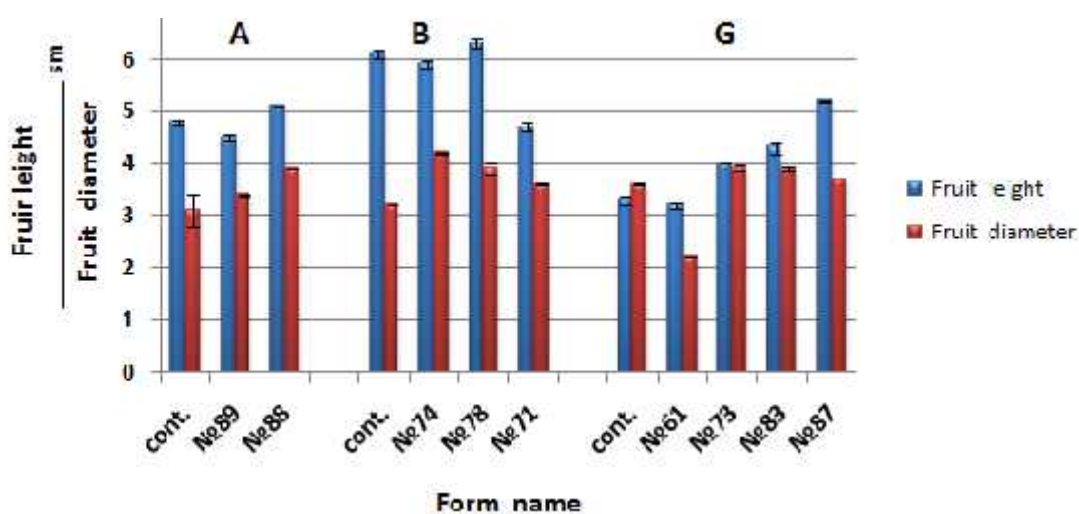
The influence of mutagenic factors (internal and external) is firstly reflected in chromosomes through various changes. As the data presented in table 11 reveal, structural changes of chromosomes in Feijoa forms (changed frequency of ana and telophases) differ according to the regions. The highest indicator (2,4-3,0 %) of frequency was detected in Samegrelo region, while the lowest data (1,1-1,7 %) –in Ajara region. Guria takes intermediate position in this regard. The scope of chromosome transformation includes fragments and rarely bridges and circulary chromosomes.

Frequency of Natural Mutation of Chromosomes in Feijoa
According to different ecological zone

Region	Forma	Number of ana and telophases	Number of changed (by anomalies) ana and telophases	
			Number	%
Ajara	Control	635	7	1,1 ±0,4
	89	721	9	1,1 ±0,4
	88	650	11	1,7±0,5
Guria	Control	593	8	1,3 ±0,5
	71	750	10	1,3 ±0,4
	74	769	11	1,4 ±0,4
	78	695	13	1,9 ±0,5
Samegrelo	Control	603	14	2,3 ±0,6
	61	618	15	2,4± 0,6
	73	705	18	2,6 ±0,6
	87	709	21	2,3±0,6

Chapter III. Some Physical and Chemical Indicators and Antioxidant Potential of Choiceana the Variety of Feijoa Cultivated in Sub-tropical Zone of Georgia

We have investigated organoleptic and technical characteristics of the selected Feijoa forms. The results of the investigation reveal that form №78 in Guria region is distinguished with the largest fruit size (average weight 96,1g); Two forms -№№88 and 89 (relevantly 87,9



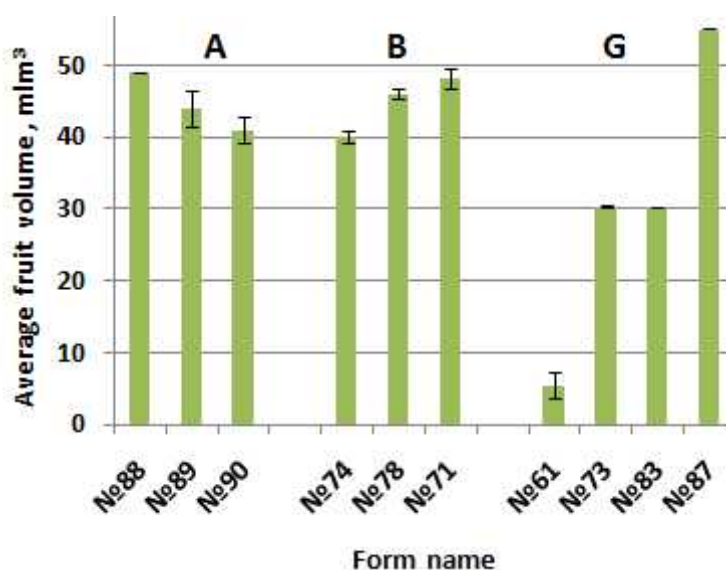
Graph. 5. Technical Characteristics of Fruit of Selected Feijoa Forms

a-Ajara, b-Guria, c-Samegrelo

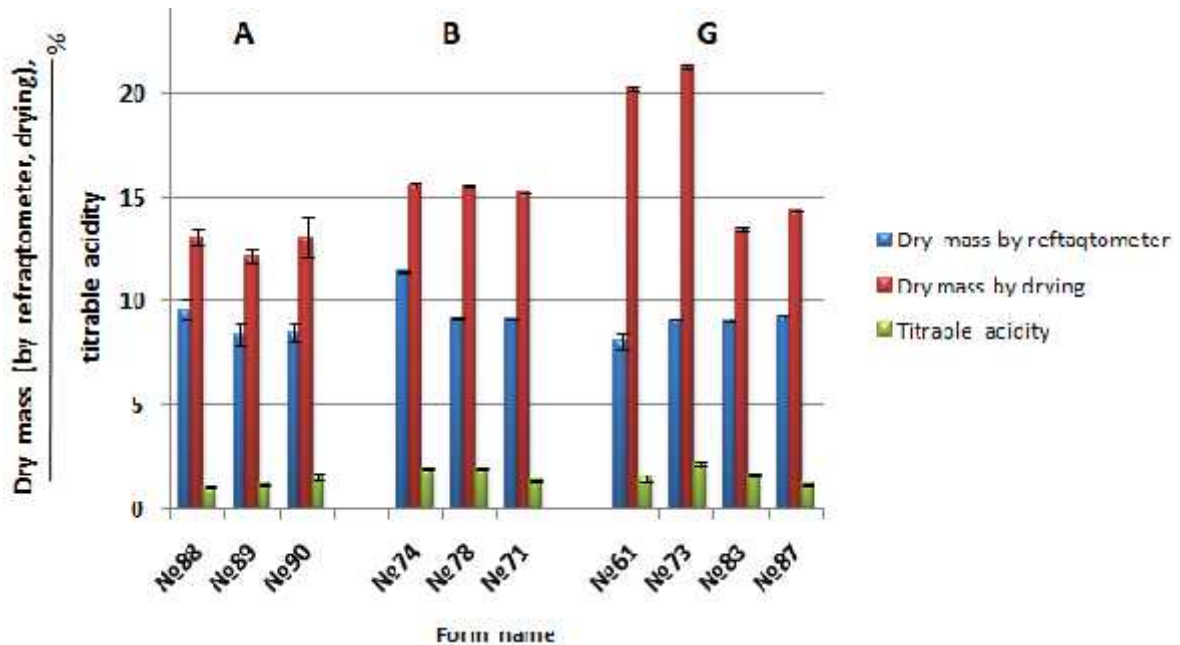
and 83,4 grammes) selected from F₁ in Batumi Botanical Garden take the second position in the context of the above mentioned. The forms in Samegrelo region are distinguished with relatively smaller fruit. In this regard the form №61 (5,46 grammes) is of particular importance which represents the form with the smallest and the latest season fruiting (graph 5).

According to the average fruit volume the difference is small inside a region as well as among the regions (from 41,0 ml³ to 55,0 ml³). Samegrelo region tends to be an exception in this context (graph 6).

Dry matter content in fruit juice was defined by digital refractometer (Toledo manufacturing) under 20 C⁰ conditions, while for the whole fruit the drying method was applied; titratable acidity was defined through the application of titration method by recalculating for apple cider vinegar. The results of the investigation through the application of refractometer revealed the highest indicator of the dry matter content in fruit juice in Guria region (form №74-11,4%), while Ajara region is the second in this regard (form №88-9,6%); Samegrelo region is the last with this indicator (graph 7).



Graph 6. Average Volume of Fruit of Selected Feijoa Forms
a-Ajara, b-Guria, c-Samegrelo

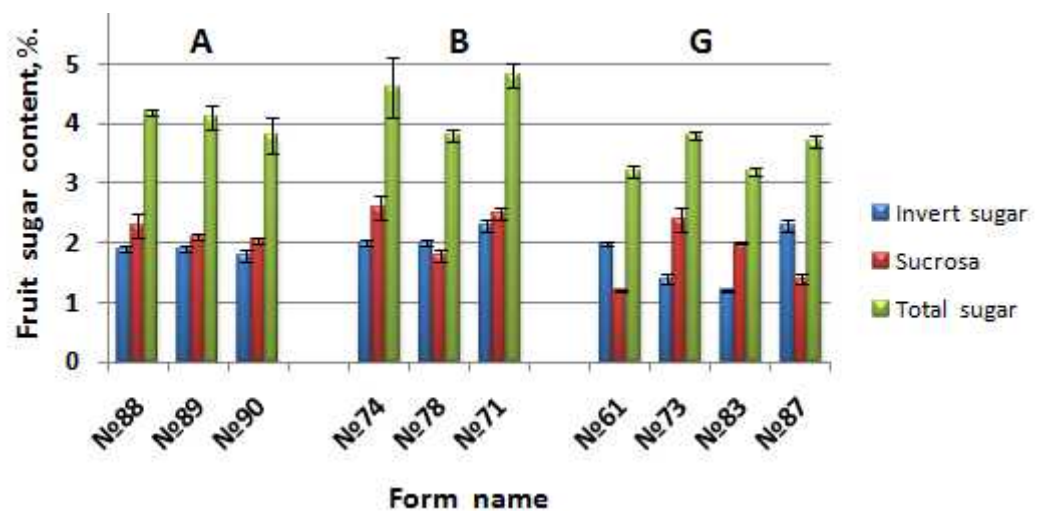


Graph. 7. Some indicators of Chemical Content of Feijoa Fruit
a-Ajara, b-Guria, c-Samegrelo

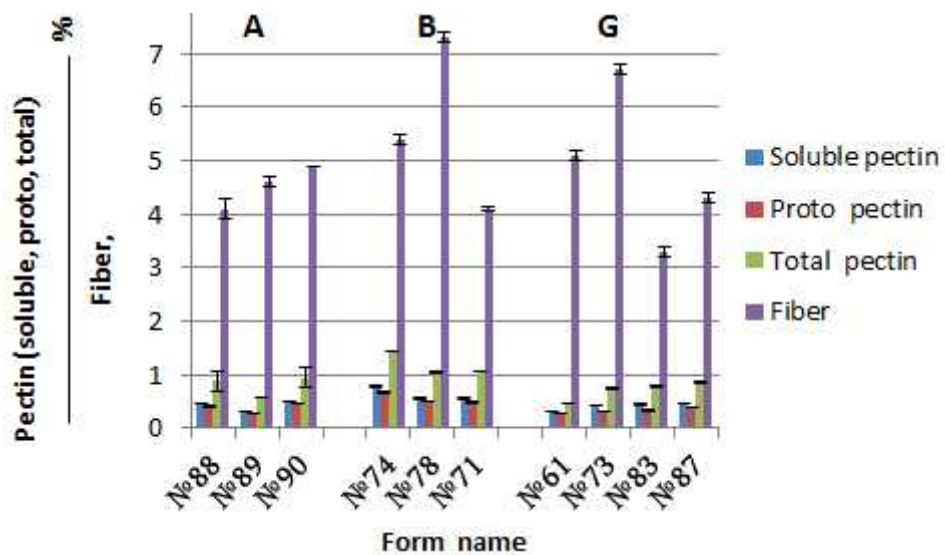
The results of the analysis performed through the drying method revealed that forms №№61,73 (relevantly 20,2-21,3%) in samegrelo region have the highest indicator of dry matter content in the fruit, while the form №89 in Batumi Botanical Garden revealed comparatively lower indicator (12,2%); Guria region takes intermediate position in terms of the mentioned indicator. Based on the application of the titratable acidity method results the difference among these three regions is not big (1,1-2,2%).

In terms of high level of invert sugar (2,0-2,3%) and sucrose (2,5-2,6%) we can distinguish the region of Guria. High level of sucrose (2,3%-2,1%) has been recorded in the selected form in Batumi Botanical Garden. The given indicators appear to be low in the forms selected in Samegrelo region. High indicator of the total sugar (4,8-4,6%) is particularly significant in Guria region (graph 8).

The highest level of content of soluble (0,77%), proto (0,67%) and total pectin (1,44%) was recorded in the forms of Guria region (form №74) while relatively low indicator was revealed in the samples from Ajara region (soluble pectin 0,48-0,32%, Protopectin 0,40-0,26%, total pectin 0,88-0,58%). Samegrelo region takes an intermediate position according to the given indicators.



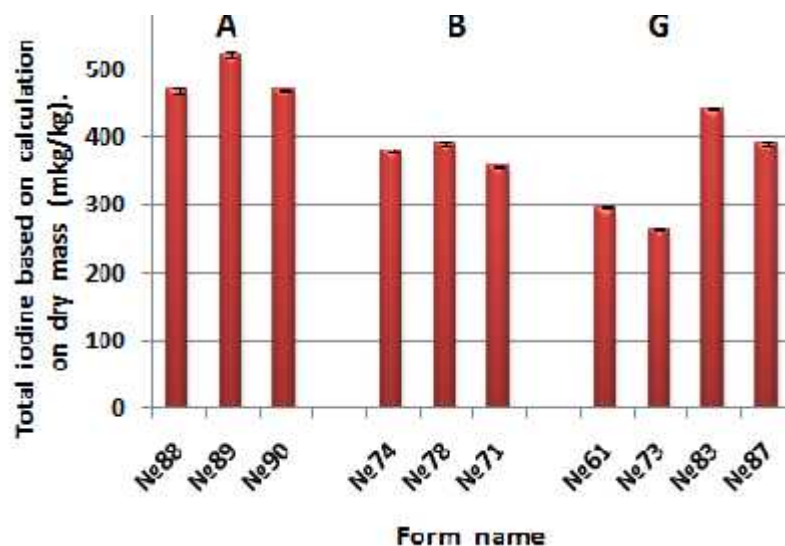
Graph. 8. Sugar in Feijoa Fruit
a-Ajara, b-Guria, c-Samegrelo



Graph. 9. Concentration of Pectin and Fiber in Feijoa fruit
a-Ajara, b-Guria, c-Samegrelo

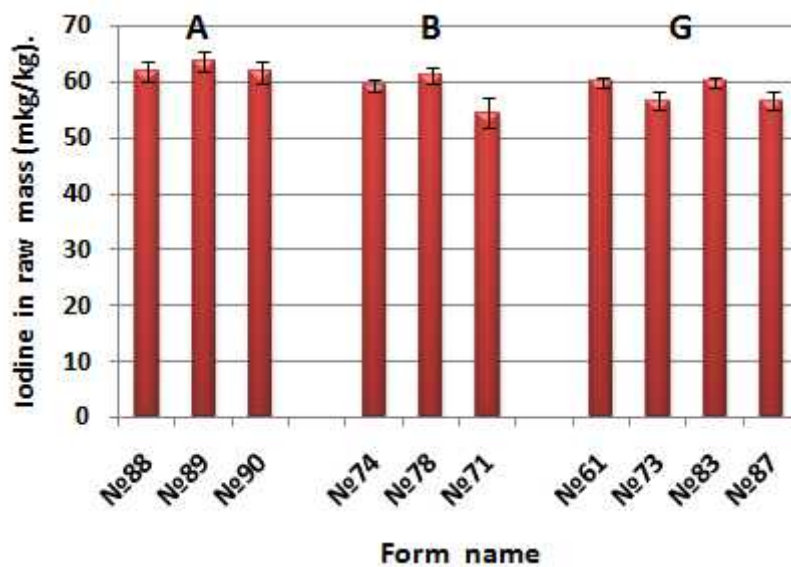
As for cell the highest indicator of it is in the fruit taken from Guria region (5,4-7,3%), while Samegrelo region is in the second place (5,1-6,7%); a low indicator was revealed in the forms selected in Ajara region (graph 9).

The indicator of the content of total iodine is reliably high (521 micro gram/kg) in the samples taken from Batumi Botanical Garden. In the regard of the mentioned a relatively low



Graph 10. Change of Iodine Content In the Fruit of Feijoa (based on the calculation on dry mass). a-Ajara, b-Guria, c-Samegrelo

indicator (265-442 micro gram/kg) has been identified in the samples takes in Samegrelo region.

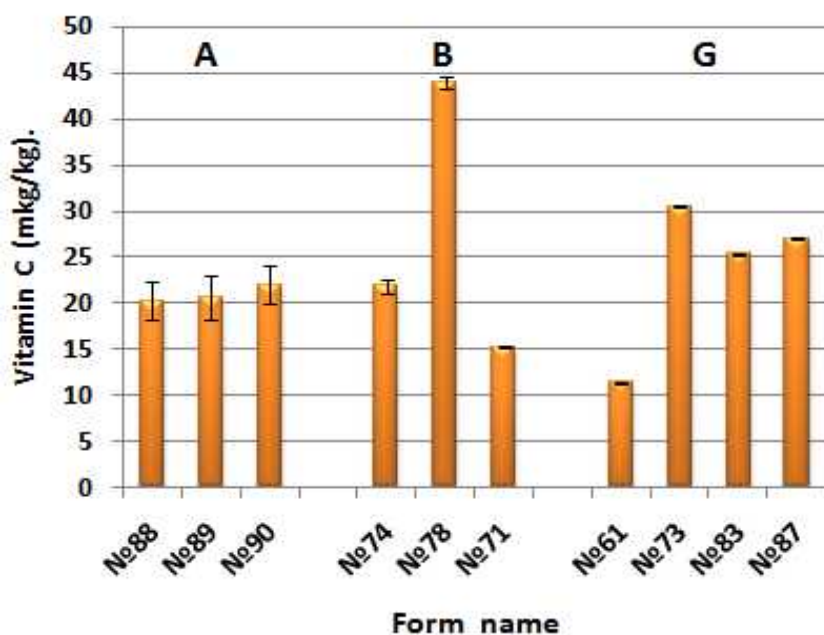


Graph 11. Change of Iodine in Feijoa Fruit (by calculation on the raw mass). a-Ajara, b-Guria, c-Samegrelo

while Guria region takes intermediate position (357-391 mkg/kg) with the above given indicator (graph 10). Almost similar differences have been recorded according to the iodine content indicator based on the calculation on raw mass (graph 11).

A low level of vitamin C content characterises the form N°78 (43,9 mg/kg). In this regard the following forms follow the last: N°N°73,83 (30,5-25,3 mg/kg); in the samples taken

in Batumi Botanical Garden the indicator of vitamin C content ranges between 20-22 mg/kg (graph 12).



Graph. 12. Change of Content of Vitamin C in the Fruit of Feijoa a-Ajara, b-Guria, c-Samegrelo

We have defined the qualitative and quantitative indicators of catechine only in four forms. 3 catechine and 2 flavonoid glycosides- guajaverin and hyperin-have been identified in the fruit.

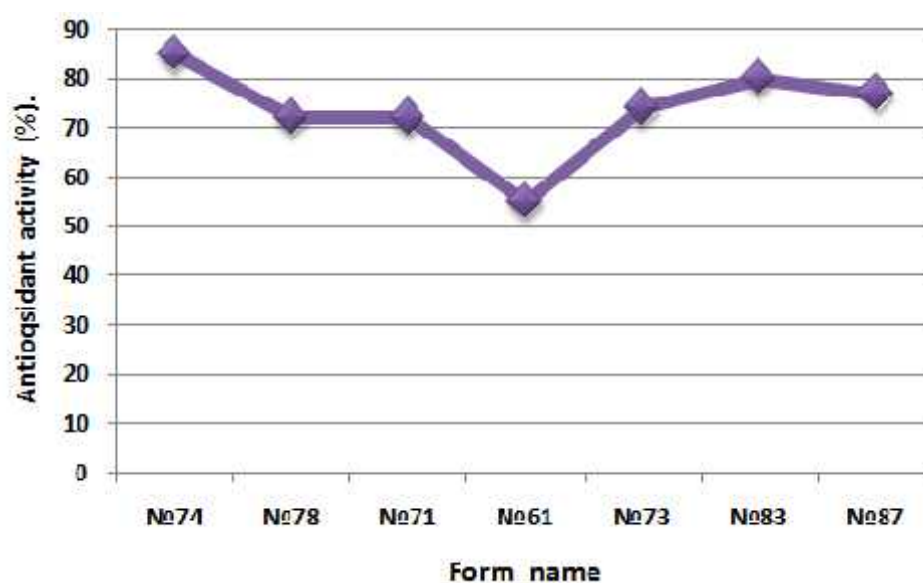
Out of the forms selected the highest indicator of catechine (0.56 mg/g) has been recorded in the form №87 while the low indicator (0.14 mg/g) in the form -№71 (Guria region). Similarly a high level of content of Epicatechine (0.49 mg/g), as well as Epigallocatechine (0,21 mg/g) has been identified in the forms selected in Samegrelo region - №87 (table 12). It was possible to identify Catechine ($C_{15}H_{14}O_6$, mass 290.079 m/z 289.06), Epicatechine ($C_{15}H_{14}O_6$, mass 290.079, m/z 289.00), and Gallocatechine (306.0740 $C_{15}H_{14}O_7$, mass m/z 304.91) through the application of mass-detectors with ultra high pressure liquid chromatography.

The level of amount of Flavonoid in the samples taken from Samegrelo region (73 and 87) is high (0,81 and 1,3). The forms do not significantly differ from each other according to the quanlitative content of Flavonoid. Antioxidant activity of fruit, in the research objects selected by us has been defined only for Guria and samegrelo regions.

Table 12

**Qualitative and Quantitative Content of Flavonoids and
Catechines in the Fruit of Feijoa (mg/g)**

Regions	Guria		Samegrelo		
Feijoa	Feijoa Forms №	71	74	73	87
Catechine	G	0.14	0.12	0.28	0.56
Epicatechine	EC	0.12	0.10	0.25	0.49
Epigallocatechine	EGC	0.05	0.04	0.11	0.21
Catechine sum		0.356	0.299	0.710	1.404
Flavonoid sum		0.61	0.48	0.81	1.3



**Graph 13. Antioxidant Activity of the Fruit of Feijoa
Guria (№№74, 78, 71); Samegrelo (№№61, 73, 83, 87).**

Out of the samples the highest indicator of inhibition has been recorded in the forms №№ 83, 73 (80,0-74,0%), while the low indicator of the mentioned activity is typical for the the form in the region of Samgrelo №61 (55,8). Antioxdant activity is also high (72-85 %) in the forms №№ 74, 78 in Guria region (graph13).

Chapter IV. Biological Characteristics of Vegetative Propagation of Feijoa

With the purpose to develop the technologies for vegetative propagation of Feijoa, the investigation through the application of cutting as well as budding and in vitro methods has been carried out. Cutting was carried out in August on the experimental parts prepared in advance. A combination of burned manure and river sand was used for substratum. The length of cutting ranged between 8-10 cm, while the diameter-4-5mm. While cutting the hormone of growth β indolilbutuzic acid of 5-7ml/l concentration with maintaining 24, 48 and 72 hour exposition was applied.

The data presented in the table 13 reveal that the application of β indolilbutuzic acid for rooting Feijoa does not appear to be effective, although the results are significantly different from the control ones (1% in control plants instead of 11% in experimental variants).

Callus started to develop on cuttings in 1,5-2 months after cutting, while it took 3-3, 5 months the root system to start development. The results of the investigation revealed that the height of the average annual growth of the seedling received through the application of one year old cutting ranges between 5-15 cm, while the same indicator for two year old cutting varies from 10 to 20 cm. The seedlings received from cutting develop quite a strong root system that makes it easier to move the seedlings to the open soil as well as in the polythene bags; make the process of emergence, further growth and development smoother. In order to put Feijoa in culture with the purpose to propagate it through in vitro method we have chosen the armpit buds and cuttings (with apex and armpit bud and shoot of 0, 3 cm.) of the variety of Feijoa-“Choiceana”. Out of the exercised sterilization schemes the following ones have to appeared to be feasible:

- treatment with 0,2% - Benlate (30 – 40 minutes);
- treatment with 70% - Ethanole (10 seconds);
- treatment with 30% -Hydrogen peroxide (5 minutes);
- washing with sterile distilled water (3-times each for 5 minutes);

as for the feeding areas we used them of various composition (table14)

Table 13

Influence of β indolilbutuzic acid on Rooting of Feijoa Sprouts

Name of forms №№	β indolilbutuzic acid concentration ml/l	Age of cutting					
		One year old			Two years old		
		Exposition of Influence					
		24	48	72	24	48	72
90	7	2,0±0,06	8,0±0,2	2,0±0,06	3,0±0,09	10,0±0,3	2,0±0,06
	5	0	1,0±0,03	1,0±0,03	0	2,0±0,06	1,0±0,03
78	7	1,0±0,03	9,0±0,2	2,0±0,06	2±0,06	11,0±0,3	2±0,06
	5	1,0±0,03	2,0±0,06	0	1±0,03	3,0±0,09	0
Control		0,33±0,01	0,66±0,02	0	0,33±0,01	1,0±0,03	0,33±0,01

Out of the above given feeding areas the most profitable ones for Feijoa appeared to be the following: macro- and micro salt according to Murashige and Skoog - (MS) with the additional vitamins: thiamine, pyridoxine, nicotinic acid - 0,5 mg/l and growth hormones: Mezoinozite- 100 mg/l, BA - 0,5mg/l, GA-0,1 mg/l, sucrose - 30 gr, Agar-agar -4,5 gr, - 5,7. While putting in explants the feeding area was added with antioxidants, vitamin C (10,0 - 20 mg/l) and carbon with the aim to (suppress enzyme activity) combine and release toxic materials (phenolic compounds) (table 15).

Sterilisation of the feeding area used to be done under 0,9 atmospheric pressure conditions for 15 minutes after adding all necessary vitamins and physiologically active substances. The explants cultivation conditions were as follows" Light 2,5 - 3,0 thousand lx, temperature +21-23⁰ , Photoperiod -16/8 hrs, duration of cultivation - 1 week.

At this stage the results we have achieved imply the feeding area detected by us which appeared to be more convenient for getting less infected explants. In 20 days after cultivation the feeding area did not get colored at the given area due to emission of phenolic compounds at the area where explants and feeding areas touch, however the indicator of getting infected was comparatively low in comparison to other feeding areas (table 16).

Table 14

Composition of feeding areas for cultivating *in vitro*

Reagent Name		Unit	Feeding area MS	Feeding area
Macro salt	Nitric acid ammonium	gr/l	1,65	0,4
	Nitric acid potassium		1,90	-
	Sulphur acid magnesium		0,37	0,18
	Phosphorus acid potassium		0,17	0,17
	Calcium chloride		0,44	0,072
	Nitric acid calcium			0,386
	Sulphur acid potassium			0,99
Fe	Iron Sulphur	mg/l	27,8	27,8
Helate	Trilon B		37,3	37,3
Micro salt	Sulphur acid manganese		2,23	22,3
	Sulphur acid Zinc 7H ₂ O		0,86	8,6
	Boric acid		1,62	6,2
	Potassium Iodine		0,08	-
	Molybdenum acid		0,025	0,25
	Sulphur acid copper	0,0025	0,25	
	Cobalt Chloride	0,0025	-	
	Sucrosa		30	30
	Agar-agar		3,5	3,5
			5,6 - 5,7	5,6

Table 15
Biologically active materials at the stage of initiation in the feeding area

The list of reactives	Concentration components in the feeding area mg/l
Thiamine hydrochloride (B ₁)	1,0
Pyridoxine hypochloride (B ₆)	0,5
Nicotinic acid (PP)	0,5
Ascorbic acid (C)	1,0
Glycin	2,0
Mezoinozite	100,0
Zeatin	2,0

Table 16

The results of putting in vitro culture “Choiceana” the variety of Feijoa (20 days)

Explant	Feeding area	Number (piece)	Infection (piece)	Phenolic compounds (piece)
Buds	WPM + C ₂₀	20	3	15
	WPM+ 50+ 10	9	1	5
	MS	13	3	9
Cutting	WPM + 10	7	2	5
	WPM + 50+ 10	7	1	6

After we had detected the effective scheme of sterilisation of the first explants of Feijoa, which allows to ensure less cases of explant getting infected, necrosis due to phenolic compounds at the feeding areas during rooting, still remain a problem. The investigations can be carried out until the desirable results of explants rooting are obtained.

Conclusion

1. Feijoa is characterized with two vegetations per year. The terms of beginning and ending of vegetation vary a lot depending on genotype and ecological zones. Reproductive activity of the plant varies too;
2. The region of Samegrelo is more diverse than Ajara and Guria regions in terms of fruit-bearing periods. We come across with early season (№83) as well as late and (№61) medium season fruit-bearing forms (№73, 87). Form №78 is distinguished with its rich fruiting (40 kg); forms №№89, 74 and №83 are of intermediate fruit-bearing character whereas forms №№61,73 and №88 are characterized with low fruit-bearing;
3. Forms of Feijoa spread in the research regions (Ajara, Guria, Samegrelo) differ from each other with morphological features (growth habit, form and size of a leaf and fruit shape and size) to a great extent;
4. In case of Feijoa emergence from seeds, the results in terms of speeding up the process of emergence are ensured through the application of the mixture of Bion and construction sand. In this regard a relatively weak effect was revealed by the combined mixture of peat and perlite.

5. The size of Feijoa Pollen grains varies based on ecological zones and genotype and ranges between 221- 262 sq.µm. The form of pollen grains also differ, however 98% of them has the form of triangle. The index of fertility in the total amount of pollen grains differs in accordance with regions and ranges between 52- 99%.
6. In case of Feijoa propagation by seeds the frequency of natural spread of self –fertile forms equals to $1,7\% \pm 0,7$, what is very important to produce homogenous, homozygous, genetic generation (pure lines).
7. The best environment for germination of Feijoa Pollen grain is ensured with 1% Agar-agar and 40% sucrose solutions. Under the conditions of the mentioned environment and 24 hour exposition the amount of germinated Pollen grain according to the forms ranges from 34.30 ± 0.10 to $47.10 \pm 0.21\%$.
8. Mitotic activity appeared to be the highest (6,0-7,6 %) in Samegrelo region while low indicator-(4,5-4,5 ცხ 4,7-5,7%) was displayed in the forms revealed in Guria region. Two peaks of mitotic index were defined in daily dynamics of cell division with the highest index at 18:00 and the lowest at 02 o'clock.
9. The frequency of natural mutation of chromosomes in Chociana, the variety of Feijoa, is different and it ranges between 1-3%. The scale of chromosome transformation includes fragments, rarely bridges and circular chromosomes;
10. The highest indicator of soluble (0,77%), pectin (0,67%) and total pectin (1,44%) in the fruit of Feijoa has been identified in Guria region (form №74). The total iodine amount is reliably high (521 mkg/kg) in the samples taken from Batumi Botanical Garden, while Samegrelo region has relatively lower indicator (265-442 mkg/kg) in this regard. Guria region takes intermediate position (357-391 mkg/kg) in the above mentioned context. Similar differences have been recorded in the amount of iodine according to calculation on raw mass.
11. High indicator of content of vitamin C (25-43 mg/kg) is distinguished in the forms selected in Samegrelo and Guria regions. Samples taken from Batumi Botanical Garden reveal comparatively low level of content of vitamin C (20-22 mg/kg).

12. According to qualitative and quantitative indicator of Catechin form №78 (1,40 mg/g) can be distinguished, while the form №74 (0,71 mg/g) is on the second place and the form №73-0,29 is the last with the mentioned indicator.
13. 3 different types of Catechine have been identified in the fruit of Feijoa: (**C**-Catechine, **EC**-Epicatechine, **EGC**-Epigallocatechine). The highest indicator of C-Catechine has been detected in the form №87- (0.56 mg/g), while the lowest indicator characterizes the form №71 (0.14 mg/g). The forms selected in Samegrelo region (№№73,87) revealed the highest indicator of content Epicatechine (0,25-0.49 mg/g), as well as Epigallocatechine 0,11-0,21 mg/g).
14. Antioxidant activity of the fruit of Feijoa has been defined with the highest indicator (74-80%) in the forms №№73 and 83, while the lowest equaled to (55,8%) in the form №61.
15. A relatively better result for rooting Feijoa cuttings has been obtained through the application of two year old cuttings. Better results have been obtained in terms of growth and development of the plants received from two year old cuttings than of those received from one year old ones. A relatively higher indicator of rooting (10-11%), under the conditions of processing the cuttings with β indolilbutuzic acid have been identified in case of 48 exposition and 7ml/l concentration.
16. When putting Feijoa in in vitro culture, the optimal approach for surface sterilisation of explant appeared to envisage processing with the sterilising materials within the following sequenece and exposition: 70% - ethanol (10 sec); 0,2% - benlate (30 – 40 min); 30% hydrogen peroxide (5 min); washing with sterilised distilled water (three times 5-5 min), while the best feeding area includes the following: macro and micro salt according to Murashige Skoog (MS), Vitamines: thiamine, pyridoxine, nicotinic acid, (0,mg/l) and growth hormones: mezoinozite 100 mg/l, BA – 0,5mg/l, GA – 0,1 mg/l, sucrose 30gr, Agar 4,5 gr, 5,7.

Published research works around the subject of dissertation:

1. **Kedelidze N.,** Rundia A. “Introducing Feijoa into in vitro culture”. Materials of international scientific conference–National Academy of Science of Belarus–Institute of Fruit growing. pp. 132-135, ar. Samokhvalovich, June 13-17, 2016.
2. **Kedelidze N.,** Baratashvili D., Meskhidze A., Khalvashi N., Nakashidze I. “Biological specifics of male gametophyte in Feijoa sellowiana Berg”. International journal of Current Research. ISSN: 0975-833X, Vol. 7, Issue, 08, pp.19315-19318, August, 2015.
3. **Kedelidze N.,** Baratashvili D., Khalvashi N. “Diversity of Feijoa forms in West Georgia”. Of the Academy of Agricultural sciences of Georgia Bulletin N 34, pp. 132-135, Tbilisi 2015, ISSN 1512-2743.
4. **Kedelidze N.,** Baratashvili D. “Forms of Feijoa sellowiana (acca sellowiana) in the West of Georgia Studying results of biology of its Growth and Development”. Of the Academy of Agricultural sciences of Georgia Bulletin N 34, pp. 136-139, Tbilisi 2015, ISSN 1512-2743.
5. **Kedelidze N.,** Meskhidze A. “Reproductive Activity of Common Forms of Feijoa in West Georgia”. Of the Academy of Agricultural sciences of Georgia Bulletin N 34, pp. 136-139, Tbilisi 2015, ISSN 1512-2743.
6. **Kedelidze N.,** Kalandia A. “The Alteration Peculiarities of some Biochemical index in Feijoa Fruit form dependence”.Fourth International Scientific-Practical Conference. “Scientific Issues of the Modernity”.Gori 2013, pp. 173-176, ISBN 978-994-17-863-4, ISSN 1987-5711.
7. **Kedelidze N.** “Changeability of biochemical indicators in the Feijoa, the dependence to ecological zones”. Proceedings of the anniversary International Scientific Practical Conference Dedicated to 100th Anniversary of Batumi Botanical Garden. Batumi, Georgia, 8-10 May, 2013. pp. 199-201, ISSN 1987-8621.
8. **Kedelidze N.,** Baratashvili D. “The morphological biodiversity of varieties and forms of Feijoa sellowiana in Guria-samegrelo region”. Batumi-Scientific conference of students and young scientists “Ajara Sustainable Development, Future”. Batumi-2011, pp.117-120, ISBN 978-9941-412-68-1.

9. **Kedelidze N.** “Biological and agro-ecological peculiarities of feijoa spread in Adjara subtropic zone and perspectives of its cultivation in the mountainous Adjara”. LEPL Batumi Botanical Garden. Bulletin №33, Batumi 2009, pp. 219, ISSN 1987-8621.
10. Baratashvili D., **Kedelidze N.** “Perspectives for the industrial development of the Feijoa culture in Georgia”. International scientific conference-“Kolkha 2009”. Kutaisi 2009, pp.192-195, ISBN 978-9941-9083-0-9.