

საქართველოს მცხეთა-მთიანეთის ტყის ქვედა სარტყელში არსებული ენდემური კენკროვანი კულტურების ეკოქიმიური ექსპერტიზა

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

საკვანძო სიტყვები: დუშეთი, მთისწინეთი, წიპწვოვანი ენდემური მცენარეები, ბიოქიმიური პარამეტრები, ბიოლოგიური სრულფასოვნება, ეკოლოგიური სისუფთავე.

რეფერატი

ეკოქიმიური ექსპერტიზის საფუძველზე შესწავლილი იქნა მცხეთა-მთიანეთის რეგიონის (დუშეთი) ტყის ქვედა სარტყელში ველურად გავრცელებული ძირითადი კენკროვანი კულტურების პროდუქციის ხარისხობრივი მაჩვენებლები, ასევე მათი სასარგებლო თვისებები და გამოყენების არეალი. დადგინდა ბიოლოგიური სრულფასოვნება, ნიტრატული აზოტისა და ტყვიის ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები, კვებითი უვნებლობის თვალსაზრისით.

მდიდარია საქართველოს მცენარეული საფარი, რომელიც აიხსნება ტერიტორიის ფიზიკური, გეოგრაფიული და კლიმატური პირობების მრავალფეროვნებით, სხვადასხვა წარმომავლობის გენეზისის ფიტოლანდშაფტების შესაყარზე დაწყებული შავი ზღვის აკვარიუმიდან დამთავრებული კავკასიონის მყინვარწვერამდე [1].

საქართველო - არის ქვეყანა, სადაც 12 ლანდშაფტია შესაბამისი ვერტიკალური ზონალობით (სუბალპური, ალპური, ნივალური, სუბ-ნივალური). ამავდროულად კოლხეთის, ივერიის, სამცხე-ჯავახეთის ტერიტორიებზე 150-მდე ნიადაგის ქვეტიპია გავრცელებული. სწორედ ეს ფაქტი განაპირობებს მის ეგზოტიკურ მრავალფეროვნებას, რაც წინაპირობაა კლასიკური ენდემური ჯიშების გავრცელებისა, ასევე იგი უნიკალურია ტყის საფართო და დენდროლოგიური, აბორიგენული კულტურებით. ანთროპოგენურ პროცესებამდე ტყის ნატურალურ სავარგულებს 38% ეკავა [2] და მეორე ადგილზე იდგა შვეიცარიის შემდეგ. ყურადსაღებია ის ფაქტი, რომ ქვეტყე და მოზარდი (ტყის ბოლო იარუსი) სათიბ-სამოვრებისა და სახნავ-სათესი ფართობების დაწყებამდე ტყის წინეთში მრავლად არის გავრცელებული ქვეტყის ნობათის ველურად მოზარდი მცენარეთა ოჯახები, რომელთა ნაყოფი საკმაოდ მდიდარია ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით, რომელიც დასტურდება როგორც ორგანოლექტიკურად, ასევე ქიმიური ბაზისური რაოდენობრივი ანალიზების საფუძველზე. ამ მხრივ, მეტად მნიშვნელოვანია დუშეთის რაიონი, რომელსაც ყველაზე დიდი მასშტაბური ფართობი უკავია რაიონებს შორის, ასევე იგი საკმაოდ რთული გეოტექტონიკური აგებულებით გამოირჩევა. მეტად ცვალებადია ზღვის დონიდან ვერტიკალური ზონალობა და აბიოტურ ფაქტორთა მთიანი კომპლექსი, სადაც გვხვდება ველურად მოზარდი ქართული მაცვალი, მოცხარი, მოცვი და სხვა. რადგანაც აღნიშნული მცენარეები საკმაო რაოდენობით არის გავრცელებული.

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა სხვადასხვა დასახლებული პუნქტიდან ტექნიკური სიმწიფის ფაზაში შეგვეგროვებინა მათი ნაყოფები და შეგვესწავლა ბიოლოგიური სრულფასოვნება, ზოგიერთი გამორჩეული (NO_3 , Pb) ეკოლოგიურად უარყოფითი რადიკალი და მიგვეცა რჩევები მათი არაპროდუქტიული დანაკარგების შემცირებისათვის, რამდენადაც აღნიშნულ კულტურათა ნაყოფი ხასიათდება არა მარტო დადებითი საგემოვნო თვისებებით, არამედ ფართოდ გამოიყენება ფარმაცოლოგიაში, მრავალი მწვავე, ქვემწვავე და ქრონიკული ნოზოლოგიის დაავადების სამკურნალოდ, ამავდროულად პარფიუმერიაში და კოსმეტოლოგიაში.

ცნობილია, რომ დუშეთის რაიონს უკავია კავკასიონის სამხრეთი და ჩრდილოეთ კალთები. ნიადაგებიდან ძირითადად გავრცელებულია ტიპური ყავისფერი კარბონატული, ტყის ყომრალი ნიადაგები, ხოლო მდინარის სანაპირო ზოლში ალუვიური კარბონატული. მიუხედავად იმისა, რომ

აღნიშნულ ტერიტორიებზე ქიმიზაციის ხარისხი დაბალია, ამ ტიპის ნიადაგები მდიდარია CaCO_3 და SiO_2 -ით, სწორედ ზემოთ აღნიშნულ კულტურებს სპეციფიური მთავარდერმა ფესვთა სისტემის გამო შეუძლია გამოიყენოს ზემოთ აღნიშნული საკვები ელემენტები, რაც რეკრეაციულ ეკოსისტემასთან ერთად ზრდის მათ ქსენოფიტოტოქსიკურობას.

დუშეთის რაიონში ჰავა ზომიერად ნოტიოა, ახასიათებს სიმაღლებრივი ზრდის ზონალობა. უკანასკნელი მარადიული თოვლით არის დაფარული, რის საფუძველზეც მოსული ნალექების რაოდენობა ცვალებადია (700-1500მმ), შესაბამისად იცვლება ჰაერის ტემპერატურული რეჟიმი. ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის გამო ტყის ქვედა სარტყელში ენდემურ კულტურებში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების დადგენა გამწვანებულია და იგი პირობითია, რადგანაც ასევე ისინი არ არის გაკულტურებული, გვხვდება მხოლოდ ველური ფორმით და ხასიათდებიან ნატურალიზაციის მაღალი ხარისხით.

მოცხარი, ხუნწი (Ribes) – მცენარეთა გვარი ხუნწისებრთა ოჯახისაა. 1-3 მეტრის ბუჩქია სხვადასხვა ფერის (წითელი, ყვითელი, მოშავო). ფერის ტონალობა უკავშირდება ქრომოსტასტიდების შეფერილობას. მათ აქვთ კენკრა ნაყოფი. 150-მდე სახეობაა გავრცელებული ჩრდილოეთ ნახევარსფეროს ზომიერ სარტყელში. საქართველოში ბუნებრივად ძირითადად იზრდება შავი მოცხარი, გვხვდება მისი სამი სახეობა: კლდის სარტყელში (*Ribes biebersteinii*), მოსავლური (*Ribes orientales*) და მთის (*Ribes alpinium*), რომელთაგან პირველი კავკასია-ანატოლიის სახეობაა, მეორე გავრცელებულია კავკასიაში, ანატოლიაში, მესამე - კავკასიაში და შუა ევროპაში. ჩვენში გავრცელებული სახეობა უეკლო ბუჩქია. შავი მოცხარი საუკეთესო საკვები და სამკურნალო საშუალებაა, რომლისგანაც მზადდება: მურაბა, წვენები. სამკურნალო თვალსაზრისით საუკეთესო ბუნებრივი საშუალებაა სისხლის შედედების უნარის დაქვეითებისას. ასევე გამოიყენება ანთების საწინააღმდეგო საშუალებად. რეკომენდებულია ჰიპერაციდული გასტრიტის დროს. აღნიშნული პროდუქცია მდიდარია ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით (ცილები, ცხიმები, მარტივი და რთული ნახშირწყლები, ჰიდროვიტამინები, მიკროელემენტები, ორგანული მჟავები და სხვა).

მაყვალი (fruticosus)-ვარდისებრთა ოჯახის მცენარეა. მეტწილად ხვიარა ბუჩქია. აქვს ეკლებით და ჯაგრებით მოფენილი გრძელი ღეროები. პირველი წლის ყლორტებზე-ტურონებზე-მხოლოდ ფოთლებია, მეორე წლის ყლორტებზე კი ყვავილები და ნაყოფები. ყვავილები მარტოულია, იშვიათად ყვავილედად შეკრული. ნაყოფი - კრებადია და შედგება წითელი ან მოწითალო-მოშაო ნაფიფიანი წვნიანი კურკიანებისაგან. მაყვლის 200-მდე სახეობა გავრცელებულია ევრაზიასა და ჩრდილოეთ ამერიკაში. საქართველოში 37 სახეობაა გავრცელებული. მათ შორის 27 საქართველოს ენდემია. მაყვლის ნაყოფს ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში იყენებენ საკვებად, მისგან ამზადებენ: წვენებს, სიროფს, მურაბას, კომპოტს, ჯემს, მარმელადს. მისი ფოთლებისაგან მზადდება სასარგებლო არომატული ჩაი. ჰარმშრალ მდგომარეობაში მყოფი ფოთლები პროფილაქტიკის მიზნით გამოიყენება: პირის ღრუს ლორწოვანი გარსის ანთებისა და ფარინგიტის შემთხვევაში, რამეთუ მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავს მთრიმლავ ნივთიერებებს, მარტივ შაქრებს (გლუკოზა, ფრუქტოზა), ორგანულ მჟავებს, ვიტამინ C-ს. მსოფლიო მასშტაბით ცნობილია მისი 300-მდე ჯიში.

მოცვი (Vaccinium) - მცენარეთა გვარი მანანისებრთა ოჯახისაა, მარადმწვანე, ფოთლოვანი ბუჩქი. აერთიანებს 100-მდე სახეობას. საქართველოში 4 სახეობა გვხვდება. მათგან სამი მთის წინეთის მოცვია: 1. მთის მოცვი (*Vaccinium myrillus*); 2. ლურჯი (*Vaccinium uliginosum*) 3. წითელი (*Vaccinium vitis-idea*). მოცვი გავრცელებულია პოლიარქტიკული სამყაროს სუბალპურ და ალპურ სარტყელში. მოცვი ჩვენში იზრდება სუბალპურ ტყეებში, გვხვდება უფრო მაღლაც - დეკიანებში, ბევრია დუშეთის რაიონში, ასევე მთა-თუშეთში. ისინი წითელ მოცვთან ერთად ქმნიან მოცვნარებს. ყვავის მათ-ივნისში. ნაყოფი ტექნიკურად მწიფდება ივლის-აგვისტოში. საგემოვნო თვისებების მიხედვით-ნაყოფი მომჟაო ტკბილია. იგი შეიცავს: მარტივ შაქრებს, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებიდან მნიშვნელოვანია - კატეხინები, ანთოციანები, ფლავონიდები, ორგანული მჟავები (ვაშლის, ლიმონის, რძის მჟავები), მთრიმლავი ნივთიერებები, ვიტამინი C, გამოსადეგია როგორც საკვებად (მურაბა, წვენი, ჯემები), ასევე სამკურნალო თვალსაზრისით. განსაკუთრებით უჭ-ნაწლავის ნოზოლოგიის მწვავე და ქრონიკული დაავადებების დროს დასაღვეად (დიარეა, გასტროენტეროკო-

ლიტი) ექსტრაქტის სახით, პედიატრიაში საყლაპავი მილის და პირის ღრუს დაავადების დროს, ასევე სტომატოლოგიაში პარადონტოზების დროს სანაციის სახით. იგი დადებით შედეგს იძლევა შაქრიანი დიაბეტის მსუბუქი ფორმის შემთხვევაში, რომლის მიღება რეკომენდირებულია ჭამის წინ ნახევარი საათით ადრე დღეში 3-ჯერ [3].

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, რადგანაც ჩვენს მიერ აღწერილი სამივე წიპწოვანი კულტურა, მდიდარია ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით, ხასიათდება უნიკალური საგემოვნო თვისებებით და მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ფიტოთერაპიაში. სამეცნიერო კვლევის მიზანს წარმოადგენდა დუშეთის რაიონის მაგალითზე შეგვესწავლა აღნიშნული ენდემური კულტურების ტექნიკურ პროდუქციაში მინერალური და ძირითადი ბიოქიმიური მაჩვენებლები, ეკოლოგიურად უარყოფითი რადიკალებიდან ეკოსისტემაში ფართოდ გავრცელებული ნიტრატული აზოტისა და ტყვიის მასური ხვედრითი წილი, დაგვეზუსტებინა ზემოთ აღნიშნული ნაერთების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების შესაბამისობა სტანდარტის დიაპაზონის ზღვართან იდენტიფიკაციის მიზნით. გლობალიზაციის ფონზე (გეოსისტემური პროცესები) არსებობს მრავალი უარყოფითი რისკ-ფაქტორი ენდემური ჯიშების ბიოკონსერვაციის ცვლილებებთან დაკავშირებით, რადგანაც ბოლო ათწლეულის მანძილზე ადგილი აქვს ბრძოლას თაობათა მორიგეობისათვის. აღნიშნული პრობლემის გადასაჭრელად დუშეთის რაიონის სოფლებიდან აღებული იქნა ლაბორატორიული სინჯები, რომლებშიც ბაზისური მეთოდებით განისაზღვრა:

1. თავისუფალი წყალი 60°C-ზე სხვაობის მეთოდით;
2. „ნედლი უჯრედისი“ - გენებერგ-შტომანის მეთოდით;
3. ორგანული მჟავები - ტიტრაციის მეთოდით;
4. „ნედლი ნაცარი“ – 450-500°C ტემპერატურის პირობებში გამოწოტობის მეთოდით;
5. ვიტამინი C – 2,6 დიქლორფენოლინდოფენოლის თანაობით ტიტრაციის მეთოდით;
6. მარტივი ნახშირწყლები (გლუკოზა, ფრუქტოზა) რეფრაქტომეტრული მეთოდით;
7. ნიტრატული აზოტი - გრისის მეთოდით;
8. ტყვია - ატომ-აბსორბციული მეთოდით.

შავი მოცხარის ეკოქიმიური ექსპერტიზის დროს ირკვევა (ცხრილი 1), რომ მინერალური და ბიოქიმიური მაჩვენებლები თითქმის უახლოვდება ერთმანეთს, მიუხედავად მათი მცირეოდენი განსხვავებისა. რადგან ძირითადად აღნიშნული რაიონის სოფლების ლანდშაფტებზე თითქმის ერთიდაიგივე ჯიშს ვხვდებით, რაც შეეხება ეკოლოგიურად უარყოფით რადიკალებს, განსაკუთრებით ნიტრატის ანიონი ბევრად დაბალია ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციაზე და ბუნებრივია, რომ აღნიშნულ ფართობზე ქიმიზაციას არავითარი საერთო არ გააჩნია, ხოლო ტყვიის შემცველობა ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციას და არა უმეტეს რაოდენობას უახლოვდება ცენტრალური საავტომობილო მაგისტრალიდან 1-1,5 კმ-ის მანძილზე (0,5; 0,51; 0,52 მგ/კგ). რა თქმა უნდა იგი უმნიშვნელოა, მაგრამ სასურველია იყოს შედარებით მცირე რაოდენობით, როგორც გრემისხევის და ზემო არანისის ტერიტორიაზე აღმოჩნდა. მათი მცირე რაოდენობით მომატების ძირითადი პირობა ნაყოფის ტექნიკური სიმწიფის პერიოდში (აგვისტო) მაგისტრალზე ავტომობილების დიდი ოდენობით შემოდინებაა და პირიქით. ასეთ შემთხვევაში ატმოსფერულ ჰაერში შეწონილ ნაერთს უერთდება ტყვია და შედარებით მაღალია მათი კვოტები და გავრცელების არეალი, რომელიც აკუმულირდება მცენარის მიერ.

ცხრილი 1. მოცხარის (ხუნწი) მინერალური, ბიოქიმიური და ტოქსიკური მაჩვენებლები

№	ნიმუშის აღების ადგილი	თავისუფალი წყალი, %		მარტივი ნახშირწყლები, %		ორგანული მჟავები, %		„ნედლი ნაცარი“, %		ვიტამინი C, მგ%		ნედლი უჯრედისი, %		ნიტრატული აზოტი		Pb, მგ/კგ	
		ზ.დ.კ.	შედგენი	ზ.დ.კ.	შედგენი	ზ.დ.კ.	შედგენი	ზ.დ.კ.	შედგენი	ზ.დ.კ.	შედგენი	ზ.დ.კ.	შედგენი	ზ.დ.კ.	შედგენი	ზ.დ.კ.	შედგენი
1	გრემის ხევი		85,8		6,4		2,4		0,8		6,0		2,83		17,3		0,2
2	ზემო არანისი		86,1		6,9		2,5		0,88		6,2		2,88		16,4		0,3
3	ქვემო არანისი		86,8		7,0		2,5		0,78		6,0		3,0		18,8		0,5
4	არაგვის პირი	86-87	85,9	6-7	6,2	2,3-2,5	2,4	0,7-0,9	0,72	5-6,5	5,9	2,8-3	2,81	50-60	20,1	0,4-0,5	0,52
5	ანანური		87,1		5,9		2,3		0,82		5,7		2,91		22,4		0,51
6	ფასანური		86,2		6,1		2,3		0,85		5,4		2,93		22,8		0,53

ცხრილი 2-დან გამომდინარე შეგვიძლია ავლნიშნოთ, რომ ყველა მინერალი და ბიოქიმიური პარამეტრი პასუხობს ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციებს (გარდა ამისა ამ რეგიონში მაყვალს საკმაოდ დიდი არეალი უკავია), მცირეოდენი ცვლილებები გაპირობებულია ლანდშაფტების ვერტიკალური ზონალობით. აქვე უნდა აღინიშნოს კულტურის ტენიკური ნაყოფის ორგანო-ლუპტიკა (ფერის ტონი, სუნი, გემო და კონსისტენცია), რომელიც ხასიათდება ძლიერ არომატული და სურნელოვანი გემოთი, რაც გაპირობებულია ნიშან-თვისებათა ერთობლიობით, რაც შეეხება ნიტრატის ანიონს არ სცდება ზღვრულ დასაშვებ კონცენტრაციას, ხოლო ტყვიის ბოლო ზღვარი შეიმჩნევა არაგვისპირის, ანანურისა და ფასანურის ტერიტორიებზე, რაც ქვემოთ არ სცემს პროდუქციის ღირსებას.

ცხრილი 2. მაყვალის მინერალური, ბიოქიმიური და ტოქსიკური მაჩვენებლები

№	ნიმუშის აღების ადგილი	თავისუფალი წყალი, %		მარტივი ნახშირწყლები, %		ორგანული მჟავები, %		„ნედლი ნაცარი“, %		ვიტამინი C, მგ%		ნედლი უჯრედისი, %		ნიტრატული აზოტი		Pb, მგ/კგ	
		ზ.დ.კ.	შედგენი	ზ.დ.კ.	შედგენი	ზ.დ.კ.	შედგენი	ზ.დ.კ.	შედგენი	ზ.დ.კ.	შედგენი	ზ.დ.კ.	შედგენი	ზ.დ.კ.	შედგენი	ზ.დ.კ.	შედგენი
1	გრემის ხევი		83		4,2		2,2		0,71		13,1		2,1		16,0		0,1
2	ზემო არანისი	86-88	87	4,0-6,5	5,3	2,3-2,5	2,0	0,7-0,8	0,73	12-14	12,8	2,0-2,2	2,0	50-60	17,1	0,4-0,5	0,2

3	ქვემო არანისი	84	6,0	2,3	0,68	13,8	2,0	23,8	0,4
4	არაგვის პირი	86	4,9	2,0	0,75	12,4	2,1	28,3	0,49
5	ანანური	85	6,3	2,4	0,72	13,9	2,2	21,1	0,48
6	ფასანაური	86,3	6,2	2,3	0,86	12,1	2,17	22,3	0,51

ცხრილი 3-დან ნათლად ჩანს მოცვის ქიმიური პარამეტრები, რომელიც ჯდება ზღვრული დასაშვები კონცენტრაციის დიაპაზონში. მაყვლის მსგავსად აღნიშნული ველური ფორმის კულტურა გამოირჩევა სასიამოვნო ორგანოლექტიკური მახასიათებლებით. ჩატარებული ექსპერიმენტის საფუძველზე შეგვიძლია შემდეგი დასკვნების გამოტანა:

ცხრილი 3. მოცვის მინერალური, ბიოქიმიური და ტოქსიკური მაჩვენებლები

№	ნიმუშის აღების ადგილი	თავისუფალი წყალი, %		მარტივი ნახშირწყლები, %		ორგანული მჟავები, %		„ნეღლი ნაცარი“, %		ვიტამინი C, მგ%		ნეღლი უჯრედისი, %		ნიტრატული აზოტი		Pb, მგ/კგ							
		ზ.დ.კ.	შედგე	ზ.დ.კ.	შედგე	ზ.დ.კ.	შედგე	ზ.დ.კ.	შედგე	ზ.დ.კ.	შედგე	ზ.დ.კ.	შედგე	ზ.დ.კ.	შედგე	ზ.დ.კ.	შედგე						
1	გრემის ხევი		86,7		6,3		2,5		0,73		5,5		2,85		18,43		კვალი						
2	ზემო არანისი		86,9		7,2		2,4		0,80		6,2		2,80		17,1		0,2						
3	ქვემო არანისი	86-87	87,0	6-7,5	2,3-2,5	2,2	0,7-0,9	5-6,5	2,8-3	50-60	0,4-0,5	22,0	28,0	20,1	19,8	0,49	0,43						
4	არაგვის პირი		85,0															7,4	2,3	0,71	6,2	3,0	28,0
5	ანანური		86,8															7,5	2,4	0,75	6,4	2,9	20,1
6	ფასანაური		86,9															6,1	2,3	0,79	6,2	2,80	19,8

1. მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში (დუშეთის რაიონი) ველურად მოზარდ ენდემურ კულტურებს (მოცხარი, მაყვალი, მოცვი) საკამოდ დიდი ფართობი უჭირავს მთის წინეთში;
2. აღნიშნული კულტურები მდიდარია ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებებით, რომელთა გამოყენება შესაძლებელია ტექნიკურ სიმწიფეში როგორც საკვებად, ასევე საკონსერვო საქმეში, ფარმაცოლოგიაში (ფიტოთერაპია) და დერმატოლოგიაში.
3. ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებები, ტოქსიკური ნაერთები (NO₃, Pb) არ სცილდება ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციებს და დაცულია მათი დიაპაზონის ზღვარი მიუხედავად გეოსისტემური პროცესებისა. რასაც ასევე ხელს უწყობს მათი ჯიშთგამძლეობა და დაბალი ქსენოფიტოტოქსიკურობა.

4. როგორც ავღნიშნეთ ნიტრატული აზოტი არ სცილდება ზღვრულად დასაშვებ კონცენტრაციებს, რაც შეეხება ტყვის შემცველობას, იგი სტანდარტის ფარგლებშია, მხოლოდ აშკარად შეიმჩნევა საავტომობილო გზის გამავალ სოფლებში მათი მატების ტენდენცია, რაც ყურადსაღებია ეკოლოგიური თვალსაზრისით.
5. ბიოლოგიურად სასარგებლო ნივთიერებათა უმნიშვნელო ცვლილება გაპირობებულია ლანდშაფტების თავისებურებებით.
6. საქართველოს ენდემური სახეობების დაცვა ერთ-ერთი აუცილებელი პირობაა მათი რეზერვაციისა და ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებისათვის.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ი. ბედუკაძე, „საქართველოს ისტორიული ნარკვევები“, გამომც. თბილისი, 1972 წელი, გვ. 45-102;
2. ნ. კეცხოველი, „საქართველოს მცენარეთა სამყარო“, გამომც. თბილისი, 1960 წელი, გვ. 15-145;
3. მ. ზურაბიშვილი, „კვების ჰიგიენა“, გამომც. განათლება, თბილისი, 1989 წელი, გვ. 243;
4. გ. დანელია, თ. ფალავანდიშვილი, ნ. ბარათელი, „ლაბორატორიული პრაქტიკული კვების პროდუქტების ეკოქიმიურ ექსპერტიზაში“, გამომც. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, თბილისი, 2011 წელი, გვ. 173;

Eco-chemical examination of endemic berry crops in the lower forest belt of Mtskheta Mtianeti region of Georgia

Giorgi Danelia-Academic doctor of Agriculture,
Tamar Palavandishvili-Academic Doctor of technical

Key words: Dusheti, mountain front, coniferous endemic plants, biochemical parameters, biological fullness, ecological cleanness

Abstract

Quality indicators of the main berry crops of wild wines spread in the Mtskheta-Mtianeti region (Dusheti) forest area, as well as their useful properties and area of use are examined on ecological basis. The biological perfection of the products has been established, and the limiting permissible concentrations of lead and nitrous nitrogen have been established in terms of food safety.