

**დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ზონაში
გავრცელებული კივის ადვენტიური კულტურის
ნედლეულის შენახვისუნარიანობა და ხარისხობრივი
მაჩვენებლები დინამიკაში**

გიორგი დანელია - სოფლის მეურნეობის აკადემიური დოქტორი
თამარ ფალავანდიშვილი - ტექნიკის აკადემიური დოქტორი

საკვანძო სიტყვები: კივი, ბიოლოგიური სრულფასოვნება, ეკოლოგიური სისუფთავე, სტანდარტი, ადვენტიური, უარყოფითი რადიკალები, მძიმე მეტალები, დინამიკა.

რეზიუმე
(ინტერნეტული ვერსია)

ეკოქიმიური ბაზისური მეთოდის საფუძველზე შესაწავლილია კოლხეთის ბარსა და მთისწინეთში გავრცელებული ადვენტიური კულტურის კივის ნედლეულის შენახვისუნარიანობა და ხარისხობრივ მაჩვენებელთა მონიტორინგი (აჭარის, გურიისა და სამეგრელოს ლანდშაფტებზე). დამტკიცდა, რომ კივის პროდუქციის როგორც მინერალური, ისე ბიოქიმიური მაჩვენებლები შესაბამისობაშია კულტურის პროდუქციის სტანდარტის დიაპაზონის ზღვართან; ასევე დასაბუთებულია, რომ იგი თითქმის არ შეიცავს ნიტრატულ აზოტსა და მძიმე ლითონებს, რის საფუძველზეც ნედლეული ბიოლოგიურად სრულფასოვანი და ეკოლოგიურად სუფთაა.

კივის სამშობლო ჩინეთია. საქართველოში მისი მოშენება, როგორც ადვენტიური კულტურისა, 35-40 წლის წინათ დაიწყო. იგი კარგად ხარობს შავი ზღვისპირეთში ლატერიტებსა და გაეწრებულ ნიადაგებზე, რომლის რბილობი საკმაო რაოდენობით შეიცავს ასკორბინის მჟავას, რაც აუმჯობესებს ადამიანის ორგანიზმის დამცველობით ფუნქციას, სახელდობრ: ნივთიერებათა ცვლას და ხელს უწყობს მწვავე რესპირაციული დაავადებათა შემცირებას. აღსანიშნავია, რომ კონსერვების დროს, მასში არსებული დაბალმოლეკულური ვიტამინების ჯგუფი ნაკლებად იშლება, ნაყოფის მჟავიანობა კი მასში არსებული ნივთიერებების შენარჩუნებას უწყობს ხელს. კივი გაცილებით მეტი რაოდენობით შეიცავს ვიტამინ „C“-ს, ვიდრე

ტეგანისებრთა ოჯახის წარმომადგენლები (მანდარინი, ფორთოხალი, გრეიფრუტი). ასევე ანატომიურ-მორფოლოგიური აგებულებით ფრიად განსხვავებულია მათგან, რადგანაც ხასიათდება ჯიშთგამძლეობით. აგრეთვე მასში შედის ვიტამინი „E“, რომლის დეფიციტი ხშირად აღენიშნებათ დიეტაზე მყოფ ავადმყოფებს.

კივი შეიცავს ფოლიუმის მჟავას (B₉), პირიდოქსინს (B₆), მდიდარია მიკრო- (I, Fe, Zn, Mn) და მაკროელემენტებით (K, Ca, P). მასში შედის უნიკალური ფერმენტი აქტინიდონი, რომელიც ხელს უწყობს ჭარბი რაოდენობის ცილების ლიზისს. კივის ნაყოფი ეფექტურია: გულსისხლძარღვთა სისტემის, ჰიპერტენზიის, კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის დაავადებათა ნოზოლოგიის დროს. ასევე მნიშვნელოვანია მისი გამოყენება ნივთიერებათა ცვლის, ანემიისა და რევმატიზმისას. სპეციალისტების უმრავლესობის აზრით კივის გაფრცქვნა საჭირო არ არის, რადგან კანი რბილობთან შედარებით სამჯერ უფრო მდიდარია ანტიოქსიდანტებით, რომელსაც კანცერის საწინააღმდეგო და ანტიალერგიული თვისებები გააჩნია; ამიტომ სასურველია ბუსუსების გაცლა დანით და გარეცხვა. ნორვეგიელი მეცნიერების კვლევის თანახმად მისი გამოყენებით ორგანიზმში 15%-ით დაბლა იწევს ცხიმოვანი მჟავების დონე, ანუ იგი ანტიჰოლესტერინული საშუალებაა. კივი ორგანიზმში გამოიმუშავებს ენდოფინებს, სტრესის საწინააღმდეგო ჰორმონს [1, 2].

სწორედ ამიტომ, კვლევის მიზანს წარმოადგენდა ვალიდირებული რაოდენობრივი ანალიზის მეთოდებით კივის ნედლეულში შეგვესწავლა შემდეგი პარამეტრები დინამიკაში ბიოლოგიური სრულფასოვნებისა და ეკოლოგიური სისუფთავის დადგენისათვის: შენახვისუნარიანობა (+5+7°C) სამაცივრო სისტემის ანუ თერმონახიობის მეთოდით; თავისუფალი წყალი 60°C-ზე გამოშრობის მეთოდით; „ნედლი ნაცრის“ შემცველობა 450-500°C-ზე დანაცრებით; ცილები - ბარშტეინის მეთოდით; ვიტამინ „C“ – 2,6 დიქლორ-ფენოლინდოფენოლის გამოყენებით ტიტრაციის მეთოდით; მარტივი ნახშირწყლები - რეფრაქტომეტრული მეთოდით; სატიტრავი მჟავიანობა (ტი-ტრაციის მეთოდი); „ნედლი უჯრედანა“ გენებერგ-შტომანის მეთოდით; ნიტრატული აზოტი გრისის მეთოდით; მძიმე ლითონები სპექტრულ-ემისიური მეთოდით [3].

ცხრილი 1. კივის პროდუქციის შენახვისუნარიანობა (+5+7°C)
2017-2018 წწ.

ნედლეულის აღების ადგილი	ნოემბერი	დეკემბერი	იანვარი	წონითი დანაკარ- გები, %
აჭარა (ხელვაჩაური)	110 გ	100 გ	98 გ	9,0
გურია (ოზურგეთი)	115 გ	106 გ	100 გ	8,65
სამეგრელო (ზუგდიდი)	104 გ	100 გ	98 გ	8,5

კვლევის შედეგად ირკვევა, რომ წონითი დანაკარგები უმნიშვნელოა და საშუალოდ სამივე რაიონისათვის შეადგენს 8,71%-ს. ეს კი ნაყოფის სიმტკიცეზე, ენტომოლოგიურ და ფიტოპათოლოგიურ დაავადებათა არ-არსებობაზე მიუთითებს.

როგორც ცხრილი 2-დან ირკვევა სხვა სუბტროპიკულ კულტურებთან შედარებით მშრალი ნივთიერების ხვედრითი წილი გაცილებით მეტია, შესაბამისად თავისუფალი წყლის რაოდენობა შედარებით მცირე რაოდენობით იკლებს, რისი ახსნაც შესაძლებელია ორი ფაქტორით: კივის ბოტანიკური შედგენილობით და აბიოტურ ფაქტორთა ერთობლიობასთან დადებითი შეგუების უნარით.

ცხრილი 2. ნედლეულში თავისუფალი წყლის შემცველობა თვეების მიხედვით 60°C-ზე

ნედლეულის ადგილი	თავისუფალი წყლის სტანდარტის დიაპაზონის ზღვარი, %	ნოემბერი		დეკემბერი		იანვარი	
		თავისუფალი წყალი, %	მშრალი ნივთიერება, %	თავისუფალი წყალი, %	მშრალი ნივთიერება, %	თავისუფალი წყალი, %	მშრალი ნივთიერება, %
აჭარა (ხელვაჩაური)	73-74	74	26	74	26	72,7	27,8
გურია (ოზურგეთი)		73	27	73	27	72,1	27,9
სამეგრელო (ზუგდიდი)		73	27	73	27	70,9	29,1

ცხრილი 3. კივის პროდუქციაში „ნედლი ნაცრის“ განსაზღვრა 450-500°C-ზე, %

ნედლეულის ადგილის ადგილი	სტანდარტის დიაპაზონის ზღვარი, %	თვეები		
		ნოემბერი	დეკემბერი	იანვარი
აჭარა (ხელვაჩაური)	11-12	11,3	11,1	10,9
გურია (ოზურგეთი)		10,8	10,7	10,6
სამეგრელო (ზუგდიდი)		10,7	10,7	10,3

ცხრილი 3-ში მოყვანილი კვლევის შედეგებით ირკვევა, რომ ტექნიკურ სიმწიფეში აღებულ პროდუქციაში სამივე რაიონში „ნედლი ნაცარი“ საშუალოდ ერთი და იგივე დიაპაზონში მერყეობს და ტოლია 10,9%-ის, ანუ ჯდება დიაპაზონის ზღვარში, ხოლო დეკემბრისა და იანვრის თვეებში საშუალოდ 10,6%-ია, ანუ კლება 0,6%-ის ტოლია და უმნიშვნელოა.

ცხრილი 4. კივის ნაყოფში საერთო ცილის ხვედრითი წილის განსაზღვრა, %

ნედლეულის აღების ადგილი	სტანდარტის დიაპაზონის ზღვარი, %	თვეები		
		ნოემბერი	დეკემბერი	იანვარი
აჭარა (ხელვაჩაური)	4-4,5	3,8	3,7	3,6
გურია (ოზურგეთი)		3,7	3,7	3,5
სამეგრელო (ზუგდიდი)		3,9	3,9	3,5

მონაცემებიდან ირკვევა, რომ სტანდარტის დიაპაზონთან შედარებით კივის ნაყოფის ნედლეულში საერთო ცილის შემცველობა 0,1-0,6%-მდე ნაკლებია, თუმცა ამის გამო არ კარგავს კვებით ღირსებას, რადგან იშვიათია ცილის შემცველი სუბტროპიკული კულტურები (ტეგანისებრთა ოჯახი). საკმაოდ რთულია ცილის ფრაქციული დიფერენციალური ანალიზი. ვარაუდობთ, რომ ცილა აღნიშნულ პროდუქტში წყალხსნადია და წარმოადგენს ალბუმინს, დინამიკაში უმნიშვნელო კლება ხდება სამივე რეგიონისათვის და არ აღემატება 0,3%-ს.

ცხრილი 5. ვიტამინ „C“-ს განსაზღვრა კივის პროდუქციაში, მგ %/100გ

ნედლეულის აღების ადგილი	სტანდარტის დიაპაზონის ზღვარი, %	თვეები		
		ნოემბერი	დეკემბერი	იანვარი
აჭარა (ხელვაჩაური)	16-17	15,3	15,2	14,8
გურია (ოზურგეთი)		14,3	14,3	14,1
სამეგრელო (ზუგდიდი)		15,0	15,0	14,8

ანალიზის შედეგად ირკვევა, რომ ასიმილაციის ფონზე, კივის კულტურის მედეგობის გამო, ვიტამინ „C“-ს შემცველობა თვეების მიხედვით უმნიშვნელოდ კლებულობს სამივე რაიონში, თუმცა ზღვრულად დასაშვებ დიაპაზონის ზღვართან შდარებით ოდნავ დაბალია, რაც პირობითად შეგვიძლია ჩავთვალოთ.

ცხრილი 6. მარტივი ნახშირწყლების განსაზღვრა კივის ნედლეულში, %

ნედლეულის აღების ადგილი	სტანდარტის დიაპაზონის ზღვარი, %	თვეები		
		ნოემბერი	დეკემბერი	იანვარი
აჭარა (ხელვაჩაური)	3,6	3,6	3,8	3,5
გურია (ოზურგეთი)		3,5	3,7	3,3
სამეგრელო (ზუგდიდი)		3,6	3,65	3,4

ცხრილი 7. სატიტრაჟი მჟავიანობის განსაზღვრა კივის ნაყოფში, %

ნედლეულის აღების ადგილი	სტანდარტის დიაპაზონის ზღვარი, %	თვეები		
		ნოემბერი	დეკემბერი	იანვარი
აჭარა (ხელვაჩაური)	14-15	14,1	13,8	12,8
გურია (ოზურგეთი)		13,9	13,6	13,0
სამეგრელო (ზუგდიდი)		14,6	12,4	12,0

6 და 7 ცხრილებიდან ჩანს კივის ნედლეულში თვეების მიხედვით მარტივი შაქრებისა და სატიტრაჟი მჟავიანობის ცვლილება. მათი შენახვის პირობები მკვეთრად იყო დაცული სამაცივრო სისტემაში, პოლიეთილენის პარკებში თავდია მდგომარეობაში ნაყოფის ასიმილაციის პროცესის გათვალისწინებით. ნოემბრიდან დეკემბრის თვის ბოლო პერიოდისათვის მარტივი შაქრების რაოდენობა მცირედით იზრდება, რაც აიხსნება ლაბისებრი

ნივთიერების წარმოქმნით. ასევე ხდება სატიტრავი მჟავიანობის უმნიშვნელოდ შემცირება. ამან უარყოფითი გავლენა არ იქონია კივის ნედლეულის ორგანოლექტიკურ მაჩვენებლებზე, რაც ბუნებრივი ბიოლოგიური პროცესია.

ცხრილი 8. კივის ნედლეულში „ნედლი უჯრედანას“ განსაზღვრა, %

ნედლეულის აღების ადგილი	ზ.დ.კ., %	თვეები		
		ნოემბერი	დეკემბერი	იანვარი
აჭარა (ხელვაჩაური)	3-4	3,8	3,7	3,6
გურია (ოზურგეთი)		3,9	3,6	3,5
სამეგრელო (ზუგდიდი)		3,5	3,4	3,2

ცხრილი 8-ში მოყვანილია „ნედლი უჯრედანას“ ანალიზის შედეგები, რომელიც ზუსტად პასუხობს აღნიშნული პროდუქტის ზღვრულ დასაშვებ კონცენტრაციას და ცვლილებებს თვეების მიხედვით, მიუხედავად ასიმილაციისა, უმნიშვნელოა, რაც განპირობებულია იმით, რომ თვით კივის ბუსუსოვანი კანი გაჯერებულია ლიგნინითა და ინკრუსტიკული ნივთიერებებით; ასევე გარკვეული პერიოდის განმავლობაში ხელს უშლის არაპროდუქტიული დანაკარგების წარმოქმნის პროცესს.

ცხრილი 9. კივის ნაყოფში ნიტრატული აზოტის
ხვედრითი წილი, მგ/კგ

ნიმუშის აღების ადგილი	NO ₃ ⁻ ის ზ.დ.კ.	ტექნიკური სიმწიფის პერიოდი (ნოემბერი)
აჭარა (ხელვაჩაური)	50-60	16,2
გურია (ოზურგეთი)		15,1
სამეგრელო (ზუგდიდი)		14,7

ნიტრატული აზოტის ჭარბი რაოდენობით დაგროვება ნედლეულში ძირითადად გამოწვეულია აზოტოვანი სასუქების არარენტაბელური გამოყენებით, რომელიც მრავალი მწვავე და ქრონიკული დაავადების გამოწვევია; ჩვენს შემთხვევაში, მიღებული შედეგები სამივე რაიონში ზღვრულ დასაშვებ კონცენტრაციაზე ბევრად დაბალია (14,7-16,2 მგ/კგ), რაც მიუთითებს კივის ნაყოფის ეკოლოგიურ სისუფთავეზე.

კივის კულტურა მრავალწლიანი მცენარეა, ნაკლებად ქსენოფიტოტოქსიკურია და მძლავრად აქვს განვითარებული მთავარდერძა ფესვთა სისტემა.

ცხრილი 10. მძიმე ლითონების შემცველობა კივის ნაყოფში, მგ/კგ

მძიმე ლითონები		აჭარა (ხელვაჩაური)	გურია (ოზურგეთი)	სამეგრელო (ზუგდიდი)
Pb	სტანდარტი	0.4		
	შედეგი	0.003	0.004	0.002
Hg	სტანდარტი	0.002		
	შედეგი	-	-	-
Cd	სტანდარტი	0.3		
	შედეგი	0.001	0.002	0.002
As	სტანდარტი	0.2		
	შედეგი	0.004	0.002	0.006

მძიმე ლითონების ზღვრული კონცენტრაციების დადგენას უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება კვების უვნებლობის თვალსაზრისით, რომელიც ეკოქიმიური ექსპერტიზის მნიშვნელოვანი საკითხია. მათი რაოდენობრივი განსაზღვრა აუცილებელია, რადგან ორგანოლექტიკური შეფასებით მათი გამოვლენა არ ხდება. ანალიზის ჩატარების მოტივაცია კი მდგომარეობდა შემდეგში: საავტომობილო მაგისტრალის არსებობა, შავი ზღვის სამრეწველო ნარჩენები, წითელმიწა და ყვითელმიწა ნიადაგების მსუბუქი მექანიკური შედგენილობა. გასათვალისწინებელია ის, რომ კივის კულტურა კარგად ხარობს შემადლებულ ბორცვიან გავაკებულ ადგილებზე, რომელიც ზღვის

დონიდან 400 მეტრის სიმაღლეზე მაინც უნდა მდებარეობდეს; სწორედ ასეთი ტერიტორიებიდან იქნა აღებული საანალიზო ნიმუშები, ამას ემატება კივის კულტურის ბოტანიკური შედგენილობა და ფაქტია დადასტურდა მძიმე ლითონების ფარული საფრთხის არარსებობა.

დასკვნები:

1. შესწავლილი იქნა დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ლანდშაფტზე წითელმიწა და ყვითელმიწა ნიადაგებზე გავრცელებული კივის ნედლეულის პროდუქტიულობა. კვლევის შედეგად ირკვევა, რომ შენახვის უნარიანობის მხრივ (ნოემბერი, დეკემბერი, იანვარი) პროდუქცია მედეგია და უმნიშვნელოა 8.5%-დან 9%-მდე.
2. კივის ნედლეულში თავისუფალი წყლის შემცველობა შეესაბამება კულტურის სტანდარტის დიაპაზონის ზღვარს (73-74%), რომელიც ნოემბრის თვიდან იანვრის თვემდე დაახლოებით სამივე რაიონისათვის 2-2.5%-ით კლებულობს, რაც კანონზომიერია.
3. კივის ნაყოფი საკმაო რაოდენობით შეიცავს ვიტამინ „C“-ს, რომლის ხვედრითი წილი 14,3-15.0 მგ/%-ია, რომელიც უმნიშვნელო რაოდენობით კლებულობს იანვრის თვეში.
4. მარტივი ნახშირწყლებით მდიდარია კივის პროდუქცია. თუ ნოემბრის თვეში 3.5-3.6%-ია, დეკემბერში ასიმილაციის ფონზე, როდესაც ბუნებრივად ხდება ლაზისებური ნივთიერებათა წარმოქმნა, იგი მცირე რაოდენობით მატულობს, რომლის საფუძველად ასევე შეიძლება ჩაითვალოს სატიტრავი მჟავიანობიდან ჰიდრომარილების მცირეოდენი დანაკარგები, ხოლო რაც შეეხება თვით სატიტრავ მჟავიანობას, სტანდარტთან შედარებით ნოემბრიდან იანვრის ჩათვლით მეტ-ნაკლებად კლებულობს.
5. კივის ნაყოფი მდიდარია „ნედლი უჯრედანათი“, განსაკუთრებით მისი მკვრივი, ბუსუსოვანი კანი, და მასში არსებული პროზენქიმული და პარენქიმული უჯრედების სიმჭიდროვე, რის გამოც აღნიშნული პერიოდის მანძილზე თითქმის უცვლელია.
6. კივის ნედლეული ასევე მდიდარია „ნედლი ნაცრით“ (მაკრო და მიკრო ელემენტებით).

7. კივის ნაყოფი ეკოლოგიურად სუფთაა, რადგან ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციაზე დაბალია, როგორც პოტოქსიკური ნიტრატული აზოტის შემცველობა, ასევე მძიმე ლითონები.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ლეკვიშვილი გ., „სუბტროპიკული კულტურები“, გამომცემლობა „განათლება“, 1981 წელი, გვ. 88-102;
2. ხატიაშვილი შ., „ხილ-ბოსტნეულის შენახვა და გადამუშავება“, გამომცემლობა „განათლება“, 1982 წელი, გვ. 33-44;
3. დანელია გ., ფალავანდიშვილი თ., „ლაბორატორიული პრაქტიკუმი კვების პროდუქტების ეკოქიმიურ ექსპერტიზაში“, გამომცემლობა „სტუ“, 2011 წელი გვ. 56-162.

**Preservation and quality of the Adventist culture kiwi in western
Georgia**

Giorgi Danelia - Academic Doctor of Agricultural

Tamar Palavandishvili – Academic Doctor of Technical

Key words: kiwi, biological integrity, ecological purity, standard, negative radicals, heavy metals.

Abstract

(Internet Version)

Based on ecochemical methods, the ability to store kiwi raw materials and qualitative characteristics of Adjara, Guria and Samegrelo landscapes has been studied. Both kiwifruit and mineral biochemical parameters were found to be within the range of

the standard range; It is also substantiated that it contains almost no nitrogen and heavy metals, making the raw material biologically viable and environmentally friendly.