

პროექტი „დავასუფთაოთ საქართველო - საზოგადოების ცნობიერების ამაღლება და მისი ჩართვა მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მართვის გაუმჯობესების პროცესში“ ფაზა II



მაია ახალკაცი

ტყის ჰაბიტატების აღდგენა საქართველოში,
კავკასიის რეგიონი



თბილისი, 2015

საქართველოს ბუნების მკვლევართა კავშირი (სბმკ) „ორქისი“, პროექტის „დავასუფთაოთ საქართველო - საზოგადოების ცნობიერების ამაღლება და მისი ჩართვა მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მართვის გაუმჯობესების პროცესში - ფაზა II“ შესაბამისად, რომელიც ხორციელდება შვედეთის მთავრობის ფინანსური მხარდაჭერით, ცდილობს საქართველოში ტყის ჰაბიტატების დაცვას და მათი აღდგენის მეთოდების დადგენას. საქართველო, როგორც კავკასიის რეგიონის წევრი, მაქსიმალურად შეიცავს მცენარეთა ენდემური სახეობებით გამორჩეული და პლანეტის 34 ცხელი წერტილის ნუსხაში ჩართული ტყის ჰაბიტატების ტერიტორიას. დასავლეთ საქართველოს კოლხური ტყე რეფუგიუმია და მესამეული პერიოდის რელიქტურ ხის სახეობებს მოიცავს. იგი საჭიროებს დაცვას და ტყის აღდგენას.

ეს წიგნი აღწერს ტყის ჰაბიტატების მრავალფეროვნებას და მათი დეგრადაციის პრობლემების კონსერვაციის შესაძლებლობებს, როგორ უნდა დაიცვა ტყე ანთროპოგენური ზემოქმედების, კლიმატის გლობალური ცვლილების და ინფექციური დაავადებების დროს. მნიშვნელოვანია, განისაზღვროს, რომ ხის ნარგავები მოიცავს ტყის ჰაბიტატის ბუნებრივ სახეობებს და ასევე, ინვაზიურ ან ეგზოტიკურ სახეობებს. ტყის აღდგენა ხელს შეუწყობს ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციას, განსაზღვრავს გარემო ფაქტორებისა და ბუნების სისუფთავის შენარჩუნებას, რაც ხელს შეუწყობს ადამიანთა საზოგადოების სუფთა გარემოში ცხოვრებას.

ავტორი: ბიოლ. მეცნ. დოქტ. **მაია ახალკაცი**, ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორი

რედაქტორი: ბიოლ. მეცნ. აკად. დოქტ. **მარიამ ქიმერიძე**, სბმკ „ორქისი“-ს თავჯდომარე

ტექნიკური რედაქტორი: **მანანა გიქოშვილი** სბმკ „ორქისი“-ს მენეჯერი

კორექტორი: **გაგა ლომიძე**

ფოტოების ავტორი: ბიოლ. მეცნ. დოქტ. **მაია ახალკაცი**

ფოტო გარეკანზე: ცაცხვი ზემო-სვანეთის რეგიონში

სბმკ „ორქისი“

მისამართი: კ. მარჯანიშვილის ქ. 6, 0102, თბილისი, საქართველო

ელექტრონული ფოსტა: orchisge@yahoo.com

ინტერნეტ გვერდი: <http://www.orkisi.ge>

გამომცემლობა: „მწიგნობარი“

მისამართი: დავით აღმაშენებლის გამზ. 40, 0102, თბილისი, საქართველო

წიგნი დაიბეჭდა პროექტის „დავასუფთაოთ საქართველო“ ფარგლებში, შვედეთის მთავრობის ფინანსური მხარდაჭერით.

ISBN: 978-9941-450-67-9

სარჩევი

	რეზიუმე	4
1.	შესავალი	7
2.	დეგრადირებული ტყის აღდგენის სტრატეგია ეკორეგიონში	12
	<i>2.1. კავკასიის ეკორეგიონი</i>	<i>13</i>
	<i>2.2. ტყის კონსერვაცია საქართველოში</i>	<i>15</i>
	<i>2.3. ტყის დაკარგვა და ბიომრავალფეროვნების დეგრადაცია</i>	<i>20</i>
	<i>2.4. სოციალური და პოლიტიკური გავლენა ტყის აღდგენაზე</i>	<i>27</i>
	<i>2.5. ტყის აღდგენის სტრატეგია</i>	<i>32</i>
3.	ეკოლოგიური ფუნქციების აღდგენა	34
	<i>3.1. ტყის ჰაბიტატების აღდგენა კლიმატის ცვლილების პირობებში</i>	<i>34</i>
	<i>3.2. ადგილობრივი ტყის ჰაბიტატების აღდგენა</i>	<i>43</i>
	<i>3.3. მიწის და ეკოსისტემის პროცესის აღდგენა</i>	<i>56</i>
	<i>3.4. წყლის ხარისხის და რაოდენობის აღდგენა</i>	<i>61</i>
	<i>3.5. არამერქნიანი ტყის რესურსების აღდგენა</i>	<i>67</i>
4.	დაზიანებული ტყის აღდგენა	71
	<i>4.1. ხის სახეობების დარგვა</i>	<i>71</i>
	<i>4.2. ეროზიის კონტროლი აღდგენილ ტყეში</i>	<i>77</i>
	<i>4.3. ხანძრით დაზიანებული ტყის აღდგენა</i>	<i>82</i>
	<i>4.4. ინვაზიური სახეობების რისკი ტყის აღდგენის პროცესში</i>	<i>87</i>
	<i>4.5. აღდგენის სტრატეგია ეკორეგიონის ხედვის მიზნით</i>	<i>89</i>
5.	ტყის აღდგენის პროგრამა	96
	<i>5.1. ტყის აღდგენის დაგეგმვის ფარგლები</i>	<i>96</i>
	<i>5.2. მონიტორინგი და ტყის აღდგენის წარმატება</i>	<i>101</i>
	<i>5.3. კომერციული დარგვა ტყის აღდგენის პროცესში</i>	<i>103</i>
	<i>5.4. საუკეთესო პრაქტიკა ინდუსტრიული აღდგენის დროს</i>	<i>104</i>
	<i>5.5. ტყის აღდგენის მნიშვნელობა</i>	<i>107</i>
	ლიტერატურა	109

რეზიუმე

ტყის ჰაბიტატები საქართველოში

საქართველო, როგორც კავკასიის ეკორეგიონის წევრი, საოცრად მდიდარია მცენარეთა ენდემური სახეობებით და ჩართულია პლანეტის 34 ყველაზე მრავალფეროვანი და საფრთხეში მყოფი ცხელი წერტილების ნუსხაში, რომელიც კონსერვაციის პრიორიტეტებს გულისხმობს. არსებობს დაახლოებით 400 მცენარეთა სახეობა ტყეებში, მათ შორის არის: ხეები (153), მაღალი ბუჩქები (202), დაბალი ბუჩქები (29) და ლიანები (11).

ტყე საქართველოში შეიცავს მესამეული პერიოდის რელიქტურ ხის სახეობებს, რომლებიც იმ პერიოდიდან შემორჩნენ, როდესაც დასავლეთ კავკასიაში არ იყო გამყინვარება და კლიმატი ტყის დეგრადაციაზე გავლენას არ ახდენდა. კოლხური ტყის რეფუგიუმის ჰაბიტატის ტიპი შეიცავს რელიქტურ სახეობებს - გვიმრა, *Hymenophyllum tunbrigense*, ხემცენარეები - *Fagus orientalis*, *Castanea sativa*, *Zelkova carpinifolia*, *Pterocarya fraxinifolia*, *Diospyros lotus*, *Taxus baccata*, და ა.შ. ეს მონაცემები სახეობების დაცვას და ტყის აღდგენას საჭიროებს.

საქართველოში, CORINE-ის ბიოტოპების კლასიფიკაციის საფუძველზე, განსაზღვრულია ნატურა2000-ის ჰაბიტატების ტიპები, რომლებიც ტყის 24 ჰაბიტატის ტიპს შეიცავს. ტყის ჰაბიტატის 18 ტიპი ევროპის ზომიერი ტყეების რეგიონს ეკუთვნის, 6 ტიპი კი - ხმელთაშუა ზღვის ფოთლოვანი ტყეების ჰაბიტატებს. წიფლის ტყის ნაწილს წარმოადგენენ 7 ჰაბიტატის ტიპები. ორი მათგანია: (1) წიფლნარები კოლხური ქვეტყით (*Fageta fruticosa colchica*); და (2) წიფლნარები ქვეტყის გარეშე (*Fageta sine fruticosa*), რომლებიც მხოლოდ საქართველოში გვხვდება.

ოთხი სხვა ჰაბიტატი განსხვავდება ევროპასთან დაკავშირებული ჰაბიტატის ტიპებისგან: 1) მუქი წიწვოვანი ტყე (*Piceeta orientale-Abieta nordmanniana*); 2) ფიჭვნარები (*Pinus kochiana*); 3) უთხოვრის ტყე (*Taxus baccata*); და 4) რცხილნარი (*Carpinus caucasica*). ხუთი ხმელთაშუა ზღვის ტიპის ფოთლოვანი ტყეების ჰაბიტატები ტიპურია მხოლოდ კავკასიისთვის: 1) წაბლნარი (*Castanea sativa*); 2) ძელქვისტყე (*Zelkova carpinifolia*); 3) ბზიანი ტყე (*Buxus colchica*); 4) კოლხეთის რელიქტური ფართოფოთლოვანი შერეული ტყე; 5) არიდული ნათელი ტყე; 6) სუბალპური ტანბრეცილი არყნარი.

კონსერვაციის აქტივობასთან დაკავშირებით უნდა განისაზღვროს საქართველოს ტყის სენსიტიური ჰაბიტატები: 1) წიფლნარი კოლხური ქვეტყით (*Fageta fruticosa colchica*); 2) კოლხეთის ფართოფოთლოვანი შერეული ტყე; 3) ფერდობის, ნაშალის და ნაპრაღის შერეული ტყეები *Tilio-Acerion*; 4) მდინარის სანაპირო ტყე; 5) მდინარის სანაპირო ტყე მურყნით - *Alnus glutinosa* და იფნით - *Fraxinus excelsior* (*Alno-Pandion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*); 6) ჭალის ლეშამბიანი

ტყე; 7) უთხოვრის ტყე (*Taxus baccata*); 8) ძელქვის ტყე (*Zelkova carpinifolia*); 9) ბზიანი ტყე (*Buxus colchica*); 10) სუბალპური ტანბრეცილი არყნარი.

ტყის დეგრადაციის პრობლემა საქართველოში

საქართველოში ტყის დეგრადაცია ტყის სტრუქტურის, პროდუქტიულობის და ბუნებრივი სახეობების მრავალფეროვნების დაკარგვას უკავშირდება. დეგრადაცია ამცირებს ტყის ხარისხს და, საბოლოო ჯამში, ტყის გაჩეხვას იწვევს. ისტორიულად, საქართველოში ტყეები უკვე დაიწვა ომის დროს, ოკუპანტების მიერ; ინტენსიური სამრეწველო ხის ჭრის აქტიურობა შეინიშნებოდა საბჭოთა ეპოქაში, 1930-1950 წლებში. შემდეგ, 1950-1990 წწ-ის განმავლობაში, ტყის მართვა, ძირითადად, დაცული იყო და ხის მერქნის პროდუქცია ციმბირიდან (რუსეთი) ჩამოჰქონდათ. საქართველოს დამოუკიდებლობის შემდეგ, 1990 წლიდან, საქართველოს ტყე განსაკუთრებით მძიმე მდგომარეობაში აღმოჩნდა და ტყის მერქნული რესურსების უკანონოდ მოპოვება, შეშის უკონტროლო ექსპლუატაცია დაიწყო; ამავე დროს, კავკასიის რეგიონში კლიმატის ცვლილება დაფიქსირდა. დეგრადაციის შედეგად, ტყე მძიმედ დაზიანდა, ძირითადად, შემდეგი ზემოქმედების შედეგად: ხის ჭრა, ტყის ხანძარი, ხის დაავადება, მძიმე დაზიანება საქონლის და ცხვრის ჭარბი ძოვების გამო და ა.შ. გლობალური დათბობა ტყის დაცვის თვალსაზრისით ცვლილებებს იწვევს; უკვე დაიწყო ტემპერატურის ზრდა სამხრეთ კავკასიის რეგიონში, მცირდება მყინვარები, ზღვის დონე მაღლა იწევს, მდინარის წყალი მცირდება და ნაწილდება, მთის ზედა საზღვარზე დიდთოვლიანობა მცირდება. კლიმატის ცვლილება ტყის ჰაბიტატების მრავალი დეგრადაციის პროცესზე ახდენს გავლენას: მზის განათება, წყლის მარაგი, საკვების ციკლი, ნიადაგის და ორგანიზმების ეროზია.

ტყის აღდგენის პროგრამა

ტყის აღდგენის მიმართ გლობალური ინტერესი, ნაწილობრივ, ეკოლოგიური პრობლემების გამოსწორების აუცილებლობამ განაპირობა, როდესაც უნდა განისაზღვროს, თუ როგორ უნდა გაშენდეს ტყეები. სოფლის მოსახლეობამ უკმაყოფილება გამოთქვა, რომ ეგზოტიკური სახეობის დარგვა მათ ხელს არ აძლევს, რადგანაც ისინი ვერც მათი ცხოველების საკვებად გამოდგება და ვერც არამერქნიანი რესურსების პროდუქტად, რაც მათთვის ყოველდღიურ საარსებო მასალადაა საჭირო. ხის დარგვა ხშირად საწარმოო ტექნიკის მიხედვით დგინდება იმისთვის, რომ ხეებს ერთიანი ტიპის ღეროები გააჩნდეს, რაც შედარებით ნაკლებად უკავშირდება ბიომრავალფეროვნებას, გარემოს დაცვას და სოციალური ღირებულებების შენარჩუნებას. მაგრამ, ხის დარგვის დროს, ეკოლოგიური მიდგომების გათვალისწინებით, უფრო დიდი სამუშაო შესრულდება. ნებისმიერი

ნარგავის კომერციული გამოყენება ხელს უწყობს ჰაბიტატის აღდგენას, რაც აუცილებელია, რომ პლანტაციების შესაძლო სტანდარტების უმაღლესი გამოყენება უზრუნველყოს. ბევრი კომერციული დარგვა პოტენციურად ტყის აღდგენის როლს ასრულებს. ბევრი რამ იქნება დამოკიდებული იმაზე, თუ სად მიუჩენენ ადგილს ნარგავებს ტყეში და როგორ მოხდება მათი მენეჯმენტი. ნარგავები ყოველთვის ხის ერთი სახეობა არ უნდა იყოს. ასევე, დაუშვებელია, რომ დარგული ხეების ქვეშ ნიადაგი შიშველი, მცენარეულის საფარის გარეშე დარჩეს. ამასთან, სარეველებმა და უცხად აღმოცენებულმა კოლონიზატორმა სახეობებმა შეიძლება დარგულ ხეებს უკეთესი პირობები შეუქმნას.

ტყის ხარისხის აღდგენის პირველი ნაბიჯი დანაკარგების დადგენაა. არსებობს ბუნებრიობის სხვადასხვა განმარტება ადგილის თვალსაზრისით, თუმცა მათი უმრავლესობა კომპონენტების მრავალფეროვნებას არ გულისხმობს. ტყის ხარისხის აღდგენამ, ბევრი თვალსაზრისით, შეიძლება პოზიტიურად იმოქმედოს იმ უარყოფით გარემოებებზე, რომლებიც ხარისხის შემცირებას იწვევს. მაგ., ჭარბი მოვება, ხანძრის რეჟიმით გამოწვეული ცვლილებები (არაბუნებრივად მაღალი ან დაბალი სიხშირის ხანძრით), ბრაკონიერობა და მასალის ჭარბი შეგროვება.

ამდენად, მნიშვნელოვანია, რომ ტყის აღდგენა ადგილობრივი ბუნებრივი ჰაბიტატის ტიპის აღდგენის გზით განხორციელდეს. ხის ნარგავები არ უნდა მოიცავდეს ერთეულ სახეობებს და, ასევე, ინვაზიურ ან ეგზოტიკურ სახეობებს. სასურველია დაირგოს ბუნებრივი სახეობები, ჰაბიტატის სახეობრივი მრავალფეროვნების სრული კომბინაციით და აღდგეს ბუნებრივი ჰაბიტატი. საქართველოს ტყეები რეფუგიუმს წარმოადგენს და რელიქტურ სახეობებს მოიცავს, რომელთა კონსერვაცია აუცილებელია და მათი დეგრადაცია დაუშვებელია.

1. შესავალი

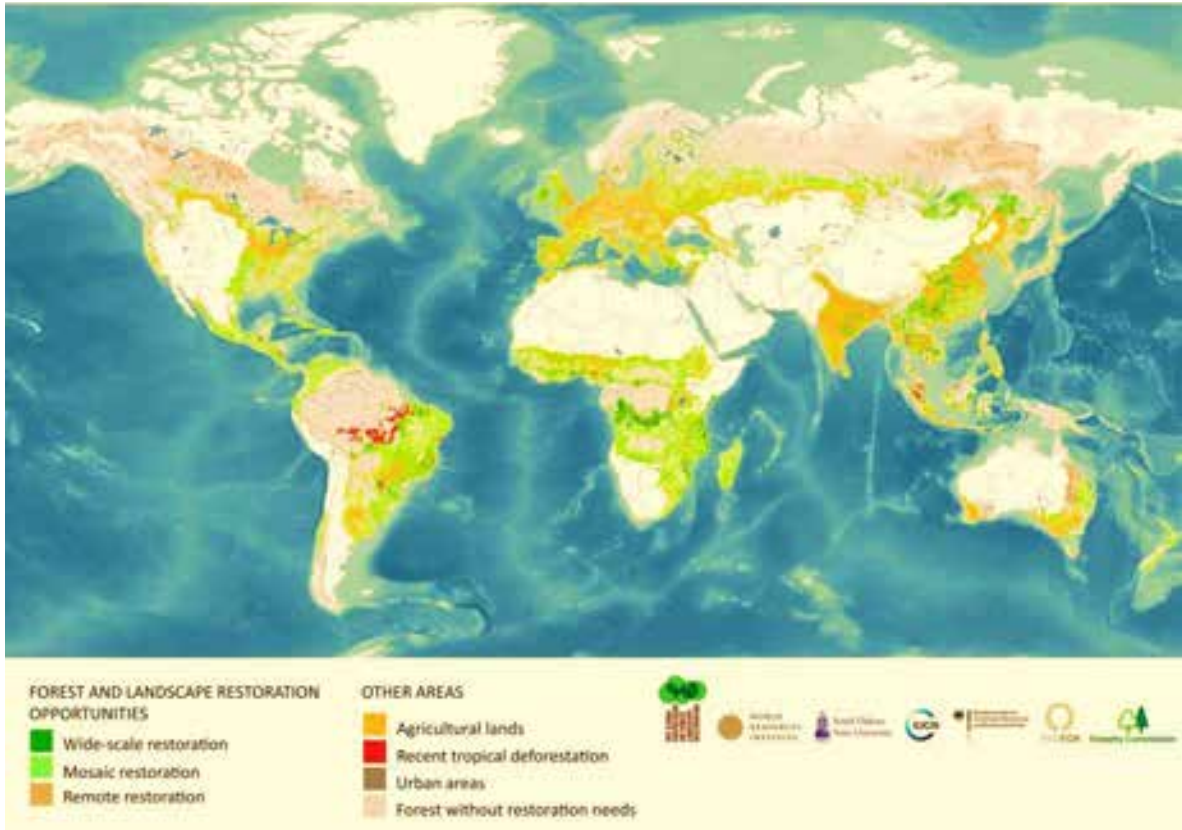
ტყის დეგრადაცია გავლენას ახდენს კლიმატის გლობალურ ცვლილებაზე, რომელიც დედამიწის კონტინენტური მახასიათებლების სერიოზულ დაზიანებას იწვევს. ეს კი ადამიანთა საზოგადოებას სერიოზულ საფრთხეს უქმნის. ანთროპოგენური წარმოშობის კლიმატის ცვლილება მთელი მსოფლიოს ტერიტორიაზე ტყის ჰაბიტატის არეალში მცენარეთა და ცხოველთა სახეობების გადაშენებაზე ახდენს გავლენას, რაც სერიოზულ საფრთხეს უქმნის ბიომრავალფეროვნებას (Walther et al., 2002). ტყის დანიშნულება დედამიწის ჟანგბადის აქტიური წარმოშობა და ცხოველებისგან და ინდუსტრიისგან გამოყოფილი ნახშირორჟანგის გადამუშავებაა, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს კლიმატის ცვლილებაზე. ტყის ჩეხვა და მიწათსარგებლობის ცვლილება სერიოზულად ზემოქმედებს ატმოსფეროში გავრცელებული ნახშირორჟანგის (CO₂) რაოდენობრივ ზრდაზე, რასაც ორანჟერიის გაზს (GHG) უწოდებენ. იგი ბენზინის და ინდუსტრიის გამონაბოლქვის აქტივობით წარმოიქმნება და სერიოზულ კლიმატურ ცვლილებას იწვევს (Nordell, 2003; Houghton, 2005; Fearnside, 2006).

მიწათსარგებლობის კატეგორიებზე მეტყვევების სხვადასხვაგვარი ზემოქმედება დაკავშირებულია არა მარტო ატმოსფეროს ნახშირორჟანგის აქტივობაზე, არამედ ტყის ბიომასის გამოყენებასა და მოთხოვნაზე ადგილობრივი მოსახლეობის და ინდუსტრიის მიერ. ეს აქტივობა მოითხოვს ნიადაგის, წყლის და ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციას და, აგრეთვე, საზოგადოების მიერ არამერქნიანი ტყის რესურსების (NTFP) გამოყენების კონტროლს. ნახშირორჟანგის შემცირება ბიომასის და ნიადაგის ორგანული მასის გამოყენებით, კუმულაციურ ეფექტს იწვევს და გავლენას ახდენს კლიმატის ცვლილებაზე. ასეთი ბიოფიზიკური ცვლილებები სოციალურ და ეკონომიკურ სფეროებზეც აისახება, რაც ტყის მასალის და რესურსების გამოყენებაზე საზოგადოების მოთხოვნებს უკავშირდება. ტყის რესურსი, ძირითადად, ხილს, სამკურნალო მცენარეებს და შეშის ხის მასალას მოიცავს, რომლებსაც მოსახლეობა საცხოვრებელი ადგილის ახლოს მყოფი ტყიდან მოიპოვებს. ამიტომ, როდესაც დასახლების ადგილის მახლობლად ტყის მასალა მცირდება, მდგომარეობა უფრო მძიმდება. ნახშირორჟანგის რაოდენობის კონტროლი ტყეში დაკავშირებულია შემდეგ აქტივობასთან: ა) ტყის კონსერვაცია და ნახშირორჟანგის შემცირება; ბ) ტყის აღდგენა ძველი ტყის ადგილზე და ხეების ხელახლა დარგვა აკრედიტებულ ნაკვეთებზე; გ) არსებული ხეებით დაფარული არეალის ზრდა ტყის აღდგენის დროს; და დ) ტყის გამოყენებასა და რეგულაციაზე კონტროლი. ეს აქტივობები გავლენას მოახდენს ტყის რესურსების განვითარებაზე და GHG ემისიის შემცირებაზე (Miah et al., 2011).

ტყეებს შეუძლიათ ჰაბიტატის ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნება უზრუნველყონ მცენარეთა, ცხოველთა და მიკროორგანიზმების მსოფლიოში გავრცელებული სახეობების გადარჩენის გზით. ასევე, მნიშვნელოვანია მთელ მსოფლიოში მიწის გამოყენების აქტივობა. 2005 წელს, ტყეებით მსოფლიოს

ტერიტორიის 3.952.925.000 ჰა იყო დაფარული, რაც დედამიწის ხმელეთის ზედაპირის ფართობის დაახლოებით 30%-ს შეადგენს (FAO, 2005). ტყის დაკარგვა და დეგრადაცია მსოფლიოს პრობლემაა. 1990-იან წლებში, წლიური გათვლით, ტყის დაკარგვა 9,4 მილიონი ჰექტარის მასშტაბით ხდებოდა (რუკა 1). ფართოდ გავრცელებული ტყის გაჩეხვა და მსოფლიო ტყის მდგომარეობის შემცირება ჰაბიტატების ეკოლოგიურ, ეკონომიკურ და ესთეტიკურ დაზიანებასთანაა დაკავშირებული. გარკვეულწილად, ტყის განადგურებას და ტყის ხარისხის დაკარგვას ტყის ბუნებრივი რეგენერაციის და ნერგების გაშენების პროცესი უნდა ჩაენაცვლოს. თუმცა, ბევრი ხელოვნურად რეგენერირებული ტყე მხოლოდ რამდენიმე სახეობისგან შედგება და რესურსების მხოლოდ ერთ ან ორ პროდუქტს მოიცავს. არადა, ადგილობრივი მოსახლეობის კეთილდღეობისთვის საჭიროა ტყის რესურსების ფართო სპექტრის არსებობა, რაც ხელს შეუწყობს მათ ეკონომიკურ მდგომარეობას (Gane, 2007).

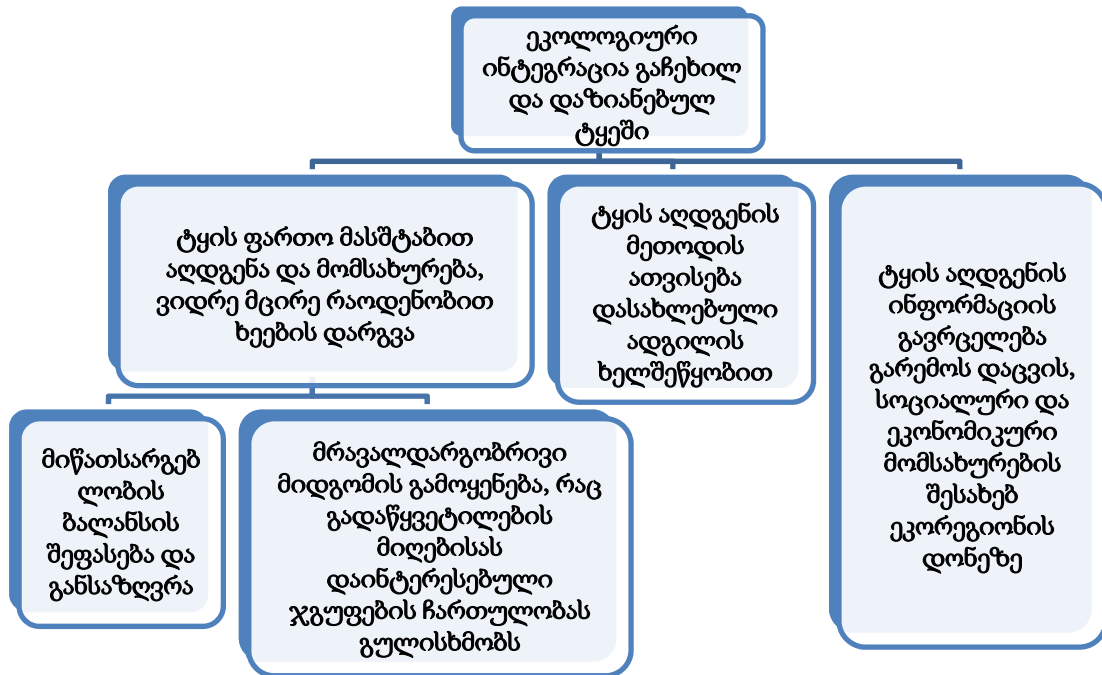
სოფლის მეურნეობის პრაქტიკა ინტენსიურადაა განვითარებული ზომიერი კლიმატის მქონე ბევრ ქვეყანაში. ამჟამად, საოჯახო საკუთრებაში არსებული მცირე მეურნეობები აქტიურად იცვლება დიდი სამრეწველო ოპერაციების საკუთრებაში არსებული კორპორაციებით, რაც საშუალებას იძლევა, უფრო მასშტაბური ოპერაციები ჩატარდეს ტყის ნარჩენების და მასალის გამოყენებისთვის. ბედის ირონიით, საქართველოში 1990-იანი წლებიდან სასოფლო-სამეურნეო მიწებს ტოვებდნენ. რიგ შემთხვევებში სოფლის მეურნეობის ნაკვეთების ადრინდელი ფართობების მიტოვება საკვები პროდუქტის შემცირებას განაპირობებდა. სხვა შემთხვევებში, განსაკუთრებით საქართველოში, სოციალურმა და ეკონომიკურმა ცვლილებებმა (მათ შორის სამეურნეო სუბსიდიების შემცირებამ) ადრე არსებული პროდუქტიული სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთების მიტოვება განაპირობა. მიწას, ხშირ შემთხვევაში, ლანდშაფტის დონეზე (მაგ. არაადაპტირებული სოფლის მეურნეობა და ჭარბი ძოვება) ეკოლოგიური ფაქტორების ცვლილების გამო ტოვებენ, რასაც პროდუქტიულობის დაკარგვა ან გარემოს ძოვებით გამოწვეული დაზიანება მოსდევს. მიწის მიტოვების შედეგად, ფერმების პროდუქტიულობის შემცირებაზე გავლენას ახდენს სოციო-ეკონომიკური ფაქტორები, რასაც სადერივაციო შრომის მიმართ სამეწარმეო და მომსახურების სექტორში ბევრი ნათესის სუბსიდიების, პროდუქტის და რეგიონებში გარედან დაგეგმილი პროგრამების სუბსიდირების შემცირება მოჰყვება (Benayas, 2005).



რუკა 1. მსოფლიოს ტყის აღდგენითი თვისებები სხვადასხვა კონტინენტზე

მსოფლიოში ტყის ხის მერქანი არის ძირითადი ეკონომიკური საქონელი, რომელიც გამოიყენება, როგორც ნედლეული, სამშენებლო მასალა, ქაღალდი, შეფუთვა და შეშა. მერქნის ექსპორტი ერთ-ერთ უმსხვილეს პერსპექტივად რჩება საქართველოში. ამიტომაც, ტყის აღდგენის მიზანი ყოველთვის მნიშვნელოვანია კონსერვაციის განვითარებისთვის. მეტყვეებისთვის ტყის აღდგენა, ტრადიციულად, ფუნქციების ნიშნების მიხედვით (ხის ან რბილობის პროდუქტების წარმოება, ნიადაგის დაცვა), ხეების რესტავრაციას ნიშნავდა. მრავალი კონსერვაციონისტისთვის ტყის აღდგენა დეგრადირებულ ტერიტორიებზე ორიგინალური ტყის საფარის აღდგენისკენ ან გახსნილ ტერიტორიაზე ნერგების დარგვისკენაა მიმართული, რომელსაც უკავშირებენ დაცულ ტერიტორიებს. სოციალური განვითარებით დაინტერესებულთათვის მნიშვნელოვანია იმ ხეების აღდგენა, რომლებიც გამოიყენება შეშად, ქარისგან დამცველად და პირუტყვის საკვებად (Dudley et al., 2005). ეკორეგიონის კონსერვაციის წყალობით, WWF-მა ცნობილი გახადა, რომ ფართომასშტაბიანი მუშაობა საკმაოდ რთული, ძვირადღირებულია და დიდ დროს მოითხოვს; თუმცა ეს, ასევე, არის უფრო მდგრადი გზა იმ კონსერვაციისთვის, რომელიც პატარა და დაუკავშირებელ პროექტებს მოიცავს.

მსოფლიო ფონდი (WWF) - კონსერვაციის ორგანიზაცია და ბუნების დაცვის მსოფლიო კავშირი (IUCN) სხვა პარტნიორებთან 1999 წლიდან თანამშრომლობენ, რათა ხელი შეუწყონ მიდგომას სახელწოდებით „ტყის ლანდშაფტის აღდგენა“ (Lamb, Gilmour, 2003). მათი მიზანია, პრაქტიკული პროექტების და დამაჯერებელი კონსულტაციების გზით, ხელი შეუწყონ ეკოლოგიურ ინტეგრაციას და გაჩეხილი და დაზიანებული ტყის ლანდშაფტის ზონაში მცხოვრებ ადამიანებს (სურ. 1).



სურათი 1. WWF-ის და IUCN-ის პროგრამა სახელწოდებით „ტყის ლანდშაფტის აღდგენა“ (Lamb, Gilmour, 2003)

ტყეები გავლენას ახდენენ მსოფლიოს სასიცოცხლო, ეკოლოგიურ, სოციალურ და ეკონომიკურ ჯანმრთელობაზე. ჯერ კიდევ წინა პრეისტორიულ ხანაში, ხალხი აქტიურად იყენებდა ტყეებს. ეკოლოგიური აღდგენა განისაზღვრება, როგორც პროცესი, რომელიც ხელს უწყობს უკვე დეგრადირებული, დაზიანებული ან გადაშენებული ეკოსისტემის აღდგენას. ეს არის მიზანმიმართული საქმიანობა, რომელიც იწყებს და აჩქარებს ეკოსისტემის აღდგენის პროცესს, მისი ჯანმრთელობის, მხნეობის და მდგრადობის თვალსაზრისით. კლიმატის ცვლილება ზრდის ტყის აღდგენის საჭიროებას, რათა მხარი დაუჭიროს ტყის სისტემების მართვის არსებულ ცვლილებებს და სავარაუდო ბუფერული ცვლილებების წინააღმდეგ გააქტიურდეს, რომ მომავალში გაზარდოს ბუნებრივი, ჯანსაღი ტყის სისტემები. კლიმატის ცვლილებებთან ადაპტაცია, სიცოცხლისუნარიანი ჯიშების შერჩევის გზით, გენეტიკურ ვარიაციაზე დამოკიდებული. გენეტიკური

მრავალფეროვნების შენარჩუნების მცდელობები უნდა იქნას გამოყენებული განსაკუთრებით დაზიანებული ტყეების ფარგლებში, ან პოპულაციებს შორის არსებული კომერციულად მნიშვნელოვანი ხეებისთვის.

კლიმატის ცვლილებაზე ბიომრავალფეროვნების რეაგირების შესაფასებლად, ხაზგასმით აღინიშნა (Hannah et al., 2002), რომ უნდა მივართოთ სიმულაციურ მოდელებს, რომლებიც რეგიონული მასშტაბით მოქმედებენ. მეტიც, კლიმატის ცვლილებაზე სხვადასხვა სახეობის განსხვავებულად რეაგირება გარემოსთან მათი ადაპტაციის პირობებზეა დამოკიდებული (Erasmus et al., 2002). თუმცა ბოლო სიმულაციური მეთოდების წყალობით, უკვე გამოვლინდა, რომ კლიმატის მიმართ სენსიტიურია ცხოველების სახეობები (Wang et al., 2002) და მცენარეთა სპეციალური პოპულაციის მოდელები, რომელთა რიცხვიც ძალზე მწირია (Kickert et al., 1999). შედეგად, აუცილებელია ერთი სახეობის მოდელის შედგენა რეგიონული კონცენტრაციის მიხედვით, რათა სახეობებზე გლობალური კლიმატის ცვლილების მრავალფეროვანი გავლენა კარგად გაირკვეს.

სახეობებზე კლიმატის ცვლილების ზეგავლენის და ადაპტაციის მდგრადობის დადგენა შეუძლიათ სამეცნიერო ინსტიტუტებს, სამთავრობო დაწესებულებებს და არასამთავრობო ორგანიზაციებსაც (NGO), რომლებსაც ამ სფეროში გამოცდილება გააჩნიათ. ტყის აღდგენის პროექტის დასაწყისში, კლიმატის გავლენის და რესტავრაციის ღონისძიებების შეფასების ანალიზისთვის ეს ინსტიტუტებთან პარტნიორობის ნაყოფიერი შედეგი იქნება. აგრეთვე, ადამიანის, ცხოველთა და მცენარეთა ჯანმრთელობის დაცვის სამთავრობო უწყებებმა უნდა უზრუნველყონ ამ პროცესების მდგრადი განვითარება, ეროვნული და საერთაშორისო კანონმდებლობის გამოყენებით. შესაბამისად, ტყის აღდგენის პროცესის განხორციელება კლიმატის ცვლილებასა და ეკოლოგიური მოთხოვნების პრინციპებზე უნდა იყოს დამოკიდებული.

2. დეგრადირებული ტყის აღდგენის სტრატეგია ეკორეგიონში

ტყის აღდგენა ეფუძნება ეკორეგიონის კონსერვაციას და განისაზღვრება, როგორც დაგეგმილი პროცესი, რომელიც ეკოლოგიური მთლიანობის გამოყენებას და ადამიანის მიერ ტყის აქტიური გაჩეხვის და დეგრადაციის გაკონტროლებას ისახავს მიზნად. ასეთი მიდგომა ხელს უწყობს ადამიანის მოთხოვნების დაკმაყოფილებას და ტყის იმ ბიომრავალფეროვნების აღდგენას, რომელიც ტყის ბალანსის შენარჩუნებას და სავაჭრო მასალის მიღებას განაპირობებს. ზოგ შემთხვევაში, ტყის გაჩეხვა და დეგრადაცია ტყის ბუნებრივი რეგენერაციის და პლანტაციების შექმნის პროცესს განსაზღვრავს.

ეკორეგიონის კონსერვაცია ფართომასშტაბიანი, გრძელვადიანი და მისაღები კონცეფციაა, რომლის მიზანია ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციის ოთხი მიმართულების დაკმაყოფილება: წარმომადგენლობა, ეკოლუციური პროცესების შენარჩუნება, სიცოცხლისუნარიანი პოპულაციების შენარჩუნება და მდგრადობა. დეგრადირებული ლანდშაფტების და ეკორეგიონების აღდგენა იმ მიზნებს და სტრატეგიებს გულისხმობს, რომლებიც ეკორეგიონის კრიტიკულ პრობლემებს მოხსნის და მისი წარმატების საწინდარი გახდება.

კავკასია მაღალი ენდემური სახეობებით გამოირჩევა. საქართველოს ფლორა ძალიან მდიდარია ეკონომიკური თვალსაზრისით ღირებულ მცენარეთა სახეობებით, რომელთა უმრავლესობა ენდემური, საფრთხეში ან გადაშენების პირას მყოფია. კავკასია ბევრი უნიკალური სასიცოცხლო ფორმების ეკოლუციური ცენტრია და მდიდარი გენოფონდის ბუნებრივ მუზეუმს წარმოადგენს, რომლის დიდი ნაწილი ტყის საფარის გაჩეხვის და მრავალი მცენარეული სახეობის სავაჭრო და ადგილობრივი გამოყენების გამო დაიკარგა. ადგილობრივი მოსახლეობა, ტრადიციულად, იყენებს ხილს და სხვა საკვებს, ხეების და ბუჩქების მასალას და ხილს ინტენსიურად აგროვებენ. რესურსების გამოყენება, ჩვეულებრივ, ბიომრავალფეროვნების დაკარგვასთან ასოცირდება. არსებობს სხვა საფრთხეებიც, რომლებიც სხვა ბუნებრივ რესურსებს უკავშირდება: საწვავი, ცხოველთა საკვები, სასუქი, ძოვება, ორნამენტული და საკვები მცენარეების შეგროვება. ადამიანის საზოგადოება მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული გენეტიკურ რესურსებზე, მათ შორის, სოფლის მეურნეობაში ველური სახეობების და ნახევრად მოშინაურებული ჯიშების ფართო პროდუქტიულობაზე. ბიომრავალფეროვნება არის ყველა სისტემაში, მათ შორის ქალაქსა და სოფელში და იგი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ყველგან. მაშასადამე, ბიომრავალფეროვნებასთან დაკავშირებული საკითხი ნებისმიერი ტერიტორიის მენეჯმენტისას უნდა იქნას გათვალისწინებული, განსაკუთრებით კი იმ ტერიტორიების, სადაც ადამიანები უხეშად ერევიან.

2.1. კავკასიის ეკორეგიონი

კავკასიის ეკორეგიონი (580,000 კმ²) მოიცავს ქვეყნებს - საქართველო, აზერბაიჯანი და სომხეთი; და ტერიტორიებს - რუსეთის ფედერაციის ჩრდილოეთ კავკასიის რეგიონი, ჩრდილო-აღმოსავლეთ თურქეთი და ირანის ჩრდილო-დასავლეთი ნაწილი (რუკა 2). ეს ეკორეგიონი WWF-ის მიერ განსაზღვრულია, როგორც გლობალური 200 ეკორეგიონის წევრი და რომელიც სახეობების სიმდიდრით, ენდემიზმის დონით, ტაქსონომიური უნიკალურობით, უჩვეულო ევოლუციური მოვლენებით და ძირითადი ტიპის ჰაბიტატების არსებობით გამოირჩევა. ეკორეგიონი გულისხმობს მიწით ან წყლით დაფარულ დიდ ფართობს, რომელიც გეოგრაფიულად განსხვავებულ ბუნებრივ თანასაზოგადოებებს აერთიანებს, რომლებსაც საერთო აქვთ სახეობების უმრავლესობა, ეკოლოგიური ცვლილებები, მსგავსი გარემო პირობები და ერთნაირად რეაგირებენ ეკოლოგიურ მოვლენებზე, რაც მათი გრძელვადიანი არსებობისთვის აუცილებელია.



რუკა 2. კავკასიის ეკორეგიონი (WWF-ის რუკა).

კავკასიის ეკორეგიონი პლანეტის ყველაზე მრავალფეროვან და საფრთხეში მყოფ 34 ცხელ წერტილს შორის ერთ-ერთია. იგი კონსერვაციის პრიორიტეტების მქონე ტერიტორიაა, რადგან კავკასია რეგიონის მდიდარ მცენარეულ საფარს მოიცავს, ენდემიზმის ძალიან მაღალი დონით (Nakhutsrishvili, 2013). საქართველოს უკიდურესად მრავალფეროვანი ტოპოგრაფია და კლიმატი აქვს, რაც მისი ჰაბიტატის მრავალფეროვნებას განაპირობებს, რაც მოიცავს ტერიტორიას ზღვის დონიდან ალპურ მცენარეულობამდე, მყინვარების დონემდე სუბნივალურ სარტყელში; თბილი, ტენიანი კლიმატი კოლხეთის დაბლობში, შავი ზღვიდან, აღმოსავლეთ საქართველოს მშრალ, კონტინენტურ კლიმატზე გადადის, რომელიც ტყის სხვადასხვა სახის ჰაბიტატებით, სტეპებით და ნახევრად უდაბნოებითაა დაფარული. საქართველოს ტერიტორიაზე აღნუსხულია მცენარეების 4,400 სახეობა, მათ შორის 380 ენდემური (გროსჰეიმი და სხვ., 1928).



სურათი 2. საქართველო. მდინარე ენგურის ხეობის დასაწყისი მთა შხარას მყინვარიდან დასავლეთ კავკასიონის სვანეთის რეგიონში. ფოტო: მაია ახალკაცი

საქართველოს ტერიტორია მოიცავს დიდი კავკასიონის მთების, ტრანსკავკასიური დეპრესიის და მცირე კავკასიონის მთების ნაწილებს, რომლებიც დიდი კავკასიონის ქედის პარალელურადაა და სამხრეთით დაახლოებით 100 კილომეტრის მანძილს იკავებს, შემდეგი კოორდინატების მიხედვით - აღმოსავლეთის გრძედის 40° და 47° და ჩრდილოეთის განედის 42° და 44° შორის. ქვეყნის ტერიტორიის ორი მესამედი მთიანეთია, საშუალო სიმაღლე - 1200 მ ზღვის დონიდან, უმაღლესი მწვერვალია შხარა (5,184 მ.ზ.დ.; სურ. 2) დასავლეთ დიდი კავკასიონის მთიანეთში და მცირე კავკასიონის მთა დიდი აბული (3,301 მ ზ.დ.).

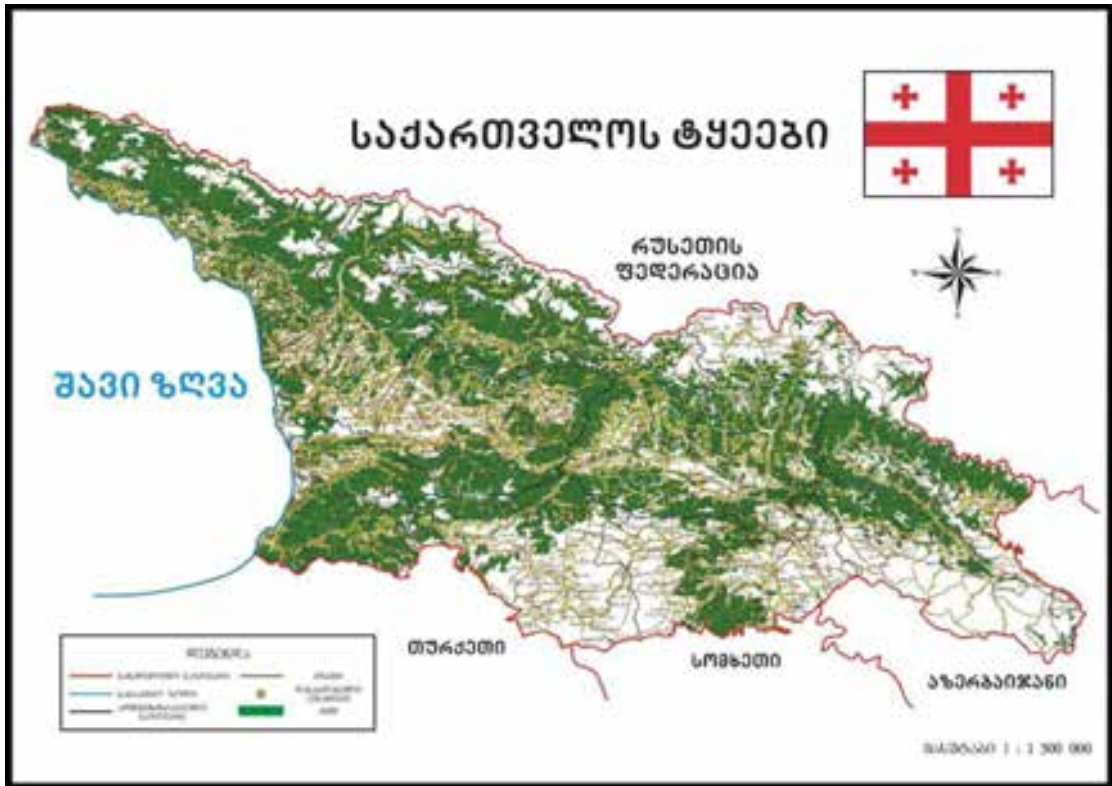
2.2. ტყის კონსერვაცია საქართველოში

საქართველოს ტერიტორიას (69,700 კმ²) ტყე ფარავს 43,18%-ით, რომლის 70% გავრცელებულია მთის ზონაში მთის ქვედა სარტყლიდან ტყის ზედა საზღვრის ეკოტონამდე (რუკა 3). საერთოდ, ტყის დაახლოებით 98% მთის ფერდობზე მდებარეობს (Гулисашвили и др., 1975). საქართველო მათაა ორი სისტემისგან შედგება: დიდი კავკასიონი მდებარეობს შავ და კასპიის ზღვებს შორის; და მცირე კავკასიონი, რომელიც მდებარეობს დიდი კავკასიონის პარალელურად. დოლუხანოვის (Долуханов, 2010) მიხედვით, კავკასიის ტყის სარტყელი შეიძლება სამ ძირითად ზონად დაიყოს: ფართოფოთლოვანი ტყეები (50-900 მ), წიწვოვანი ტყეები (900-1700 მ), მაღალი მთის სუბალპური ტყე (1700-2000 მ) და ტანბრეცილი ტყე, ტყის ზედა საზღვრის ეკოტონით (2000-2800 მ).

საქართველოში მერქნის სრული მარაგი 418,6 მილიონ მ³-ს შეადგენს. საშუალო საფონდო ტყის რესურსების ერთეულის ფართობი კი დაახლოებით 300 მ³/ჰა. მერქნის მარაგი განსაზღვრულ ადგილებში არის 1600-2800 მ³/ჰა და წლიური ზრდის ტემპი - 10-15 მ³/ჰა. ხელუხლებელი ტყეები დაახლოებით 500-600 ათასი ჰექტარს იკავებს (კეცხოველი, 1959). მსოფლიოში კავკასიის ტყეები ერთ-ერთი ყველაზე მაღალი დონის ენდემიზმის მქონეა ზომიერ სარტყელში (Nakhutsrishvili, 2013).

ტყის ზედა იარუსზე ხშირად დომინირებს წიფელი, რცხილა, წაბლი, მუხა და ნაძვი. მერქნიანი მცენარის დაახლოებით 400 მცენარეთა სახეობაა ტყეებში, მათ შორის არიან: ხეები (153), მაღალი ბუჩქები (202), დაბალი ბუჩქები (29) და ლიანები (11) (Gigauri, 2000). არსებობს წიწვოვანების 11 სახეობა, რომელიც სამ ოჯახს მიეკუთვნება: Pinaceae (4), Taxaceae (1) Cupressaceae (6). ტყის სრული ფართობის 81% უკავია ფართოფოთლოვან ტყეებს: წიფელი, ქართული და მაღალმთის მუხა, რცხილა, წაბლი, იფანი, ნეკერჩხალი და ა.შ. (ქვაჩაკიძე, 2001). წიწვოვანი ტყე არის 19%, რომლის შემადგენლობაში არიან: კავკასიის სოჭი (8,5%), აღმოსავლური ნაძვი (5,8%), კავკასიური და ბიჭვინთის ფიჭვი (4,7%), აგრეთვე - უთხოვარის და ღვიას სახეობები. ისინი, ძირითადად, დიდი და მცირე კავკასიონის ციცაბო ფერდობებზეა

განლაგებული, სადაც დაზიანების ხელმისაწვდომობა შეზღუდულია. მრავალფეროვნების დაკარგვა და სახეობრივი შემადგენლობის ცვლილება ტყეებში, არსებითად, ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგია.



რუკა 3. საქართველოს ტყეები

საქართველოს "ნატურა 2000"-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაცია "კორინის" ბიოტოპების კლასიფიკაციის საფუძველზეა შექმნილი (CORINE biotope classification, 1988, 1991), რომელიც ევროპის ჰაბიტატის ტიპების კოდს და საზოგადოებისთვის მნიშვნელოვანი ველური მცენარეების და ცხოველების სახეობების და ბუნებრივი ჰაბიტატების დასაცავად აუცილებელ ზოგად პირობებს განსაზღვრავს. ამ სისტემასთან დაკავშირებისთვის უნდა განხორციელდეს "ნატურა 2000"-ის ჰაბიტატების ტიპის ინვენტარიზაცია და შეიქმნას საქართველოს ჰაბიტატის ახალი სქემა (ახალკაცი, თარხნიშვილი, 2012). შესაბამისად, EUR27-ის სახელმძღვანელო დოკუმენტის მიხედვით, ჰაბიტატის ტიპის კლასიფიკაცია ეფუძნება მცენარეთა თანასაზოგადოების ტიპს. მცენარეულობა კარგად არის შესწავლილი ქართველი ბოტანიკოსების მიერ (გროსჰეიმი და სხვ, 1928; კეცხოველი, 1959; Долуханов, 2010; Nakhutsrishvili, 2013; და ა.შ.). თუმცა ევროპულ და საბჭოთა სკოლებში გამოყენებული სხვადასხვა მეთოდოლოგია ჰაბიტატის განსხვავებულ ნომენკლატურას განსაზღვრავს. ნატურა2000-ის ჰაბიტატის დირექტივები დამოკიდებულია კორინის ბიოტოპის კლასიფიკაციაზე, რომელმაც ევროკავშირის ტერიტორიაზე

ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის საკანონმდებლო ბაზა შეიმუშავა. ამ სისტემასთან საქართველოს ინტეგრაციისთვის აუცილებელი იყო ინვენტარიზაციის ჩატარება და ახალი სქემის ჰაბიტატის ტიპების განსაზღვრა, ნატურა2000-ის სტანდარტების მიხედვით (ახალკაცი, თარხნიშვილი, 2012). ევროპის ჰაბიტატებთან ძირითადი სხვაობა დამოკიდებულია მცენარეთა თანასაზოგადოებაში სხვადასხვა დომინანტი სახეობის არსებობაზე. სახეობრივი შემადგენლობით, ჰაბიტატების დონე ძალიან ჰგავს ერთმანეთს, მაგრამ სახეობის დონეზე, კავკასია ევროპული მცენარეულობის საფარისგან განსხვავდება. არსებობს სახეობები, რომლებიც ევროპის სახეობების მსგავსია, მაგრამ კავკასიური ენდემია: *Abies nordmanniana*, *Picea orientalis*, *Pinus kochiana*, *Fagus orientalis*, *Quercus iberica*, *Betula litwinowii*, და ა.შ.



სურათი 3. წიფლის ტყე კოლხური ქვეტყით. ფოტო: მაია ახალკაცი.

ნატურა 2000-ის მიხედვით, საქართველოში 24 ტყის ჰაბიტატის ტიპია (ცხრილი 1). აქედან თვრამეტი ბიოგეოგრაფიულ რეგიონს - ევროპის ზომიერ ტყეებს ეკუთვნის, ექვსი ჰაბიტატის ტიპი კი - ხმელთაშუა ზღვის ფოთლოვან ტყეებს. წიფლის ტყის ნაწილს წარმოადგენენ 7 ჰაბიტატის ტიპები. ორი მათგანია: (1) წიფლნარები კოლხური ქვეტყით (*Fageta fruticosa colchica*; სურ.3); და (2) წიფლნარები

ქვეტყის გარეშე (*Fageta sine fruticosa*), რომლებიც მხოლოდ საქართველოსთვისაა დამახასიათებელი.

ოთხი სხვა ჰაბიტატი ევროპასთან დაკავშირებული ჰაბიტატების ტიპებისგან განსხვავდება (ცხრილი 1): 1) მუქი წიწვოვანი ტყე (*Piceeta orientale-Abieta nordmanniana*); 2) ფიჭვნარები (*Pinus kochiana*); 3) უთხოვრის ტყე (*Taxus baccata*); 4) რცხილნარი (*Carpinus caucasica*). ხუთი ხმელთაშუა ზღვის ტიპის ფოთლოვანი ტყის ჰაბიტატები მხოლოდ კავკასიისთვისაა დამახასიათებელი: 1) წაბლნარი (*Castanea sativa*); 2) ძელქვის ტყე (*Zelkova carpinifolia*); 3) ბზიანი ტყე (*Buxus colchica*); 4) კოლხეთის რელიქტური ფართოფოთლოვანი შერეული ტყე; 5) არიდული ნათელი ტყე; 6) სუბალპური ტანბრეცილი არყნარი.

In situ კონსერვაცია ბუნებრივ ნაკრძალებში. ნაკრძალებს საქართველოში დიდი ხნის ისტორია აქვს. ნაკრძალებს წარსულში ე.წ. "ყორულს" უწოდებდნენ, როგორც ეს ვახტანგ მე-6-ის "სამართლის წიგნში" გვხვდება (1709). ყორული არის ნახსენები, როგორც ნაკრძალი "ნადირობის ადგილი", სადაც აკრძალული იყო ხეების მოჭრა და სიარული. აქ იყო ყორულის მომსახურე პერსონალი, რომელთა მოვალეობაც ფართობის დაცვა იყო. დღესდღეობით საქართველოში 20 ნაკრძალი არსებობს. ადმინისტრაციულად გაერთიანებულია 14 სახელმწიფო ნაკრძალი და 5 სამონადირეო მეურნეობა: ყორული (საგარეჯო), იორი (სიღნაღი), ჭაჭუნა (დედოფლისწყარო), კაცობური (აბაშა) და გარდაბანი. მათი საერთო ფართობია 511.123 ჰა, რაც ქვეყნის მთელი ტერიტორიის 7%-ს შეადგენს. ნაკრძალები სახელმწიფო ტყის ფონდის ბაზაზე იქმნება.

Ex situ კონსერვაცია. წარსულში საქართველოში რამდენიმე ტყის ხის სანერგე იყო. ცენტრალური სანერგე სართიჭალაში, თბილისის მახლობლად მდებარეობდა. დღეს აკადემიური ინსტიტუტები არ ფუნქციონირებენ და ნერგები ზრდასრულ ხეებად გადაიქცნენ. ხის სანერგეები ამჟამად კერძო ფირმების კუთვნილებაა. ასევე, საქართველოში არსებობს სათესლე ბანკები და ცოცხალი კოლექციები - თბილისის, ბათუმის, ბაკურიანის და სოხუმის ბოტანიკურ ბაღებში.

კანონები. 1996 წელს IUCN-მა დაცული ტერიტორიების კანონი მიიღო, როგორც დაცული ტერიტორიების კატეგორიების შესაბამისობა საერთაშორისო კრიტერიუმებთან. საქართველოს ტყის კოდექსი 1999 წელს მიიღეს და მოგვიანებით, 2008 წელს მოამზადა, რომელმაც ახალი წესები შეიმუშავა ხის მართვასა და ტყის ლიზინგთან დაკავშირებით. ახალი ტყის კოდექსში გვხვდება ახალი ტერმინი - "ტყის ფართობი", რომელიც მოიცავს ყველაფერს, მის შიგნით არსებულ ტერიტორიაზე - გახსნილ ადგილებს, ტბებს, ცხოველებს, თევზს და ა.შ. ყველა ტყის მიწა საქართველოში ეროვნულ პარკებთან და დაცულ ტერიტორიებთანაა დაკავშირებული. ინვესტორების მოზიდვა და ზოგიერთი მიწების იჯარით გაცემა სამინისტრომ უნდა უზრუნველყოს. საქართველოს ახალი ტყის კოდექსი უნდა დაეფუძნოს ავსტრიის ტყის კოდექსს. ტყის კოდექსი განსაზღვრავს დაცული ტყეების კატეგორიებს, მათ შორის ნიადაგის და წყალშემკრები აუზის მარეგულირებელ ფუნქციებს ჭალის და სუბალპურ ტყეებში.

ცხრილი 1. საქართველოს ტყის ჰაბიტატების ტიპების ნუსხა. კოდი განსაზღვრულია ევროკავშირის ჰაბიტატების განმარტებითი სახელმძღვანელოს მიხედვით (EUR27). პალეოარქტიკის კლასიფიკაცია კორინის ბიოტოპების კლასიფიკაციას შეესაბამება (1988, 1991). „არა“-თი აღნიშნულია 11 ჰაბიტატის ტიპი, რომლებიც არ არსებობს ევროპის ჰაბიტატების ტიპების სიაში. ქვეტიპი და მცენარეთა თანასაზოგადოება განისაზღვრება მხოლოდ გარკვეული ჰაბიტატებისთვის.

N	კოდი	პალეოარქტიკის კლასიფიკაცია	ჰაბიტატის ტიპი	ქვეტიპი	თანასაზოგადოება
I	91.		ევროპის ზომიერი სარტყლის ტყეები		
1	9110GE	41,11	წიფლნარი ტყეები ისლურას საფარით (<i>Luzulo-Fagetum</i>)	0	1
2	9120GE	41,12	წიფლნარი ჭყორის და ზოგჯერ უთხოვრის ქვეტიპით (<i>Fageta taxceto-ilicitosa</i>)	4	4
3	9130GE	41,13	წიფლნარი ტყე ჩიტისთვალას საფარით (<i>Asperulo-Fagetum</i>)	2	2
4	9140GE	41,15	სუბალპური წიფლნარი ტყე ნეკერჩხლის სახეობებით (<i>Acer spp.</i>)	0	1
5	9150GE	41,16	კირქვიანების წიფლნარი ტყე (<i>Cephalanthero-Fagion</i>)	3	3
6	91FCGE	არა	წიფლნარი კოლხური ქვეტიპით (<i>Fageta fruticosa colchica</i>)	6	14
7	91SFGE	არა	წიფლნარი ქვეტიპის გარეშე (<i>Fageta sine fruticosa</i>)	5	8
8	9160GE	41,24	მუხნარი ან მუხნარ-რცხილნარი ტყეები (<i>Quercetum -Carpinetum caucasica</i>)	6	13
9	9180GE *	41,4	ფერდობის, ნაშალის და ნაპრაღის შერეული ტყეები (<i>Tilio-Acerion</i>)	0	1
10	91D0 *	44.A1/4	ჭაობის ტყე	0	1
11	91E0 *		მდინარის სანაპირო ტყე	0	1
12	91E0*	44. 2/3, 44.13	მდინარის სანაპირო ტყე მურყნით - <i>Alnus glutinosa</i> და ივნით- <i>Fraxinus excelsior</i>	2	2
13	91F0GE	44,4	ჭალის ლემამბიანი ტყე	0	1
14	91I0	41.7A	ქსერო-თერმოფილური მუხნარი	0	1
15	91PAGE	არა	მუქწიწვოვანი ტყე (<i>Piceeta orientale-Abieta nordmanniana</i>)	2	14
16	91PKGE	არა	კავკასიური და ბიჭვინთის ფიჭვის ტყე (<i>Pinus kochiana</i>)	4	17
17	91TBGE	არა	უთხოვრის ტყე (<i>Taxus baccata</i>)	0	0
18	91CBGE	არა	რცხილნარი ტყე (<i>Carpinus caucasica</i>)	2	8
II.	92.		ბმელთაშუაზღვისპირეთის ფოთლომცვენი ტყეები		
1	9260CSGE	41,9	წაბლის ტყე	7	7
2	92ZCGE	არა	ძელქვის ტყე (<i>Zelkova carpinifolia</i>)	2	11
3	92BCGE	არა	ბზიანი ტყე (<i>Buxus colchica</i>)	0	1
4	9BCGE	არა	კოლხეთის რელიქტური ფართოფოთლოვანი შერეული ტყე	8	8

N	კოდი	პალეოარქტიკის კლასიფიკაცია	ჰაბიტატის ტიპი	ქვეტიპი	თანასაზოგადობა
5	9AOWGE	არა	არიდული ნათელი ტყე	4	4
6	9BFGE	არა	სუბალპური არყნარი	0	1

საქართველოს ტყის კოდექსის მიზანია:

ა) ადამიანის უფლებების დაცვა და კანონიერების განმტკიცება სატყეო ურთიერთობების სფეროში;

ბ) ტყის მოვლის, დაცვისა და აღდგენის მიზნით შენარჩუნებისა და გაუმჯობესებისათვის კლიმატური, წყალმარეგულირებელი, გამაჯანსაღებელი და სხვა სასარგებლო ბუნებრივი თვისებების გამოყენება;

გ) შენარჩუნება და დაცვა მოხდება თვითმყოფადი ბუნებრივი და კულტურული გარემოსა და მისი ცალკეული კომპონენტის - ფლორისა და ფაუნის ჩათვლით, ბიომრავალფეროვნების, ლანდშაფტის, კულტურული და ბუნების ძეგლების, ტყეების და გადაშენების პირას მყოფ მცენარეთა სახეობების გათვალისწინებით; ამ კომპონენტების ჰარმონიული ურთიერთგავლენის უზრუნველყოფით;

დ) განსაზღვრავს უფლებებისა და მოვალეობების დადგენას სატყეო ურთიერთობების სფეროში;

ე) მოსახლეობის გარემოს, ეკონომიკური, სოციალური და კულტურული საჭიროებების დაკმაყოფილება ტყის რესურსებთან ხელმისაწვდომობის გზით, მეცნიერულად განსაზღვრული დასაშვები ნორმების ფარგლებში;

ვ) ტყის მართვის ძირითადი პრინციპების განსაზღვრა.

საქართველოში ტყის რესურსების შენარჩუნება და მდგრადი გამოყენება პრიორიტეტული მიზანია, რაც ტყის კოდექსის წყალობით განხორციელდება; რეფორმის დანიშნულებაა ტყის მართვის სისტემის აღდგენა, ხის სანერგეების შექმნა, თესლის ბანკის შექმნა, ინვენტარიზაციის ჩატარება და კონსერვაციის კუთხით ხის გენეტიკური რესურსების შენარჩუნება, მცენარეთა და ცხოველთა სახეობების ჯანმრთელობა და სიცოცხლისუნარიანობა, საზოგადოების ჩართვა კონსერვაციის პროცესში და მდგრადი გამოყენების დაგეგმვა, კვლევის გააქტიურება, გენეტიკური მრავალფეროვნების შესწავლა და ხის ჯიშების გამოყვანა.

2.3. ტყის დაკარგვა და ბიომრავალფეროვნების დეგრადაცია

ტყის გაჩეხვა და ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია არის მზარდი პრობლემა მთელ კავკასიაში. საქართველოს სამთავრობო ტყის უბნები მოიცავს 3.005,3 ათას ჰექტარს და მეტყვეების სატყეო ანგარიშებში მხოლოდ 2.294,6 ათასი ჰა აღინიშნება. ტყის სრული ფართობის დეგრადირებული მასივი 23,65%-ს შეადგენს, რაც ქვეყნის

ტერიტორიაზე ტყის მასივებს გაჩეხვის შემდეგ, 1990-იანი წლებიდან დადასტურდა. ტყეების მიმდინარე მდგომარეობის შეფასებისას აუცილებელი წინაპირობაა ტყის აღდგენა. ეკოლოგიურმა ექსპერტიზამ უნდა განიხილოს საკითხები, რომლებიც ბიომრავალფეროვნებასთან, ბუნებრიობის დონესა და, ზოგადად, ეკოლოგიურ ინტეგრაციასთანაა დაკავშირებული. მართალია, მნიშვნელოვანი ბუნებრივი ჰაბიტატები რჩება, მაგრამ ბოლო დროს ჰაბიტატის საფრთხის განსაზღვრის ხელმისაწვდომობა შემცირდა, რაც პრობლემას უქმნის საქართველოს სამხრეთ კავკასიაში.

დღესდღეობით საქართველოს სატყეო მასივის 97% მდებარეობს მთის ფერდობებზე, დანარჩენი 3% - დაბლობებზე და ჭალის ტყის არეალში კოლხეთის რეგიონში და დასავლეთ საქართველოში. საქართველოს მთის ტყის რესურსები დაახლოებით 451,7 მილიონი კუბური მეტრია, რაც მსოფლიოს რესურსების 0,13%-ს შეადგენს. მსოფლიოში ტყის საშუალო სიხშირე არის 100 კვადრატული მეტრი ჰექტარზე, საქართველოში კი - 163 კვადრატული მეტრი. ტყის სიხშირე უკავშირდება ფერდობის დახრილობას (ცხრილი 2). საქართველოში ტყეები ასაკის მიხედვითაა განსაზღვრული. აქ დომინირებს ზრდასრული ხეები - 33,4% (852,3 ათასი ჰექტარი), მწიფე და დიდი ასაკის მცენარეთა ტყე - 35,4% (904,4 ათასი ჰა). ეს საშუალებას იძლევა, რომ ტყის აღმდგენი ღონისძიებები ჩატარდეს.

საბჭოთა პერიოდში, 1930-1950 წწ.-ში, ტყის ინტენსიური სამრეწველო ჭრა და ინდუსტრიული საქმიანობა ქვეყანაში მძიმე შედეგებს იწვევდა. ტყიანი ტერიტორიების ნახევარზე მეტი დეგრადირდა, 0,5 მილიონი ჰა ტყე დაიკარგა, მაღალი წარმადობის ტყე განადგურდა, რის შედეგადაც ეროზიული პროცესები დაჩქარდა.

ცხრილი 2. ტყის გავრცელება ფერდობებზე სხვადასხვა დახრილობით და ადგილმდებარეობის სიმაღლე ზღვის დონიდან

ფერდობის დახრილობა (°)	ჰექტარი (ათასი)	პროცენტი (%)	სიმაღლე (მეტრი)	ჰექტარი (ათასი)	პროცენტი (%)
0-10	165	5,5	0-500	673,2	22,4
11-20	496	16,5	501-1000	706,2	23,5
21-25	499	16,6	1001-1500	505	16,8
26-30	547	18,2	1501-2000	525,9	17,5
31-35	589	19,6	2001-2006	595	19,8
36 >	709.3	23,6			
სულ	3005.3	100		3005,3	100

1950-1990 წწ.-ში, ტყე დაცული აღმოჩნდა და ხის მერქნის პროდუქცია ციმბირიდან (რუსეთი) ჩამოჰქონდათ. ყოველწლიურად ხე-ტყის წარმოება დაახლოებით 10-ჯერ შემცირდა, რადგან მერქანი რუსეთიდან შემოდიოდა, რაც 2-2,5 მილიონი მ³ იყო და ამ ნაწარმზე ქვეყნის მოთხოვნილებას 85%-ით აღემატებოდა. ბოლო რამდენიმე წლის განმავლობაში, ბუნებრივი სტიქიური პროცესები გააქტიურდა, განსაკუთრებით ქვეყნის მაღალმთიან რეგიონებში (აჭარა, სვანეთი, რაჭა). ამან ქვეყნის მდგომარეობაზე გავლენა იქონია. ბოლო წლებში ტყის გაჩეხვა ქვეყნის ისტორიაში უპრეცედენტო იყო, რაც, არსებითად, დამოუკიდებლობის გამოცხადების შემდეგ, რუსეთიდან ხის იმპორტის თითქმის სრულ შემცირებას მოჰყვა. ამასთანავე, უკვე დაწყებულია უკონტროლო უკანონო ტყის ჭრა. განსაკუთრებით დაუცველი იყო ყოფილი კოლმეურნეობის საკუთრებაში არსებული ტყეები: ისინი განადგურებულია, სახეობათა გადაგვარება სწრაფად მიმდინარეობს, ეროზიული პროცესები დაჩქარებულია, ტყის მცენარეთა სახეობები შემოსულ მცენარეთა სახეობებით და ბუჩქებით იცვლება, ან კიდევ უფრო უარესი: ფერდობი მცირედ ირწყვება და ბევრ ადგილებში მუხნარები ჯაგრცხილით, რცხილით, უსარგებლო ან მარადმწვანე ბუჩქებით და შიბლიაკით შეიცვალა (სურ. 4).



სურათი 4. მუხნარ-რცხილნარი ტყის გაჩეხილი ფართობი კირქვიანი საბადოს ტერიტორიაზე, დედოფლისწყაროს რაიონი. ფოტო: მაია ახალკაცი

საქართველოში ტყეები, ძირითადად, მძიმედ დაზიანდა ხეების ჭრისგან, ტყის ხანძრისგან, ხეების დაავადებისგან და ა.შ. ტყის დეგრადაცია ტყის ხარისხობრივი შემადგენლობის და პროდუქტიულობის შემცირებას იწვევს და ზოგჯერ ტყეების სერიოზულ ზარალს განაპირობებს. შედეგად, ზვავი და მეწყერი საკმაოდ ხშირდება მთიან რეგიონებში. დამოუკიდებლობის 1990 წლიდან, საქართველოს ტყეები განსაკუთრებით მძიმე მდგომარეობაში იყვნენ ცუდი მენეჯმენტის გამო. ეს, უმეტესწილად, ტყის უკონტროლო ჭრას გულისხმობს, რაც ენერგეტიკული კრიზისის დროს, ზამთრის თვეებში განსაკუთრებით მწვავე იყო. ამ მხრივ, სავალალო მდგომარეობით გამოირჩეოდა დასავლეთ საქართველო, რომლის უნიკალური რელიქტური კოლხური ტყის ძველებურ ხეებს უკანონოდ ანადგურებდნენ (სურ. 5).



სურათი 5. მოჭრილი უთხოვარის ხეები (*Taxus baccata*) კოლხეთის რელიქტურ ტყეში, დიამეტრით დაახ. 120 სმ ფოტო: მაია ახალკაცი

მეორე პრობლემა აღმოსავლეთ კავკასიონის მთიან ზონაში სუბალპური მდელოების საძოვრებად ჭარბ გამოყენებას უკავშირდება. ბარის საძოვრებიდან მთებში გადასულმა ცხვარმა მნიშვნელოვნად გაანადგურა ფლორისა და ფაუნის ენდემური სახეობები სტეპების თანასაზოგადოებებში. ტრადიციულად, ცხვარი ალპურ მდელოებზე ძოვდა, ხოლო სუბალპური მდელოები დაცული იყო საკვები კულტივარების წარმოებით და საძოვრად მხოლოდ ზამთრის თვეებში იყენებდნენ. ამჟამად, მაღალმთიანი სოფლების მოსახლეობას ალპური საძოვრები აღარ აქვს. ეს პროცესი 1980-იანი წლების ბოლოდან დაიწყო. ამიტომაც, პირუტყვი მთელი წლის განმავლობაში სოფელშია და სოფლების სუბალპური მდელოები საძოვრებადაა ქცეული. ეს იწვევს როგორც სოფლის მეურნეობის ნათესების გაქრობას, ასევე სუბალპური ტყის ეკოსისტემების დეგრადაციას (სურ. 6).



სურათი 6. ცხვრის ძოვებით ზიანდება სუბალპური მეორადი მდელო სუბალპური არყის ტყის გაჩეხილ ტერიტორიაზე, ჯვრის უღელტეხილი, ცენტრალური კავკასიონის მთებში (2340 მ). ფოტო: მაია ახალკაცი

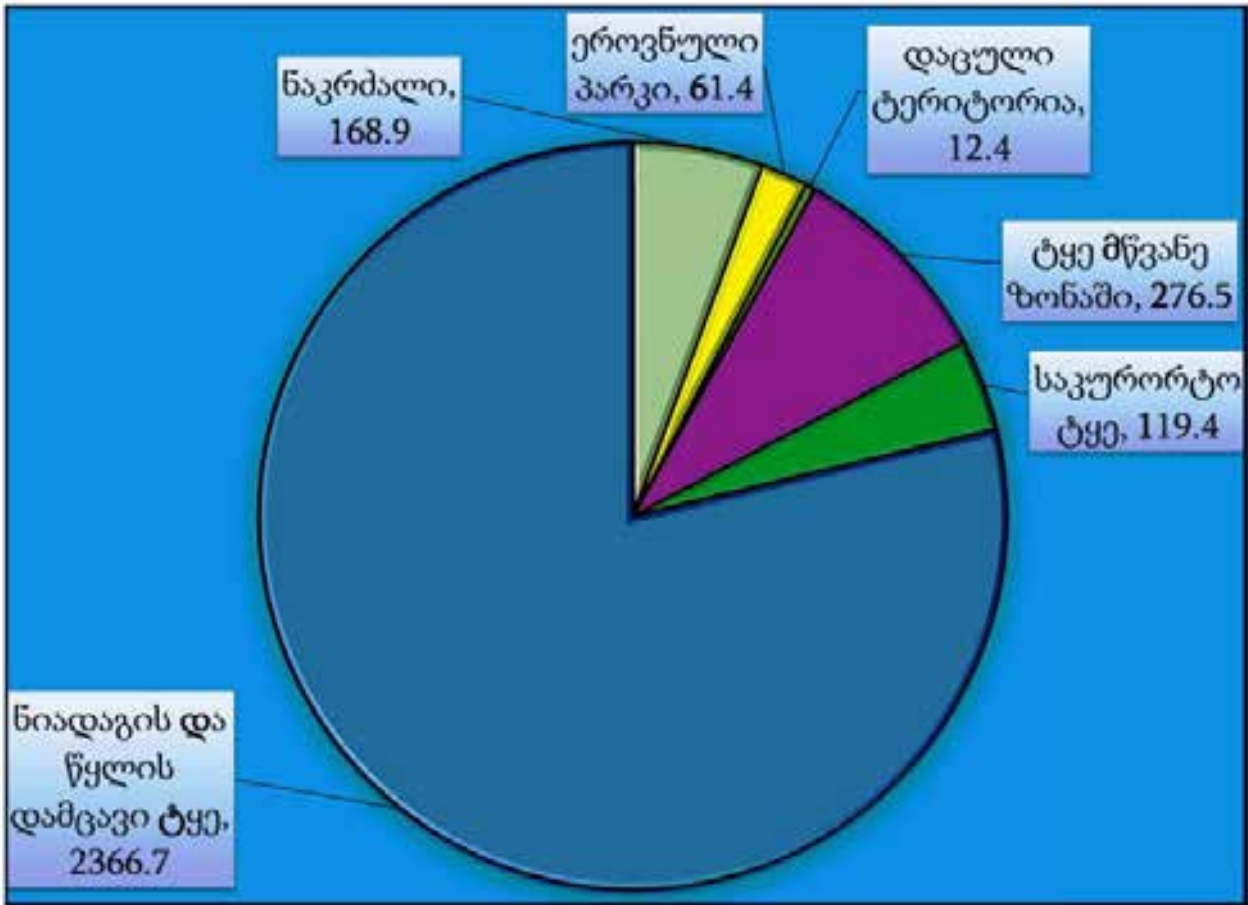
წარმოდგენილი ტყის ჰაბიტატის ტიპები გავრცელების არეალის მიხედვითაა განსაზღვრული და ისინი საქართველოს სხვადასხვა რეგიონში თითქმის განადგურებულია. შედეგი მთლად ზუსტად არ ასახავს მთლიანად ქვეყანაში არსებულ მდგომარეობას და, ძირითადად, WWF-ის მიერ გამოქვეყნებულ სანიმუშო მონაცემებს ეფუძნება (Zazanashvili et al., 2011). ტყის ხის სახეობები ნაწილდება სხვადასხვა ტიპის ჰაბიტატებში (ცხრილი 3).

ცხრილი 3. ტყის ჰაბიტატების გავრცელების ადგილების ფართობი, ჰექტარის (ათასობით) მითითებით და პროცენტულობის მაჩვენებლით

N	ტყის ჰაბიტატის ტიპები	ჰექტარი(ათასი)	პროცენტი (%)
1.	წიფლნარი ტყეები (<i>Fageta fruticosa</i>)	1060	46,6
2.	მუქწიწვოვანი ტყე (<i>Piceeta orientale-Abieta nordmanniana</i>)	161,5	7,1
3.	ფიჭვის ტყე (<i>Pinus kochiana</i>)	91	4
4.	მუხნარი ან მუხნარ-რცხილნარი ტყეები (<i>Quercetum- Carpinetum caucasica</i>)	241	10,6
5.	მდინარის სანაპირო ტყე მურყნით - <i>Alnus glutinosa</i> და იფნით - <i>Fraxinus excelsior</i>	125,1	5,5
6.	წაბლის ტყე	72,8	3,2
7.	რცხილნარი ტყე (<i>Carpinus caucasica</i>)	220,6	8,8
8.	შერეული ტყე	102	4,5
9.	სხვა ტიპები	220,6	9,7
10.	სულ	2294,6	100

საქართველოში სატყეო რესურსების შესახებ დისკუსია მიუთითებს იმაზე, რომ ტყის პოტენციური დაცვა უნდა ეხებოდეს რელიქტური ტყეების და ენდემური სახეობების კონსერვაციას. ადამიანის მოთხოვნა კი შეიძლება ტყეში ბიომასის და ტყის არამერქნიანი რესურსების გამოყენებას გულისხმობდეს. პოლიტიკურ ცვლილებებს, სავარაუდოდ, ყველაზე დიდი გავლენის მოხდენა შეუძლია ამ სფეროზე. საჭიროა ქმედითი ნაბიჯების გადადგმა, რომ ტყის დარგვის გაფართოების პროგრამები დაჩქარდეს. საქართველოს ტყის წარმატებული აღდგენის შესახებ

დისკუსიამ ცხადყო, რომ სიღარიბის სწრაფად დაძლევისთვის სამოქალაქო ჩართულობამ და პოლიტიკური ვალდებულების შეგრძნებამ ეფექტურად იმოქმედა გაჩეხილი ტყის განახლებაზე. დღეს, საქართველოს ტყის საერთო ტერიტორია, კანონმდებლობის თანახმად, სხვადასხვა დაცულ ტერიტორიაზე ნაწილდება (სურ. 7) და შემდგომი საქმიანობით საჭიროა რელიქტური და სენსიტიური ტყის ჰაბიტატების კონსერვაცია.



სურათი 7. ტყის დაცული ტერიტორიები კლასიფიკაციის მიხედვით, ნიადაგის და წყლის დამცავი ტყეების და საკურორტო ტყის გავრცელება საქართველოს ტერიტორიაზე. ფართობის მონაცემები გულისხმობს ათასობით ჰექტარს და ტყის საერთო ფართობი 3.005,3 ათასი ჰექტარი. ფოტო: მაია ახალკაცი

უმრავლესობამ იცის, რომ პლანეტაზე ადამიანის გამრავლებას ტყის საფარის გლობალური შემცირება განაპირობებს. ტყის დაკარგვის წინააღმდეგ მიმართული ბუნებრივი რეაქცია ტყის აღდგენით საქმიანობაში ჩართვაა. კონსერვატორები მთელ მსოფლიოში მუშაობენ იმისთვის, რომ ტყის საფარი სხვადასხვა სტრატეგიით გაზარდონ. ზოგიერთ შემთხვევაში, ეს მიდგომა სოფლის მეურნეობის გამლიერებას გულისხმობს ისე, რომ იგი ნაკლებ მიწას და ხის პროდუქციის სულ უფრო მცირე

რაოდენობას მოითხოვს. კიდევ ერთი სტრატეგიაა სასოფლო-სამეურნეო მიწებისთვის ტყეების ნაკლებად გამოყენება და ბუნებრივი და ანთროპოგენული ელემენტების მრავალფეროვნების ხელშეწყობა, რაც გარემოს ადგილობრივი სახეობებით შეავსებს და ეკოსისტემა თავისუფალი იქნება.

მსოფლიო ტყის დიდი ტერიტორიები დაიკარგა ან დეგრადირებულია ლანდშაფტების დონეზე და ყველგან მიწათსარგებლობის პრაქტიკის გამარტივებული ზრდა მიმდინარეობს. ბევრ ტროპიკულ ქვეყანაში იზრდება სასოფლო-სამეურნეო ტერიტორიები, ტყის ან მცენარეული საფარის გამოყენებით. ასევე ხდება ზოგიერთ ზომიერი კლიმატის მქონე ქვეყანაში, თუმცა მიწათსარგებლობის ტერიტორიების დიდ ნაწილს აქ სტაბილურად იყენებდნენ გასული საუკუნის ბოლო პერიოდიდან. სოფლის მეურნეობის გაფართოებამ და გაღრმავებამ ფოთლოვანი და შერეული ტყეების საერთო ფართობი შეამცირა, დარჩენილი ტყეების სტრუქტურა გაამარტივა და ტყის ფართობები მცირე, იზოლირებულ ფრაგმენტებად დაანაწევრა.

ტყის სრული გაქრობა ზემოქმედებას ახდენს ბიომრავალფეროვნებაზე. როდესაც ყველაზე ასაკოვანი და გამხმარი ხეების სახეობები გაქრება, ის მსგავსი სახეობებით უნდა შეცვალოს. თუმცა ამან შეიძლება განაპირობოს ისეთი ცვლილება, როგორცაა ფრაგმენტაცია და მიკროჰაბიტატების გაქრობა. მენეჯმენტი ხშირად ამარტივებს საქმეს, რაც ბიომრავალფეროვნებასა და ზღვრული ასაკის შემცირებაზე აისახება. ძველი ხეების გაქრობასთან ერთად, ბევრი მსგავსი სახეობაც ქრება. ამის საპირისპიროდ, შესაძლებელია, რომ პიონერული და სარეველა სახეობების რაოდენობა გაიზარდოს. ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგი ძვირია. ტყის ეკოსისტემების შესახებ კონცეფცია, რომელიც ბოლოხანს პოპულარული გახდა, ზოგიერთი სახეობისთვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია და ის მათ ზღვრულ ასაკს ეხება. მათი საბოლოო აღმოფხვრის ან გადაშენების პროცესი შეიძლება შეჩერდეს, თუკი ეს ზღვარი ცნობილი გახდება. მხოლოდ ამის შემდეგ გახდება შესაძლებელი ამ პროცესის გავლენის და აღდგენის სტრატეგიის შესახებ საუბარი.

2.4. სოციალური და პოლიტიკური გავლენა ტყის აღდგენაზე

ტყის დეგრადაცია ნიშნავს ვარჯის დაფარულობის სტრუქტურის, ხის პროდუქტიულობის და ბუნებრივი სახეობების მრავალფეროვნების დაკარგვას. დეგრადირებული ადგილი შეიძლება შეიცავდეს ტყის ხეებს, მაგრამ ის მაინც დაკარგავს თავის ეკოლოგიურ მთლიანობას (Lamb, Gilmour, 2003). დეგრადაცია არის ტყის ხარისხის დაკარგვის პროცესი, რომელსაც თან სდევს უარყოფითი შედეგები და, საბოლოო ჯამში, ტყის გაჩეხვას იწვევს.

ეკოლოგიისა და ტყის ჰაბიტატების აღდგენა ტყის აღდგენისკენ მიმართული უფრო მასშტაბური მიდგომაა. არსებობს მთელი რიგი მოსაზრებები და კითხვები, რომლებსაც ტყის აღდგენის პოტენციური სარგებლის იდენტიფიცირებაში დიდი დახმარების გაწევა შეუძლია, თუმცა ეს საკითხი ფაქიზ მიდგომას საჭიროებს, რათა

თავიდან ავიცილოთ საზოგადოების ზოგიერთი ღარიბი წარმომადგენლის უკმაყოფილება. ღარიბი მოსახლეობა ტყის რესურსს იმ მიზნით იყენებს, რომ საკუთარი მდგომარეობა სხვა საშუალებას არ აძლევს და ამ რესურსს თავისი მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად მოიხმარს. მნიშვნელოვანია იმის აღიარება, რომ სიღარიბის სხვადასხვა დონე არსებობს და ეს დაკავშირებულია ტყეების რესურსების მოხმარებასთან. ამ ფაქტორის გათვალისწინება აუცილებელი იქნება ტყის აღდგენის პროცესში.

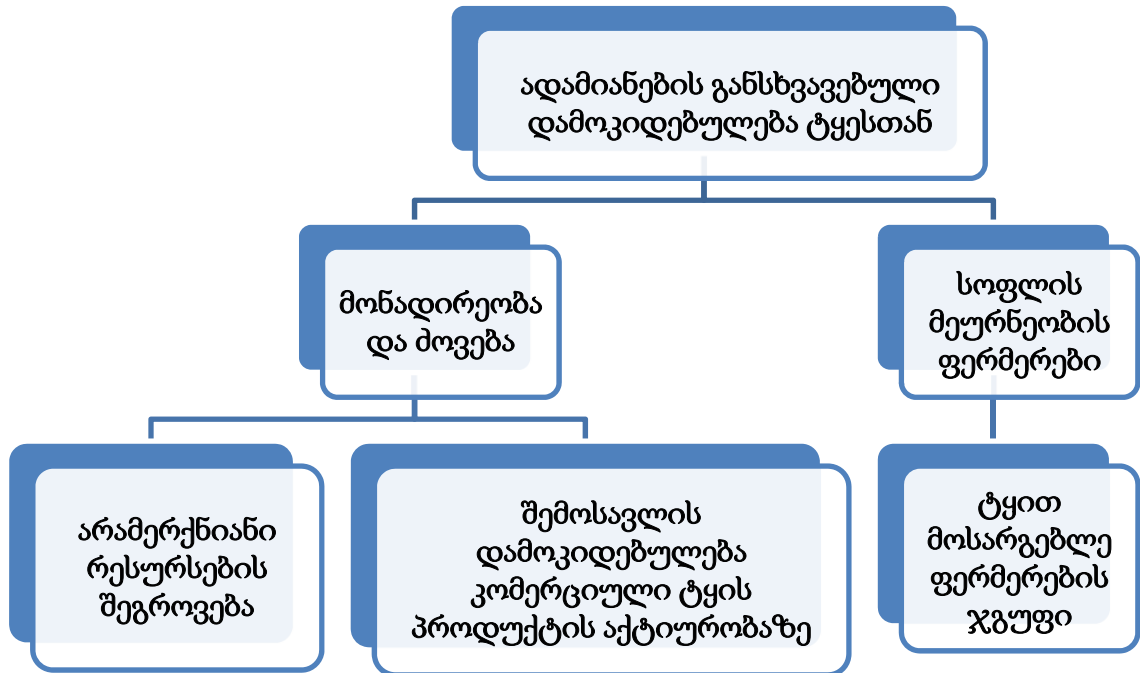
ტყის ჩეხვის და დეგრადაციის პროცესში ჩართული ფაქტორები კომპლექსური და ცვალებადია. ის გულისხმობს უკიდურეს დეფორესტაციას და მიწების მრავალჯერად მოხმარებასაც, რაც თანდათანობით მიმდინარეობს. პროცესის მიმდინარეობის ინტენსივობა ზეწოლის ინტენსივობის ცვლილებაზეა დამოკიდებული. ამ საკითხის დადგენა შესაძლებელია იმაზე დაკვირვებით, ვისზეც დამოკიდებულია ტყეში მიმდინარე ცვლილებები და ვინც სარგებლობს რესურსებით. ეს საკმაოდ რთული მოვლენებია და მარტივი შედეგები არ აქვს. ადგილობრივი მოსახლეობისთვის ტყის გაჩეხვა შეიძლება იყოს კატასტროფული იმ შემთხვევაში, როდესაც ფართომასშტაბიანი ტყის ჭრის დროს, გარეშე სააგენტო, რომელიც ითვისებს რესურსებს, მათ სხვა ალტერნატივას არ სთავაზობს. ეს შეიძლება იყოს სასოფლო-სამეურნეო რესურსები, ან სხვა დაგეგმილი ალტერნატიული მიწათსარგებლობის მასალები და არა ტყის რესურსები. ტყის დაკარგვის ან აღდგენის ზემოქმედების გასააზრებლად აუცილებელია განისაზღვროს ადამიანების ფაქტორი, მათი დაუცველობის თვალსაზრისით, და მათი დამოკიდებულება ტყეების და ტყის პროდუქტების მიმართ.

სიღარიბე არ არის ის მდგომარეობა, რომელიც ტყესთან დაკავშირებულ ხალხს აერთიანებს. არც ის შეიძლება ითქვას, რომ, მაგალითად, სოფლის მეურნეობაზე გადასვლა სიღარიბის მაჩვენებელია, ან ყველა საფერმო მეურნეობის თემებში „აღმოიფხვრა სიღარიბე“. ამის გამო კიდევ უფრო რთულდება იმის განზოგადება, თუ რა ზემოქმედებას მოახდენს ტყის ცვლილება ადამიანების შემოსავლის წყაროზე. ერთი და იმავე საზოგადოების ფარგლებში, ტყეების და ველური მიწების მიმართ დამოკიდებულება იცვლება, თუმცა, ზოგადად, ძალიან ღარიბი აღმოჩნდება მოსახლეობის ის ნაწილი, რომელიც მეტისმეტადაა დამოკიდებული ბუნებრივი ჰაბიტატების რესურსებზე, ხოლო ეკონომიკური თვალსაზრისით გაუმჯობესებულ მდგომარეობაში მყოფი მოსახლეობა ნაკლებად იქნება დამოკიდებული ამ რესურსებზე. თუმცა არიან ისეთებიც, რომელთა შემოსავალი ტყის რესურსს უკავშირდება. ასეთია, მაგალითად, სამონადირეო-შემგროვებელი ჯგუფები და ფერმერები. არიან ისეთებიც, რომლებიც ნებისმიერი ხერხით ცდილობენ რესურსის გამოყენებას და ისინი სხვა საარსებო პარამეტრებზე ვერ გადავლენ.

საგულისხმოა, რომ ეს სტატისტიკურ კატეგორიებს არ გულისხმობს; ისინი ზემოქმედებენ როგორც ადგილობრივ, ისე ქვეყნის მასშტაბით ცვლილებებზეც. მაგალითად, მზარდ ბაზარზე შეღწევის შეუძლია მნიშვნელოვანი გავლენის მოხდენა მათ არჩევანზე ან იძულებით ცვლილებაზე, რომელიც ხალხმა უნდა

გაითვალისწინოს, თავიანთ საარსებო წყაროსთან მიმართებაში. მთავარია აღიარონ, რომ ტყის მიმართ ადამიანების სხვადასხვაგვარ დამოკიდებულებას შეიძლება არსებითი ცვლილებები მოჰყვეს, რაც მათ შემოსავალზეც აისახება.

ამ ტიპოლოგიის წყალობით, ხაზი ესმება მოსახლეობის სოციალურ მდგომარეობას. სოციალური კონტექსტის წინა პლანზე წამოწევისას, სიღარიბის დონეებს შორის სხვაობის უგულვებელყოფით, მხედველობის მიღმა რჩება უკიდურეს სიღარიბეში მყოფი ადამიანების მდგომარეობა, რაც მდგომარეობის გამწვავების წინაპირობაა (სურ. 8).



სურათი 8. ადამიანების დამოკიდებულება ტყის რესურსებთან.
(Byron, Arnold, 1997)

მნიშვნელოვანია ისიც, რომ თემების განხილვისას, ვაღიაროთ განსხვავებები ინდივიდუალურ მეურნეობებს და კეთილდღეობის კატეგორიებს შორის (Hobley, 2005). ბევრი ფიქრობს, რომ თემებს საერთო ინტერესი აქვთ და როდესაც ისინი ურთიერთგამომრიცხავია, განხეთქილება შეიძლება მოხდეს სხვადასხვა ინტერესთა ჯგუფში. მაგრამ ყოველთვის ასე არ ხდება. ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, როდესაც სხვადასხვა შინამეურნეობაზე ტყის საფარის და ხარისხის ცვლილებების ზემოქმედებას ვაანალიზებთ. ზოგიერთი ძალიან ღარიბი და ტყის რესურსებზე დამოკიდებული ადამიანისთვის ტყის ცვლილება შეიძლება დამლუპველი აღმოჩნდეს, ხოლო სხვებისთვის, ვინც ნაკლებადაა ამ რესურსებზე დამოკიდებული, ტყის ცვლილება და ხარისხი ნაკლებად გადამწყვეტია. ასეთ შემთხვევაში, ტყის

აღდგენის საკითხი ამ კატეგორიებისთვის განსხვავებულად მნიშვნელოვანი იქნება. ძალიან საგულისხმოა ფართომასშტაბიანი და საგულდაგულოდ სტრუქტურირებული ჩართულობის პროცესები, რაც სოციალურ მობილიზაციას გულისხმობს. ამ შემთხვევაში არანაკლები მნიშვნელობა აქვს სხვადასხვა სოციალური ჯგუფის თანამონაწილეობას.

სოფლად, როგორც წესი, რისკის და გაურკვევლობის ფაქტორი დომინირებს. რისკის წყაროებში იგულისხმება ისეთი ბუნებრივი კატასტროფები, როგორცაა გვალვა და წყალდიდობა, სასაქონლო ფასის რყევა, ავადმყოფობა და სიკვდილი, სოციალური ურთიერთობების ცვლილება, არასტაბილური მთავრობა და შეიარაღებული კონფლიქტები. ზოგიერთი სარისკო ღონისძიებები, როგორცაა გვალვა ან წყალდიდობა, ერთდროულად მოქმედებს ოჯახებზე ან მთელ რეგიონზე. სხვა სარისკო მოვლენები, როგორცაა დაავადებები, კონკრეტული საყოფაცხოვრებო პრობლემაა და იმდენად აქვს განსხვავებული შედეგი, რამდენადაც კონკრეტული ოჯახის საყოფაცხოვრებო პირობებზე და საარსებო სტრატეგიებზეა დამოკიდებული. ტყის კატასტროფული დაკარგვა, მაგალითად, ხანძრის ან სრული ჭრის შედეგად, მთელ თემებზე ახდენს გავლენას, მაგრამ შედეგის ინტენსივობა ყოველთვის ერთგვარი როდია. ტყის აღდგენის ნებისმიერი პროცესი და, ალბათ, განსაკუთრებით აღდგენითი პროექტების ამოქმედება (კონსერვაციის გათვალისწინებით), უნდა აისახოს დაგეგმვისა და განხორციელების ნებისმიერ პროგრამაში:

1. ტყის დიფერენციალური მნიშვნელობის აღიარება გულისხმობს პროდუქტებს და სხვადასხვა რესურსს და, ამიტომ, მათი გამოყენება სხვადასხვაგვარად ზემოქმედებს ტყის ხარისხსა და მასშტაბის ცვლილებებზე;
2. ტყის როლის აღიარებაა სიღარიბის დაძლევისა და, ასევე, სიღარიბის დაძლევის პროგრამაზე;
3. საჭიროა, რომ ადამიანები გადაწყვეტილების მიღების პროცესში ჩაერთონ, რათა ერთიანი მიდგომა შემუშავდეს, შესაძლებლობები გამოვლინდეს და ინფორმაციამ ინსტიტუციურ და პოლიტიკურ სივრცეში მიაღწიოს, რომლებიც პრობლემურ საკითხებს პასუხს გასცემენ;
4. ცხადია, რომ საჭიროა მოსახლეობის ხელშეწყობა, რომ მათი საარსებო საშუალებების მიმართ რისკი აღმოიფხვრას;
5. ცნობილია, რომ ტყის დაზიანება შეიძლება ადამიანთა სიღარიბის მიზეზად იქცეს;
6. დეცენტრალიზებული მომსახურების მხარდაჭერა შეიძლება სოციალური თვალსაზრისით სასარგებლო აღმოჩნდეს და, ამავე დროს, გათვალისწინებულ იქნას ეკონომიკური და ეკოლოგიური პირობები;
7. ტყის საფარის აღდგენის ზემოქმედება, ასევე, ყურადღებით უნდა განვიხილოთ; უნდა გავითვალისწინოთ, რომ დეგრადაცია თანაბარ გავლენას არ ახდენს მოსახლეობის საარსებო წყაროებზე.

ტყის საფარის აღდგენამ, ზოგიერთ შემთხვევაში, შეიძლება უარყოფითი ზეგავლენა იქონიოს საარსებო წყაროზე. ხშირად აღდგენის პროცესის ბენეფიციარები არ ცხოვრობენ ადგილობრივ ტყეში, მაგრამ არიან რესურსების მომხმარებლები. შესაბამისად, აღდგენის ხარჯები და სარგებლის განაწილება ყურადღებით უნდა იქნას განხილული.

ცხრილი 4. პროექტები საქართველოში გარემოს დაცვის სფეროში

N	პროექტის სახელი	დამფინანსებელი	ვადა	დაფინანსება
1	ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკი	გერმანიის განვითარების ბანკი, KFW	1996-2007	6,7 მილიონი DM
2	საქართველოს ზღვის სანაპირო ზოლის მენეჯმენტი	მსოფლიო ბანკი/GEF/ჰოლანდიის მთავრობა	1999-2004	\$7,6 მილიონი
3	საქართველოს დაცული ტერიტორიების განვითარება	მსოფლიო ბანკი/GEF	2000-2005	\$9 მილიონი
4	არიდული და სემი-არიდული ეკოსისტემების დაცვა კავკასიაში	UNDP/GEF	2000-2002	\$878,000
5	საქართველოს მეტყველების განვითარების პროგრამა	მსოფლიო ბანკი	2000-2007	\$20 მილიონი

საქართველოში გარემოსდაცვითი საქმიანობა მე-20 საუკუნის ბოლოს დაიწყო. საერთაშორისო ფონდებმა რამდენიმე პროექტი დააფინანსეს (ცხრილი 4). ეს პროექტები უკავშირდება ტყის კონსერვაციას - ძირითადად, დაცულ ტერიტორიებზე და მათი საშუალოვადიანი მიზნებია: ა) შეიქმნას სამი, ეკოლოგიურად ეფექტური დაცული ტერიტორია აღმოსავლეთ საქართველოში; ბ) ხელი შეუწყონ დაცული ტერიტორიების ეროვნულ ქსელს; გ) მოახდინონ სატყეო ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციის ინტეგრაცია, მენეჯმენტის და სოფლის მეურნეობის მართვა; დ) პასუხისმგებელი ინსტიტუტები ჩაერთონ ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციის პროგრამებში; ე) საზოგადოებას მიაწოდონ მეტი ინფორმაცია საქართველოს ბიომრავალფეროვნების ღირებულებისა და მნიშვნელობის შესახებ; და ვ) რეგიონული/საერთაშორისო თანამშრომლობის გზით, ხელი შეუწყოს ბიომრავალფეროვნებას კავკასიის რეგიონში. ტყის ხელშეწყობის პროექტის კომპონენტებია: ა) პოლიტიკის დაგეგმვა და ანალიზი, ბ) ინსტიტუციური შეფასება და რესტრუქტურირაცია, გ) მიწის გამოყენებისა და ტყეთმომწყობის გეგმა, დ) ადამიანური რესურსების განვითარება და ტრენინგი, და ე) საზოგადოების

ინფორმირება. შავი ზღვის გარემოსდაცვითმა პროგრამამ განახორციელა პრიორიტეტული ქმედებები, რაც საქართველოს ბიომრავალფეროვნების სტრატეგიასა და სამოქმედო გეგმაზე აისახა. პრიორიტეტები მოიცავს ბიომრავალფეროვნების საერთაშორისო მნიშვნელობას საქართველოს შავი ზღვის სანაპიროზე, როგორც კოლხეთის და ქობულეთის ჭარბტენიანი რამსარის ტერიტორიები; დეგრადირებული ჰაბიტატების და რესურსების აღდგენა შავი ზღვის ეკოსისტემის ტერიტორიაზე; და რეგიონში ტრანსნაციონალური ხასიათის ფართო მოხმარების საქონლის მართვასა და შენარჩუნებაში ჩართულობა.

სამწუხაროა, რომ ტყის აღდგენის ძალიან ბევრ პროექტში არ არის დადგენილი ადგილობრივი მოსახლეობის მოთხოვნები; თუკი ზოგიერთ მათგანში ეს მონაცემები გვხვდება, ისინი ხშირად ურთიერთგამომრიცხავია. ჯერ კიდევ ბევრი რამ უნდა ვისწავლოთ ბუნებისა და ადამიანის საჭიროებების მორიგების თვალსაზრისით და უფრო დიდი მასშტაბის ტერიტორიების აღდგენის კუთხით, რომ ტყის ფუნქციები მაქსიმალურად მასშტაბურად აღდგეს. ეს სხვადასხვა დისციპლინის გამოყენებით მუშაობას მოითხოვს, მათ შორის: სოფლის მეურნეობის, სატყეო თავსებადი შემოსავლის საქმიანობის, მეტყევეობის, აგრეთვე წყლის რესურსების შენარჩუნების და კონკრეტული სოციალური საკითხების კუთხით. ეს საკითხი კიდევ უფრო მნიშვნელოვანია იმიტომ, რომ როგორმე მეტი ადამიანი ჩაერთოს დებატებში და არა მოვალეობის ან დამფინანსებლების დაინტერესების გამო, ვინაიდან ეს ძალიან საჭირობო პრობლემაა ბუნებისთვისაც და ადამიანის კეთილდღეობისთვისაც. ეს მიდგომა, ასევე, გამოწვევაა ტყის აღდგენის საქმეში.

ძირითადად, დეგრადირებული მიწა, რომელსაც საბჭოთა პერიოდში, საქართველოში სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობისთვის იყენებდნენ, ახლა მიტოვებულია, სხვადასხვა ეკოლოგიური და სოციალური მიზეზების გამო. ამ და სხვა გაჩეხილმა ტერიტორიებმა შეიძლება: (1) გაიაროს მეორადი სუქცესია ან პასიური აღდგენის პროცესი; ან (2) აქტიური აღდგენის პროცესებს დაექვემდებაროს - ძირითადად, ბუნებრივი ბუჩქებით და ხეებით გამწვანდეს. მსოფლიოში მიტოვებული მიწის და ტყის პასიური აღდგენა უფრო შესაძლებელია და ნაკლები დანახარჯი სჭირდება, ვიდრე აქტიურ აღდგენას.

2.5. ტყის აღდგენის სტრატეგია

ტყეების დაკარგვის ან დეგრადირებისთვის არსებობს არაერთი მიდგომა, რაც ტყეების აღდგენის სხვადასხვა სტრატეგიას გულისხმობს. WWF ტყის აღდგენის შემადგენელი კონსერვაციის დიდ კომპონენტებს ბიოლოგიური თვალსაზრისით ისეთ მნიშვნელოვან ტერიტორიებზე ახორციელებს, როგორცაა კავკასიის ეკორეგიონი (Zazanashvili et al., 2011). ტყის აღდგენის პროცესში შეძლებისდაგვარად დაცულია ადამიანის საჭიროებებსა და ბიომრავალფეროვნებას შორის ბალანსი, რაც

ტყის ფუნქციების აღდგენას და ვაჭრობის პირობების შესახებ მოლაპარაკებებს გულისხმობს.

ტყეებში დიდი რაოდენობითაა პროდუქტი და ის მომსახურებასაც გვთავაზობს, მათ შორის, ამა თუ იმ ჰაბიტატის სახეობები, ადგილობრივი მოსახლეობის საცხოვრებელი ადგილი, რეკრეაციული ზონები, საკვები, მედიკამენტები და გარემოსდაცვითი მომსახურება, როგორცაა ნიადაგის სტაბილიზაცია. ტყის ფართობის შემცირებასთან ერთად, დარჩენილი ტყის რესურსების ინტენსიური გამოყენების შემთხვევები იზრდება.

ეკოლოგიური ტყის აღდგენით ხელახლა იქმნება ბუნებრივი ველური ხის სახეობები და აღდგება ტყე, თავისი თავდაპირველი სახით. ათასობით ბუნებრივი ხის თესლი გადარჩენილია ტყის კორომის სიახლოვეს. ის უნდა შეგროვდეს და გამოიყენონ სანერგე დაწესებულებებში. ისინი უნდა დაირგოს და ბუნებრივი რეგენერაციის პროცესი ადგილზევე ჩატარდეს. სარეაბილიტაციო პროცესი ეკოსისტემის აღდგენით პროცესებს, პროდუქტიულობას და მომსახურებას გულისხმობს, ხოლო აღდგენა ითვალისწინებს ადრეული ბიოტური მთლიანობის აღდგენას, სახეობების შემადგენლობის და თანასაზოგადოებების სტრუქტურის თვალსაზრისით. ის მიზნად ისახავს რელიეფის სტაბილიზაციას, საზოგადოებრივი უსაფრთხოების უზრუნველყოფას, ესთეტიკურ გაუმჯობესებას და, როგორც წესი, რეგიონულ კონტექსტში, მიწების, როგორც სასარგებლო ობიექტების, მნიშვნელობის აღდგენას. ტყის გაშენება და აღდგენა ხეების ხელოვნურად დარგვას ითვალისწინებს. პირველ შემთხვევაში ეს ეხება ადგილებს, სადაც ხეები არ არსებობდა.

აღდგენასთან დაკავშირებული ტერმინოლოგიის კონტექსტში, უნდა გავითვალისწინოთ ინტერესის მიზანი, გავრცელებული ცნებები და განმარტებები. საჭიროა: 1) საყოველთაოდ აღიარებული განმარტებების სისტემურად და მკაცრად გამოყენება; 2) ძალისხმევა და რესურსი უფრო მეტად ორიენტირებული უნდა იყოს „კეთებაზე“ და არა „განსაზღვრაზე“; 3) უფრო ხშირი აზრთა გაცვლა, დებატები, გამოცდილების გაზიარება, რაც დადგენილი ცნებების და პოზიტიური გამოცდილების გავრცელებას შეუწყობს ხელს; 4) აღდგენასთან დაკავშირებული დამტკიცებული განმარტებები შეიძლება სხვა ისეთ საექსპერტო ჯგუფებთან გავაზიაროთ, როგორებიცაა სოციალური მუშაკები, მეტყველები, მრეწველობის განვითარების სფეროში მოღვაწე მუშაკები და ა.შ.

3. ეკოლოგიური ფუნქციების აღდგენა

3.1. ტყის ჰაბიტატების აღდგენა კლიმატის ცვლილების პირობებში

სამხრეთ კავკასიის რეგიონში უკვე დაიწყო კლიმატური ცვლილებები: იზრდება ტემპერატურა, მცირდება მყინვარები, ზღვის დონე იწევს, მდინარის წყალი შემცირდა და გადანაწილდა, მცირდება დიდთოვლობის დაფარულობა ტყის ზედა საზღვარზე. გლობალური დათბობა იწვევს კლიმატის ცვლილებებს და პროცესი მაშინაც კი მიმდინარეობს, როდესაც დაბალი განვითარების სამრეწველო დონეზე, სათბურის აირების გამონაბოლქვი აქტიურია. ნახშირორჟანგის ანთროპოგენური გამონაყოფის შედეგად, მსოფლიოში თბილი კლიმატია. აგრეთვე, სხვა სასათბურე აირების ემისია ელექტროსადგურების, სატრანსპორტო საშუალებების, სახლის ხის ღუმელების და ტყის გაჩეხვის გზით მიმდინარეობს, რომელიც ხელს უწყობს მთლიანი გამონაბოლქვის 30%-ის შენარჩუნებას (Rosenbaum et al., 2004).

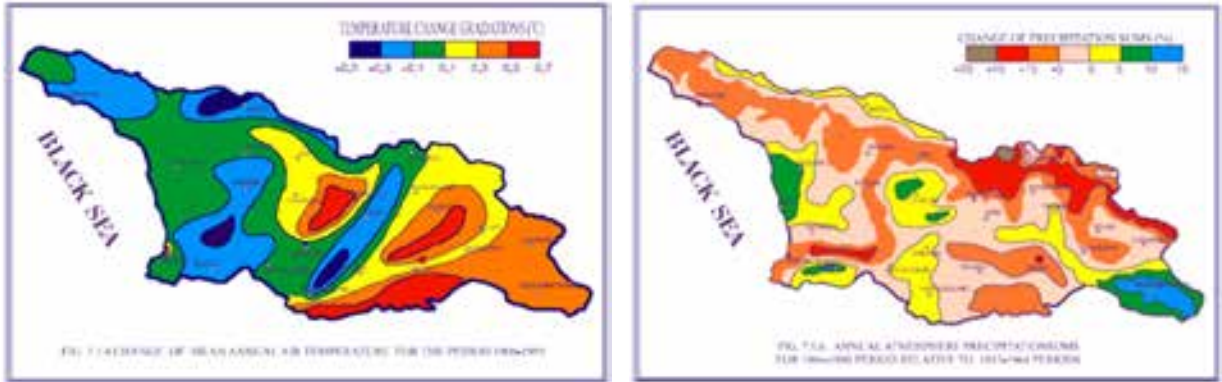
საქართველოში ზომიერი კლიმატია, მაგრამ ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით მერყეობს, 0-დან 5184 მ-მდე (ჰაერის ტემპერატურა იცვლება საშუალოდ 0,65°C 100 მ სიმაღლეზე); ნოტიო კლიმატია დასავლეთ საქართველოში, ხოლო არიდული ზონებია აღმოსავლეთით ივრის ზეგანზე. წლიური ნალექი მერყეობს 1500-2000 მმ-მდე და 4500 მმ - დასავლეთ კოლხურ ნაწილში და 600-1000 მმ - არიდულ აღმოსავლეთ და სამხრეთ რეგიონებში (ნეიძე, 2003).

კავკასიის მთები დიდი რაოდენობის თოვლის შემცველობითაა ცნობილი. დიდი კავკასიონის მთებზე (განსაკუთრებით სამხრეთ-დასავლეთ ფერდობებზე) ნოემბრიდან აპრილამდე დიდთოვლობა და ზვავები აღინიშნება. რამდენიმე რეგიონში, კერძოდ, დიდი კავკასიონის დასავლეთ ნაწილში, როგორცაა აფხაზეთის ჩრდილოეთი რეგიონი საქართველოში, თოვლის საფარი 5-7 მეტრს აღწევს. მცირე კავკასიონის მთები, გარკვეულწილად, იზოლირებულია ტენიანობის გამო, რომელიც შავი ზღვის მხრიდან მოდის და, შესაბამისად, გაცილებით ნაკლებ თოვლის ნალექს იძლევა, ვიდრე დიდი კავკასიონის ქედზე. ზამთარში საშუალო თოვლის საფარი მცირე კავკასიონის მთებზე 10-30 სმ-მდე მერყეობს.

გამოკვლევულ იქნა საქართველოში საშუალო წლიური ტემპერატურის ზრდა 1906-დან 1995 წლამდე ქვეყანის აღმოსავლეთ ნაწილში, ხოლო დასავლეთში, მათ შორის, დიდი კავკასიონის მთის რაიონებში - რეალურად შემცირდა (რუკა 4ა). იგივე ცვლილება განისაზღვრება 1964-1990 წლებში წლიური ატმოსფეროს ნალექების რაოდენობით (რუკა 4ბ) 1937-1964 წლებთან შედარებით (Taghieyeva, 2006).

ტყის ფორმირებების ბიოლოგიური კომპონენტები კლიმატის ცვლილებებზე რეაგირებს, რაც ყოველთვის შეიძლება მოხდეს: ზოგიერთი ფორმირებების კომპონენტები შეიძლება უკეთ რეაგირებდეს, სხვები კი - უარესად. ზოგადად, ვარგისი ტერიტორიების მთელი რიგი ტყის ფორმირებებისთვის შეიცვლება. იმ მოდელების თანახმად, რომლებიც შესწავლისას შეიმუშავეს, სამხრეთ კავკასიის

გარემოს პირობები ნაკლებად შესაფერისი გახდება ტყის ტიპების უმრავლესობისთვის, რომლებიც ამ რეგიონში გვხვდება.



ა

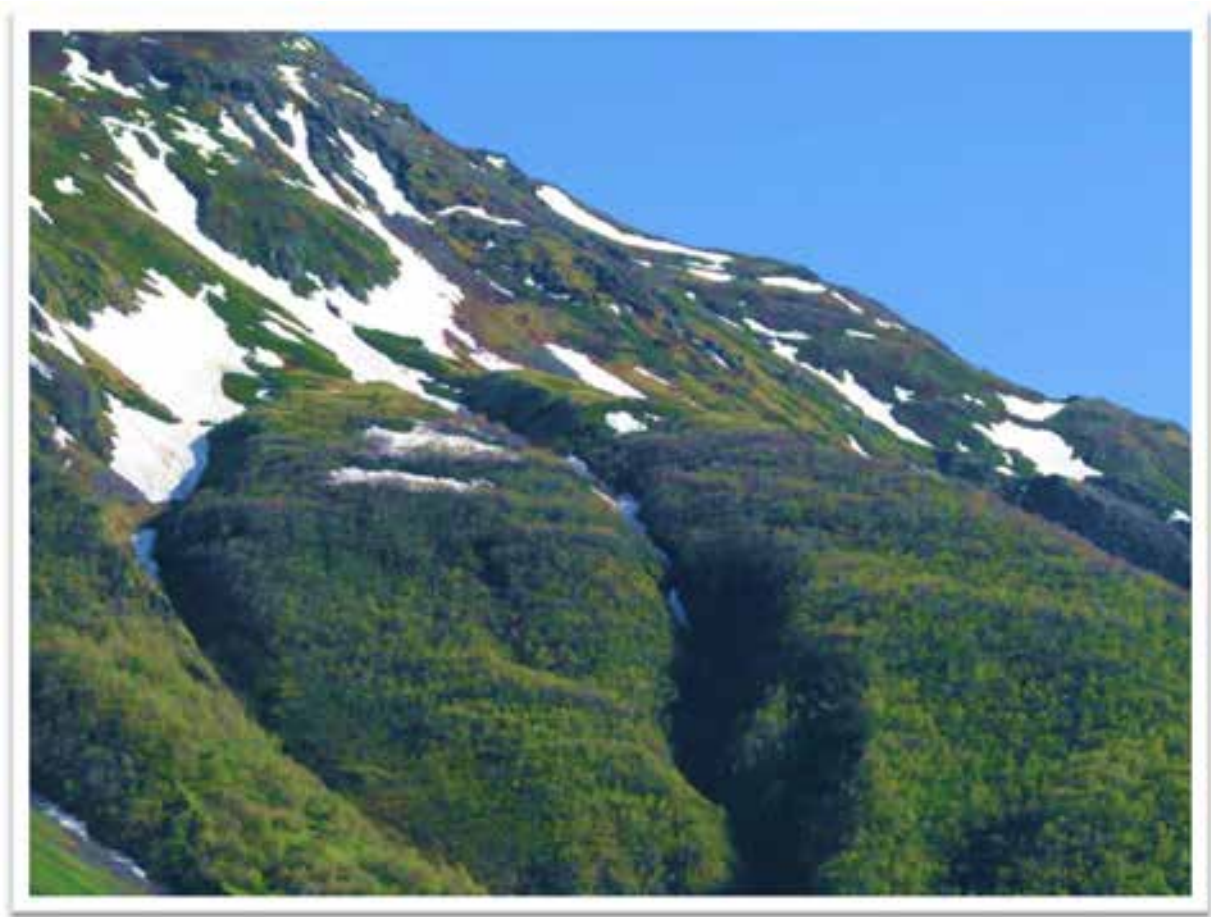
ბ

რუკა 4 ა- ჰაერის საშუალო ტემპერატურის კლიმატის ცვლილება წლიურ პერიოდში (1906-1995), საქართველოში; ბ- წლიური ატმოსფეროს ნალექების რაოდენობა 1964-1990 წლებში 1937-1964 წლებთან შედარებით (Taghieyeva, 2006)

საერთოდ, შეიძლება ბუნებრივი ტყის ტიპები შემცირდეს სამხრეთ კავკასიაში, რომელიც რეგიონში დღესდღეობით გავრცელებული ტყის ბუნებრივ ტიპებს ეხება და დაახლოებით 8%-ით შემცირდა ტყის ფართობი 2011 წლის მაჩვენებელთან შედარებით. ეკოლოგიურად, კლიმატის ცვლილების შემთხვევაში, ტყის შემცირება 33%-იანი იქნება და კავკასიის ფარგლებში ეკოლოგიურად ნაკლებად ხელსაყრელი კლიმატური პირობები შეიქმნება. ზემოქმედება განსხვავდება ბიოკლიმატურ ზონებში. კავკასიის რეგიონის ქვეყნებიდან საქართველო ნაკლებად დაზარალდება, ვიდრე სომხეთი და აზერბაიჯანი. ტყეებზე ზემოქმედებას მრავალი წელი დასჭირდება. ზოგიერთი ტყის ფორმირებები შეიძლება საერთო კლიმატის ცვლილების მიხედვით განვიხილოთ. სულ უფრო მეტი ფორმირება დაზარალდება და დაკარგავს ენერჯიას. სახეობები ან გენოტიპები, რომლებიც ცვლილებებთან უკეთ არიან ადაპტირებული და კოლონიზების უნარი გააჩნიათ ტყის ადგილზე, თანდათან გაქრებიან ტყის გარეშე (Zazanashvili et al., 2011).

ყველა ეკოსისტემა განიცდის კლიმატის ცვლილებას, მაგრამ ეკოსისტემების ალპური ზონა (ანუ მაღალმთიანი გარემო ტყის ზედა საზღვარს ზემოთ) ძალიან მგრძობიარეა. დიდ და მცირე კავკასიონთან, ტყის ზედა საზღვრის ტენიან ჩრდილოეთ ფერდობებზე, არყის სუბალპური ტყეებია, ზღვის დონიდან 1800 მეტრის სიმაღლიდან 2400-2500 მეტრის სიმაღლემდე (სურ. 9). ცალკეული ხეები 2550 მეტრამდეა (Akhalkatsi et al., 2006a). ფერდობზე დახრილობა 10-25°-ს არ აღემატება, რაც ზამთარში თოვლის სტაბილური საფარის მანიშნებელია. მთის ყავისფერი ნიადაგი, ძირითადად, ვულკანური ქანების შრეების და ჰუმუსიანი ფენისგან

მომდინარეობს, რომელიც 10-20 სმ სისქისაა. ტყის ეს ტიპი ცენტრალურ კავკასიონზე, კერძოდ, ყაზბეგის რაიონში და მცირე კავკასიონზეა, მაგალითად,



სურათი 9. სუბალპური არყნარი ტყე, ზედა საზღვრის ეკოტონით, ცენტრალური კავკასიის რეგიონში. ფოტო: მაია ახალკაცი

წითელწყაროს უღელტეხილის ზემოთ, ბაკურიანში. გავრცელებულია ჩრდილოეთ ფერდობებზე, შავშეთისა და ერუშეთის ქედებზეც (Akhalkatsi, Kimeridze, 2012). ამ ტიპის ჰაბიტატის ზედა საზღვარზე ტყემ, ანთროპოგენური ზემოქმედების შედეგად, 200-400 მეტრით დაიკლო, რაც ჭარბი ძოვებით და ხის ჭრით იყო გამოწვეული. თუმცა, ბოლო დროს, გლობალური დათბობის და ძოვების შემცირების შედეგად, რაც არყის კორომებიან ფერდობებს აზიანებდა, ახლა ტყის ბუნებრივი აღდგენა დაიწყო (Togonidze, Akhalkatsi, 2015). დიდი კავკასიონის ამ ტყეების ნაწილი ე.წ. „ეკლესიის ტყეებად“ ითვლება, რომელიც ძოვების და ჩეხვის შედეგად არ დაზიანებულა. ტყე კარგად არის შემონახული. ტყის ზედა საზღვარი ზღვის დონიდან 2400-2500 მეტრის სიმაღლეზე მდებარეობს, სადაც 2-3 მეტრის სიმაღლის ტანბრეცილი არყის (*Betula litwinowii*) და ცირცელის (*Sorbus caucasigena*) ხეები

გვხვდება, ხოლო ქვეტყის სახით, შემოდის დეკა (*Rhododendron caucasicum*) და სხვა მარადმწვანე ბუჩქები. ხის საზღვარი 2550 მ-ს აღწევს, სადაც მხოლოდ არყის ჯუჯა ხეები იზრდება, დეკას ბუჩქნარს შორის. დამახასიათებელი სახეობებია: *Betula litwinowii*, *B. raddeana*, *B. pendula*, *Sorbus caucasigena*, *Salix caprea*, *S. kazbegensis*, *Rhododendron caucasicum*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Daphne glomerata*, *D. mezereum*, *Anemone fasciculata*, *Polygonatum verticillatum*, *Swertia iberica*, *Festuca drymeja*, *Calamagrostis arundinacea*, *Dolichorrhiza renifolia*, *D. caucasica*, *Cicerbita racemosa* (Nakhutsrishvili et al., 2006).

კლიმატის ცვლილების მიმართ კიდევ ერთი მგრძობიარე ეკოსისტემა არის არიდული და ნახევრად არიდული ჰაბიტატები, რომლებიც განსაკუთრებით მგრძობიარეა სითბოს მიმართ, რადგან მათთვის უკიდურესად დაბალი და მაღალი ტემპერატურის პირობებია ჩვეული. ანთროპოგენური გლობალური კლიმატის ცვლილების ეკოლოგიური ეფექტი მზარდ შემფოთებას იწვევს და მცენარეული საფარის ცვლილების პროგნოზირებისკენ გვიბიძგებს. არსებობს გლობალური მიმოქცევის მოდელები, რომლებიც მომავლის კლიმატურ და მცენარეული საფარის მდგომარეობის ცვლილებებს წინასწარმეტყველებენ. თუმცა ამ მოდელების ეფექტურობა დროის და სივრცის მასშტაბით შემოიფარგლება. აქ ნაკლებადაა გათვალისწინებული, თუ კლიმატის ცვლილება და ადამიანის მიერ მიწის არასწორად გამოყენება, რამდენად ზემოქმედებს რეჟიმის დარღვევასა და შემდგომი მცენარეული საფარის მდგომარეობაზე.

ასევე, თანდათანობითი კლიმატის ცვლილებით გამოწვეულია გლობალური დათბობა, რაც ტყეებზე დამატებით ზემოქმედებას ახდენს. ამას მოჰყვება უფრო ხშირი და ინტენსიური წვიმა, ძლიერი ქარი, რომელიც გავლენას ახდენს ფესვებზე და აზიანებს ხის მერქანს. ძლიერმა წვიმამ შეიძლება გამოიწვიოს ნიადაგის ეროზია და მეწყერი. საქართველოს რეგიონებში, სავარაუდოდ, გვალვის რიცხვმა იმატა, რამაც შეამცირა მცენარეთა ზრდა, პირველადი პროდუქტიულობა და შეცვალა მცენარეთა კულტურული ჯიშები. ხანგრძლივი მშრალი და ცხელი ამინდების გამო, იზრდება ტყის ხანძრის რისკი. ყველა ამ ზემოქმედების შედეგად, იზრდება მიკრობაქტერიებით დაავადებების საფრთხე და მისი თავიდან აცილება დიდ ძალისხმევას უკავშირდება. საერთო მდგომარეობა ინვაზიური სახეობებისთვის ხელსაყრელ პირობებს ქმნის.

არიდული ნათელი ტყე შედგება ქსეროფიტული ხე-მცენარეებისგან, რომლებიც არ წარმოქმნიან შეკრულ ზედა იარუსს და გააჩნია ქსეროფიტული ბალახოვანი საფარი (სურ.10). გავრცელებულია ფრაგმენტების სახით, სტეპის და ნახევრად-უდაბნოს მცენარეულობას შორის, აღმოსავლეთ საქართველოს არიდულ ზონაში, წლიური ნალექი 550 მმ-ს შეადგენს. პირვანდელი სახით, ის შემონახულია ვაშლოვანის ნაკრძალში. დომინანტი სახეობებია კევის ხე (*Pistacia mutica*), ღვიის სახეობები (*Juniperus polycarpus*, *J. foetidissima*, *J. rufescens*), აკაკი (*Celtis caucasica*, *C. glabrata*), ბერყენას სახეობები (*Pyrus salicifolia*), თრიმლი (*Cotinus coggygria*), მენახირის ბალი (*Prunus incana*), ჟასმინი (*Jasminum fruticans*), შავჯაგა (*Rhamnus*

pallasii), გრაკლა (*Spiraea crenata*). შირაქის სატყეოში, ალანის აგარაკზე დარგეს ტუია (*Biota orientalis*), რომელიც შემდეგ გარეულად იქცა.



სურათი 10. არიდული ნათელი ტყე აღმოსავლეთ საქართველოში.
ფოტო: მაია ახალკაცი

შესაბამისად, ნატურა 2000-ის ჰაბიტატის ტიპების კლასიფიკაციის მიხედვით, არიდული ნათელი ტყის 4 ქვეტიპია განსაზღვრული (Akhalkatsi, Kimeridze, 2012):

1) ნათელი ტყე კევის ხით (*Pistacia mutica*). საგულისხმოა ნათელი ტყე, რომელიც შექმნილია კევის ხისგან. იგი ასოცირებულია მდ. ივრის ქალის ტყის ჰაბიტატთან. კევის ხეები ერთმანეთისგან ხშირად დიდი მანძილით არიან დაშორებული და ზოგჯერ დიდ ზომას აღწევენ (10,5 მ სიმაღლე, 0,5 მ დიამეტრი მკერდის სიმაღლეზე). კევის ხის თანმხვედრი სახეობებია: თელა (*Ulmus carpinifolia*), შავჯაგა (*Rhamnus pallasii*) და მუხა (*Quercus iberica*). მეორე ტიპის ტყეში გვხვდება: კევის ხე, აკაკი (*Celtis australis*), კოწახური (*Berberis vulgaris*), შავჯაგა (*Rhamnus pallasii*), ფშატი (*Elaeagnus angustifolia*), ბერყენა (*Pyrus salicifolia*), ძეძვი (*Paliurus spinachristi*) და თრიმლი (*Cotinus coggygria*). ბუჩქებიდან გვხვდება *Atraphaxis spinosa*, *Reaumuria alternifolia*. კევის ხის ნათელი ტყე, აგრეთვე, გვხვდება ქვემო ქართლში,

მდ. ხრამის ხეობაში, ასურეთსა და სადახლოს შორის ფერდობებზე. აქ დომინირებენ: *Pistacia mutica*, *Acer ibericum*, *Celtis caucasica*.

2) ნათელი ტყე ღვიის სახეობებით (*Juniperus* spp.). ღვიიანი გავრცელებულია სამხრეთ ქიზიყში პატარა კორომების სახით, ვაშლოვანის ნაკრძალის დამრეც ჩრდილო ექსპოზიციის ფერდობებზე, ზილჩის მთაზე, ფალანტუკის ქედის სამხრეთ ფერდობზე. გვხვდება აგრეთვე, მცხეთის მიდამოებში, შიო-მღვიმესთან, კარსანში და სხვ. სახეობები, რომლებიც ღვიიან თანასაზოგადოებებს ქმნიან, შემდეგია: *Juniperus foetidissima*, *J. oblonga*, *J. polycarpus*, *J. rufescens*, *Ephedra procera*, *Rhamnus pallasii*, *Colutea orientalis*, *Jasminum fruticans*, *Prunus microcarpa*, *Atraphaxis spinosa*, *Cynosurus cristatus*, *Silene cyri*, *Teucrium polium*, *Campanula hohenackeri*, *Centaurea ovina*, *Stachys fruticulosa*.

3) ნათელი ტყე ბერყენას სახეობებით (*Pyrus* spp.). დომინანტი სახეობებია: *Pyrus salicifolia* და *P. georgica*. ენდემური სახეობაა: *P. ketzkhoveli*, *P. demetrii*. *P. takhtadzianii* და *P. georgica* იზრდება საგარეჯოს რაიონში, სოფელ ხაშმში. სხვა სახეობებიდან აღსანიშნავია *Paliurus spina-christi*, *Berberis vulgaris*, *Rosa canina* და ა.შ. ენდემური *P. eldarica* მიკვლეულია ა. გროსპეიმის მიერ მხოლოდ აზერბაიჯანში, სამუხის რაიონში (ელიარ-ოღლი). *P. fedorovii* ენდემია, რომელიც ნანახია სოფ. გლდანის და სოფ. მუხრანის მიდამოებში. *P. oxyprion* გვხვდება დედოფლისწყაროს რაიონში, ლეკისწყლის ხევში. ამ ადგილას იზრდება, აგრეთვე, *Celtis caucasica*, *Punica granatum*, *Rosa* spp., *Tamarix ramosissima*. იშვიათი ენდემური სახეობაა *P. sakhokiana*, რომელიც ნანახია მხოლოდ დედოფლისწყაროს რაიონში, შავ მთაზე. აქ იგი უფრო შეკრულ კორომს ქმნის, ვიდრე *P. salicifolia* ჩრდილოეთ ფერდობზე, ჩაღრმავებაში. აქ განვითარებულია ქვეტყე, რომელიც ძემვის და ჯაგრცხილასგან შედგება. სოფ. ატენის მიდამოებში, უნაგირას მთაზე იზრდება *P. salicifolia* var. *angustifolia*.

4) ნათელი ტყე აკაკის სახეობებით (*Celtis* spp.) განვითარებულია შავ მთაზე, დიდ და პატარა ზილჩზე, მათ ფერდობებზე და ღრანტეებში. დომინანტი სახეობაა აკაკი (*Celtis australis*, *C. caucasica*) და კევის ხე. მათ ემატება იალღუნი (*Tamarix ramosissima*), ფშატი, ბერყენა, ქართული ნეკერჩხალი (*Acer ibericum*), ღვია (*Juniperus rufescens*).

კლიმატის გლობალური ცვლილებები არიდულ ეკოსისტემებში გვალვის სიხშირეს და ინტენსივობის ზრდას იწვევს, რაც თბილ ტემპერატურას ახლავს თან (Breshears et al., 2005). აქ ეს მოვლენა მოიხსენიება, როგორც გლობალური ცვლილების შედეგად გაჩენილი გვალვის ტიპი. ჯერ კიდევ უცნობია, რა შედეგები მოჰყვება გვალვებს და რა გავლენას მოახდენს ის მცენარეულობაზე. განსაკუთრებით შემამოფოთებელია, რეგიონული მასშტაბით, ზედა იარუსის ხეების გადაშენება, რომელიც სწრაფად ცვლის ეკოსისტემის ტიპს, მასთან დაკავშირებულ ეკოსისტემის თვისებებს და მიწის ზედაპირის მდგომარეობას, ათწლეულების განმავლობაში. ეს ხაზგასმით მიუთითებს კარგად კოორდინირებული შედარებითი კვლევების აუცილებლობაზე და არიდულ ეკოსისტემებზე კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ეკოლოგიური ზემოქმედების შესწავლის საჭიროებაზე. ასეთ ვითარებაში

განსაკუთრებით საგულისხმოა ფუნდამენტური კვლევის ჩატარება და იშვიათი ეკონომიკური სახეობის ხეების კონსერვაცია, მათი შენარჩუნების მიზნით.

სახეობების გადარჩენა არიდულ და ნახევრად არიდულ ეკოსისტემებში მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული კლიმატის წლიურ ფლუქტუაციებზე, განსაკუთრებით კი ნალექის რაოდენობაზე, რომელიც ნიადაგში წყლის მარაგს განსაზღვრავს. ამასთან, ნალექი ამ ეკოსისტემაში ყველაზე მნიშვნელოვანი გარემო ფაქტორია, რომელიც მერქნიანი მცენარეების მნიშვნელოვან სასიცოცხლო პროცესებს მართავს (U.S. Forest Service, 2003). ამდენად, უნდა ვიფიქროთ, რომ კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ნალექის რაოდენობის შეცვლა მერქნიანი მცენარეების პოპულაციის დინამიკაზე, სავარაუდოდ, ძალიან სერიოზულ გავლენას მოახდენს. თანამედროვე კლიმატოლოგიური კვლევების საფუძველზე, გამოთქმულია რამდენიმე მოსაზრება, თუ რა გავლენას მოახდენს მოსალოდნელი კლიმატური ცვლილება ნალექის წლიურ რაოდენობაზე. ერთი მოსაზრების თანახმად, არიდულ რეგიონებში 2050 წლისთვის მოსალოდნელია ნალექის წლიური რაოდენობის 5-15%-ით შემცირება; სხვა მონაცემებით, ნალექის რაოდენობა, პირიქით, 30-40%-ით გაიზრდება (IPCC: Climate change 2001). აგრეთვე, არსებობს შეხედულება, რომლის თანახმადაც, გვალვიან წლებს ნალექით მდიდარი, წვიმიანი პერიოდები შეცვლის (Katz, Brown, 1992). ასეთი განსხვავებული მოსაზრებების ფონზე, განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს იმის გარკვევა, თუ რა გავლენას იქონიებს ნალექის ფლუქტუაცია მერქნიან მცენარეებზე.

გარემოს გრძელვადიანი ცვლილებებით გამოწვეული ტყის ჯანმრთელობის, სიცოცხლისუნარიანობის და პროდუქტიულობის ცვლილება შესაბამის რეგიონში მცხოვრები ადამიანებისთვის საკმაოდ საზიანო აღმოჩნდება. რეგიონის ტყეებში სულ უფრო ნაკლები მერქნიანი და არამერქნიანი ტყის პროდუქტები დარჩება - ისეთი პროდუქტები, როგორებიცაა სოკო, კენკრა და კაკალი. გაიზრდება წყალდიდობის, ნიადაგის ეროზიის, მეწყერის და ზვავის რისკიც. რეგიონის დაცული ტერიტორიები, რომლებისთვისაც ესა თუ ის ღირებული პროდუქტია დამახასიათებელი, მათ დაკარგავენ. თაობებისთვის ნაცნობი ლანდშაფტებიც შეიცვლება.

კლიმატის ცვლილების ზეგავლენა ტყეზე არსებითია და უარყოფითი ზემოქმედება ნებისმიერ ზემოქმედებაზე უარესია. სატყეო სააგენტოებმა და ტყის მენეჯერმა ზოგიერთ ქვეყანაში უკვე დაიწყეს პრაქტიკული ნაბიჯების განხორციელება, რაც კლიმატის ცვლილების ტყეებზე გავლენის შემსუბუქებას ითვალისწინებს. პოლიტიკურ დონეზე, 2011 წელს, ოსლოში გარემოს დაცვის მინისტრები შეიკრიბნენ. სომხეთის, აზერბაიჯანის, საქართველოს და სხვა ევროპული ქვეყნების წარმომადგენლები ერთმანეთს შეხვდნენ, რომ ტყეებზე კლიმატის ცვლილების გავლენის შემარბილებელი და მათი ადაპტაციის სტრატეგია შეემუშავებინათ. მართალია, ძალიან მწირი ცოდნა გაგვაჩნია კლიმატის ცვლილების ტყეებზე ზემოქმედების შესახებ და ზემოქმედების ზუსტი მასშტაბების

პროგნოზირება შეუძლებელია; ამ ეტაპზე მხოლოდ ადაპტაციის სტრატეგიების შემუშავებაა შესაძლებელი.

ადაპტაციის მართვა მიანიშნებს, რომ არსებული ტყეების ზრდა ბუნებრივი ადაპტაციის გზით და, მათი მდგრადობის მიზნით, სახეობის მრავალფეროვნების გაზრდის და ტყის კორომის შენარჩუნებისთვის უფრო სტაბილურია ამა თუ იმ სახეობის დარგვა; ბუნებრივად რეგენერირებული კორომების შერჩევა; ლანდშაფტის დონეზე, ეკოლოგიური ფრაგმენტაციის შემცირების გზით, მდგრადობის და ბუნებრივი ტყეების ადაპტაციური შესაძლებლობების ზრდა; ხანძრის და მიკრობაქტერიების თუ სხვა დაავადებათა პრევენციის პრაქტიკის გამოყენებით, ადაპტაციის პროცესის კონტროლი; სატყეო პრაქტიკის ადაპტაცია შემცირებული და დაზიანებული კორომების მართვასთან დაკავშირებით; ადაპტური მართვის მეთოდების დანერგვა და ტყის მართვის გეგმების დასახვა, კლიმატის ცვლილებებთან დაკავშირებული გაურკვევლობის და ხეებსა და ტყის ფორმირებაზე კლიმატის ცვლილების გავლენის გათვალისწინება.

ყოფილ ტყიან მიწაზე შემდგომი დანაკარგების და რისკის თავიდან აცილების მიზნით, აუცილებელია დეგრადირებული ტყის კორომის აღდგენა და ნარგავების დარგვა. ტყის საფარის აღდგენისთვის უნდა გამოვიყენოთ ბუნებრივი სახეობები, რომლებიც მომავალ კლიმატურ პირობებთან ადაპტირდება და ტყის იმ პროდუქტების ალტერნატიულ მოხმარებას უზრუნველყოფს, რომლებიც პროდუქტიულობის შემცირების ან არსებული ტყეების სრული განადგურების დროს იკარგება. ლანდშაფტის მასშტაბით, ტყის აღდგენას შეუძლია ტყის მასივების ფრაგმენტაციის შემცირება, ტყის კორომებს შორის კავშირის და ტყის ფონდის ადაპტაციური შესაძლებლობების ზრდა.

დაცული ტყის ტერიტორიების და ქსელების ადაპტაცია: დაცული ტერიტორიების ქსელებში უნდა დაიგეგმოს სახეობის ადაპტირება, კლიმატური ცვლილებების გათვალისწინებით. ოპტიმალურად შექმნილმა დაცული ტერიტორიების ქსელებმა უნდა შეამციროს ბარიერები და დაბრკოლებები დაცულ ტერიტორიებს შორის; უნდა შეიქმნას დერეფნები და ელემენტები ისე, რომ სტრესის შემთხვევაში, ჯერ სახეობების უფრო ხელსაყრელ გარემოში და უსაფრთხოების პირობებში დაცულ ტერიტორიაზე გადარგვა შესაძლებელი იყოს. დაცული ტერიტორიების ქსელები უნდა გაფართოვდეს, რომ ეკოსისტემების გრძელვადიანი წარმომადგენლობითობა უზრუნველყოს და კლიმატის ცვლილებასთან სახეობების ადაპტაციას შეუწყოს ხელი. დაცული ტერიტორიის მენეჯმენტს შეუძლია დიდი წვლილი შეიტანოს კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაციის საქმეში, საგანგებოდ მოსალოდნელი საფრთხეების მართვის გზით.

მთავრობის პოლიტიკური ნებით შესაძლებელია ტყის კანონმდებლობის შეცვლა და ტყის კანონმდებლობის აღსრულების მექანიზმების გაძლიერება, რომ ტყეებზე ანთროპოგენური ზემოქმედება შემცირდეს; მათ შეუძლიათ მოითხოვონ, რომ ტყის მართვის გეგმებში ტყის მენეჯერებმა ადაპტაციის აუცილებელი ზომები გაატარონ. მათ შეუძლიათ შეიცვალონ სახეობების და მასალის არჩევანის

რეგულაციები იმისთვის, რომ ტყის მენეჯერებმა ბუნებრივი სახეობები და მასალა შეარჩიონ, რომლებიც მომავლის კლიმატურ გარემოსთან უკეთ ადაპტირდება. მთავრობას შეუძლია ხელი შეუწყოს და დააფინანსოს კვლევები ტყეებზე კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების, მათი დაცვის და ადაპტაციის ზომების შესახებ; მათ შეუძლიათ განახორციელონ ქვეყნის მონიტორინგის სისტემები, რომლებიც საჭიროა კლიმატის ცვლილების ზეგავლენის და წარმატებული თუ წარუმატებელი ზომების აღნუსხვისთვის. გარემოს დაცვის და სატყეო სამინისტროების და მათი წარმომადგენლებისთვის ცნობილია, რომ კლიმატის ცვლილება იმოქმედებს ტყეებზე და ეს ზემოქმედება ადამიანების ცხოვრებაზეც მოახდენს გავლენას. ტყეების და კლიმატის ცვლილების მიმართების საკითხები შეიძლება საუნივერსიტეტო და სასკოლო სასწავლო პროგრამაშიც შეიტანონ. ალბათ, ყველაზე მნიშვნელოვანია, რომ სამხრეთ კავკასიის ქვეყნების მთავრობები, ტყის დიდი ტერიტორიების მფლობელები და მენეჯერები გახდნენ პირველები, ვინც ტყის ადაპტაციას დაიწყებს და სხვადასხვა სტრატეგიული მნიშვნელობის კვლევებისას, სახელმწიფო ტყეებს სავსე ლაბორატორიებად გამოიყენებს.

დღესდღეობით, კლიმატის ცვლილება, ალბათ, უდიდესი საფრთხეა ბიომრავალფეროვნებისთვის. ის უკვე ყველა სახის ეკოსისტემაზე ახდენს გავლენას და ეს ზემოქმედება, სავარაუდოდ, კიდევ უფრო დრამატული გახდება, როგორც კი კლიმატის ცვლილებას დაემატება ატმოსფეროში ანთროპოგენური სათბური გაზების ემისია და წიაღისეული საწვავის წვის შედეგად გამოყოფილი გამონახოლქვი. კლიმატის ცვლილება გამოიწვევს დამატებით ფიზიკურ და ბიოლოგიურ პრობლემებს და ტყის ეკოსისტემებში გახშირდება გვალვა და სიციხე, შეიცვლება სეზონურობის ჰიდროლოგია, გაჩნდება მავნებლების დაავადებები; ყველაფერი დამოკიდებული იქნება ადგილმდებარეობაზე. ასეთი მოვლენები ხაზს უსვამს, თუ რა საფრთხეს უქმნის არსებული კლიმატი ტყის ბიომრავალფეროვნებას. ამ რიგის მოვლენებს შორისაა: პროდუქტის გადაჭარბებული მოპოვება, ინვაზიური სახეობებით დაბინძურება და მიწის კონვერტაცია.

ეს გამოიწვევს ტყის ეკოსისტემების შემადგენლობის და ადგილმდებარეობის ცვლილებას. აქედან გამომდინარე, წარმატების პოტენციალის ზრდისთვის, აუცილებელია, ტყის აღდგენის პროექტების მსვლელობისას განვიხილოთ ცვლილებები. მეორე მხრივ, კლიმატის ცვლილებისას, აღდგენის პროექტები შეიძლება ეკოსისტემის მდგრადობის შენარჩუნების ძირითად ასპექტად ჩაითვალოს. ადამიანის განვითარებას ჰაბიტატის დაკარგვა, ფრაგმენტაცია და დეგრადაცია მოჰყვა. პირველი ნაბიჯი კლიმატის ცვლილების ასამაღლებლად ელასტიურობის ეფექტს გაზრდის და სტრესსა და ცვლილებაზე ეკოსისტემის რეაგირების ბუნებრივ უნარს დაიცავს. კვლევა მიუთითებს, რომ მსგავსი შედეგი ყველაზე უკეთ მიიღწევა “ჯანსაღი” და უცვლელი სისტემების, როგორც ამოსავალი წერტილის საშუალებით, რომელსაც საკუთარი შიდა მრავალფეროვნების, ბუნებრივი ადაპტაციის უნარის და აკლიმატიზაციის პოტენციალის გამოყენება შეუძლია და, შესაბამისად, უფრო მეტი მდგრადობა გააჩნია. ეკოლოგიური ჯანმრთელობის სისტემის აღდგენისკენ

მიმართული ნებისმიერი ღონისძიება ქმნის ან ზრდის კლიმატის ცვლილებაზე უარყოფითი ზემოქმედების უნარის წინააღმდეგ ბრძოლის ეფექტურობას. საგულისხმოა, რომ არსებობს აშკარა ზღვარი მაჩვენებლებსა და მოცულობის ცვლილებაზე, რომელიც ძლიერი სისტემაა და ვერ ეგუება პროცესს. შედეგად, მხოლოდ გონივრულად დაგეგმილ სარესტავრაციო სტრატეგიას შეუძლია კლიმატის ცვლილებაზე სათბურის აირების უარყოფითი ზემოქმედების შემცირება. მეტყვეობის სფეროში მოღვაწე ადამიანების დიდი ნაწილის აზრით, ნახშირორჟანგის შემცირება, შესაძლოა, ხელსაყრელ წინაპირობად იქცეს ტყის აღდგენის საქმეში, რადგანაც ის ატმოსფეროში სათბურის აირების შემცირებას შეუწყობს ხელს.

მოწყვლადობის ანალიზის შემდეგ, იწყება ადაპტაციის სტრატეგიის შემუშავება, რაც ტყეზე კლიმატური პირობების ზემოქმედების დადგენას ითვალისწინებს. შემდეგი ნაბიჯი ადაპტაციის პარამეტრების ხელმისაწვდომობის გარკვევას გულისხმობს, რაც მდგრადობის ხელშეწყობას უზრუნველყოფს. მოწყვლადობის ეფექტური ანალიზი განსაზღვრავს, თუ სისტემის რომელი კომპონენტებია ყველაზე მნიშვნელოვანი ეკოსისტემის სიჯანსაღისთვის. ზოგადი პარამეტრებით, კლიმატის ცვლილებასთან შესაბამისი ტყის ადაპტაცია შესაძლებელია იმის დადგენის შემდეგ, თუ რა გავლენას ახდენს კლიმატის ცვლილება მასზე და განისაზღვრება მდგრადობის კრიტერიუმები. სახეობათა გრძელვადიან მდგრადობას ხელს შეუწყობს ისეთი ბუნებრივი ადაპტაციის პროცესები, როგორებიცაა: მიგრაცია, შერჩევა და სტრუქტურის ცვლილება, რასაც საკმარისი კავშირი და მოცემულ ტერიტორიაზე ჰაბიტატის ზომა განაპირობებს. აღდგენის საშუალებით, შესაძლებელია თავიდან ავიცილოთ კლიმატის ცვლილების ზეგავლენის წინააღმდეგ მიმართული კრიტიკული ჩარევა. ადაპტაციისკენ მიმართული აღდგენის ძირითადი პრინციპები მოიცავს სამუშაოს უფრო ფართო მასშტაბით ზრდას სხვადასხვაგვარი ეკოსისტემის გათვალისწინებით, დერეფნების არსებობას ადგილების შორის კავშირის მიზნით, ბუფერული სივრცის დატოვებას და ჰეტეროგენულობის პრინციპის დაცვას აღდგენის პროცესში.

3.2. ადგილობრივი ტყის ჰაბიტატების აღდგენა

ბევრ ქვეყანაში, ტყის ჰაბიტატების აღდგენისას, ყველაზე აქტუალურია ახლად აღდგენილ ტყეებში კონსერვაციის პერსპექტივის განსაზღვრა, მაგრამ უფრო მნიშვნელოვანია არსებული ტყეების ხარისხის ცოდნა. ეკოლოგიური ხარისხის აღდგენა ბუნებრივი ტყის შემადგენლობის კომპონენტების, ნიმუშების, ფუნქციონირების სწორ გაგებას მოითხოვს და ეს პროცესი მოიცავს განახლებას, მდგრადობას და თანმიმდევრულობას დროსა და სივრცეში. მიდგომები აღდგენის ხარისხის მიმართ დაკარგული მიკროჰაბიტატების აღდგენის აქტიურ მართვას და იმ

ღონისძიებების განხორციელებას აერთიანებს, რაც პროცესზე და მიმართულებაზე გავლენას მოახდენს და ტყეს ბუნებრივად განაახლებს.

ტყის მენეჯმენტმა დარჩენილი ტყეების შემადგენლობა და ეკოლოგია მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში შეცვალა. ინტენსიური მენეჯმენტი შექმნილია ბუნებრივი ზომიერი ტყეებისთვის ევროპაში, ჩრდილოეთ ამერიკასა და აზიის ნაწილში. დადგინდა, რომ ტყის სახეობები უხარისხოა, ხელოვნურად ახალგაზრდაა, აკლია ბევრი მიკროჰაბიტატები და ეკოლოგიისა და დაზიანების თვალსაზრისით, რადიკალური ცვლილებები აღინიშნება. სხვა კვლევებმა დაადგინეს, რომ მრავალ ტროპიკულ ტყეში უკვე აღარ არის დიდი ზომის ხეები, ჰაბიტატები ფრაგმენტირებულია სამშენებლო ხეების გადაადგილების გზებით და ხშირად, გახსნილი ტყეები ბრაკონიერების ექსპლუატაციის ობიექტად იქცევიან. მართალია, ეს ტყეები ჯერ კიდევ არსებობს, მაგრამ მათი დანიშნულებაა, ხელი შეუწყოს ბიომრავალფეროვნებას და ადგილობრივი მოსახლეობა რესურსებით მოამარაგოს, რომლის რაოდენობაც უკვე რადიკალურად შემცირდა მსოფლიოს მასშტაბით. უფრო ზუსტად, ტყეების სტრუქტურა შეიცვალა და უკვე მხოლოდ ერთ კონკრეტულ ხის პროდუქტს იძლევა, სხვის ხარჯზე. პრიორიტეტების ცვლილება ნიშნავს, რომ ტყეების მართვისთვის მთავარია ბიომრავალფეროვნება, ეკოლოგია, კულტურული და სოციალური რეკრეაცია და, ასევე, ხის წარმოება. იქ, სადაც ინტენსიურად მართვადი დიდი ტერიტორიებია, ან მეტი დატვირთვა მოდის ტყეზე, ძირითადი აქცენტი აღდგენაზე კეთდება და, შესაძლოა, ტყის არსებული კორომების ხეები აღდგეს და არა ნაკვეთები ხეების ქვეშ; შედეგი, როგორც წესი, იმას ნიშნავს, რომ ტყე უფრო ბუნებრივი შემადგენლობისაა. ტყის ეკოსისტემის ბუნებრიობის განსაზღვრისთვის ექვსი ძირითადი კომპონენტია მნიშვნელოვანი:

1. ხის სახეობის შემადგენლობა და ტყის სხვა მცენარეთა და ცხოველთა სახეობები, სადაც ცვლილებები შეიძლება გულისხმობდეს ბუნებრივი სახეობების დაკარგვას და არაბუნებრივი, ინვაზიური სახეობების შემოსვლასთან დაკავშირებულ პრობლემებს;

2. ინტრასპეციფიური ვარიაციის ნიმუში ვლინდება ხეების ვარჯის დაფარულობის და ღეროს სტრუქტურის მიხედვით, ასაკობრივი ჯგუფით, ქვედა იარუსით; ცვლილებები დაგეგმილია ტყეების თანასაზოგადოების დონეზე, რათა განისაზღვროს ასაკი - არის თუ არა ახალგაზრდა და ერთგვაროვანია თუ არა ტყის კორომები;

3. მცენარეთა და ცხოველთა სახეობების ეკოლოგიური ფუნქციონირება ტყეში დამოკიდებულია ისეთი საკვების არსებობაზე, როგორცაა მკვდარი ხე და გამხმარი, დაცვენილი ფოთოლი და რაც მნიშვნელოვანია მიკროჰაბიტატის დონეზე;

4. პროცესი, რომლის შედეგადაც ტყეში ცვლილებები ხდება და შემდეგ დროთა განმავლობაში აღდგება ხოლმე, გამოიხატება დარღვევის ნიმუშში, ტყის სუქცესიებში და ისეთ პერიოდულ დარღვევებში, როგორებიცაა წვიმა, ხანძარი ან დიდთოვლობა;

5. ტყის გამძლეობის თვალსაზრისით, გამოიყოფა: ხის ჯანმრთელობა, ეკოსისტემის ჯანმრთელობა და გაძლების უნარი გარემოდან მომდინარე სტრესის მიმართ, რაც სულ უფრო იზრდება კლიმატის სწრაფი ცვლილების პერიოდში;

6. ტყის სრული ფართობის შენარჩუნება დამოკიდებულია ბუნებრივი ტყის კიდეების არსებობასთან (ხშირად კარგავენ მართვად ჰაბიტატებს), რაც ტყის ფრაგმენტაციაზე ზემოქმედებას იწვევს.

ხარისხის აღდგენა შეიძლება ზოგჯერ მხოლოდ მართვის აღდგენამ ან სხვა ღონისძიებამ გამოიწვიოს, რასაც ბუნებრივი ეკოლოგიური ფუნქციონირების აღდგენა მოსდევს. თუმცა, სხვა შემთხვევებში, სადაც, მაგალითად, სახეობა ადგილზე დაიკარგა, ან სადაც არის ზეწოლა, რაც ბუნებრივი დარღვევის შემთხვევებს ამცირებს, შეიძლება უფრო აქტიური აღდგენა გახდეს საჭირო. გასული ორი ათწლეულის განმავლობაში, ტყის ხარისხის აღდგენისას, შეზღუდულ გამოცდილებას იყენებდნენ, ამიტომაც ჯერ კიდევ ბევრი რამეა შესასწავლი.

საქართველოში ტყის ხარისხის აღდგენის შესახებ ყველაზე მეტი გამოცდილება ამჟამად არსებულ რელიქტურ და მთის ტყეების შემთხვევაშია დაგროვილი, როგორც ეს არის წარმოდგენილი ქვემოთ მოცემულ მაგალითებში. თუმცა თანდათან სულ უფრო მეტად ვლინდება ტყის ხარისხის აღდგენის მნიშვნელოვნება კოლხურ რეფუგიულ ტყეში.

3.2.1. წიფლნარები კოლხური ქვეტყით (*Fageta fruticosa colchica*)

ხშირი ქვეტყის არსებობა საქართველოს წიფლნარს ევროპის დანარჩენი ნაწილის წიფლის ტყეებისგან განასხვავებს. წიფლნარი კოლხური ქვეტყით კოლხური შერეული ფართოფოთლოვანი ტყის ეკორეგიონის შემადგენელი ნაწილია (სურ.11).

იგი გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოში, დიდი კავკასიონის ჩრდილო-დასავლეთ ფერდობებზე და აჭარა-იმერეთის ქედზე. კლიმატი ტენიანია, დაახ. 2,500 მმ წლიური ნალექით. სამხრეთ კოლხეთში ამ ტიპის ტყეები იწყება ზღვის სანაპიროდან, ჩრდილოეთ ნაწილში კი - ზღვის დონიდან 200 მ სიმალიდან და 2,250 მ-მდე აღწევს. შედეგად, მცენარეულობის ტიპი ძლიერ განსხვავდება ერთმანეთისგან. განასხვავებენ რამდენიმე ქვეტიპს. ზოგჯერ ქვეტიპები შერეულია ერთმანეთთან, რაც მათ კლასიფიკაციას ართულებს (Долуханов, 2010).

ფლორისტული თვალსაზრისით, კოლხური ტყეები ძალიან მდიდარია (Akhalkatsi, Kimeridze, 2012). შეიცავს მესამეული პერიოდის რელიქტურ სახეობებს - გვიმრას, *Hymenophyllum tunbrigense*, ხე-მცენარეებს: *Fagus orientalis*, *Castanea sativa*, *Zelkova carpinifolia*, *Pterocarya fraxinifolia*, *Diospyros lotus*, *Taxus baccata*. წიფელთან შერეული სახეობებია: *Abies nordmanniana*, *Picea orientalis*, *Pinus kochiana*, *Quercus*

imeretina, Q. hartwissiana, Acer laetum, Carpinus caucasica, Tilia begoniifolia, Ficus carica, Pyrus caucasica, Malus orientalis, Staphylea colchica, S. pinnata და ა.შ. წიფლნარში ქვეტყეს ქმნიან ბუჩქები: *Laurocerasus officinalis, Rhododendron ponticum, R. ungeronii, Ruscus ponticus, R. colchicus, Ilex colchica, Daphne pontica, Epigaea gaultherioides, Vaccinium arctostaphylos, Viburnum orientale and Buxus colchica*. გვხვდება ლიანები - *Hedera colchica, Dioscorea caucasica, Tamus communis, Periploca graeca*; გვიმრები - *Matteuccia struthiopteris, Athyrium filix-femina, Polypodium vulgare, Phyllitis scolopendrium, Pteris cretica*, და ა.შ. ბალახეული საფარიდან აღსანიშნავია: *Asperula odorata, Calamintha grandiflora, Festuca drymeja, Salvia glutinosa, Viola alba*.



სურათი 11. წიფლნარები კოლხური ქვეტყით, მოჭრილი ხეებით დასავლეთ საქართველოში. ფოტო: მაია ახალკაცი

ჰაბიტატის 6 ქვეტიპი და 14 მცენარეთა თანასაზოგადოებებია აღწერილი:

1) წიფლნარი შქერის ქვეტყით - *Fageta rhododendrosa (Rhododendron ponticum, R. ungeronii)* ტიპურია კოლხური ტყისთვის. ქვეტყე *Rhododendron ponticum*-ით დასავლეთ საქართველოს ტყის თითქმის ყველა მასივში გვხვდება. აღმოსავლეთ

საქართველოში იშვიათია, გვხვდება ბანისხევში, ქვაბლიანის და ნემვისწყლის ხეობებში. საშუალო წლიური ნალექის რაოდენობა მისი გავრცელების არეალში დაახ. 1,400 მმ-ს შეადგენს. გავრცელების არეალი იწყება ზღვის სანაპიროდან და ზღვის დონიდან 1,950 მ-ზე მთავრდება. გურიის და აჭარის მაღალტენიან მთებში, შესაძლოა, 2,100-2,200 მ სიმაღლეს მიაღწიოს. იზრდება როგორც ვაკე ადგილებზე, ისე ძლიერ დახრილ ფერდობებზე. უპირატესობას ანიჭებს ჩრდილო ექსპოზიციის ფერდობებს, მაგრამ მაღალი ტენიანობის პირობებში, სამხრეთ ექსპოზიციის ადგილებსაც იკავებს. არ უყვარს ჩაღმავებული რელიეფი მაღალი ტენიანობით და ცუდად დრენირებული ნიადაგით.

გამოყოფენ 2 თანასაზოგადოებას:

1.1) ტიპური წიფლნარი შქერის ქვეტყით (*Fageta rhododendrosa typical*), რომელიც ზღვის დონიდან 400-1,700 მ სიმაღლეზეა გავრცელებული. ნალექების წლიური რაოდენობაა 1700-2500 მმ შქერის საფარი ძალიან მჭიდროა, სხვა მცენარეებიდან გვხვდება: *Trachystemon orientalis*, *Buxus colchica*, *Rubus* spp.

1.2) წიფლნარი უნგერნის შქერის (*Rhododendron ungerii*) ქვეტყით (*Fageta rhododendrosa ungerii*), რომელიც არის რელიქტი და ლოკალური ენდემი. გვხვდება ძალიან მაღალი ტენიანობის პირობებში, წლიური საშ. ნალექი ამ ადგილებში 3000 მმ-ს აღწევს. აჭარის ზღვისპირა მთებში მცირე ზომის პოპულაციები გვხვდება, შემდეგი ხეობების ზედა ნაწილში - ბარცხანა, ჩაქვისწყალი, კორონისწყალი და კინტრიში; აგრეთვე, კოლხეთის სხვა მდინარეების სათავესთან - ბჟუჟა, ნატანები, ბახვისწყალი და სუფსა.

2) წიფლნარი წყავის (*Laurocerasus officinalis*) ქვეტყით (*Fageta laurocerasosa*), შქერიანის მსგავსად, გვხვდება მაღალი ტენიანობის პირობებში, სადაც საშუალო წლიური ნალექის რაოდენობა 2000 მმ-ს შეადგენს. ვერტიკალური გავრცელების ამპლიტუდა 700-დან 2,000 მ-მდე მერყეობს. შქერისგან განსხვავებით, წყავი კარგად იზრდება კირქვიანებზე და სამხრეთის კარგად განათებულ ფერდობებზე. კოლხეთის გარდა, იგი პატარა პოპულაციების სახით გვხვდება არეალიდან მოშორებით. მაგ. აღმოსავლეთ საქართველოში იგი გავრცელებულია ალაზნის აუზში, მდ. ილტოს ხეობაში. ასე ფართოდ გაბნეული გავრცელების არეალის არსებობა ორნიტოქორიას უკავშირდება, რადგან მისი ნაყოფით იკვებებიან ფრინველები და თესლს დიდ მანძილზე ავრცელებენ. შქერიანისგან განსხვავებით, წყავის ქვეტყეში უკეთ არის განვითარებული ბალახოვანი საფარი - *Sanicula europaea*, *Asperula odorata*, *Viola alba*, *V. reichenbachiana*, *Dentaria bulbifera*, *Calamintha grandiflora*, *Salvia glutinosa*, *Geranium gracile*, და ა.შ. და გვიმრები - *Dryopteris filix-mas*, *D. carthusiana*, *D. assimilis*, *Polystichum braunii*. გამოყოფენ 3 თანასაზოგადოებას:

2.1) ტიპური წიფლნარი წყავის (*Laurocerasus officinalis*) ქვეტყით (*Fageta laurocerasosa typica*) გავრცელებულია ადგილებში, სადაც ნალექის წლიური რაოდენობა 1700 მმ-ს არ აღემატება.

2.2) წიფლნარი ჭყორის (*Ilex colchica*) და წყავის (*Laurocerasus officinalis*) ქვეტყით (*Fageta illicitoso-laurocerasosa*) კირქვიან მთებზე, აფხაზეთში და სამეგრელოში - ყვირას, მიგარიას და ასხის მთის მასივებზე გვხვდება.

2.3) წიფლნარი მთის წივანას (*Festuca drymeja*) საფარით და წყავის ქვეტყით (*Fageta festucoso-laurocerasosa*) მხოლოდ 2 ადგილასაა ნაპოვნი; ერთი - მთა ყვირას მასივზე, 28° დახრილობის კარსტულ კირქვიანი მაკროფერდობის ზედა ნაწილში, 1,780 მ სიმაღლეზე გვხვდება; მეორე, იგივე მთაზე, 1,700 მ-ზე, 30° დახრილობის სამხრეთ ფერდობზე. პირველ ადგილას ტყე მხოლოდ წიფლითაა წარმოდგენილი, მეორეზე - შერეულია *Acer trautvetteri*.

3) წიფლნარი თაგვისარას (*Ruscus colchicus*) ქვეტყით (*Fageta ruscosa*) საკმაოდ იშვიათად გვხვდება, თუმცა თვითონ თაგვისარა ბევრი სხვადასხვა თანასაზოგადოებისთვის არის დამახასიათებელი, მაგრამ პატარა ზომის მცენარეა და ამიტომ ნაკლებად თვალსაჩინოა. იგი დიდი რაოდენობით გვხვდება მაშინ, როცა კოლხური ქვეტყის სხვა სახეობები გარკვეული გარემო ფაქტორების არარსებობის გამო გამოირიცხნენ თანასაზოგადოებიდან. ამის გამო, მხოლოდ თაგვისარას ქვეტყის არსებობა არის იმ გარემო პირობების შემცირების ინდიკატორი, რაც აუცილებელია კოლხური ტიპის ქვეტყის არსებობისთვის.

4) წიფლნარი კავკასიური მოცვის (*Fageta magnovacciniosa*) ქვეტყით (*Vaccinium arctostaphylos*) ყველაზე ფართოდაა გავრცელებული კოლხეთში. აღმოსავლეთ საქართველოში გვხვდება ლაგოდების რაიონში.

განასხვავებენ 2 თანასაზოგადოებას:

4.1) წიფლნარი კავკასიური მოცვის ტიპური ქვეტყით (*Fageta magnovacciniosa typical*). დასავლეთ საქართველოში ხშირია, გავრცელებულია 900-2,150 მ სიმაღლეზე, ტყის შუა და ზედა სარტყელში. აღმოსავლეთ საქართველოში გვხვდება ლაგოდების ნაკრძალში და აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე, ზაქათალას ნაკრძალში გადადის. *Vaccinium arctostaphylos*-ის გარდა, ქვეტყეს ქმნის სურო - *Hedera colchica* (დასავლეთ საქართველოში), ან *H. pastuchowii* (აღმოსავლეთ საქართველოში), მაყვალი - *Rubus* spp., მთის მოცვი - *Vaccinium myrtillus*, გვიმრა - *Gymnocarpium dryopteris*, ბალახოვანი საფარი - *Festuca drymeja*, *Paris incompleta*, *Oxalis acetosella*, იშვიათია - *Trachystemon orientalis*, *Neottia nidus-avis*, *Monotropa uniflora*.

4.2) წიფლნარი მთის წივანას (*Festuca drymeja*) საფარით და კავკასიური მოცვის ქვეტყით (*Fagetum festucoso-magnovacciniosa*) სამხრეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე, ტყის ზედა სარტყელში (900-1,500 მ) გვხვდება. ქვეტყე მეჩხერია, კავკასიური მოცვის გარდა, ქვეტყეში წარმოდგენილია იელი (*Rhododendron luteum*). ბალახოვან საფარში დომინირებს - *Solidago virgaurea*, *Gentiana schistocalyx*, *Calamintha grandiflora*, *Oxalis acetosella*, *alamagrostis arundinacea*.

5) წიფლნარი იელის (*Rhododendron luteum*) ქვეტყით (*Fageta azaleoza*) ყველაზე ნაკლებად არის დამოკიდებული ტენიან პირობებზე და ხშირად მშრალ სამხრეთ ფერდობებზეც გვხვდება. ჩვეულებრივ, წიფლნარის გარდა, იგი მუხნარ-რცხილნარ ტყეებში იზრდება.

განასხვავებენ 3 თანასაზოგადოებას:

5.1) ტყის შუა სარტყლის წიფლნარი იელის ქვეტყით (*Fageta azaleosa media*) გვხვდება დასავლეთ საქართველოს მთიან მასივებზე, საშუალო წლიური ნალექით 800-1 500 მმ დამახასიათებელი ლანდშაფტია საშუალო დახრილობის ამობურცული რელიეფის მქონე სამხრეთი ფერდობი. წიფელთან შერეულია რცხილა, ქართული მუხა და ბოკვი (*Acer velutinum*). ქვედა იარუსის სახეობებია: *Festuca drymeja*, *Rubus* spp., *Vicia crocea*, *Trachystemon orientalis*.

5.2) ტყის ზედა სარტყლის იელიანი წიფლნარი (*Fageta azaleosa superior*), ძირითადად, 1,700-1,900 მ სიმაღლეზე გვხვდება, წიფელთან შერეულია ნაძვი (*Picea orientalis*).

5.3) აღმოსავლეთ საქართველოს წიფლნარი იელის ქვეტყით (*Fageta azaleosa iberica*) გავრცელებულია არაგვის ხეობაში, ივრის და ალაზნის ზედა დინების არეალში და ალაზნის დაბლობის მარცხენა მხარის მთებში. იზრდება განსხვავებული ექსპოზიციის ამობურცული რელიეფის მქონე ფერდობებზე, 1 000-დან 1 700 მ სიმაღლემდე, ზოგან უფრო მაღლაც.

6) წიფლნარი მოლოზანას (*Viburnum orientale*) ქვეტყით (*Fageta viburnosa*) გავრცელების ვიწრო სინეკოლოგიური არეალით ხასიათდება. მოლოზანა ქვეტყეს, ძირითადად, წიფლნარ ტყეში ქმნის, იშვიათად - სოჭნარში, ან სხვა ტიპის ტყეში. კოლხური ტიპის ქვეტყის განსხვავებული ფორმებიდან იგი ყველაზე ტენიან ადგილსამყოფელს იკავებს. გვხვდება კოლხეთის გარეთ, არაგვის და ალაზნის სათავეებში. გავრცელების არეალი 900-დან 1,900 მ-მდე მერყეობს. უპირატესად იზრდება მცირე დაქანების ჩრდილო ექსპოზიციის ფერდობზე, ან ვაკე ადგილას. 25° მეტი დაქანების ფერდობზე არ გვხვდება. მოლოზანა კოლხური რელიქტია, მისი მონათესავე სახეობა *Viburnum acerifolium* აშშ-ს აღმოსავლეთ ნაწილში იზრდება.

განასხვავებენ 3 თანასაზოგადოებას:

6.1) წიფლნარი მოლოზანას ტიპური ქვეტყით (*Fageta viburnosa typica*) დასავლეთ საქართველოს ტყის შუა სარტყელში, ზღვის დონიდან 1,100-1,600 მ-ზე იზრდება; უფრო ხშირად - დიდი კავკასიონის საშუალო ან მცირე დახრილობის ფერდობებზე. ქვეტყეში მის გარდა კავკასიური მოცვი და წყავი ხარობს. სხვა მცენარეებიდან დომინირებენ: მაყვალი, ბზა, *Trachystemon orientalis*, *Dentaria bulbifera*, *Paris incomplete*, და ა.შ.

6.2) წიფლნარი მაყვლიან-მოლოზონიანი ქვეტყით (*Fageta ruboso-viburnosa*) ხშირად გვხვდება კოლხურ ტყეებში და გავრცელების არეალის უკიდურეს აღმოსავლეთში, არაგვის ხეობაში. წიფელთან ერთად, აქ გვხვდება ნეკერჩხლები (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. trautvetteri*), ბუჩქებიდან - მაყვალი, კავკასიური მოცვი, ჭყორი, თხილი (*Corylus avellana*), დიდგულა (*Sambucus nigra*) და გვიმრები - *Dryopteris filix-mas*, *Athirium filix-femina*.

6.3)) ტყის ზედა სარტყლის წიფლნარი მოლოზანას ქვეტყით (*Fageta viburnosa superior*) მხოლოდ დასავლეთ საქართველოში, 1,700 მ სიმაღლეზე ზევით გვხვდება და იშვიათია. საგულისხმოა ტყის ზედა საზღვრის და უფრო მშრალი

ბიოტოპებისთვის დამახასიათებელი სახეობების არსებობა, როგორცაა *Calamagrostis arundinacea*, *Gentiana schistocalyx*, *Oxalis acetosella*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Festuca drymeja*, *Asperula odorata*, *Cardamine pectinata*, *Neottia nidus-avis*, *Epilobium montanum*, და ა.შ.

3.2.2. კოლხური ფართოფოთლოვანი შერეული ტყე

კოლხური ფართოფოთლოვანი შერეული ტყე, ძირითადად, დასავლეთ საქართველოში, დაუჭაობებელ დაბლობ ადგილებში და ტყის ქვედა სარტყელშია გავრცელებული (Долуханов, 2010). იგი აჭარა-იმერეთის ქედის აღმოსავლეთ კალთებს (სურ. 12) და დიდი კავკასიონის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილს იკავებს.



სურათი 12. კოლხური ფართოფოთლოვანი შერეული ტყე მდინარე ჭოროხის ხეობაში, აჭარა, დასავლეთ საქართველო. ფოტო: მათა ახალკაცი

ვერტიკალური გავრცელების საზღვარია, ზღვის დონიდან 200-დან 1,000-2,000 მ-მდე. თუმცა კოლხეთის სამხრეთ ნაწილში იგი თითქმის ზღვის დონემდე ეშვება. მისი გავრცელების არეალში გვხვდება ტყის ყვითელი, ყავისფერი და წითელმიწა ნიადაგი. დამახასიათებელი კლიმატური თავისებურებაა მაღალი ტენიანობა. ამ ტიპის ტყეში წლიური საშუალო ნალექი 2 500 მმ-ს შეადგენს. ტენიანობის ასეთი მაღალი მაჩვენებელი, ძირითადად, დამახასიათებელია ვიწრო ხეობებისთვის, სადაც ნალექის რაოდენობა წლის განმავლობაში თითქმის თანაბარია და ტემპერატურული რეჟიმი ზომიერი.

კოლხური ტყე სხვა ტიპის ფართოფოთლოვანი ტყისგან განსხვავდება განსაკუთრებული სახეობრივი შემადგენლობის მქონე მარადმწვანე ქვეტყით (Akhalkatsi, Kimeridze, 2012). იგი კავკასიის მრავალ რელიქტურ მეზოფიტურ სახეობებს შეიცავს. განსაკუთრებით წარმომადგენლობითია მესამეული პერიოდის რელიქტები. მათ შორის აღსანიშნავია პოიკილოჰიდრული ცოცხალი რელიქტი, გვიმრა - *Hymenophyllum tunbrigense*, რომელიც იზრდება სამხრეთ კოლხეთში. სულ ამ ტიპის ტყეში აღწერილია 50 მერქნიანი და 80 ბალახოვანი სახეობა. 6 დომინანტი ხის სახეობაა გამოყოფილი, რომლებიც სხვადასხვა შემადგენლობის სინტაქსონებს ქმნიან: წაბლი (*Castanea sativa*), წიფელი (*Fagus orientalis*), იმერული მუხა (*Quercus imeretina*), კოლხური მუხა (*Q. hartwissiana*), მურყანი (*Alnus barbata*) და რცხილა (*Carpinus caucasica*).

მერქნიანი მცენარეებიდან ხშირად გვხვდება ძელქვა (*Zelkova carpintfolia*), ქართული მუხა (*Q. iberica*), თელა (*Ulmus glabra*, *U. elliptica*), ქორაფი (*Acer laetum*), ლეკა (*Acer platanoides*), ლაფანი (*Pterocarya fraxinifolia*), ცაცხვი (*Tilia begoniifolia*), ნეკერჩხალი (*Acer campestre*), ტირიფი (*Salix micans*, *S. pantosericea*), კავკასიური პანტა (*Pyrus caucasica*), მაჟალო (*Malus orientalis*), ხურმა (*Diospyros lotus*), იფანი (*Fraxinus excelsior*), ფიჭვი (*Pinus kochiana*) და უთხოვარი (*Taxus baccata*).

მარადმწვანე ბუჩქებიდან აღსანიშნავია: *Rhododendron ponticum*, *Laurus nobilis*, *Ruscus colchicus*, *R. ponticus*, *Daphne pontica*, *Ilex colchica*, *Rhododendron ungeronii*, *Epigaea gaultherioides* და *Buxus colchica*. ფოთოლმცვენი ბუჩქებიდან გვხვდება ზოგი რელიქტური - *Vaccinium arctostaphylos*, *Staphylea colchica*, *Viburnum orientale*, *Philadelphus caucasicus*, *Euonymus leiophloea*, *Hypericum xylosteifolium*, *Swida australis*, *Corylus avellana*, *Frangula alnus*, *Mespilus germanica*, *Rubus caucasicus*, *Crataegus microphylla*, და ა.შ. გვიმრებიდან გვხვდება - *Matteuccia struthioptenis*, *Athyrium filix-femina*, *Blechnum spicant*, *Dryopteris affinis* და ა.შ. ეპიფიტური გვიმრებიდან აღსანიშნავია *Polypodium serratum*. კლდეებზე იზრდება: *Phyllitis scolopendrium*, *Pteris cretica*, და ა.შ. ლიანები ძალიან ფართო სპექტრითაა წარმოდგენილი და გაუვალ ლეშამბს ქმნის, განსაკუთრებით ტყისპირებში. ფართოდ გავრცელებული სახეობაა კოლხური სურო (*Hedera colchica*), ძაღლის სატაცური (*Tamus communis*) და ღვედკეცი (*Periploca graeca*), სვია (*Humulus lupulus*), ეკალიჭი (*Smilax excelsa*) და კატაბარდა (*Clematis vitalba*, *C. viticella*). აფხაზეთში გვხვდება კავკასიური დიოსკორეა (*Dioscorea caucasica*), ველური ვაზი (*Vitis vinifera* ssp. *sylvestris*) და

ამერიკული *V. labrusca*; დამახასიათებელია ეპიფიტური ლიქენა ბობოწვერა (*Usnea barbata*) და ხავსები (Neckeraceae-ს ოჯახიდან). ბალახოვანი მცენარეებიდან გვხვდება: *Brachypodium sylvaticum*, *Oplismenus undulatifolius*, *Cardamine impatiens*, *Oxalis corniculata*, *Fragaria vesca*, *Lapsana intermedia*, *Brunnera macrophylla*, *Clinopodium vulgare*, *Arthraxon langsdorffii*, *Salvia glutinosa*, *Veronica officinalis*, *Viola alba*. ინვაზიური სახეობებია: ჩრდილო-ამერიკული *Baccharis halimifolia*, პანტროპიკული *Paspalum paspaloides*, *Andropogon virginicus*, და ა.შ.

ჰაბიტატის 8 ქვეტიპია:

1) წიფლნარ-წაბლნარი (*Fagus orientalis* - *Castanea sativa*); ტენიანი ტყეა გავრცელებული ოდნავ დამრეც ჩრდილო ფერდობებზე, თიხიან ნიადაგზე. 2) რცხილნარ-წაბლნარი (*Carpinus caucasica* - *Castanea sativa*); 3) რცხილნარ-წიფლნარ-წაბლნარი (*Carpinus caucasica* - *Fagus orientalis*-*Castanea sativa*); 4) მურყნარ-რცხილნარ-წიფლნარ-წაბლნარი (*Alnus barbata* - *Carpinus caucasica* - *Fagus orientalis* - *Castanea sativa*) გვხვდება ჩრდილო ფერდობის ტენიან, მცირედ დამრეც ადგილებში.

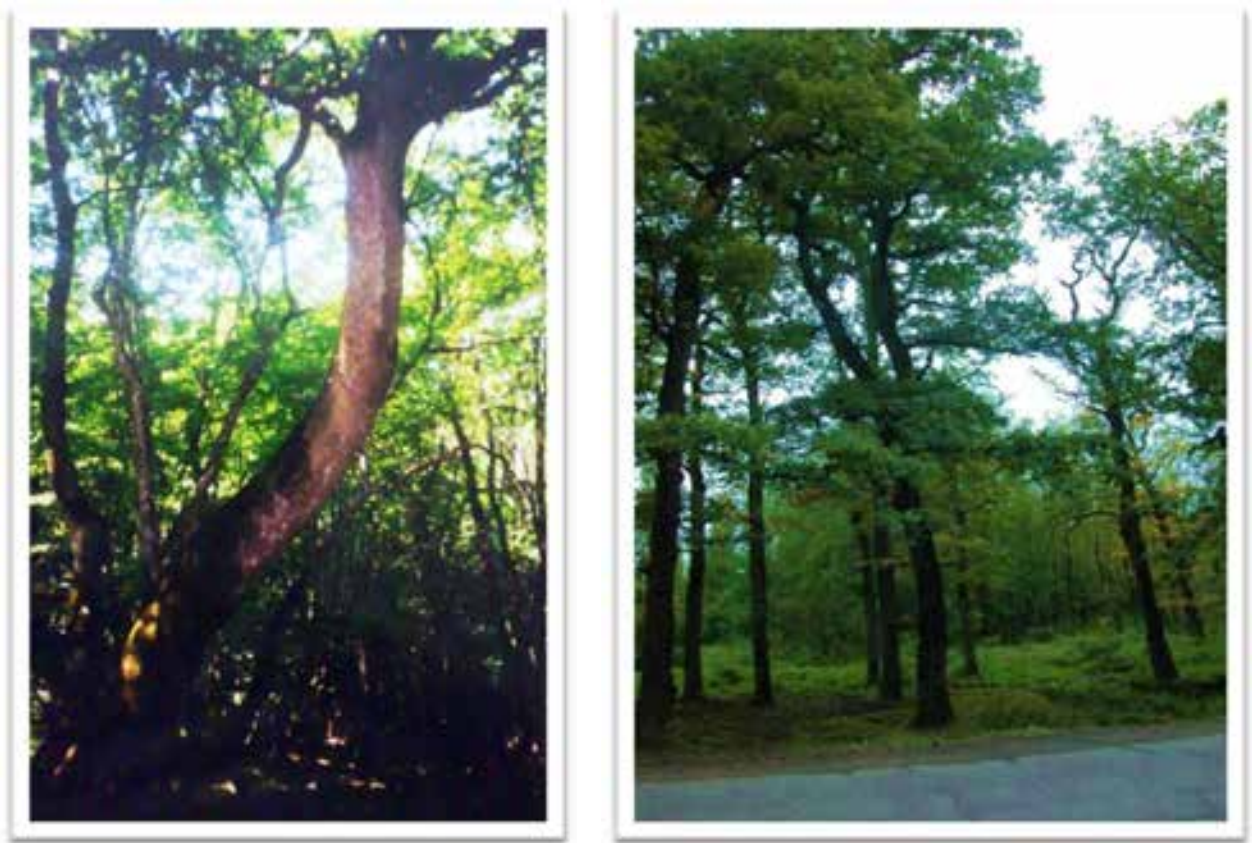
5) რცხილნარი კოლხური მუხით (*Carpinus caucasica* - *Quercus harwissiana*) აფხაზეთში, ტერასაზე, ზღვის დონიდან 30 მ სიმაღლემდე გვხვდება; 6) იმერული მუხის და რცხილის მდინარის სანაპირო ტყე (*Quercus imeretina*-*Carpinus caucasica*) ტენიან, ვიწრო ხეობებს მისდევს. 7) კოლხური ფართოფოთლოვანი შერეული ტყე ბუხის (*Buxus colchica*) ქვეტყით კირქვიან ადგილებში გვხვდება. 8) კოლხური ფართოფოთლოვანი შერეული ტყე შქერის (*Rhododendron ponticum*) ქვეტყით ("შქერიანი") აჭარაში, 960-1060 მ სიმაღლეზე, მდ. კორონისწყლის ხეობაში გვხვდება. დამახასიათებელი სახეობებია: *Epigaea gaulterioides*, *Ilex colchica*, *Betula medwedewii*, *Quercus pontica*, *Vaccinium arctostaphylos*, *Viburnum orientale*, *Rhododendron luteum*, *R. ponticum*, *R. ungeronii*.

3.2.3. ძელქვის ტყე (*Zelkova carpinifolia*)

ძელქვა (*Zelkova carpinifolia*) არქტო-მესამეული პერიოდის ფლორის რელიქტია. მისი საერთო გავრცელების არეალია კოლხეთი და ლენქორანი (აზერბაიჯანი). რეფუგიუმების სახით, მცირე ტერიტორიებზე გვხვდება კახეთში და ყარაბაღში. ძალზე იშვიათია ძელქვის მონოდომინანტური ტყე. ასეთი ტყე დაცულია ახმეტის რაიონში, ბაზანეულის ნაკრძალში. ძელქვის კორომი ახმეტის რაიონში კიდევ რამდენიმე ადგილას გვხვდება - ფიჩხოვანი, ლალისყური და არგოხი. ტყეები შემორჩენილია მთის წინა კალთებზე, სხვადასხვა ექსპოზიციის ფერდობებზე, 430-500 მ სიმაღლეზე. დასავლეთ საქართველოში ძელქვა იკავებს დაბლობ ადგილებს. მისი გავრცელების ზედა ზღვარია 750 მ თუმცა ყარაბაღში და ლენქორანში 1700 მ სიმაღლემდე გვხვდება. ძელქვა კოლხეთში შერეულია სხვა ფოთლოვან ხე-მცენარეებთან: *Q. imeretina*, *Q. iberica*, *Q. hartwissiana*, *Carpinus caucasica*, *C. orientalis*.

განსაზღვრულია 2 ქვეტიპი და 11 მცენარეთა თანასაზოგადოება (Akhalkatsi, Kimeridze, 2012):

1) ძელქვა-რცხილას და მუხის ტყე - *Zelkova-Carpineto-Quercetum*, რომელიც დამახასიათებელია დასავლეთ საქართველოსთვის. 1.1) ძელქვის ტყე იმერული მუხით (სურ.13), *Zelkoveto-Querceta (Quercus imeretina)*; 1.2) ძელქვის ტყე მუხით და კოლხური თაგვისარით, *Zelkoveto-Querceta ruscosa (Ruscus colchicus)*; 1.3) ძელქვის ტყე მუხით და ბერსელიანი საფარით, *Zelkoveto-Querceta brachypodiosa (Brachypodium sylvaticum)*; 1.4) ძელქვის ტყე მუხით და იელით, *Zelkoveto-Querceta rhododendrosa (Rhododendron luteum)*; 1.5) ძელქვის ტყე მუხით და ჭილის საფარით, *Zelkoveto-Querceta juncosa (Juncus effusus)*; 1.6) ძელქვის ტყე მუხით და რცხილათი, *Zelkoveto-Querceto carpinosa (Carpinus caucasica)*.



სურათი 13. ძელქვა (მარცხნივ) და იმერეთის მუხა - *Quercus imeretina* (მარჯვნივ).
სურათი: მაია ახალკაცი

2) ძელქვის და ჯაგრცხილას ტყე - *Zelkova carpinifolia – Carpinus orientalis*, დამახასიათებელია აღმოსავლეთ საქართველოსთვის (სურ. 13). მასში გამოყოფენ შემდეგ თანასაზოგადოებებს: 2.1) ძელქვის და ძეძვის ტყე, *Zelkoveta Paliureto (Paliurus spina-christi)*; 2.2. ძელქვის ტყე ასტრაგალუსით, *Zelkoveta astragalosa*

(*Astragalus brachycarpus*); 2.3. ძელქვის ტყე ჯაგრცხილათი, *Zelkoveto-Carpineta* (*Carpinus orientalis*); 2.4. ძელქვის ტყე კუნელით და ჭაობის ნემსიწვერათი, *Zelkoveto-Crataegeta* (*Crataegus pentagyna*) ნემსიწვერა (*Geranium palustre*); 2.5. ძელქვის ტყე კაკლით და მოპიტნაოთი, *Juglandeto-Zelkoveta clinopodiosa* (*Clinopodium vulgare*).

3.2.4. სენსიტიური ტყის ჰაბიტატები საქართველოში

საქართველო არის ქვეყანა, რომელსაც ძალიან მრავალფეროვანი ჰაბიტატების ტიპები გააჩნია. ნატურა2000-ის ჰაბიტატების კლასიფიკაცია ცოტა ხნის წინ გაკეთდა (ახალკაცი, თარხნიშვილი 2012). ბევრი ტყის ჰაბიტატი განმარტებით სახელმძღვა-ნელოში v. EUR27 წარმოდგენილი ჰაბიტატების ტიპის იდენტურია. თუმცა, ზოგიერთი ტიპის ჰაბიტატი ახალი ტიპის ჰაბიტატებად მოხსენიების კანდიდატია: 1) წიფლნარები კოლხური ქვეტყით (*Fageta fruticosa colchica*); 2) კოლხეთის ფართოფოთლოვანი შერეული ტყე; 3) ძელქვას ტყე (*Zelkova carpinifolia*); 4) არიდული ნათელი ტყე; და 5) სუბალპური არყნარი.

არსებობს ჰაბიტატები, რომლებიც სახეობის შემადგენლობის მიხედვით, ევროპის ჰაბიტატების ტიპების იდენტურია, მაგრამ სახეობები სხვადასხვაა. ევროპის და კავკასიის მცენარეთა სახეობებს შორის მსგავსება, ძირითადად, კონგვარულია და არა კონსახეობრივი. ამიტომ ზოგიერთი ჰაბიტატი, რომელიც ევროპული ტიპის ჰაბიტატის მსგავსია, ქვე-ტიპებად უნდა ჩაითვალოს: 1) წიფლნარი ქვეტყის გარეშე (*Fageta sine fruticosa*); 2) მუქწიწვოვანი-ტყე (*Piceeta orientalis-Abieta nordmanniana*); 3) ფიჭვის ტყე (*Pinus kochiana*); 4) უთხოვრის ტყე (*Taxus baccata*); 5) რცხილნარი (*Carpinus caucasica*); 6) ბზიანი ტყე (*Buxus colchica*).



A



B

სურათი 14. ა - *Taxus baccata*; ბ - *Buxus colchica*. ფოტო: მათა ახალკაცი

სენსიტიურ ჰაბიტატებად შეიძლება ჩაითვალოს: 1) წიფლნარი კოლხური ქვეტყით (*Fageta fruticosa colchica*; სურ. 3); 2) კოლხეთის ფართოფოთლოვანი შერეული ტყე (სურ. 12); 3) ფერდობის, ნაშალის და ნაპრაღის შერეული ტყეები *Tilio-Acerion*; 4) მდინარის სანაპირო ტყე; 5) მდინარის სანაპირო ტყე მურყნით - *Alnus glutinosa* და იფნით - *Fraxinus excelsior* (*Alno-Pandion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*); 6) ჭალის ლეშამბიანი ტყე; 7) უთხოვრის ტყე (*Taxus baccata*; სურ. 14ა); 8) ძელქვის ტყე (*Zelkova carpinifolia*); 9) ბზიანი ტყე (*Buxus colchica*; სურ. 14ბ); 10) სუბალპური ტანბრეცილი არყნარი (Akhalkatsi, Kimeridze 2012).

ტყის აღდგენის პირველ ეტაპზე უნდა დადგინდეს, თუ რა არის დაკარგული. ბუნებრიობის შესახებ, ობიექტის დონეზე, სხვადასხვა განმარტება არსებობს, იმის მიუხედავად, რომ ეს სხვადასხვა კომპონენტის ჩართვას არ გულისხმობს. ტყის ხარისხის აღდგენისას, საუკეთესო საშუალებაა მასზე ზეწოლის მიზეზების მოხსნა, რაც ამჟამად ამცირებს ხარისხს. ასეთი ზეწოლა შეიძლება იყოს: ჭარბი ცვლილებები ხანძრის მიერ (ან არაბუნებრივად მაღალი ან დაბალი სიხშირის ხანძრები), ბრაკონიერობა და ტყის რესურსების ჭარბი შეგროვება. არსებობს დაინტერესებულ მხარეებთან შეთანხმების მარტივი და არამპირადღირებული საშუალებები; მაგალითად იმის უზრუნველსაყოფად, რომ მწყემსები შეინარჩუნებენ ცხვრის ან თხის საძოვარ ადგილს გარკვეულ მონაკვეთზე, სადაც არამერქნიანი ტყის კოლექცია შემცირებულია. უფრო ძლიერი ზომების გატარებას საჭიროებს ცხოველების ძოვების საკითხი, რაც პატრულირებას და ხანძრის პრობლემას მოიცავს. აქტიური მართვის საშუალებით ბუნებრივი დინამიკა აღდგება. თუკი ტყის ეკოსისტემის მაჩვენებლები არასაკმარისია, ან ჭარბობს არაბუნებრივი ელემენტები (მაგალითად, ინვაზიური სახეობები), შეიძლება უფრო აქტიური ჩარევა გახდეს საჭირო. ბევრი ინვაზიური სახეობა შემოდის, როდესაც ვარჯი იხსნება. სხვა შემთხვევებში აუცილებელია უფრო გრძელვადიანი კონტროლის სტრატეგიები (განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, თუ ინვაზიური ცხოველები შემოდის).

უფრო მეტი ინფორმაცია არის საჭირო იმის შესახებ, რომ ტყის ეკოსისტემების აღდგენის ხარისხს დრო სჭირდება. განსაკუთრებით, ალბათ, ეს პროცესი განსაზღვრავს აღდგენის ხარისხს. ეს ინფორმაცია მნიშვნელოვანია იმის შესახებ გადაწყვეტილების მიღებისთვის, საჭიროა თუ არა უფრო აქტიური (და ძვირადღირებული) ფორმების აღდგენა. ინვაზიური სახეობის კონტროლის მეთოდები, ზოგიერთ შემთხვევაში, დღემდე ცუდადაა განვითარებული, ისევე როგორც ხელოვნური ხელისშემშლელი პირობების მენეჯმენტი. ქცევის კოდექსი, რაც ხელოვნური ხელისშემშლელი პირობების თავიდან არიდებას ითვალისწინებს, ჯერ კიდევ არ არის შემუშავებული.

3.3. მიწის და ეკოსისტემის პროცესის აღდგენა

ეკოსისტემის პროცესები (განსაკუთრებით სუქცესიებისკენ მიმართული) ჰაბიტატის წარმატებით აღდგენის აუცილებელი ნაწილია. მიწაზე მიმდინარე პროცესების ანალიზი, მკაცრად დეგრადირებული ადგილების აღდგენით, დაკავებულია ადამიანების წინაშე წამოჭრილი უპირველესი პრობლემით და, შესაბამისად, სპეციფიურ მიდგომას მოითხოვს. ბიომრავალფეროვნების აღდგენა ეკოსისტემის სრულად ფუნქციონირებას გულისხმობს. აუცილებელია აღდგენის პროცესის და ეკოსისტემის პროცესების დაკავშირება, რათა მაქსიმალურად შენარჩუნდეს ბიომრავალფეროვნება და ეკოსისტემის რესურსები (მაგალითად, სუფთა წყალი, სტაბილური ნიადაგი), რადგან მათი შემცირება ადამიანთა დამატებით ძალისხმევას უკავშირდება. უბრალოდ, ადგილობრივი მცენარეულობის დარგვა და სოფლის მეურნეობაში სასუქის გამოყენება აღდგენითი ღონისძიებებისთვის საკმარისი არ არის. მხოლოდ სუბსტრატის სტაბილურობაზე ან პირველად პროდუქტიულობაზე ორიენტირებული აღდგენითი ღონისძიებები ხშირად სუქცესიის შეზღუდვას იწვევს და საჭიროებს შემდგომ ძალისხმევას, რომ ხელი შეუწყოს სუქცესიის ცვლილებას (Walker, 2005).

ეკოსისტემა განისაზღვრება, როგორც ორგანიზმებს და ფიზიკურ გარემოს შორის ურთიერთქმედება. აღდგენა გულისხმობს ენერჯის და მატერიის ნაკადების შინაგან დინამიკას, საწყის რესურსებს და გარე შედეგებს. ტიპური საწყისი რესურსები მოიცავს მზის სინათლეს, წყალს, საკვებს და ორგანიზმებს. ტიპური გარე შედეგები კი აერთიანებს წყალს, ეროზირებულ ნიადაგს და ორგანიზმებს. შინაგანი დინება მოიცავს საკვების ციკლს, პირველად პროდუქტიულობას და დეკომპოზიციას.

ეკოსისტემის დამატებითი პროცესები ბიოტების დაზიანებასა (წინააღმდეგობა, გამძლეობა, სუქცესია, ინვაზია) და ბიომრავალფეროვნების სტრუქტურის განვითარებასთან ურთიერთქმედებას უკავშირდება. წარმატებით აღდგენა ბუნებრივი აღდგენის სუქცესიის პროცესს ავსებს, რასაც ისეთი შეზღუდვების მოხსნა მოჰყვება, როგორებიცაა არასტაბილური, ტოქსიკური თუ უნაყოფო სუბსტრატები ან ადეკვატური ნიადაგის ნაკლებობა. წარმატებით აღდგენა, ასევე, ხელს უწყობს სუქცესიის გაგრძელებას და ეკოსისტემას დარღვევების მიმართ მდგრადობას და სტაბილურობას ანიჭებს. ჩვენ შეგვიძლია სუქცესიების ტრაექტორიის მხოლოდ ფართო გაგებით პროგნოზირება (ფუნქციური ჯგუფები, ბიომასა და საკვების დაგროვება), ამიტომაც აღდგენა, რომელიც სუქცესიურ დინამიკას გულისხმობს, ხშირად ექსპერიმენტულია.

ნიადაგის სუბსტრატის სტაბილურობა მნიშვნელოვანია აღდგენის გაგრძელებამდე. მაგალითად, ჩამოთვლილი ქმედებები თანმიმდევრულობით გამოიყენება უფრო სერიოზული ეროზიის პირობებში: ჰუმუსი, სასუქი, გადანერგვა, დამჭერი ღობეები, კონტურული პლასტიკა, დაფარულობა, კლდის შევსებული

გაბიონები, წყლის ნაკადის გადამისამართება და ალტერნატიული სანიაღვრე არხების გამართვა.

კავკასიის მთიანი რეგიონი შედგება სამი მთათა სისტემისგან (დიდი და მცირე კავკასიონის და თალიშის მთები) და ტრანსკავკასიური დაბლობისგან, რომელიც შავი და კასპიის ზღვებს შორის მდებარეობს (ნეიძე, 2003). ძირითადი დიდი კავკასიონის ქედი პრეკამბრიული და პალეოზოური წარმონაქმნების კრისტალური ქანებისგან, ძირითადად გრანიტების და ფიქალისგან შედგება. მთებში სამხრეთ მაკროფერდობზე იურული და ტრიასული ქანები, ქვიშაქვები, ალეროლიტები, არგილიტები, ბაზალტები და ტუფებია (Romanika, 1977). მცირე კავკასიის ჯავახეთის პლატო ზედა ცარცული და მესამეული ამონაფრქვევი ქანებისგან შედგება, მათ შორის ლავებით და ზედაპირული ინტრუზიული კლდექანებით, სახელდობრ - ანდეზიტებით, ბაზალტებითა და დოლერიტებით (Клопотовский, 1950).

სამხრეთ მაკროფერდობზე დიდი კავკასიონის ქედის ნიადაგები დასავლეთ ამიერკავკასიის სამთო პროვინციას ეკუთვნის (Ivanova et al, 1963). ქვედა ვერტიკალური ზონის ფარგლებში (300-500 მ-მდე ზღვის დონიდან), მთის ყვითელი ან ნაცრისფერი ტყის ნიადაგი დომინირებს. უფრო მაღლა, 1,800-2,000 მ-ზე, ნიადაგი რუხი მთის ტყის მჟავურ-რკინისებურ ტიპს მიეკუთვნება. ტყის სარტყლის ფარგლებში საუკეთესო ნიადაგი ინცეპტიზოლს ან ულტიზოლს შეესაბამება. მცირე კავკასიონი, მათ შორის ჯავახეთი, წალკა-დმანისის და ერუშეთის მთიანეთი, მთის შავი მიწით (რომელიც ზღვის დონიდან 1,200-2,200 მ-ზე წარმოიქმნება) და მდელოს შავი მიწის მსგავსი ნიადაგითაა დაფარული. მაღალმთაში მათ მთა-მდელოს ნიადაგი ენაცვლება. ამას გარდა, ალუვიური დანალექები შეიცავს რიყის ქვებს, ყავისფერ ნიადაგებს. აგრეთვე, მდელოს ყავისფერი ნიადაგები გვხვდება აქ. მთის ტყის სარტყელში ტყის ყავისფერი ნიადაგების ტიპი ჭარბობს (ნეიძე, 2003).

ნიადაგში მიმდინარე პროცესების კვლევა წარმატებული აღდგენის საწინდარია. ძლიერ დაზიანებული სუბსტრატებით დაწყებული, ორგანული ნივთიერებების დამატება ნიადაგის მიკრობაქტერიებისგან გათავისუფლების უსწრაფესი გზაა. ჭიაყელების დამატებები, მიკორიზების დანართები ნიადაგში და დამატებით მცირე ნუტრიენტები პოტენციურად დააჩქარებენ ნიადაგის განვითარებას და ხელს შეუწყობენ მერქნიან მცენარეთა ინვაზიას ან დარგვას, განსაკუთრებით სასტიკად დაზიანებულ ჰაბიტატებში. თუმცა, შეზღუდული საკვების პირობებში, მიკორიზას პარაზიტის ფუნქციის შესრულებაც შეუძლია. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მინიმალურ დამატებებს, ან სხვა წყაროებიდან მიღებულ მკვებავ ნივთიერებებს და ნიადაგის ბიოტას გამრავლების რისკის და ადრეული სუქცესიური სახეობის დომინირების შემცირება შეუძლია, რომელიც ხის წარმოშობას უშლის ხელს.

ტყის აღდგენა, ასევე, შეიძლება ნიადაგის ნუტრიენტების შემცირებასთან იყოს დაკავშირებული (მცენარეულ ნარჩენებზე ნახშირორჟანგით მდიდარი ჩალის, ნახერხის, ან შაქრის და ლიგნინის დამატებით, ნუტრიენტების იმობილიზაცია), თუკი სამიზნედ ბუნებრივად უნაყოფო ადგილს ავიღებთ. ფაქტობრივად, ვულკანის ზედაპირზე მთელი სუქცესიის სტრუქტურა შეცვლილია, უმაღლეს ნუტრიენ-

ტებთან, განსაკუთრებით აზოტის მინერალებთან ადაპტირებული მცენარეების სასარგებლოდ (Vitousek, Walker, 1989).

ტოქსინების პირობებში, შეიძლება ბიოტების აღდგენის გზით ამელიორაცია, ან მცენარეთა, მიკორიზების და ბაქტერიების გამოყენება. ტოქსინების შემცირების შემდეგ, ტყის აღდგენის დაწყება შექმნილი თანასაზოგადოებებით შეიძლება. ბოლო სუქცესიური თანასაზოგადოებების ნიადაგის ზედა ფენის დამატებით, რომელშიც ზოგჯერ ტალახი, კომპოსტირებული ეზოს ნარჩენები ან სხვა კონცენტრირებული ორგანული ნივთიერებებია შერეული, ხშირად აჩქარებს სუქცესიის პროცესს. სუქცესიის შეფერხების თავიდან აცილება შესაძლებელია ადგილობრივი სახეობების მეჩხერი დარგვით, განსაკუთრებით იმ სახეობების, რომლებიც ხერხემლიანებს იზიდავს.

აღდგენის პროცესში მთავარი მიზანი ბიომრავალფეროვნებაა და ტყის აღდგენა ფუნქციონირებად ეკოსისტემას გულისხმობს. თუ ეკოსისტემაში მრავალფეროვანი ბიოლოგიური თანასაზოგადოებაა, მაშინ ლანდშაფტი და სუქცესიური დინამიკა, სავარაუდოდ, ერთმანეთთან დაკავშირებული აღმოჩნდება. ამასთანავე, მიღწეულ იქნა ადეკვატური სუბსტრატის სტაბილურობა, დრენაჟი, სიღრმე და ნაყოფიერება. თუმცა აღდგენა, ზოგადად, უწყვეტ მონიტორინგს და სტრატეგიულ ცვლილებებს მოითხოვს.

აუცილებელია, რომ უკეთ გავიგოთ ინდივიდუალური სახეობის აღდგენის როლი ეკოსისტემისთვის. ეს პროცესი უფრო მეტად აზოტის მინერალებზე არის ორიენტირებული, რომლებიც სამეურნეო პარამეტრებსა და ნეგლექტურ ჭურჭლოვან სახეობებისთვის გამოიყენება, და რომლებიც უნაყოფო ნიადაგში აზოტსა და ფოსფორზეა კონცენტრირებული. ასევე, უგულვებელყოფილია ბუნების და სპეციფიური მცენარეების მიკორიზებთან კავშირი და მათი როლის აღდგენის პროცესი. იმ სახეობების მიმართ, რომლებსაც მსგავსი ფუნქციური ატრიბუტები აქვთ (აზოტის დაბალანსება, სუქცესიის დროს ადრეული და დაჩქარებული ზრდა, დამამტვერიანებლების და მღრღნელების მიზიდვა, ღრმა ფესვები, რომლითაც კომპაქტურ ნიადაგს არღვევს და ა.შ.), აღდგენის დროს შეიძლება აქტიური მიდგომა გახდეს აუცილებელი. ანალოგიურად, ძირითადი სახეობები (ეკოსისტემის და თანასაზოგადოების არაპროპორციული ზემოქმედება მათ ბიომასაზე) აღდგენის პროცესში შეიძლება მნიშვნელოვანი იყოს (Walker, 2005).

ინვაზიური სახეობები აღდგენის პროცესის მიმართ აქტიური ხდებიან. ასეთმა სახეობებმა ეკოსისტემის პროცესებზე უნდა მოახდინოს გავლენა. შეუძლიათ თუ არა მათ, რომ შეცვალონ საკვების დინამიკა, ნიადაგის სტაბილურობა, ნიადაგის მარილიანობა, ხანძრის სიხშირე და პირველადი პროდუქტიულობა? თუ ასეა, აღდგენის საქმეში, ეს ახალი ფაქტორი არ უნდა უგულვებელყოფილი.

აღდგენა, არსებითად, სუქცესიაზე მოქმედებს, მაგრამ ცხადია, ეკოსისტემის პროცესები მცირე გავლენას ახდენენ სუქცესიებზე. ჭურჭლოვან მცენარეთა სახეობების დროებითი ჩანაცვლება კომპლექსურ გავლენას ახდენს ეკოსისტემის

პროცესებზე, მათ შორის, ზოგადად, სინათლის მიღების გზებს ამცირებს და საკვების ხელმისაწვდომობას ზრდის (Vitousek, Walker, 1989).

როდესაც მიწის ქვეშ მიმდინარე პროცესები უგულვებელყოფილია ან მას ნაკლები მნიშვნელობა ენიჭება (ფერტილიზაცია ან სტაბილიზაცია, მაგალითად), აღდგენის პროცესი ცუდად წარიმართება. ნიადაგის ორგანიზმების კავშირი ნიადაგის სტაბილურობასთან, ნაყოფიერება და/ან ტოქსიკურობა და ცხოველები და ჭურჭლოვანი მცენარეები, ალბათ, აღდგენის წარმატების საფუძველია.

ორქიდეები ჰაბიტატების დეგრადაციის ინდიკატორებია (Rose, 1999; Akhalkatsi et al., 2014). ჰაბიტატის მიმართ ორქიდეების სახეობის მგრძობიარობა გარემოს ისეთ აბიოტურ ცვლილებებს განსაზღვრავს, როგორებიცაა კლიმატი, ამინდი, ტოპოგრაფია და ნიადაგი (Landsberg, Crowley, 2004), მათი სიმბიოზური მიმართება ნიადაგის მიკორიზულ სოკოებთან და კონკრეტულ დამამტვერიანებელ მწერებთან (Hutchings, 2010). ორქიდეების თესლი არ გაღივდება და განვითარდება ბუნებრივად, თუ მიკორიზულ სოკოებთან კავშირი არ ექნება. ისინი ორმხრივად ცვლიან ნახშირბადს, აზოტს და სხვა ნივთიერებებს (Rasmussen, 1995; Smith, Read, 2008). მწიფე ორქიდეა ზრდისა და გამრავლების პერიოდში რჩება დამოკიდებული მათ მიკორიზულ სოკოებთან (Bunch et al., 2013). ამიტომ, ორქიდეები სოკოებთანაა ასოცირებული და დამოკიდებულია ჰაბიტატის პირობებზე, სადაც ნიადაგის შემადგენლობაში მიკორიზული სოკოებია (Weston et al., 2005). კონკრეტული ჰაბიტატის პირობებში ნიადაგის სოკოების განაწილება pH-ის სივრცით სხვაობასთანაა დაკავშირებული, ხოლო ხელმისაწვდომობა - ნახშირწყლებთან, აზოტსა და ფოსფორთან (Kiers et al., 2011). ჰაბიტატის პირობების დარღვევა ნიადაგის შემადგენლობასა და ტყის დეგრადაციაზე იმოქმედებს, რაც შეიძლება ნიადაგის ქიმიური ცვლილებების ფაქტორი აღმოჩნდეს, სოკოების კომპლექტის შერჩევისას, რაც ლანდშაფტის პირობებში, ორქიდეების სოკოებთან ასოციაციონებს განაპირობებს (Wolfe, Klironomos, 2005). ამდენად, ტყის დეგრადაციის ცვლილება ტყის ვერტიკალური სტრუქტურის ჰაბიტატის შეცვლას იწვევს და შეიძლება ამას მოჰყვეს გარემოს ცვლილებაც. ორქიდეები კი სოკოვანი ასოციაციის ცვლილებების მაჩვენებლებია. ორქიდეების ტერესტრიული სახეობი საქართველოს ისეთ მრავალფეროვან ჰაბიტატებთანაა ადაპტირებული, როგორებიცაა ბუჩქნარი ან ჭაობები, ალპური მდელოები და ნათელი ტყე და კიდევ სხვა ტიპის ტყეები (Akhalkatsi et al., 2006b). ისინი ხშირად გვხვდება კირქვიან ნიადაგზე, რომელიც მოიცავს ტყეებს კირქვის ნალექების ტერიტორიებით, დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოში. კირქვიანი ქანების მქონე ჰაბიტატები, ძირითადად, დასავლეთ საქართველოშია, აფხაზეთიდან რაჭის ჩათვლით (Nakhutsrishvili, 2013). ჯავახეთის ზეგანზე, ჩობარეთის ქედის პლატო თეთრობი მცენარეთა დიდი მრავალფეროვნებით გამოირჩევა და დიდი რაოდენობით ენდემურ სახეობებს შეიცავს (Akhalkatsi et al., 2009). აღმოსავლეთ საქართველოში კირქვიანი ჰაბიტატები მცირე ადგილს იკავებს ქართლსა და კახეთში. ქიზიყის რეგიონში,

დედოფლისწყაროს მიდამოებშია კირქვიანი საბადო და კახეთში ყვარლის რაიონის სოფ. შილდაში (Akhalkatsi et al., 2014).

აქედან გამომდინარე, კირქვიანი ტყის დაზიანებული ჰაბიტატები მდიდარია ორქიდებით და სხვა გეოფიტებით (Piqueray et al., 2007). საქართველოში გავრცელებული თითქმის ყველა ადგილობრივი ორქიდის სახეობა საფრთხეშია, ანთროპოგენური ზემოქმედების გამო. მთავარი უარყოფითი ფაქტორი, რასაც ჰაბიტატის განადგურება გამოიწვევს, საფრთხეს უქმნის ორქიდებს სახეობას. პოპულაციის ფარგლებში, ინდივიდები უკიდურესად მცირდება და ისინი თანდათან გადაშენების გზაზეა, ძოვების, ჰაბიტატებში მცენარეთა შეგროვების, ნიადაგის დაბინძურების, გზისა და გაზსადენის ნაგებობების, ტყის გაჩეხვის, მიწის დეგრადაციის, ურბანიზაციის, კლიმატის ცვლილების და ა.შ. გამო (Akhalkatsi et al., 2003).

კირქვიანი ჰაბიტატების დეგრადაცია მკაცრად უკავშირდება კირქვიანი საბადოების დამუშავებას, რაც სწრაფად და თვალსაჩინოდ აისახება ისეთ სენსიტიურ, ინდიკატორ სახეობებზე, როგორცაა ორქიდები. ამ თვალსაზრისით, კირქვის კარიერის ეკოლოგიური ექსპერტიზა და ბუნებრივ გარემოზე არსებული ანთროპოგენური ზიანის შეფასება გავლენას ახდენს ორქიდების სახეობებზე. კირქვის კარიერის საბადო, კარბონატული ნალექებით, მცენარეულ საფარს და ნიადაგს წმენდს. მიმდებარე ტერიტორიაზე, კარიერის ქვეშ, ადამიანის ზემოქმედება ჰაბიტატის სტრუქტურაზე ცვლილებებს იწვევს და სახეობის გამძლეობასა და ნაყოფიერებაზე ზემოქმედებს. არსებითია მცენარეთა სახეობების და ჰაბიტატების სტრუქტურის მიმართება, რომლის შესახებაც შეიმუშავებენ რეკომენდაციებს და მართვის პრინციპებს, რომ ორქიდების კონსერვაციაზე, რომელიც კირქვიან მცენარეთა თანასაზოგადოებებში დომინირებს, იზრუნონ. ჰაბიტატები ბევრი ორქიდით და სხვა გეოფიტების სახეობით ნაპოვანია დედოფლისწყაროს კირქვის კარიერის მიმდებარე რეგიონში. დედოფლისწყაროს კირქვის საბადოს დამუშავება დაწყებულია 1954 წლიდან. HeidelbergCement-ი 2006 წლიდან მუშაობს საქართველოში, რომელიც კარიერის დასრულების შემდეგ, ჰაბიტატების აღდგენითაა დაინტერესებული. პოპულაციური ეკოლოგიის მეთოდოლოგია და ცის ექსპოზიციის ეფექტი ორქიდების სახეობის გამძლეობაზე და ნაყოფიერებაზე დიდ გავლენას ახდენს. ტყის ბუნებრივი ჰაბიტატების საშუალებით, დადგინდება მათი სახეობების სტატუსი და მათი კონსერვაციისთვის რეკომენდაციებს შეიმუშავებენ (Akhalkatsi et al., 2014).

ამასთან, ტყის სრული ჩეხვა და გადაჭარბებული ძოვება ნიადაგის ტენიანობის დაკარგვას იწვევს, რაც მოცემულ ტერიტორიაზე სოკოების არსებობას საფრთხეს უქმნის. ამან კი, შესაძლოა, საბოლოოდ ორქიდების მრავალ სახეობას შეუქმნას საფრთხე (Weston et al., 2005).

მსგავს პირობებში, ორქიდების მხოლოდ 6 სახეობას შეუძლია შეინარჩუნოს შიბლიაკის ჰაბიტატი: *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys oestriifera* subsp. *oestriifera*, *O. spegodes* subsp. *caucasica*, *Orchis morio* subsp. *caucasica*, *O. purpurea* subsp. *caucasica*, *O.*

simia; მშრალი მდელო, რომელიც მთლიანად განათებულია და მშრალი ნიადაგით არის წარმოდგენილი, საერთოდ არ შეიცავს ორქიდეების სახეობებს (Akhalkatsi et al., 2014). ტყის ინტენსიურმა ჭრამ ჰაბიტატი ბუჩქნარად - შიბლიაკად შეცვალა, რომელიც მოკლე ხეებისგან შედგება და სადაც ყველაზე მაღალია ცის ექსპოზიცია. ეს ძლიერ ნეგატიურ გავლენას ახდენს ორქიდეების მხოლოდ 6 სახეობაზე. სრულიად ღია, მშრალი მდელოს მეორად, განათებულ სტეპზე ინტენსიურად დაიკარგა ორქიდეების ყველა სახეობა. ეს შედეგები მიუთითებს, რომ ჰაბიტატის მდგომარეობა და ცის ექსპოზიცია ტყის ვერტიკალურ სტრუქტურაზე დამოკიდებული და გავლენას ახდენს ნიადაგის ქიმიურ შემადგენლობაზე, რაც, თავის მხრივ, მიკორიზულ სოკოებზე ზემოქმედებს. ორქიდეების არსებობა დამოკიდებულია ამ პირობებზე, ჰაბიტატის შიგნით (Weston et al., 2005; Wolfe, Klironomos, 2005).

ამდენად, ტყის დეგრადაცია ჰაბიტატის ვერტიკალურ სტრუქტურას ცვლის და შეიძლება უკავშირდებოდეს ნიადაგის გარემო ცვლილებებს, რაც ორქიდეების მაგალითზე გამოჩნდა, სოკოებთან მათი ასოციაციის მსგავსად. ამას გარდა, ჰაბიტატების განათება და მოვება ნიადაგის ცვლილებას იწვევს და ტენიანობას და მინერალებს ამცირებს (Kiers et al., 2011). ნიადაგის შემადგენლობაზე ასეთი ზეგავლენა მთლიანად ტყის ჩეხვითაა განპირობებული და ნიადაგის მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად საჭიროა მისი ჰაბიტატების აღდგენა.

3.4. წყლის ხარისხის და რაოდენობის აღდგენა

ტყეები, რა თქმა უნდა, გადამწყვეტ როლს ასრულებს მარეგულირებელი ჰიდროლოგიის საკითხში. დატბორვა და გვაღვიანობა ტყის დაკარგვის მიზეზი ხდება. ცხადია, არსებობს მჭიდრო კავშირი ტყეებსა და წყალშემკრების წყლის ხარისხს, ტყეების სპორადულ კავშირსა და წყლის რაოდენობას და ტყეების ცვლად კავშირსა და ნაკადის მუდმივობას შორის. ტყის რესურსები დამოკიდებულია ინდივიდუალურ პირობებზე და სახეობის ასაკზე, ნიადაგის ტიპზე, კლიმატზე, მართვის რეჟიმებსა და წყალშემკრების საჭიროებებზე. მდინარის აუზებთან მდებარე ტყეები, ზოგადად, უფრო მაღალი ხარისხის წყლით გამოირჩევა, ვიდრე ალტერნატიულ მიწის ნაკვეთებზე არსებული ტყეები, ვინაიდან ალტერნატიული მიწის ნაკვეთები სოფლის მეურნეობის, მრეწველობისა და დასახლებების მიერ ექსპლუატაციას გულისხმობს, რაც წყლის სათავესთან დამაბინძურებლების შერევის ალბათობას ზრდის. ტყეები, ასევე, ნიადაგის ეროზიის და სედიმენტების დაზიანების რეგულირებას უწყობს ხელს. ხის სხვადასხვა სახეობასა და ასაკს, სხვადასხვა ტიპის ნიადაგსა და მართვის რეჟიმებს შორის ზუსტი ურთიერთქმედების საკითხი ჯერ კიდევ მოუწესრიგებელია, რის გამოც პროგნოზების გაკეთება გართულებულია. ასევე, აზრთა სხვადასხვაობაა რეგულარული წყლის ნაკადის შენარჩუნების საქმეში ტყეების როლის შესახებ.

თეორიული თვალსაზრისით, წყალი განახლებადი რესურსია. ტყის აღდგენის საკითხში წყლის მიწოდების პოტენციური როლი ხანგრძლივი დაკვირვებების შედეგად უნდა გამოვლინდეს. გაცილებით უკეთესი მოსაზრებები და მეთოდებია საჭირო სხვადასხვა აღდგენითი და მართვის ღონისძიების შედეგების გამოსათვლელად, წყალმომარაგების თვალსაზრისით. ასევე, არის იმის საჭიროებაც, რომ წყლის და ტყის საფარს შორის უკეთესი კავშირი იყოს, რათა ამ კავშირმა ტყის აღდგენის პროცესს ხელი შეუწყოს. ზოგიერთი ქვეყნისთვის არაგანახლებად (ან ნელა განახლებად) მიწისქვეშა წყაროებზე დამოკიდებულება სერიოზული პრობლემაა, რომელიც კიდევ უფრო გამწვავდება, როდესაც ეს მარაგი ამოიწურება. 1998 წელს, ოცდარვა ქვეყანამ წყლის სტრესის ან სიმწირის პრობლემა გამოსცადეს (რაც გულისხმობს, რომ წელიწადში თითო ადამიანზე 1000 კუბურ მეტრზე ნაკლები ოდენობის წყალი მოდის); 2025 წლისთვის, ეს მონაცემი, სავარაუდოდ, გაიზრდება და მათ რიცხვს 56 ქვეყანა შეუერთდება. საერთო ჯამში, ძირითადად, წყლის ყველაზე დიდი რაოდენობა სასოფლო-სამეურნეო მოსავლის სარწყავად გამოიყენება, მაგრამ სუფთა სასმელი წყალიც ძალიან მნიშვნელოვანია. ეს პრობლემები კიდევ უფრო გამწვავდება მომავალში, როდესაც მოსახლეობის ზრდის პროცესი დაჩქარდება და ურბანიზაციის მასშტაბი გაიზრდება, ხოლო კლიმატის ცვლილება ნალექის ნაკლებობასა და გვალვების სიხშირეს გამოიწვევს (Dudley, Stolton, 2005).

ტყის წყალშემკრებები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენენ წყლის ნაკადის რეგულირებაზე. დაუზიანებელ ტყეს, ასევე, საუკეთესო წყალგამყოფი აქვს, მიწის საფარის ეროზიას ამცირებს წყალი და, შედეგად, სედიმენტაციის პროცესი მიმდინარეობს. ნებისმიერი საქმიანობა, რომელიც ამ პირობებს არ იცავს - ნარჩენების შეგროვება, ხანძარი, მოვება ან საცხოვრებელ ადგილებამდე გზების გაყვანა, ეროზიის ზრდას უწყობს ხელს. წაყლსაცავში დამშრალი ნიადაგის გამო, სარწყავი წყალი შეიძლება გამოსაყენებლად უვარგისი გახდეს, ან მისი გაფილტვრისთვის მნიშვნელოვანი ხარჯების გაღება გახდეს საჭირო.

სახეობის გადარჩენა თითქმის მთლიანად დამოკიდებულია მისი თესლით გამრავლების უნარზე. არიდულ და ნახევრად არიდულ ეკოსისტემებში თესლ-წარმოქმნის და აღმონაცენის დამკვიდრების დონე მნიშვნელოვნად უკავშირდება ნიადაგში წყლის შემცველობას. ნიადაგის ტენიანობის შემცირება გვალვიან წლებში მცენარის სტრესულ მდგომარეობას განაპირობებს, რაც, თავის მხრივ, თესლის რაოდენობის შემცირებას და ხარისხის დაქვეითებას იწვევს; ხოლო ხანგრძლივ გვალვას, შესაძლოა, ტურგორის დაკარგვა, ჭკნობა და მცენარის დაღუპვა მოჰყვეს. მაშინ, როცა ზრდასრული მცენარე გვალვასთან უკეთ არის შეგუებული და გრძელი ფესვების საშუალებით შეუძლია გრუნტის წყლის შეწოვა, გაღვივებული თესლი და აღმონაცენი მთლიანად ნიადაგის ზედაპირულ შრეში არსებულ წყლის მარაგზეა დამოკიდებული, რომლის რაოდენობაც თითქმის მთლიანად ნალექის რაოდენობითაა განპირობებული. არიდული ჰაბიტატის მრავალი სახეობის აღმონაცენის დამკვიდრება გაძნელებულია გარემოს არიდულობით, სადაც აღმონაცენებს უკვე არსებულ ზრდასრულ მცენარეებთან მკაცრი კონკურენციის გზით უწევთ გარემოში

არსებული წყლის შეზღუდული მარაგიდან ტენის მოპოვება. მეორე მხრივ, არიდულ გარემოში, პერიოდულად შემთხვევით მოსულმა დიდი რაოდენობით ნალექმა, შესაძლოა, ხეების ინტენსიური ზრდა და კორომის სიმჭიდროვის მატება განაპირობოს, რაც გვალვის განმეორებისას, პოტენციურად, შეზღუდული წყლის რესურსისთვის სახეობათშორის კონკურენციას და გვალვისადმი, მწერების და პათოგენების ინფექციებისადმი გაზრდილ მგრძობელობას გამოიწვევს (Katz, Brown, 1992).

რეპროდუქციული ფენოლოგია კლიმატის ცვლილების მიმართ ყველაზე სენსიტიური ფენომენია. გვალვის ეფექტის შესწავლამ უცხო სუნელში (*Trigonella coerulea*) გამოავლინა (Akhalkatsi, Lösch, 2005), რომ რეპროდუქციული პერიოდის საერთო ხანგრძლივობა განსხვავებულ ექსპერიმენტულ ჯგუფებში თითქმის თანაბარი იყო. თუმცა ცალკეული ფენოლოგიური ფაზების ხანგრძლივობა ვარირებდა. გვალვის პირობებში, მოზარდ მცენარეებში გახანგრძლივებული იყო თესლის ფორმირების ფაზა და შემცირებული იყო შევსების ფაზა. შედეგად, გვალვის პირობებში მოზარდი მცენარეების თესლის მცირე მასა სწორედ თესლის შევსების ფაზის ხანგრძლივობის შემცირებითაა განპირობებული. გაღვივების ტესტმა დაადასტურა ეს მოსაზრება: გვალვის პირობებში ჩამოყალიბებული თესლების გაღვივების უნარი ჩამორჩება კონტროლს და ტენიან პირობებში მომწიფებული თესლების ანალოგიურ მაჩვენებელს. გაღვივების უნარის დაქვეითება, შესაძლოა, გვალვის ნეგატიურმა ეფექტმა გამოიწვიოს, რადგანაც თესლის ხარისხი ფიზიოლოგიური მომწიფების შედეგია და თესლის შევსების ფაზაში მიიღება. მოსალოდნელია, რომ ექსპერიმენტის დროს, ცალკეული ფენოლოგიური ფაზების ხანგრძლივობაში ვარიაბელობა გამოვლინდეს, რაც თესლის ხარისხზე და მისი გაღვივების უნარზე მოახდენს გავლენას.

წყალი, სხვა ფიზიკურ გარემო ფაქტორებთან ერთად, მნიშვნელოვან როლს ასრულებს თესლის გაღვივების პროცესის ინიციაციისა და აღმონაცენის განვითარებისთვის. თესლის მიერ წყლის შეწოვა გაღვივების საწყისი საფეხურია და თესლისა და ნიადაგის წყლის პოტენციალებს შორის არსებული სხვაობითაა განპირობებული. აქედან გამომდინარე, აღმონაცენის დამკვიდრება კონკრეტულ ადგილზე შესაძლოა სუბსტრატის წყლის პოტენციალით იყოს შეზღუდული, რომელიც მნიშვნელოვნად უნდა განსხვავდებოდეს თესლის წყლის პოტენციალისგან და გაღვივების პროცესში წყლის შეთვისების ინტენსივობას უნდა განსაზღვრავდეს. *T. coerulea*-ს თესლის გაღვივების ხანგრძლივობა, კონტროლთან შედარებით, მნიშვნელოვნად იზრდებოდა, როდესაც სუბსტრატის წყლის პოტენციალი $-0,5$ მეგაპასკალამდე მცირდებოდა (Akhalkatsi, Lösch, 2001). ნელდებოდა არა მარტო რადიკულას გამოსვლის დრო, არამედ აღმონაცენის ზრდის ტემპი. ამ ცვლილებებმა, შესაძლოა, გადამწყვეტი როლი შეასრულოს ბუნებაში აღმონაცენის დამკვიდრებისას, რადგანაც ნიადაგის ზედაპირის სწრაფად გამოშრობისას, წყლის დეფიციტის დროს, მოკლე რადიკულა სტრესულ პირობებში აღმოჩნდება. შეიძლება, სუბსტრატის წყლის პოტენციალზე ლაბორატორიულ

პირობებში შესასწავლი სახეობების მოთხოვნილება შემოწმდეს და განისაზღვროს ზღვრული მაჩვენებელი, რომელიც მათი თესლის გაღვივებისთვის აუცილებელია. ეს კი, კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული ნიადაგის ტენიანობის შეცვლის შემთხვევაში, სახეობის გადარჩენის ბედის პროგნოზირების საშუალებას იძლევა.

საქართველოს არიდული რეგიონების უმეტესობა – შირაქი, ივრის ზეგანი, შიდა და ქვემო ქართლის ნახევრად უდაბნოს ბიომები, მესხეთის ქსეროფიტული ჰაბიტატები და სხვ. წყლის შეზღუდულ მარაგს შეიცავს (Nakhutsrishvili, 2013). ამიტომ ნალექის რაოდენობის მცირე ცვლილებამაც შეიძლება გავლენა მოახდინოს მათ ბიოლოგიურ კომპონენტზე, რომელიც ამ ბიომებში საკვების და წყლის ციკლს და ენერჯის ბრუნვას განაპირობებს. მცენარის რეპროდუქციაზე და ამ ეკოსისტემის წყლით მომარაგებაზე კლიმატის ცვლილების გავლენის მოდელის შესაქმნელად, მნიშვნელოვანია ბუნებრივი ბალანსის დადგენა, რომელიც წყლის ლიმიტაციასა და სახეობის გამრავლებას შორის არსებობს. მიუხედავად იმისა, რომ არიდულ და ნახევრად არიდულ რეგიონებს ხმელეთის მთლიანი ფართობის მესამედი უკავია. ამ სისტემაში ძალიან ცოტა კვლევას ჩატარებული გლობალური დათბობის ეფექტის ასახსნელად და, შესაბამისად, ამ მნიშვნელოვანი პრობლემის გადაჭრაში ეს დიდ წვლილს შეიტანს.

ტყის აღდგენის პოტენციური როლი უნდა განვიხილოთ ინდივიდუალური შემთხვევების მიხედვით და, ალბათ, ასევე, პროცესის ხანგრძლივ პერსპექტივაში. სწრაფად მზარდი პლანტაციების შექმნა ნაკლებად სავარაუდოა, თუ არ მოიპოვება ხარისხიანი წყლის სათანადო რაოდენობა. საგულდაგულოდ გაშენებულ და მართულ მეორად ტყეებს კი სედიმენტის, დაბინძურების და ეროზიის დარეგულირება, ზოგიერთ შემთხვევაში კი წყლის ნაკადზე ზემოქმედებაც შეუძლიათ. წყლის მოწოდების აღდგენისას გასათვალისწინებელია მართული ტყეების ზეგავლენის ფაქტორის შემცირება, მაგალითად, არასაჭირო გზების გაუქმებით ან მათთვის ადგილის შეცვლით, ხვეულებით და სადრენაჟო სისტემებით.

2005 წლის აპრილ/მაისში საქართველოში მძიმე ნალექი იყო. თბილი ტემპერატურის ფონზე, თოვლის სეზონური დნობის უეცარი დაწყების შედეგად, მასშტაბური წყალდიდობები დაიწყო. ბევრ მთიან რაიონში მეწყერი და ღვარცოფი ჩამოწვა. პირველი ნაციონალურ საინფორმაციო ანგარიშში, სხვათა შორის, წარმოდგენილია კავკასიის ეკორეგიონის სამივე ქვეყნის საინტერესო პროგნოზები, ეკოსისტემებზე, ბუნებრივი რესურსების მოპოვებასა და ეკონომიკაზე კლიმატის ცვლილების პოტენციური ზემოქმედების შესახებ. ტყის და ალპური ეკოსისტემები მნიშვნელოვანად შეიცვლიან სიმაღლეს ზღვის დონიდან და აიწვევენ ზემოთ, ნახევრად უდაბნოსა და უდაბნოს რაიონები გაიზრდება, მდინარის დინება შემცირდება, სოფლის მეურნეობის პროდუქცია დაიკლებს და მეცხოველეობა მნიშვნელოვანი პრობლემის წინაშე აღმოჩნდება.

კავკასიის მყინვარების სწრაფი დნობა გრძელდება. შესაძლოა, 21-ე საუკუნის ბოლოს მყინვარები საერთოდ გაქრეს. ეს სერიოზულ გავლენას მოახდენს მდინარის ნაკადებზე, ვინაიდან მყინვარებიდან მოდის წყალი და წლის თბილ და მშრალ

პერიოდებში, მდინარის სისტემების წყალმომარაგებას უზრუნველყოფს. თავდაპირველად, მცინვარების წყლის დნობის გამო, წყლის ნაკადები გაიზრდება, რაც ასობით წლების განმავლობაში, წყალდიდობის და ეროზიის სახით იჩენს თავს. მცინვარების რაოდენობა შემცირდება, კავკასიაში მდინარეების წყლის ნაკადი თანდათანობით მოიმატებს წვიმიანი სეზონის დროს, ხოლო თბილ და მშრალ პერიოდებში - დაიკლებს. ეს მნიშვნელოვან უარყოფით გავლენას იქონიებს სოფლის მეურნეობასა და წყლის მარაგზე. საქართველოში მოსალოდნელია ეკონომიკურად ღირებული ხის - წაბლის (*Castanea sativa*) შემცირება. სავარაუდოდ, სიმაღლეზე არსებული ბევრი მცენარის სახეობა, რომელიც ყინულის და თოვლის საფართანაა დაკავშირებული, პროგნოზის თანახმად, სამხრეთ საქართველოს ქვედა მთებში გადაშენდება. აღმოსავლეთ საქართველოს არიდული მხარეებიც, სადაც პირუტყვი მიწის საფარს ინტენსიურად ანადგურებს, ასევე, განსაკუთრებულად დაუცველ ტერიტორიებადაა მიჩნეული.

ზოგადად, წყლის აუზის ფასეულობა ტყის აღდგენის დამატებითი არგუმენტია და არა აღდგენასთან დაკავშირებული კონკრეტული ხერხი. ამ სფეროში გავლენიან ადამიანებს ტყეებში არსებული წყლის აუზების შესახებ ინფორმაცია ნაკლებად მიეწოდება, ხოლო თითოეულ აუზში შედეგების პროგნოზები, უკეთეს შემთხვევაში, მიახლოებითია. ცალკეულ აუზში წყლის რაოდენობის აღდგენა იწვევს ცალკეული წყალშემკრების ცვლილებას, გარემოების მიხედვით. შეიძლება სხვა ადგილას მითითებული არაერთი ინსტრუმენტის გამოყენება. ამ შემთხვევაში, ორი მიდგომა შეიძლება იყოს განსაკუთრებით სასარგებლო: 1) დაცვა, მართვა, აღდგენა: ტყის საფარის გამოყენება აუზის მასშტაბით წყლის შენარჩუნებისთვის, რაც ხშირად მოზაიკურ მიდგომას მოითხოვს, სადაც დაცული ტერიტორიები, სხვა დამცავი ტყე და სხვადასხვა სახის მართვა გაერთიანებულია, არსებული საჭიროებების თუ მიწის საკუთრების ნიმუშების მიხედვით. შემდეგ, აღდგენა მენეჯმენტის აქტივობად იქცევა, რომლის გამოყენებაც ნებისმიერ ზემოჩამოთვლილ შემთხვევაში შეიძლება. მოზაიკურ მიდგომასა და, ლანდშაფტის მასშტაბით, სხვადასხვა სოციალურ, ეკონომიკურ და გარემოს დაცვის საჭიროებაზე შეთანხმება, ფრთხილ დაგეგმვას და მოლაპარაკების გზას მოითხოვს. 2) გარემოსდაცვითი მომსახურებაა თანხის გადახდა. მთავარი პრინციპით, ეს პროცესი ითვალისწინებს იმას, რომ გარემოსდაცვითი მომსახურება შესაბამისად უნდა აუნაზღაურდეს, ხოლო ის, ვისაც მოემსახურნენ, ამისთვის უნდა გადაიხადოს.

მცინვარები კავკასიის რეგიონში სწრაფად დნებიან. ასეთივეა გლობალური ტენდენცია. გასულ საუკუნეში, გამცინვარების მოცულობა კავკასიაში 50%-ით შემცირდა. ბოლო დროის კვლევებმა ცხადყვეს, რომ წლის განმავლობაში, საქართველოს მცინვარების 94%-მა უკან დაიხია დაახ. 38 მ-ით. მცინვარები დიდი კავკასიონის საქართველოს ნაწილში (სურ. 15) ამჟამად წელიწადში 5-10 მეტრითაა შემცირებული, ხოლო წლის განმავლობაში მაქსიმალური შემცირებაა - 25 მ.

ბევრი მთავრობა ტყეების და წყლის შესახებ გადაწყვეტილებას იღებს, რომელიც არაზუსტ მონაცემებს და ცუდ მეთოდოლოგიას ეფუძნება. ბევრად

უკეთესი მოსაზრებები და მეთოდებია საჭირო სხვადასხვა ტყის აღდგენისა და სამენეჯმენტო ღონისძიებების წმინდა შემოსავლის გაანგარიშებისთვის, წყლით უზრუნველყოფის თვალსაზრისით. ამ მიზნის მისაღწევად, WWF მსოფლიო ბანკთან თანამშრომლობას გეგმავს. პრაქტიკულად, საჭიროა უფრო მეტი გავიგოთ ტყესა და წყალს შორის კავშირის შესახებ. ალბათ, პირველ ეტაპზე, უკეთესი იქნება, თუკი არსებულ კვლევას და შემთხვევების ანალიზებს გავავრცელებთ.



სურათი 15. მთა მყინვარწვერი, რამდენიმე მყინვარით, რომლებიც თანდათანობით დნება და თერგის ხეობაში წყლის კლიმატურ კატასტროფებს იწვევს.

ფოტო: მაია ახალკაცი

საქართველო მდიდარია ჰიდრორესურსებით, მაგრამ ჰიდროელექტრო სადგურები პოტენციალის მხოლოდ 60%-ს იყენებს, გაუმართაობის გამო. საქართველოს ენერგეტიკული სექტორი ცენტრალურ და აღმოსავლეთ ევროპაში თავისი მეზობლებისას თუ სხვა ქვეყნებისას საკმაოდ ჩამორჩება და ჯერ კიდევ არ შეუძლია, რომ თანამედროვე და სამომავლო ენერგეტიკული მოთხოვნები დააკმაყოფილოს. ერთ-ერთი დაბრკოლება მოხმარებული ენერჯის საფასურის

გადაუხდელობა იყო, მაგრამ უმსხვილეს სადისტრიბუციო კომპანიაში - United Energy Distribution Company, მართვის გაუმჯობესებამ მდგომარეობა გამოასწორა და 2004 წლის 80%-იანი მაჩვენებელი 2006 წელს 20%-ით შემცირდა. ენერჯეტიკის სამინისტრო ამჟამად საქართველოს ენერგოუსაფრთხოების ინიციატივის ოთხწლიან პროგრამას ახორციელებს, USAID-ის, გერმანული KfW-ს და სხვა დონორების დაფინანსებით. განსახორციელებელ საქმიანობათა შორისაა სოფლად არსებული მცირე ჰიდროელექტროსადგურების რეაბილიტაცია. სხვა პერსპექტიული განახლებადი ენერჯის წყაროებია ქარის და გეოთერმული რესურსი. 1999 წლის ივნისში საქართველომ კიოტოს პროტოკოლს ხელი მოაწერა.

ბოლოს, სამხრეთ კავკასიაში ბევრი სახეობა, რომლებიც სპეციალურ ჰაბიტატებს საჭიროებს, სავარაუდოდ, შემცირდება, კლიმატის ცვლილებების გამო. განსაკუთრებით მოწყვლადია ის სახეობები, რომლებიც მცირე კავკასიონის ალპურ ჰაბიტატებზეა დამოკიდებულია. აქ საცხოვრებელი ფართის მოცულობა მკვეთრად შემცირდა და სახეობები, რომლებიც ჭაობების მსგავს, უკვე ფრაგმენტირებულ ჰაბიტატებს საჭიროებს, განწირულია. სახეობები, რომლებსაც ადამიანის ისეთი საქმიანობებისგან ემუქრებათ საფრთხე, როგორებიცაა პირუტყვის მოვება არიდული ველის ტერიტორიებზე, ასევე პრობლემების წინაშე აღმოჩნდებიან.

3.5. არამერქნიანი ტყის რესურსების აღდგენა

არამერქნიანი ტყის რესურსები (NTFP) განისაზღვრება, როგორც მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის ბიოლოგიური რესურსები. ისინი ბუნებრივი ან მართული ტყეებიდან, პლანტაციებიდან, ხის კორომებიდან და ტყის გარეთ არსებული ხეებისგან მომდინარეობენ. ეკონომიკური და სოციალური მნიშვნელობის მქონე NTFP-ები ხალხის საარსებო წყაროა და ადგილობრივ, ეროვნულ და საერთაშორისო ბაზრებზე გააქვთ. ამიტომაც აუცილებელია მცენარეთა ადგილობრივი სახეობების გამოყენების, ზრდის და დარგვის რესურსების ინვესტირება. NTFP-ებთან მიმართებაში არსებული ეკოლოგიური აღდგენის ხერხების გამოყენება უსაფრთხო დაშორებას სახეობების ჰაბიტატის მოთხოვნებს შორის უსაფრთხო დაშორებას და ბუნებრივი რესურსების მოპოვებას შეუწყობს ხელს, რაც ტყის მდგრადი მართვის საფუძველია.

ისტორიულად, ტყით დაფარულ ბევრ მხარეში, სოფლის თემებმა ტყის მართვის სისტემა განავითარეს, რომელიც მრავალ ფუნქციას და მიზანს შეესაბამება. სისტემაში მათი რაოდენობა მოსავლის აღებაზე და ადგილობრივ, ეროვნულ და საერთაშორისო ბაზრებზე გავრცელებული NTFP-ების წარმოების ფართო სპექტრზეა დამოკიდებული. ასეთ ვითარებაში, ტყის ლანდშაფტები უკვე, გარკვეულწილად, ადამიანს ემორჩილება და მდიდარი, მოზაიკის მსგავსი სტრუქტურით ხასიათდება, რომელიც ბუნებრივ ტყესთან, ხის კორომებთან, ბუჩქნარის და მდელოს

ფორმირებების და ნახევრადბუნებრივი სასოფლო ტყის მიწის ნაკვეთებთან (მათ შორის ფართო სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთთან) ინტეგრირდება. ბევრი ტრადიციული მრავალდარგოვანი სატყეო სისტემა დაიკარგა ან გაქრა, სოციალური და პოლიტიკური არასტაბილურობის ან მაკროეკონომიკური მიზეზების გამო. ამას შედეგად ერთი ტყით სარგებლობის ინტენსიფიკაცია - ტყის ფართობის სასოფლო-სამეურნეო ან არაბუნებრივი ხის პლანტაციებად გარდაქმნა - და ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვანი დაკარგვა და მიწის დეგრადაცია მოჰყვა.

მოსალოდნელია, რომ NTFP-ების წარმოების გამოყენება ნაკლებად ზემოქმედებს გარემოს ტყის ეკოსისტემაზე, ვიდრე მერქნის მოხმარება. NTFP-ებზე, როგორც მრავალმიზნობრივ სატყეო სისტემაზე დაფუძნებული ახალი ეკონომიკური შესაძლებლობების შეფასება და მხარდაჭერა ხელს შეუწყობს ტყის ლანდშაფტების გარემოსდაცვითი სარგებლობის გაუმჯობესებას და დასახლებული ადგილის საარსებო რესურსების შენარჩუნებას, განსაკუთრებით ნაკლებად პრიორიტეტულ სოფლებში.

NTFP-ებზე, როგორც საარსებო წყაროზე, ადამიანების დამოკიდებულების გათვალისწინებით, ბევრ ქვეყანაში მნიშვნელოვნად უწყობენ ხელს, რომ არამერქნიანი ტყის პროდუქტებით სარგებლობისთვის წარმოება განვითარდეს, რადგანაც მათი პოტენციალი დიდია და სოფლის მოსახლეობისთვის მნიშვნელოვანი სოციალური შეღავათი გააჩნია. ეს ყველაფერი არ ეწინააღმდეგება კონსერვაციის პრინციპებს და მათთან თავსებადია. თუმცა ამისთვის საჭიროა ეკონომიკური ცვლილებები, რომლებიც ტყის მართვას არეგულირებენ, განსაკუთრებით კი - ბაზრის შესაძლებლობების გაფართოება და გაუმჯობესება. მიწის მფლობელები/მომხმარებლები ტყის რესურსების მოხმარებისთვის გარკვეული ღირებულების გადახდევინების მექანიზმებს მართავენ და ტყის აღდგენის საქმეში დიდი წვლილის შეტანა შეუძლიათ.

არამერქნიანი ტყის პროდუქტებით სარგებლობისთვის მნიშვნელოვანია რეგიონული და საერთაშორისო ბაზრები, რაც მათგან მიღებულ შემოსავალს და ხელისუფლების დაინტერესებას გულისხმობს. საერთაშორისო დონეზე დადგენილია, რომ NTFP-ებით ვაჭრობიდან მიღებული შემოსავალი 11 მილიარდ დოლარს შეადგენს. NTFP-ების მსოფლიო იმპორტის 60 პროცენტი მოდის ევროკავშირის ქვეყნებზე, ამერიკის შეერთებულ შტატებსა და იაპონიაზე, ხოლო მიმწოდებელი - განვითარებადი ქვეყნებია.

NTFP-ების წყალობით, ტყის ბიომრავალფეროვნება (ველური ან კულტივირებული წყაროდან მოსავალის აღების ან ნადირობის გზით მოპოვებული ბიოლოგიური პროდუქცია) მნიშვნელოვან როლს ასრულებს სიღარიბის მარგინალურ და ტყის რესურსებზე დამოკიდებულ თემებში. NTFP-ებს დიდი წვლილი შეაქვს ადამიანების საარსებო საჭიროებებით მომარაგების, მათ შორის სასურსათო უსაფრთხოების, ჯანმრთელობის და კეთილდღეობის, შემოსავლით უზრუნველყოფის საქმეში. მსოფლიოს ბევრ კუთხეში ეს რესურსები ძალიან მცირეა საზოგადოების გაჭირვებული მოსახლეობისთვის, რომელიც ხშირად არამერქნიანი

ტყის პროდუქტების ძირითად გამწვანებლად ითვლება და შეიძლება ის მათი შემოსავლის ერთადერთი წყარო იყოს. მსოფლიო ბანკის მიხედვით, ადამიანთა 90%-ისთვის, რომელთა შემოსავალიც დღეში ერთი დოლარია, ტყის რესურსებზეა დამოკიდებული.

განვითარების ხარისხი ეკონომიკური გაგებით, ანუ NTFP-ების ღირებულება და შემოსავალი, რომლის მოტანაც მას შეუძლია სოფლად მცხოვრები ოჯახებისთვის, მნიშვნელოვანი წინ გადადგმული ნაბიჯია სოფლად ტყის რესურსების საარსებო მნიშვნელობის როლის გააზრების საქმეში. თუკი NTFP-ები სათანადოდ შეფასდება, შეიძლება მთავრობები და კერძო სექტორი დარწმუნდეს მათ მნიშვნელობაში და ტყის ლანდშაფტების განსაკუთრებული ბიომრავალფეროვნების გათვალისწინებით, არასწორ სივრცით დაგეგმვაზე შეიძლება უარი თქვან. საარსებო მიზნების გამო, ტყეების სამეურნეო მიწის ნაკვეთებად გარდაქმნისას, აუცილებელია ტყის რესურსების რეალური ეკონომიკური ღირებულების შეფასება, რომ გონივრული გადაწყვეტილება მიიღონ. ეკონომიკაზე ორიენტირებული პროექტები, რომლებიც ბუნებრივ მცენარეთა სახეობების გამოყენებას გულისხმობს, განხორციელებამდე მოგების თვალსაზრისით უნდა გაანალიზდეს. საერთოდ, ბევრი საკამათო მოსაზრება არსებობს და კიდევ ერთხელ ვადასტურებთ იმ ფაქტს, რომ NTFP-ები მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს ადგილობრივ და ეროვნულ ეკონომიკას. მათი პოტენციალი ჯერ კიდევ უცნობია და შემდგომ კვლევას საჭიროებს.

ასეა თუ ისეა, საჭიროა მიიღონ საჭირო ცოდნა კონკრეტული კვლევითი და საველე ტესტირების გზით - თუ როგორ დაირგვება, გაიზრდება, გამწვანდება და გაფართოვდება ხეების, ბუჩქების და ბუნებრივი ბალახოვნების სპექტრი ტყის ეკოსისტემებში. ამან ბუნებრივ რეგენერაციას და ჰაბიტატების გაუმჯობესებას უნდა შეუწყოს ხელი. თესლების კოლექციის სტანდარტიზებული ოქმები, სანერგე მცენარეების მიკორიზები, გადანერგვით გამოწვეული შოკის შემცირებისკენ მიმართული სანერგე და საველე ტექნიკა საპილოტო გამოცდილების გზით უნდა შემუშავდეს.

სერტიფიცირება არის სტრატეგია, რომელიც სამომხმარებლო პროდუქტების მარკირების ხელშეწყობას ითვალისწინებს. მაშინაც კი, როცა ტყის სერტიფიცირება ხის პროდუქციაზეა ორიენტირებული, შესაძლებელია, რომ NTFP-ების ეკოლოგიური და სოციალური პრაქტიკის მიხედვით მართვას შეეწყოს ხელი, რაც განსაკუთრებული ბიომრავალფეროვნების მქონე დეგრადირებული ტყის ლანდშაფტების აღდგენას და ადგილობრივი მოსახლეობის სავაჭრო შესაძლებლობების და შემოსავლების ზრდას გამოიწვევს.

NTFP-ების გამოყენება ტყის ჰაბიტატის აღდგენის პროგრამის ფარგლებში, გამოწვევას წარმოადგენს სატყეო სექტორში რამდენიმე სწრაფად მზარდი მერქნიანი სახეობისთვის, დეგრადირებულ სფეროებში. არამერქნიანი ტყის პროდუქტების სახეობების და არამერქნიანი ტყის პროდუქტებით სარგებლობის შესაძლებლობებისთვის, აღდგენითი სამუშაოების დროს, საჭიროა ახალი გამოცდილების,

მოსავლის აღების, ზრდის და ბევრი სხვადასხვა ტიპის ხის, ბუჩქის და მცენარეულის შეფასება.

უკანასკნელი ორი ათეული წლის განმავლობაში, არასამთავრობო ორგანიზაციებმა, კერძო კოოპერატივებმა და კვლევითმა ინსტიტუტებმა მნიშვნელოვანი როლი შეასრულეს ცნობიერების ამაღლების საქმეში, როდესაც არამერქნიანი ტყის პროდუქტებით სარგებლობისთვის კოოპერატივები ჩამოაყალიბეს და NTFP-ების ფართო სპექტრის დარგვის და ხეთა ზრდის შესახებ მონაცემები შეიმუშავეს. ამჟამად, სატყეო სექტორში კურიკულუმი და საუნივერსიტეტო პროგრამები გადამუშავების პროცესშია, ეკოლოგიური აღდგენისა და NTFP-ების კონსერვაციის და მართვის ინტეგრირების მიზნით.

მთავრობის მიერ განსაზღვრული წესების თანახმად, NTFP-ების კონსერვაცია, უფლებების მიღება, მართვა და კომერციალიზაცია ყოველთვის ზუსტად არ არის განსაზღვრული. უფრო მეტიც, არსებული კანონები ზოგჯერ წინააღმდეგობრივია და რეზოლუციას მოითხოვს. NTFP-ებით სარგებლობის საკითხს სხვადასხვა სამინისტრო და კანონმდებლობა განაგებს. ხმელთაშუა ზღვის რეგიონში, პორტუგალიაში, კორპის მუხის ტყე დაცულია კონსერვაციის კანონის მოქმედებით, ხოლო ჩრდილოეთ აფრიკის ქვეყნების ადგილობრივი მოსახლეობისთვის უფლებები ხელმისაწვდომია კორპის მუხის ტყის NTFPs-ის გამოყენებისთვის, და მხოლოდ კორპს, როგორც პროდუქტს, მთავრობა აკონტროლებს.

საერთაშორისო და არასამთავრობო ორგანიზაციებმა შეიძლება უფრო აქტიური როლი შეასრულონ, რომ ტყის მენეჯერები და მთავრობები დაიცვან და დაეხმარონ მათ, რათა მათი ხელმძღვანელობით, NTFP-ების სარგებლობის კანონმდებლობა გააუმჯობესონ, თუ გავითვალისწინებთ, რომ საკმარისი რესურსები და უკვე გამოყოფილი პროდუქტები, ტრადიციულად, მცირედ იბეგრება. სერტიფიცირების საშუალებით, შესაძლებელია ბაზრის და NTFP-ების კანონმდებლობის მკვეთრად გაძლიერება.

4. დაზიანებული ტყის აღდგენა

4.1. ხის სახეობების დარგვა

მცენარეთა დარგვა ტყის აღდგენისთვის სასარგებლო პროცესია. იმ ადგილებში, სადაც დეგრადაცია განხორციელდა, ნიადაგი დატკეპნილია, ბალახები მოჭრილია და აქტიურ ფრაგმენტაცას აქვს ადგილი. ხშირ შემთხვევაში, არსებობს ინფორმაციის ნაკლებობა ადგილობრივი ხის სახეობების შესახებ, რომლებიც შეიძლება პლანტაციებისთვის გამოვიყენოთ: ადგილის ადაპტირება, სათესლე წყაროები, გაღვივება და სანერგეს მოთხოვნები, აგრეთვე, საჭირო სასუქის გამოყენება. ხის სახეობების დარგვისა და მოვლისას, მხედველობაში უნდა მივიღოთ შემდეგი ფაქტორები: სასუქების საჭიროება, მიკორიზები, სარწყავი და ა.შ. ყოველთვის სასურველია გამოიყენონ ადგილობრივი სახეობები და არა ეგზოტიკური სახეობები. თუკი ბუნებრივი სახეობა ხელმისაწვდომია, ის უნდა იზრდებოდეს რეგიონში.



სურათი 16. თბილისის მიდამოებში 1968 წელს დარგული ფიჭვის ტყე. ფოტო: მაია ახალკაცი

ტყის აღდგენა საქართველოში, ძირითადად, 1960 წლის შემდეგ დაიწყო და ბევრ ადგილას, ძირითადად, ფიჭვის ტყეები იყო დარგული (სურ.16). ბიომრავალფეროვნების და საქართველოში ეკონომიკური თვალსაზრისით მომგებიანი ხეების არსებული მდგომარეობის შესახებ ინფორმაციის ქონა ხელს შეუწყობს კვლევას. მოსახლეობისა და საკვებ მცენარეებზე საფრთხეების ზემოქმედების მიმდინარე მდგომარეობის შესახებ ახლად მოპოვებულ ინფორმაციას აქტიურად იყენებენ. ეს საქართველოში ხელს შეუწყობს ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციას.

უნდა გავრცელდეს ის მოსაზრება, რომ სათანადოდ დაცული და გონივრულად გამოყენებული ბიომრავალფეროვნება ეკოსისტემების ეფექტურად ფუნქციონირების გარანტია გახდება. ადგილობრივმა მოსახლეობამ უნდა გააცნობიეროს, რომ არასწორად გამოყენებული ბიომრავალფეროვნება მათ საარსებო წყაროს მძიმე შედეგებს მოუტანს და ეს რესურსები დეგრადირდება ან გაქრება. მეორე მხრივ, უნდა გვესმოდეს, რომ ბიომრავალფეროვნება ბაზარზე უნიკალური პროდუქტების გატანისთვის დიდი პოტენციალია - ისეთი პროდუქტების, როგორცაა საკვები და დეკორატიული მცენარეები, რომელთა უმრავლესობა ძვირადღირებულია. ბიომრავალფეროვნების დაკარგვის პრობლემის მოგვარებაზე შეიძლება ეფექტურად იმოქმედოს მცირე ფერმერების წახალისებამ, რომლებიც ეკონომიკურად ღირებულ მცენარეებს ამუშავებენ და ბაზარზე გააქვთ. ეს უკიდურესად მოწყვლადი ველური სახეობის უკონტროლო გამოყენებას შეამცირებს და ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებას შეუწყობს ხელს.

ხეების დარგვა ზოგჯერ ტყის ჰაბიტატების აღდგენისთვის ერთადერთი ალტერნატივაა და მოკლევადიანი ეფექტი აქვს, განსაკუთრებით დეგრადირებულ ნიადაგზე. პირუტყვის ძოვების შედეგად, ნიადაგის დაბალი ნაყოფიერება ნიადაგის დატკეპნას გამოიწვევს, რასაც ბალახების და სხვა აგრესიული მცენარეების ინვაზია მოჰყვება, რომელთაც ტყის ბუნებრივი რეგენერაციის დროს შეიძლება სერიოზული დაბრკოლებები გამოიწვიონ. როდესაც დეგრადირებული მიწის ფართობი იზრდება, ასეთ პირობებთან ადაპტირებადი და სასარგებლო პროდუქტების (ტყის მერქანი, შეშა და სხვა) მომცემი ხის სახეობის დარგვის აუცილებლობა ჩნდება. ეს გარემოსდაცვითი თვალსაზრისითაც (ეკოსისტემების ბიომრავალფეროვნების აღდგენა, ნიადაგის კონსერვაცია, წყლის აუზის დაცვა, ნახშირბადის შეწოვის პროგრესირება) მნიშვნელოვანია.

დასარგავი ხეების სახეობების შერჩევის პროცესი ტყის აღდგენის დროს იწყება და სარგებლის მოცემა შეუძლია საწყისი ხის პროდუქციით (ტყის მერქანი, შეშა, ფოთლის ჰუმუსი და ა.შ.) და ეკოლოგიური ეფექტით (მაგალითად, საკვების გადაამუშავება, ან ფრინველის და სხვა ველური სახეობების მოზიდვა).

ხის მრავალფეროვნება, ძირითადად, გვალვის გავლენას აკონტროლებს ნერგებზე და სანერგეზე. მშრალი ნიადაგების და ხის სახეობების მცირე ფრაქციების პირობებში, ხეს შეიძლება საკმარისად ღრმა ფესვთა სისტემა ჰქონდეს, როგორც ნერგები, რომლებიც ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში გვალვის დროს გადარჩება. ჰიპოთეზა მოწმდება სარწყავი ექსპერიმენტით ნერგების გადანერგილ

ადგილებში მეტ-ნაკლებად მშრალი სეზონის პირობებში და საცდელ ნაკვეთზე გვალვიანი ტერიტორიის ფარგლებში. ექსპერიმენტი გამოავლენს, რომ მშრალი სეზონის დროს მორწყვის შედეგად, ნერგი გადარჩება და უკეთეს პირობებში იქნება.

წყლის ხელმისაწვდომობის ეფექტი განისაზღვრება რეპროდუქციული ფენოლოგიის ვარიაციებით, თესლის განვითარებით და იშვიათი ხის სახეობების ნერგის შექმნით, რომელიც ბუნებრივ ჰაბიტატში ან კონტროლირებად ლაბორატორიულ პირობებში გამოყავთ. ამ კვლევის დროს, ტყის ხის სახეობების ნერგის შექმნის მონიტორინგი უნდა განხორციელდეს ექსპერიმენტულ და ბუნებრივი ტყის ნაკვეთებზე. ამას გარდა, თესლის დატენიანება, მიკროკლიმატური პირობები, ნიადაგის წყლის პოტენციალი და სათესლე/სანერგე მცენარეულობა განისაზღვრება შერჩეულ ნაკვეთებზე, რომ ნერგის წარმოშობის ალტერნატიული მექანიზმები შეფასდეს.

ბუნებრივ არეალში გავრცელების მიხედვით სამიზნე სახეობების პოპულაციების აღწერა უზრუნველყოფს ინფორმაციას, რაც იშვიათი სახეობების სტატუსის განსაზღვრისთვის და, ასევე, მათი სიმრავლის, სიცოცხლისუნარიანობის და ნაყოფიერების დადგენისთვისაა აუცილებელი. უნდა განისაზღვროს ჰაბიტატის სენსიტიურობა და მგრძობიარობა, ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური კომპონენტების ფარგლებში; ასევე, უნდა გაირკვეს, რას წარმოადგენს სხვადასხვა ტიპის ნიადაგი, ნალექის დრო და ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურის გრადიენტი, რომლის მონიტორინგიც მონაცემთა რეგისტრატორის საშუალებით განხორციელდება.

იშვიათი მცენარეების თესლის გამრავლების ტექნოლოგია ნარგავების განვითარებას შეუწყობს ხელს. ამ ტექნოლოგიით ისარგებლებენ ადგილობრივი ფერმერები და მეტყვევები, რომლებიც ამ სახეობის გამრავლებასა და მათ რეალიზაციაზე იზრუნებენ როგორც საქართველოში, ისე მის ფარგლებს გარეთ. ველური მსხალი შეიძლება გამოყენებულ იქნას გვალვის საწინააღმდეგო მსხლის ჯიშის გამოყვანისას. იმავე მიზნით შეიძლება გამოყენებულ იქნას ქართული ნუშიც. განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ველური ვაზი, რომელიც ყურძნის ჯიშის გამოსაყვანად შეიძლება გამოიყენონ მსოფლიოს მასშტაბით. გერმპლაზმის კოლექციას მსოფლიოს სელექციის ცენტრებისთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს. ისინი დაინტერესებული არიან, რომ ეს მასალა სელექციის და გენური ინჟინერიისთვის გამოიყენონ. გერმპლაზმის კოლექცია და გამრავლების ტექნოლოგია შეიძლება ადგილობრივი ფერმერების მიერ ეკონომიკური თვალსაზრისით ღირებული ხის სახეობის ნარგავების შექმნისთვის იქნას გამოყენებული. მეტყვევებს და გამწვანების ორგანიზაციას შეუძლიათ გამოიყენონ ეს მონაცემები და ამ ღირებულ მცენარეთა სახეობებით ტყის პარკები და გამწვანების ზონები შექმნან. უცხოეთში არსებული სელექციის ცენტრები გარკვეულწილად დაინტერესდებიან იშვიათი მცენარეთა სახეობების გერმპლაზმის შექმნით, რომ გენურ ინჟინერიაში დაავადება- და გვალვაგამძლე კულტურული ჯიშების ზრდისთვის გამოიყენონ.

ამჟამად, წამყვანი სელექციის ცენტრებია USDA და FAO, რომლებიც ძალიან დაინტერესებული არიან სასელექციო მიზნებისთვის გერმპლაზმის შეგროვებით და გამოყენებით. მასალა, რომელსაც ეს პროექტები შეისწავლიან, მაღალი საკონსერვაციო ღირებულებით და, ამავე დროს, დაავადებების და გვალვის მიმართ გამძლეობის უნარით ხასიათდება. სწორედ ეს განაპირობებს ამ მცენარეთა გამრავლებისთვის გამოყენების მაღალ ღირებულებას. მთავარი აქცენტი უნდა გაკეთდეს იმაზე, რომ შესწავლილი მცენარეების თესლის გამრავლების თავისებურებების შესახებ სრულ ინფორმაციას და ტექნოლოგიას უზრუნველყოფენ წამყვანი სელექციის ცენტრები.

ბიომრავალფეროვნების დაკარგვის პრობლემის ეფექტური გადაწყვეტა უკავშირდება ისეთ საკითხებს, როგორებიცაა ეკონომიკურად ღირებულ მცენარეთა შესახებ ახალი ცოდნის მოპოვება და ველური რესურსების მდგრადი გამოყენებისთვის რეკომენდაციების შემუშავება. აუცილებელია ბიომრავალფეროვნების სათანადოდ დაცვა და გონივრულად გამოყენება, რომ ეკოსისტემამ ეფექტურად იმუშაოს. ეს შეამცირებს ველურ ბუნებაში უკიდურესად მოწყვლადი სახეობების უკონტროლო გამოყენებას და ხელს შეუწყობს ბიომრავალფეროვნებას.

ხის სახეობების არჩევანი დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენად შესაძლებელია პროდუქტიულობის და ეკოლოგიური უპირატესობის მიღწევა ერთი სისტემის ფარგლებში. რიგ შემთხვევებში, შეიძლება ერთ-ერთი ფუნქცია იყოს მისაღები, როგორც პროდუქტიული, ან მისაღები იყოს გარემოსადმი. ტყის ლანდშაფტის ფარგლებში, აღდგენისთვის სასურველი იქნება ბუნებრივი რეგენერაცია. ამ შემთხვევაში დარგვა მხოლოდ ალტერნატიული შესაძლებლობაა, რაც გამოიყენება იმ შემთხვევებში, როცა ბუნებრივი აღდგენის დროს ვერ ხერხდება გამრავლება და დაბრკოლებები ჩნდება (ნიადაგის ღარიბი შემადგენლობა, თესლის გაღვივებისთვის ხანგრძლივი დროის საჭიროება, იზოლაცია, აგრესიული ბალახების ინვაზია). ლანდშაფტის კონტექსტში, გათვალისწინებული უნდა იყოს ბალანსი სოციალურ (მაგალითად, პროდუქტიულობა) და ბიომრავალფეროვნების ხელშემწყობ მიზნებს შორის.

დარგვისას სახეობების არჩევანზე შემდეგი ფაქტორები ახდენს გავლენას:

1. მაღალი პროდუქტიულობის მქონე, სწრაფად მზარდი, ბუნებრივი პიონერი სახეობები მიზანშეწონილია დეგრადირებული მიწების აღდგენის საწყის ეტაპზე. ამ სახეობებმა შეიძლება ხელი შეუწყონ გარემოს შემდგომ სუქცესიებს, ხანგრძლივად მცხოვრებ სახეობებს, რომელთა საბოლოო პროდუქტი უფრო ღირებულია (უკეთესი მერქნის ხარისხი).

2. უპირატესობა ყოველთვის ადგილობრივ სახეობებს უნდა მიენიჭოს, განსაკუთრებით მათ, რომლებსაც საფრთხე ემუქრება. სწრაფად მზარდი ეგზოტიკური სახეობები (ეკვალიპტი, აკაცია, ან ფიჭვი) მხოლოდ მაშინ უნდა გამოვიყენოთ, როდესაც ადგილობრივი სახეობის თესლი ხელმისაწვდომი არ არის, ან როდესაც ნებისმიერი ბუნებრივი სახეობის გადარჩენისთვის გარემო პირობები ძალიან მკაცრია. მსოფლიო

მასშტაბით ეგზოტიკური ხის სახეობები ჭარბობს როგორც სამრეწველო, ისე სასოფლო-სამეურნეო პლანტაციებში; თუმცა, ბუნებრივი ხეები უფრო სასურველია, ვიდრე ეგზოტიკური, იმიტომ, რომ (1) ისინი ხშირად უკეთ ეგუებიან ადგილობრივ ბუნებრივ პირობებს; (2) თესლი უფრო იოლად ხელმისაწვდომია; და (3) ფერმერებისთვის, როგორც წესი, მხოლოდ ეს სახეობებია ნაცნობი და ამიტომაც მათ იყენებენ. ამას გარდა, ძირძველი ხეების გამოყენება გენეტიკური მრავალფეროვნების შენარჩუნებას უწყობს ხელს და ადგილობრივი ფაუნის ჰაბიტატის როლს ასრულებს.

3. ადგილობრივი სახეობების გამოყენების ნაკლოვანი მხარეებიდან საგულისხმოა შემდეგი ფაქტორები: (1) უცნობია ზრდის მაჩვენებლები და ნიადაგის პირობებთან ადაპტირების უნარი; (2) ზოგადად, სახელმძღვანელოების ნაკლებობა მართვის პროცესში; (3) შედეგების მნიშვნელოვანი ცვალებადობა და გენეტიკური გაუმჯობესების ნაკლებობა; (4) ბუნებრივი სახეობის ხის თესლი ხშირად არაკომერციულია და ამიტომაც უნდა შეგროვდეს; (5) მაცნებლებისა და დაავადებების დიდი ალბათობა; და

4. ბუნებრივი ხის სახეობის ნარგავებში გამოყენების ერთ-ერთი ყველაზე ძლიერი არგუმენტია ხის მაღალი ღირებულება და კომერციულ ტყეებში მისი რაოდენობის შემცირება. ბევრი ბუნებრივი ხის სახეობა ძვირფასმერქნიანი ხისგან შედგება და ღია პლანტაციებში იზრდება. მისი ზრდის მაჩვენებლები ეგზოტიკურ სახეობათა ზრდის მაჩვენებლების მსგავსია ან ზოგჯერ აღემატება კიდევ, ერთსა და იმავე ტერიტორიაზე.

ყველაზე დიდი პლანტაციები, რომელთა მიზანიც ტყის ლანდშაფტების აღდგენაა, ასევე პროდუქტიულ მიზანს ითვალისწინებს. გლობალური თვალსაზრისით, ნახევარი ტყის პლანტაციები სამრეწველო დანიშნულებით გამოიყენება (ტყის მერქანი და ბოჭკოვანობა), ხოლო ერთი მეოთხედი - არაინდუსტრიული მიზნებისთვის (სახლში ან ფერმაში მშენებლობა, შეშის და ნახშირის ადგილობრივი მოხმარება, სარები). მხოლოდ ერთ მეოთხედს მოიხმარენ არასპეციფიური მიზნებისთვის. არასპეციფიური გამოყენების დროს, პლანტაციებში, სადაც მერქნიანი ხე და მშრალი თამბაქო იზრდება, შეშის რაოდენობა მცირდება. ამიტომაც, როდესაც ტყის აღდგენის საკითხს განვიხილავთ, სახეობათა არჩევანზე აისახება თითოეული ნარგავის საბოლოო დანიშნულება.

განვითარებად ქვეყნებში რამდენიმე ადგილობრივი სახეობა არსებობს და სასურველი თვისებების მიხედვით მათი გენეტიკური შერჩევა არ შეიძლება იყოს საკმარისი (სწრაფი ზრდა, ნიადაგის აღდგენა, და სხვა). მრავალი ადგილობრივი სახეობა მოითხოვს ხეების ფენოლოგიის შესწავლას (აყვავების პერიოდი, ნაყოფიერება, თესლის წარმოება და სათესლე კოლექცია). ამას გარდა, არსებობს თესლის შენახვის აუცილებლობა, რომელიც რიგ შემთხვევებში შეიძლება სამაცივრო შესანახ ადგილებს და ტყეში ხის მწიფე თესლის მოპოვებისთვის სხვა პროცედურების გატარებას საჭიროებდეს. თუკი თესლი პიონერი სახეობისაა, ის პატარა, მშრალი და ადვილად შესანახი იქნება. ინფორმაციის ნაკლებობის შემთხვევაში, კონკრეტული ტესტების საფუძველზე უნდა გავიგოთ თითოეული თესლის გაღვივების მოთხოვნები და მახასიათებლები. დაბოლოს, აუცილებელია

სანერგედან მზარდი მოთხოვნების შესახებ მონაცემები, მათ შორის, საჭიროა თუ არა სასუქი, მიკორიზების საშუალებით ინოკულაცია და დრო, როცა მათ სავსე პირობებში გადანერგვას სჭირდება.

ფერმერები ყველაზე ხშირად უპირატესობას ანიჭებენ სახეობებს, რომელთა სატყეო მახასიათებლებიც ცნობილია და სახეობებს, რომლებიც ბაზრებზე გამოყენებისთვის ვარგისია. ხშირ შემთხვევაში, მათ, ასევე, ურჩევნიათ მეტი ეგზოტიკური სახეობის შექმნა. თესლი ან ნერგი ხელმისაწვდომია ადგილობრივ სანერგეებზე და ფერმერთა შეღავათების მნიშვნელოვანი განმსაზღვრელი ფაქტორია. ინფორმაცია კვლევის სხვა სახეობების, მათ შორის მკვიდრი ხეების შესახებ, საუნივერსიტეტო სივრციდან და კვლევითი ინსტიტუტებიდან მომდინარეობს. ზოგიერთი ადგილობრივი სახეობის შემთხვევაში, თესლი და შთამომავლობა გენეტიკურად უმჯობესდება, რაც სახეობის მოშინაურების საქმეში პირველი ნაბიჯია.

ნარგაობის მიზნებთან დაკავშირებით, ხის სახეობების ეკოლოგიური მახასიათებლების შესახებ შემდეგი ინფორმაცია უპირანი იქნება: ღია მოთხოვნები, ნიადაგის ნაყოფიერების ზრდა სხვადასხვა პირობებში, გვალვამძლეობა, ტოლერანტობის დაბალი ან მაღალი pH, ტოლერანტობის მაღალი კონცენტრაცია ტოქსიკურ მინერალებთან, მავნებლების და დაავადების წინაშე რეზისტენტულობა, აყვავება და დამტვერვა, თესლის წარმოება, გაღვივების მახასიათებლები, მიკორიზებთან კავშირის აუცილებლობა, სასუქების საჭიროება, ხის მახასიათებლები და გამოყენება.

ხშირ შემთხვევაში, ძირითადი ხის სახეობის შესახებ ეკოლოგიური ინფორმაცია შეგიძლიათ მოიპოვოთ უნივერსიტეტების, სამინისტროების, სოფლის მეურნეობის ან სატყეო დეპარტამენტების წყალობით. ადგილობრივი ინფორმაციის მიღება, ასევე, შესაძლებელია სანერგედან, სასოფლო სამეურნეო ან სატყეო კოოპერატივების და ადგილობრივ მწარმოებლებისგან. ზოგჯერ ადგილობრივი სახეობების შესახებ მწირია ინფორმაცია, რის გამოც ხალხი ხშირად იყენებს ეგზოტიკურ ხეებს, რომლებიც შესაბამის შესწავლას საჭიროებს.

შერეული სახეობების პლანტაციები რამდენიმე ადგილას ერთდროულად შეიქმნა, ოღონდ შედეგები განსხვავებულია. თუმცა ექსპერიმენტებიდან მიღებული შედეგები ცხადყოფს, რომ შერეული კონსტრუქცია შეიძლება უფრო პროდუქტიული აღმოჩნდეს, ვიდრე მონოსპეციფიური სისტემები. ამას გარდა, შერეული პლანტაციები უფრო მრავალფეროვანი ტყის პროდუქტების მიმღებია, ვიდრე ერთი სახეობის, რითაც ფერმერთათვის ბაზარზე არასტაბილურობის რისკს ამცირებს. ფერმერები შეიძლება უპირატესობას ანიჭებენ შერეულ პლანტაციებს საინვესტიციო დივერსიფიკაციის და მავნებლებისა და დაავადებებისგან პოტენციური დაცვის გამო, შერეული პლანტაციების მართვასთან დაკავშირებული ტექნიკური პრობლემების მიუხედავად. შერეული სადგამები შეიძლება ასევე სასარგებლო აღმოჩნდეს ველური სახეობებისთვის და ხელი შეუწყოს ლანდშაფტის მრავალფეროვნებას. როგორც ზემოთ მოხმობილი მაგალითიდან ჩანს, რომ შერეულ

პლანტაციებს შეიძლება ბევრი პროდუქტიული და გარემოებრივი უპირატესობა ჰქონდეს, მონოკულტურებთან შედარებით. თუმცა მათი მთავარი მიზუსი იმაში მდგომარეობს, რომ მათი შემადგენლობა და მართვა უფრო რთულია. ამიტომაც, შერეული პლანტაციები ხშირად შეზღუდულია და შედარებით მცირე ფართობზე ვრცელდება; ზოგჯერ ეს შეზღუდვა სიტუაციას გულისხმობს, როდესაც დივერსიფიცირებული წარმოება დიდი უპირატესობაა შეზღუდული რესურსების მქონე მცირე ფერმერებისთვის.

ტყის ჰაბიტატის აღდგენა მხოლოდ ადგილობრივი სახეობების დარგვის გზით უნდა განხორციელდეს. გამონაკლისია შემთხვევები, როდესაც ეგზოტიკური ნარგავების გამოყენება მომგებიანია. შესაბამისად, ადგილობრივი ხის სახეობების მახასიათებლების და ნერგების შესახებ ინფორმაციის ფლობა აუცილებელია, რაც ამ მიზნის მიღწევას ხელს შეუწყობს. კერძოდ, საჭიროა მეტი ინფორმაციის მოძიება ძირძველი სახეობების დარგვის პრობლებთან დაკავშირებით. ამას გარდა, აბორიგენული სახეობების დარგვის პრინციპების შესახებ ინფორმაციის მიღება სასურველია ადგილობრივი ფერმერებისგან. საბაზრო ღირებულებები, ასევე, მნიშვნელოვანი ფაქტორია. სახეობის არჩევანისას, აღდგენის ორმაგი მიზნის შემთხვევაში, მთავარია ბიომრავალფეროვნებასთან დაკავშირებული საკითხების და ეკონომიკური მიზნების დაბალანსდება.

დაბოლოს, არსებობს გარკვეული ვაჭრობის საკითხები: ეგზოტიკური ნარგავები პატარა ნაკვეთებზე უფრო ხელსაყრელია და უფრო დიდ ფართობზე შეიქმნას ადგილობრივი ნარგავები.

4.2. ეროზიის კონტროლი აღდგენილ ტყეში

ტყის ლანდშაფტის აღდგენა მოითხოვს ნიადაგის რესურსების სპეციალურ სტაბილიზაციას. ეროზია იწვევს ნიადაგის დაკარგვას და შეუქცევად ცვლილებებს ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებებით. იმის მიუხედავად, რომ ბუნებრივი ეროზია ნიადაგის არაერთ ტიპზე ვრცელდება, დაჩქარებული ეროზია (ადამიანის საქმიანობით გამოწვეული) ტყის აღდგენის დროს ყველაზე გავრცელებული პრობლემაა. ქარით გამოწვეული ეროზია მწვავე საკითხია, რომელიც ზოგჯერ შეიძლება ხეების დარგვის დროს შემცირდეს. ბორცვის ფერდობების ეროზია, ქარის მიერ გამოწვეული ეროზია და მასობრივი გადაადგილება (კრიზისის ეროზია) საერთო პრობლემებია. მცენარეულობის ზრდადი საფარი ან ნარჩენები (სასურველია ორივე) ეროზიის შემცირებისთვის ყველაზე ეფექტური სტრატეგიაა.

ბორცვის ფერდობების ეროზია გამოწვეულია ნიადაგის ზედაპირზე წვიმის პირდაპირი გავლენით, ან სახმელეთო და მცირე არხის ნაკადებით (სურ. 17). სახმელეთო ნაკადი იწყებს ზედაპირულ დეპრესიას და ივსება, როცა ხშირი წვიმა

მოდის, სანამ წყალი ნიადაგში შეაღწევს. მართალია, სახმელეთო ნაკადი ხშირად განიხილება, როგორც წყლის ნაკადი, რომელიც ზედაპირზე მიედინება, მაგრამ, როგორც წესი, იგი მოიცავს არაერთ მეჩხერ, მაგრამ ადვილად მოძრავ არხებს, რომელთაც ნაკადული ეწოდება. შიდა ნაკადის შედარებითი ოდენობის ნალექის მოშორება და ტრანსპორტირება ნაკადულების მცირე დოზით ეროზიას იწვევს. ნაკადულების რაოდენობა საკმაოდ მცირეა და ჩვეულებრივ დამუშავებას არ ექვემდებარება, მაგრამ შესაძლოა მათი ფართობი საგრძნობლად გაიზარდოს, რომ დამუშავებას დაექვემდებაროს.



ა



ბ

სურათი 17. ა - ნიადაგის ეროზია ტყის ფართობზე, რომელზეც რელიქტური სახეობაა *Taxus baccata*; ბ - ნიადაგის ეროზია დეგრადირებული ტყის ფართობზე, სუბალპურ ზონაში. ფოტო: მაია ახალკაცი

ნაკადულის ეროზია, არსებითად, უფრო მძიმეა, ვიდრე სახმელეთო ნაკადის და ბორცვის ფერდობის სიგრძეზე, ნაკადის სიღრმეზე, ძვრის ძაბვებსა და სახიფათო ნარჩენებზეა დამოკიდებული. ნაკადულის ეროზია მაშინ იწყება, როდესაც ნაკადის ძალა ნიადაგის ნაწილაკების წინააღმდეგობას აღემატება. ნაკადის სიღრმე და სიჩქარე იზრდება იქ, სადაც ზედაპირზე დაგროვილი დარღვევები კონცენტრირდება და სახმელეთო ნაკადულებში ჩაედინება. ამასთანავე, როგორც კი ნაკადულები იქმნება, კონცენტრირებული ნაკადი უფრო ძლიერდება და ნაკადულის ფორმირების პროცესი მიმდინარეობს. ნაკადული ფერდობამდე აღწევს, როგორც კი სათავეს იპოვის. ზოგიერთი ნაკადული სწრაფად ვითარდება და კიდევ უფრო ღრმად შედის ნიადაგში. ეს ნაკადულები სიგრძეში იზრდება და ღრმავდება და ამ თვალსაზრისით, მათ მიმდებარე ნაკადებს აღემატება. ზოგჯერ მიმდებარე ნაკადულების ნაკადი მთავარ ნაკადულში აღწევს და მათ შორის ზღვარს შლის. როდესაც ნაკადულის წყალი მთავარ ნაკადულში აღწევს, აქამდე პარალელურად განლაგებული ნაკადულები საყოველთაოდ ცნობილ ხისებრ დრენაჟს ქმნიან. ნაკადის კონცენ-

ტრაცია და სიჩქარე მანამ იზრდება, სანამ უფრო ღრმად არსებული ნაკადულები ხევად არ გარდაიქმნებიან.

ქარის მიერ გამოწვეული ეროზია ყველაზე დიდი საფრთხეს უქმნის ნიადაგის ისეთ ნაწილაკებს, როგორებიცაა ლამი, თიხა და ორგანული მასალა. ქარის მოძრაობა ქარის ეროზირებულ ადგილებზე უხეში მასალების პროპორციულად ზრდაზეა ორიენტირებული. ნაწილაკებზე ქარი სამი მიმართულებით მოქმედებს: 1) მინერალების ნაწილაკების მთელ ზედაპირზე; (2) ქარის შეჩერების ადგილზე; და (3) მინერალების ზედაპირზე - უფრო დიდი ნაწილაკების მოძრაობა, როდესაც მინერალების ნაწილაკები უფრო დიდ ნაწილაკებს ეჯახებიან (Toy et al., 2002). ქარის ეროზიის მოქმედება გავლენას ახდენს ნიადაგის დაშლაზე, ზედაპირის გასუფთავებაზე, კლიმატის შეცვლაზე, და, ზოგადად, ნიადაგის სტრუქტურა ქარის მოქმედებასა და მცენარეული საფარის მდგომარეობაზეა დამოკიდებული. ამდენად, მცირდება ქარის ეროზია ნიადაგის უხეშ ზედაპირზე, ქარის სიჩქარე კი - ნიადაგის ქვედა ზედაპირზე. მცენარის ან ნარჩენების დაფარვის მდგომარეობა ნიადაგის ზედაპირზე უფრო მეტ გავლენას ახდენს.

მასის მოძრაობა არის ფერდობის შემადგენელი მასალების დაღმავალი მოძრაობა სითხის პირველადი დახმარების გარეშე. ეს პროცესი ციკაბო ფერდობებზე სიმძიმის ზემოქმედებით იწყება და ნიადაგში წყლის წონა ხშირად ხელს უწყობს მას. მასის მოძრაობა ციკაბო ფერდობებზე იწყება, რაც შედეგად მოსდევს ტყის გაჩეხვას, სამთო საბადოს მოპოვებას, ხანძარს, ჭარბ მოვებას, დარგვას ან სოფლის მეურნეობის პროდუქტის მოყვანას და გაშენებას, როდესაც მიწის ფორმა-კლიმატი-მცენარეული საფარის წონასწორობა ირღვევა, მათი მოცილების ფონზე.

მცენარეულობით უხვად დაფარული ფერდობები დაბლა შედარებით ნელა იწევის, ვიდრე მცენარეულობით უფრო ნაკლებად დაფარული ფერდობები (Morgan, Rickson, 1995). მცენარეები (განსაკუთრებით მერქნიანი მცენარეები), რომელთაც ძლიერი, ღრმა ფესვები აქვთ, მნიშვნელოვნად ზრდის ნიადაგის ძალას, რომელიც ფერდობზე სტაბილიზაციას უზრუნველყოფს. ზოგიერთ შემთხვევაში, ასევე, მცენარეები მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიწოვენ წყალს ფერდობზე, რაც ნიადაგის წონას ამცირებს და მასის გადაადგილებას უწყობს ხელს.

მცენარეული საფარის ან ნარჩენების ზრდა - ორივე მნიშვნელოვანია და ეროზიის შემცირების ყველაზე ეფექტური სტრატეგიაა. მცენარეები ვარჯის საშუალებით იცავენ ნიადაგს, ნარჩენებით ამდიდრებენ მის ზედაპირს და ფესვებით აწონასწორებენ ნიადაგს. ნარჩენები ნიადაგის ზედაპირზე ამცირებს ეროზიას. წყლით ან ქარის ზემოქმედებით გამოწვეული ნიადაგის ეროზიას ამცირებს შემდეგი სტრატეგიები:

1. მცენარეულობის საფარის შენარჩუნება ან შექმნა, განსაკუთრებით სავარაუდოა მაშინ, როდესაც ეროზია ძლიერია. ამ დროს მნიშვნელობა აქვს, რომ მრავალწლიანი ხეების ნარგავები უფრო მნიშვნელოვანია ვიდრე წლიური მცენარეების, რომლებსაც მხოლოდ მოკლევადიანი სეზონური დაცვა შეუძლიათ.

2. მცენარეულობის აღდგენამდე, ადგილზე უნდა შეიქმნას ქვედა საფარი და ნარჩენები ქვებით, ხის მერქნის ნაწილებით, ეროზიის ნარჩენებით ან სხვა მასალებით.

3. ნიადაგის ზედაპირის დაფარულობის ზრდა ხდება მიწისზედა სტრუქტურებით და ნიადაგის ზედაპირზე იქმნება მანიპულაცია (როგორცაა ორმო და ნაპრალი), რომელიც წყლის ან ქარის ნაკადების პერპენდიკულარულია. ეს ზრდის ინფილტრაციას, ამცირებს წყლის სიჩქარეს და ინტენსიურს ხდის ქარის სიჩქარეს, რომ მკვეთრი ცვლილებები დაიწყოს.

4. შემცირება დასაშვებია ფერდობის ზედაპირის სიგრძეზე. ეს ამცირებს წყლის ან ქარის განაწილების უნარს, ნიადაგის ნაწილაკებამდე აღწევს, მინიმუმამდე დაჰყავს სახმელეთო ნაკადების შერწყმის შესაძლებლობა და უფრო დიდ ნაკადულებს და ღარებს ქმნის.

5. შესაძლებელია მიწაში ბიომასის განსაზღვრა. წინა სტრატეგიების მსგავსად, ის აჩვენებს ზრდას და ნიადაგში შეღწევის უნარი გააჩნია, რაც წყლის ეროზიის ანალიზს შესაძლებელს ხდის. ბიომასის მქონე ნიადაგი, ასევე, ხელს უწყობს მცენარეთა ზრდას და ნიადაგის ბიოტების განვითარებას, რაც ნიადაგის სტრუქტურას და საკვების ციკლს აუმჯობესებს.

თითოეული წინა სტრატეგია ზოგიერთი მასის მოძრაობის დაცვას უზრუნველყოფს. ორი დამატებითი სტრატეგია ხელს უწყობს კონკრეტულად ფერდობებზე მგრძნობიარე მასის მოძრაობას დაცვას.

1. ციცაბო ფერდობებზე მასის მგრძნობიარე მოძრაობა ყველაზე ეფექტურად არეგულირებს ხეების დარგვის პროცესს, - ხეების, რომელთაც ძლიერი მერქნიანი ფესვის სისტემები გააჩნიათ. მნიშვნელოვანია მთავარი ფესვი ზედაპირიდან ქვემოთ განვითარება, რაც მნიშვნელოვნად გაზრდის ფერდობზე მის ზემოქმედებას და სტაბილიზატორის ფუნქციას შეასრულებს.

2. ნიადაგის მასის და ნიადაგის წყლის შემცირება ნაკვეთების მგრძნობელობის მაღალი ტრანსპირაციით შემცირებას იწვევს. წყლის წანაცვლება ფერდობზე სტრესს ზრდის, რაც ფერდობზე მასის გადაადგილებას განაპირობებს. ტრანსპირაციის ხარისხი კონკრეტული სახეობის ფოთლის ზრდის პარალელურად მატულობს.

ამდენად, ახალი ნარგავების ტრანსპირაციით გამოწვეული ზარალი ხშირად გამწვანების დროს, ბევრი ან დიდი ხეების დარგვისას იზრდება. მნიშვნელოვანია იმ

ერთი სახეობის არჩევა, რომელიც მრავალნაღვეიანობის სეზონის დროს, როდესაც მასის მოძრაობა ყველაზე სავარაუდოა, ტრანსპირაციას უზრუნველყოფს.

ეროზიის შემცირების შესახებ ყველაზე სასარგებლო ინფორმაცია სამთავრობო სტრუქტურებში მომუშავე პერსონალს და მიწის მართვის პრაქტიკოსებს აქვთ, რომლებიც ჯანსაღი მცენარეულის საფარის განახლებაზე, ნარჩენებისა და მერქნის ნამსხვრევების შენარჩუნებაზე ზრუნავენ.

ნიადაგზე წვიმა გავლენას ახდენს იმით, რომ ზრდის ინფილტრაციას, ამცირებს სალტაციას და მნიშვნელოვნად ამცირებს ნიადაგის ეროზიას. მას შემდეგ, რაც ტერიტორია უკვე გაიწმინდება, აუცილებელია ზედაპირის მცენარეული საფარის აღდგენა ეროზიის შემდეგი სეზონის წინ.

მიწის ძოვების სუსტი მენეჯმენტი, ალბათ, უფრო ხელს უწყობს მიწის დეგრადაციას, ვიდრე ნებისმიერი სხვა პრაქტიკა, თუნდაც ტყიან გარემოში. ძოვების პრაქტიკა, რომელიც მცენარეებს პერიოდულად ზრდას და გამრავლებას ითვალისწინებს, მიწის რესურსების სტაბილიზაციის წინაპირობად იქცევა. ადრე დარგვის შემთხვევაში, სასურველია რამდენიმე წლის განმავლობაში, მიწის დაცვა ცხოველების ძოვებისგან.

შემა, ხის მერქანი, ან რაიმე სხვა ტიპის ხის მასალის მოპოვება დაგეგმილი და სივრცობრივად მოწყობილი უნდა იყოს, რომ ნიადაგის მცენარეებით და ნარჩენებით შესაბამისი დაფარულობა შევინარჩუნოთ. არათანაბარი ასაკის და შერეული სახეობების მცენარეებს ტყეებში უფრო ადვილად იყენებენ მცირე ტერიტორიებზე მოსავლის ასაღებად, რაც დაზიანებული ფართობების ზომას ამცირებს და ხელს უწყობს ნიადაგის გადარჩენას.

მოსავლის აღების მეთოდები, რომლებიც მოჭრილი ხეების მოსაცურებელი ბილიკების არსებობას და წყლის ნაკადების კონცენტრაციის შემცირებას უშლის ხელს, ეროზიულ პრობლემებს ზრდის. მეტი ფოთლების და მერქნის ნარჩენების დატოვების, დაფარულობის პრაქტიკა ზედაპირზე ეროზიის საშიშროებას ამცირებს.

საბოლოო ჯამში, მრავალწლიანი ნარგავები ნიადაგის დაცვის ყველაზე ეფექტური და პრაქტიკული საშუალებაა. ეს ხშირად აუცილებელიცაა „შესაძლებლობების ფანჯრის“ უზრუნველსაყოფად, რომლის დროსაც შეიძლება მცენარეები შეიქმნას. ნიადაგის დაცვა აუცილებელია და ამისთვის ადგილობრივად არსებული ორგანული მასალის გამოყენება მიზანშეწონილია. ორგანული მასალები შეიძლება იყოს ჩართული, მიწაში ან მის ზედაპირზე, რათა შეამციროს ეროზია, გაზარდოს ინფილტრაცია და შეცვალოს ზომიერი ტემპერატურა.

ორგანული მასალების ნიმუშები მოიცავს ბუნებრივი ხანძრის შემდეგ გაჩენილ ხის, ცხოველურ, ბოჭკოების ნარჩენებს და სხვა ხელმისაწვდომ მასალებს, რომლებიც შეიძლება ნიადაგის ზედაპირის დასაცავად გამოვიყენოთ. ხრემის ან ქანების მდგომარეობა, ასევე, შეიძლება მნიშვნელოვანია მიწისზედა ობსტრუქციისთვის ან, ნიადაგის ზედაპირის დასაცავად.

უხეში ნიადაგის ზედაპირს აქვს ქარის და წყლისმიერი ეროზიის შემცირების პოტენციალი, ხოლო ნიადაგის წყლის ზრდა მცენარის ზრდას უკავშირდება.

ორმოები, მიკროწყალგამყოფები, ღარები და კულტივირების ადგილები შეიძლება გამოყენებულ იქნას უხეში ნიადაგის ზედაპირის გასუფთავებისთვის. კლდეები, ხრეში, ტერასები, ნიადაგის დამბები ან მცენარეული მასალა მიწისზედა საფარზე ნიადაგის დაზიანების ხელისშემშლელი ფაქტორია. ეს ზედაპირული ცვლილებები ხელს შეუწყობს დამატებით მცენარეთა ზრდას, რომ პოზიტიური გაუმჯობესების სისტემები შეიქმნას და კიდევ უფრო გაიზარდოს ინფილტრაცია, წყალსაცავის შენახვა და საკვების ციკლი.

მთავრობის პოლიტიკას შეუძლია ხელი შეუწყოს ნიადაგის ეროზიას ტყეში ან უზრუნველყოს ტყის აღდგენა, რომელიც მნიშვნელოვანია საქონლისთვის და ეკოლოგიური მიზნებისთვის, რაც ნიადაგის შენარჩუნებას ითვალისწინებს. ციცაბო ფერდობებზე ხეების სრული გაქრობის თავიდან აცილების პოლიტიკა დიდ გავლენას მოახდენს ნიადაგის შენარჩუნებაზე.

ტყის აღდგენის პროგრამები, როგორც წესი, კონკრეტული ადგილების ატრიბუტების და ამოცანების საფუძველზეა დაგეგმილი, როგორც საკუთრების ერთეული ან ტყის გახსნილი მდელოები. ეს მიდგომა ეფექტურად მიიჩნევა, რადგან ასეთი ადგილები ლანდშაფტის ან წყალგამყოფის სხვა ადგილისგან ფუნქციურად იზოლირებულია.

ამან შეიძლება გამოიწვიოს პრობლემები, რადგან ლანდშაფტის თითოეული ნაწილი წყლის, საკვების, ნიადაგის, ორგანული მასალის და თესლის მოპოვების მუდმივი წყაროა. ორგანული მასალა, რელიეფი ან მიკროტოპოგრაფიული თვისებები აკონტროლებენ წყლის მოძრაობას, საკვებ ნივთიერებებს და ორგანულ მასალას. ამ რესურსების დიდი მნიშვნელობის აღიარებამ შეიძლება მნიშვნელოვანი როლი შეასრულოს ტყის ჰაბიტატის აღდგენის საქმეში.

4.3. ხანძრით დაზიანებული ტყის აღდგენა

საჭიროა ხანძრის მდგომარეობის ანალიზი. არსებულ მონაცემებს შეუძლია დიდი დახმარების გაწევა ტყის აღდგენისას გადაწყვეტილებების მიღებაში. უნდა განისაზღვროს ხანძრის და მისი ზემოქმედების ხარისხი. ხანძრისგან დაზიანებული ტყის აღდგენაზე ზრუნვა სახეობათა დარგვამდეა აუცილებელი. ხანძრის შემდეგ, საჭიროა, რომ აღდგეს ტყე, თავისი კონსერვაციის ობიექტებით, რამაც შეიძლება გავლენა მოახდინოს მათ მდგომარეობაზე. კვლევებმა დაადასტურეს, რომ 2008 წელს, სამხრეთ ოსეთში რუსეთთან ომის დროს, ხანძრის შედეგად, დაზიანდა ტყის დაცული ტერიტორია მცირე კავკასიონის თრიალეთის ქედზე. ხანძარმა საგრძნობლად იმოქმედა ეკოსისტემების მძიმე დაზიანებაზე (სურ. 18).



**სურათი 18. დაცული ტერიტორიების ტყე მცირე კავკასიონის თრიალეთის ქედზე დაზიანდა ხანძრით, რომელიც 2008 წლის რუსეთ-საქართველოს ომმა გამოიწვია.
ფოტო: მაია ახალკაცი**

მთელი ისტორიის მანძილზე, სხვადასხვა დროს, აქ დიდი ხანძრები ყოფილა, რომლებიც აზიანებდნენ ადამიანის აქტივობას და საფრთხის წინაშე აყენებდნენ ადამიანის მდგომარეობას. ზოგიერთი ამ მოვლენის მდგომარეობა აინტერესებდა ადამიანს ხანძრის მიზნის გამოსარკვევად. საყოველთაოდ ცნობილია, რომ ხანძარი მცენარეულობის ყველა ზონაზე, მთელი მსოფლიოს მასშტაბით, ყველაზე დიდ გავლენას ახდენდა დასახლებებსა და სამეურნეო საქმიანობაზე (Bond, van Wilgen, 1996). ბევრ ეკოსისტემაში ხანძარი ბუნებრივი, არსებითი და ეკოლოგიური თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი ძალაა, რაც გავლენას ახდენს ფიზიკურ და ბიოლოგიურ ატრიბუტებზე, ჰაბიტატის მრავალფეროვნების ჩამოყალიბებაზე და ნახშირბადის ციკლზე, გლობალური მასშტაბით.

მეზოზოური პერიოდიდან ხანძარი გავლენას ახდენს ლანდშაფტზე. ტყის ხანძარი ანთროპოლოგიური ან ბუნებრივი მიზეზებით ხდება. მზის განათება

ხანძრის ყველაზე გავრცელებული ბუნებრივი მიზეზია. ხანძრების უმრავლესობა კი მთელ მსოფლიოში ადამიანის საქმიანობითაა გამოწვეული. ხანძრის ხანგრძლივობა განსხვავდება, ისევე როგორც მისი მიზეზი ხდება ბუნებრივი ზემოქმედება და ადამიანების საქმიანობა. ადამიანის მიერ გამოწვეული ხანძარი უფრო იშვიათია.

საყოველთაოდ ცნობილია, რომ, მაგალითად, ტროპიკული ტყეების ეკოსისტემები მაღალი ტენიანობით და ნალექით ხასიათდება. ისინი, ჩვეულებრივ, არ იწვება და ინტენსიური ხანძრის შემთხვევაში, ძალიან მგრძობიარეა. ხანძრისგან დაზიანებამ შეიძლება ტროპიკული ტყის ეკოსისტემაზე ხანგრძლივი გავლენა იქონიოს.

ისევე, როგორც დიდმა ხანძარმა შეიძლება გამოიწვიოს პრობლემები, ასევე შეიძლება გამანადგურებელი აღმოჩნდეს მცირე ხანძარიც. ბევრი ხანძარი ბორეალურ ტყეში ბუნებრივი მზის განათებითაა გამოწვეული. თუმცა ზოგიერთ ქვეყანას, როგორცაა ამერიკის შეერთებული შტატები, აქვს პოლიტიკა, რომლის თანახმადაც ყველანაირი ხანძრის აღკვეთას ცდილობენ და მისი საფრთხის ზრდას აკონტროლებენ. ასეთ შემთხვევაში, ხანძარსაწინააღმდეგო ქმედებამ შეიძლება არაბუნებრივი შედეგები გამოიწვიოს და ამიტომაც, ტყეები, რომლებშიც ისტორიულად ხანგამოშვებით მცირე ხანძრები ჩნდებოდა, აღარ იწვიან. ხანძარსაწინააღმდეგო ქმედებებმა შეიძლება ბიომასის მოსპობა და ხის სახეობების შემადგენლობის ცვლა გამოიწვიონ.

ხანძარი ზემოქმედებას ახდენდა და კვლავ მოახდენს ეკოსისტემებზე მთელ მსოფლიოში. მას შეუძლია ადგილობრივი სახეობების გადაშენება, სახეობების შემადგენლობის და სუქცესიური პერიოდების შეცვლა, ეკოსისტემის ფუნქციონირებაზე (მათ შორის ნიადაგის და ჰიდროლოგიის) არსებითი ცვლილებების მოხდენა. მსოფლიოს თითქმის ყველა ტყის ეკოსისტემებს ადამიანები აქცევენ ყურადღებას, რომ არ შეიცვალოს ბუნებრივი ხანძრის რეჟიმი, სიხშირე და ინტენსივობა. ადამიანები წინ აღუდგნენ ხანძრის გაჩენის ალბათობას, რამაც შეცვალა ლანდშაფტი. ამიერიდან ბუნებრივი ხანძარი აღარ იქნება ისეთი, როგორც აქამდე, სანამ ადამიანი მოახდენდა მასზე ზემოქმედებას. ადამიანებს შორის ურთიერთკავშირი, ხანძარი და ტყე მთლიანი კომპლექსია და კვლევებში ეს საკითხები მთლიანობაში განიხილება. ზოგიერთ ეკოსისტემაში ხანძარი იშვიათია ან არაბუნებრივი პროცესია, რომელიც მძიმედ აზიანებს მცენარეულობას და შეიძლება გრძელვადიანი დეგრადაცია გამოიწვიოს. ასეთი ხანძარ-სენსიტიური მგრძობიარე ეკოსისტემები, განსაკუთრებით ტროპიკულ ზონაში, სულ უფრო დაუცველი ხდება, მზარდი მოსახლეობის, ეკონომიკისა და მიწის გამოყენებაზე ზეწოლის გამო.

ხანძრის ციკლის გავლენა დამოკიდებულია ამ რეჟიმის მახასიათებლებზე. ხანძრის გავლენა იქნება დადებითი ან უარყოფითი, ხანძრის და ლანდშაფტის რეჟიმის მიხედვით. აქ მნიშვნელოვანია: არასწორი სეზონი, ძალიან მცირე ან ძალიან დიდი, ძალიან მაღალი ან ძალიან დაბალი ინტენსივობა, ძალიან ხშირი ან ნაკლებად ხშირი ციკლი, რაც შეიძლება ბალანსის რღვევის მიზეზად იქცეს და უარყოფითი

შედეგები მოჰყვას. თუ ციკლი ლანდშაფტის ბალანსს არ შეესაბამება, გაჩენილმა ხანძარმა შეიძლება ეკოსისტემის გრძელვადიანი ცვლილება გამოიწვიოს.

ხანძრის ამ მახასიათებლებს შეუძლიათ მნიშვნელოვანი ზემოქმედების მოხდენა, თუ ისინი ხელს უშლიან ეკოსისტემის შესაძლებლობების განხორციელებას და გავლენას ახდენენ მასზე. ხანძარი შეუძლებელია იყოს ცალმხრივად დადებითი ან უარყოფითი, მაგრამ ის ყოველთვის სერიოზულ ზეგავლენას იწვევს, პოტენციურად გრძელვადიანი ეფექტით. ხანძარი განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი ხდება იქ, სადაც კონკრეტული ლანდშაფტი უნიკალური ეკოსისტემის ნიმუშია, გლობალური მნიშვნელობით. ასეთ ვითარებაში კიდევ უფრო არსებითია ამ ფასეულობის შენარჩუნებისკენ მიმართული ხანძრის როლის შეფასება და მისი მართვა. ხანძრის რეჟიმის ცვლილებები, რომლებიც ლანდშაფტის მოცულობას სცდება, სავარაუდოდ ციკლის გავლენაზეც იმოქმედებს, რაც შეიძლება პოზიტიურად ან ნეგატიურად შეფასდეს - გააჩნია ამ დროს რომელი პერსპექტივით შევხედავთ.

ხანძარი ბუნებრივი დარღვევების ნაწილია, რომელთანაც ტყეები ადაპტირებულია. ფართომასშტაბიანი ძალიან ინტენსიური ან ადამიანის მიერ გამოწვეული ხანძრით დაზარალებული ტყის აღდგენისას გათვალისწინებულია შემდეგი:

1. გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემა (GIS) განსაზღვრავს ნიადაგის დეგრადაციას და ჰიდროლოგიური ეროზიის რისკს სხვადასხვა ლანდშაფტის კომპონენტებში;
2. GIS-ი ადგენს ხანძრის სიხშირეს ტყის საფარის და ნიადაგის მიკორიზების კომპონენტების მოზაიკაზე ტყის ჰაბიტატის ტიპების ფარგლებში;
3. სოციალურ-ეკონომიკური გავლენის ანალიზი მოიცავს პროდუქტიულობის დაკარგვის შედეგებს და დასახლების ადგილების და ტყის მიტოვების რისკს;
4. სხვადასხვა ტექნიკური პარამეტრების დაგეგმვის ფარგლებში მიღებულია ლანდშაფტის დეგრადაციის პრევენციის და დამწვარი ტერიტორიების ბუნებრივი აღდგენის პროცესის გააქტიურების ზომები, ასევე, დამწვარი მცენარეულობის მართვის ხერხი; სასურველია ტყის ფართობზე დამწვარი მცენარეულობის შენარჩუნება, რადგან ის უზრუნველყოფს ნიადაგის დაცვას და ბუნებრივ რეგენერაციას;
5. ჰაბიტატის ადგილების აქტიური აღდგენა ნიადაგის ეროზიის რისკის და მცირე ან არაბუნებრივი რეგენერაციის დროს პირველი წლის განმავლობაში უნდა დაიწყოს. უმჯობესი იქნება, ხელი შეეწყოს გამწვანების კომბინაციით სახეობების ფესვიდან აღმოცენებას;
6. ხეების აღმოცენების მართვა, ძირითადად, მუხის სახეობის მეშვეობით დააჩქარებს ჯანსაღი ტყის აღდგენისკენ მიმართულ ოპერაციებს;
7. ხანძარსაშიში მონოსპეციფიური ბუჩქნარების გასუფთავება, მაგალითად, კლდოვანი ვარდის ბუჩქების და მიმოფანტული ხეების და ბუჩქების პლანტაციის; ასევე, სამოვრების მცირე ნაკვეთები გაზრდის მცენარეთა მრავალფეროვნებას, დააჩქარებს

სუქცესიას და ხანძრის რისკს შეამცირებს;

8. არაინტერვენციულ ტერიტორიაზე დაბალი სიხშირის ხანძრის ალბათობაა, სადაც ბუნებრივი რეგენერაცია შედეგანია;
 9. ტყის ჰაბიტატში ხანძრის რისკის შემცირება განმეორებადია;
 10. ხანძრის ბუნებრივი პროცესი თავისთავად მიმდინარეობს ტყის ლანდშაფტის განსაკუთრებით ისეთ ადგილებში, სადაც ტყის მართვის პარამეტრების წყალობით, ლანდშაფტის სტრუქტურა გამარტივდა;
 11. ჭალის ტყის მცენარეულობას ხეობებსა და მდინარის ნაკადებში აღადგენენ;
 12. ხის პლანტაციების დარგვის დროს, მერქნიანი/ქერქიანი კომერციული ხის კორომი და დიდი ზომის მერქნიანი ხის კორომები (მუხა, იფანი, წაბლი, ღვია, ფიჭვი, და ა.შ.) მონაცვლეობით უნდა დაირგოს;
 13. აუცილებელია გადამწვარი ტყის ლანდშაფტის ეკონომიკური და სოციალური პოტენციალის აღდგენა;
 14. საქმიანობა იქითკენ უნდა იყოს მიმართული, რომ გავაცნობიეროთ გადამწვარი ტყის ლანდშაფტების ეკონომიკური და სოციალური ფასეულობა და აღვადგინოთ ისინი;
 15. აღდგენის გეგმა უნდა შემუშავდეს და ხანძრის რისკის მასშტაბურად უნდა შემცირდეს, რაც შეიძლება გულისხმობდეს დაფინანსების ისეთი სქემების არსებობას, როგორცაა სამთავრობო სუბსიდიები ან გარემოსდაცვითი მომსახურების გადასახადები, რაც ხელს შეუწყობს ბუნებრივ და ხანძრის შეწყვეტის ეკონომიკური თვალსაზრისით ხელსაყრელი სტრატეგიის განხორციელებას და არსებული მიწის საჯარო და კერძო პარამეტრების მიხედვით დივერსიფიკაციას.
-

ხანძრის შემდეგ ტყის აღდგენის უარყოფითი ზეგავლენა, სავარაუდოდ, შეიძლება გამოწვეული იყოს: შეუსაბამო (ეგზოტიკური) სახეობების გამოყენებით; ფიზიკური აღდგენით, რომელიც შეცვლას ან ნიადაგსა და სადრენაჟო თვისებებზე ზემოქმედებას გულისხმობს; ან იმ სახეობების გადარგვით, რომლებიც სასურველ ადგილობრივ სახეობებს ცვლის.

ხანძრის შემდეგ, ძირითადად, სახეობების შერჩევის საჭიროება კვლავ ძლიერია, რისთვისაც გათვალისწინებულ უნდა იქნას ხანძრის კვლავ წარმოქმნის ალბათობა. ხანძართან დაკავშირებული მონაცემები, სახანძრო რეჟიმის დადგენა და მიზეზების დაზუსტება (ანთება, ხანძრის მიზეზი, ხანძრის მოტივაცია) ხანძრის წინააღმდეგ ბრძოლის და ლანდშაფტის აღდგენის ეფექტურობას უზრუნველყოფს. განვითარებადი ერებისთვის ხანძარი ხშირად აღიქმება, როგორც მათი ჩამოყალიბების მიზეზის ნაწილი. შესაბამისად, საჭიროა საარსებო მოთხოვნების ანალიზი და დარგობრივი ხანძრის გამოყენების ეკონომიკური განვითარება.

თანდათან უფრო და უფრო აღიარებენ მოსახლეობის წვლილს ხანძრის მართვის საქმეში. მათი მოსაზრებები, უნარი და ამ პროცესის მნიშვნელობის გაცნობიერება შეიძლება მნიშვნელოვანი ფაქტორი გამოდგეს. საზოგადოების/ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ ხანძრის როლის გაცნობიერება, ისევე

როგორც ტექნიკის გამოყენება, ხანძრის მართვის საკითხის მოგვარების გარანტი შეიძლება გახდეს.

4.4. ინვაზიური სახეობების რისკი ტყის აღდგენის პროცესში

შემოტანილი, ე.წ. ინვაზიური სახეობები, შეიძლება საფრთხის მიზეზად იქცეს, რადგან მათ შეიძლება გარემოს მნიშვნელოვანი ეკოლოგიური და ეკონომიკური ზიანი გამოიწვიონ. ტყის აღდგენა შეიძლება ხშირად მოითხოვდეს ამ სახეობების ამოღებას. მეორე მხრივ, ზოგიერთ შემთხვევაში, ტყის აღდგენის მცდელობისას, შეუსაბამო სახეობის შერჩევამ შეიძლება ინვაზიური უცხო სახეობების (IAS) შემოსვლა გამოიწვიოს. ტყის აღდგენა შეიძლება ხშირად ამ სახეობების განადგურებასთან იყოს გაიგივებული. პრევენციის ზომების მიღება და უცხო სახეობების მიმართ საუკეთესო პრაქტიკა ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი საშუალებებია პრობლემის გადაჭრისთვის. რადგანაც პრობლემა ერთმანეთთან დაკავშირებულ რამდენიმე საკითხს მოიცავს, აუცილებელია შეიქმნას საერთო პროცედურები და ინვაზიური უცხო სახეობების წინააღმდეგ ბრძოლა გაძლიერდეს.

გლობალიზაცია ხელს უწყობს საქონლის და, აგრეთვე, მცენარეთა თავისუფალ გადაადგილებას. ერთი მხრივ, მცენარეთა გადაადგილება, პრაქტიკულად, მსოფლიოს ნებისმიერ წერტილში, სხვადასხვა მიზნებისთვისაა შესაძლებელი, მაგრამ მეორე მხრივ, სახეობები, რომლებიც სამყაროს ერთი ნაწილიდან სხვა ადგილას გადადის, შეიძლება გავრცელდეს სხვა ტერიტორიაზე და ბუნებრივ ეკოსისტემებს მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენოს. ამას გარდა, მსოფლიო ვაჭრობა, ტრანსპორტირება და ტურიზმი, ასევე, სხვადასხვა სახეობების ინტროდუქციის ახალ შესაძლებლობებს უზრუნველყოფს; მაგალითად, შეიძლება შემოიტანოს არაბუნებრივი სახეობის ხოჭო, რომელმაც შეიძლება ტყის აღდგენისთვის საჭირო ადგილობრივი მცენარეები გაანადგუროს.

ალბათ, მსოფლიოს 400 000 ჭურჭლოვანი მცენარეების 10 პროცენტზე მეტს შეუძლია შეიჭრას სხვა ეკოსისტემებში და ზიანი შეუქმნას ბიოტებს, პირდაპირი ან არაპირდაპირი გზით. ინვაზიურ სახეობებს შეუძლია გარდაქმნან ეკოსისტემების სტრუქტურა, სახეობების შემადგენლობის რეპრესიებით ან ადგილობრივი სახეობის განდევნით, ან პირდაპირ შეამცირონ მათი რესურსები ან არაპირდაპირ შეცვალონ ნუტრიენტები სისტემის ფარგლებში.

ინვაზიური სახეობები ბევრი უარყოფით ზეგავლენას ახდენენ ადამიანის ეკონომიკურ ინტერესებზეც. სარეველებს შეუძლიათ კულტივარების მოსავლიანობის შემცირება, კონტროლის ხარჯების ზრდა და წყლის მიწოდების შემცირება წყალშემკრების ადგილებსა და მტკნარი წყლის ეკოსისტემაში. კულტურული ჯიშების, ცხოველების და ხეების მავნებლები და ბაქტერიები ანადგურებენ მცენარეებს, ამცირებენ შემოსავალს და მავნე ორგანიზმების კონტროლის ხარჯებს ზრდიან. ინვაზიური უცხო სახეობების მოშორება ხშირად არსებულ ტყეებში

ხარისხის აღდგენის მცდელობის მნიშვნელოვანი კომპონენტია. დეგრადირებული მუხ-რცხილნარის ტყე კირქვის კარიერის მახლობლად, დედოფლისწყაროს რაიონში, ინვაზიური ხის სახეობა ხემყრალის - *Ailanthus altissima* (სურ. 19) საშუალებით აღდგა, რომელიც მრავალ დეგრადირებულ ტერიტორიაზე გავრცელდა. თუმცა, ამან შეიძლება, თავის მხრივ, სერიოზული ზიანი მიაყენოს ბუნებრივ ტყის ლანდშაფტს, თუ მასზე ზედამხედველობა და მართვის პროცესი სწორად არ წარიმართება. გარდა ამისა, ზოგიერთ დაინტერესებულ მომხმარებელს შეიძლება ინვაზიური სახეობების გამოყენების სურვილი გაუჩნდეს, მაგალითად, თუ სახეობას ეკონომიკური სარგებელი მოაქვს. ასეთ შემთხვევაში, საჭირო იქნება შეთანხმებაზე წასვლა და იმის დადგენა, თუ როგორ შენარჩუნდეს კონკრეტული სახეობები ისე, რომ მისი გავრცელების გაკონტროლება შესაძლებელი იყოს.



სურათი 19. დეგრადირებული მუხ-რცხილნარის ტყის ფართობზე გავრცელებული ინვაზიური ხემყრალი - *Ailanthus altissima*. ფოტო: მაია ახალკაცი

დაზიანების თავიდან აცილება მოითხოვს დაზუსტებას, თუ რომელი სახეობა შეიძლება იყოს მავნებელი და თავიდან ასაცილებელი, ასევე ისეთი შემთხვევების ეფექტური გადაჭრა, როდესაც სახეობა უკვე პრობლემებს იწვევს. ყოველთვის იოლი როდია შემოტანილი სახეობის ინვაზიურისგან გამიჯვნა. ტაქსონი, რომელიც ლანდშაფტის ერთ ნაწილში სასარგებლოა, შეიძლება ლანდშაფტის სხვა მონაკვეთში გადაადგილდეს, სადაც მისი ყოფნა არასასურველია. თავდაცვისთვის აუცილებელია არაბუნებრივი სახეობებისგან საწყის ეტაპზე თავის შეკავება, რადგან ტყის აღდგენისას უმჯობესია ჯერ ბუნებრივი სახეობების გამოყენება.

უნდა ითქვას, რომ არაბუნებრივ სახეობებს აქვს მახასიათებლები, რომლებსაც განსაკუთრებით აფასებს ადგილობრივი მოსახლეობა; მაგალითად, იძლევიან ძვირფას ხილს, კაკალს ან ფიჭვის კვეს. ასეთ შემთხვევაში, განსაკუთრებული ძალისხმევაა საჭირო იმის უზრუნველსაყოფად, რომ სახეობა ინვაზიურად არ იქცეს.

დიდი გულისყურია საჭირო იმაში დასარწმუნებლად, რომ ამგვარი სახეობები ეკონომიკურ მიზნებს ემსახურება, რისთვისაც ისინი შემოიტანეს და არ უნდა შეჭრას ტყეში ეკოსისტემებსა და მათ ბიომრავალფეროვნებაზე მოულოდნელი ნეგატიური ზემოქმედებით. მართვისას სასურველი არჩევანი იქნება მხოლოდ სტერილური ფორმების მცენარეების უპირატესობა, რომელთაც რეპროდუქციის და გავრცელების უნარი არ აქვთ. კიდევ უკეთესია, თუკი ჰაბიტატების აღდგენისას, მხოლოდ ადგილობრივ სახეობებს გამოვიყენებთ.

4.5. აღდგენის სტრატეგია ეკორეგიონის ხედვის მიზნით

ბოლო ათი წლის განმავლობაში, სამხრეთ კავკასიაში ამინდი ექსტრემალურად იცვლება, რაც წყალდიდობას, მეწყერს, ტყის ხანძრებს და ნაპირების ეროზიას იწვევს, მნიშვნელოვანი ეკონომიკური ზარალით და ადამიანთა მსხვერპლით. სამთავრობო სექტორმა და კონსერვაციის არასამთავრობო ორგანიზაციებმა აღიარეს, რომ ხანგრძლივმოქმედი საკონსერვაციო ზემოქმედების მისაღწევად აუცილებელია უფრო ფართო მასშტაბით მუშაობა, ვიდრე აქამდე. მართალია, არსებობს კონსერვაციის დაგეგმვის მთელი რიგი გზები, ეკორეგიონის კონცეპტი თანდათან სულ უფრო მკვიდრდება, მათ შორის გლობალური კონსერვაციის ორგანიზაცია WWF-ის მიერ. ნებისმიერ შემთხვევაში, მიწის გამო კონკურენცია სხვადასხვა დაინტერესებულ მხარეს შორის აუცილებლობას წარმოქმნის, რომ ტყის კონსერვაციასთან დაკავშირებული ყოველგვარი საქმიანობა, მათ შორის ტყის აღდგენა, სტრატეგიული და განსაკუთრებული მიზნის მატარებელი უნდა იყოს, კონსერვაციის თუ სხვა მიზნით. ეს სტრატეგიული ამოცანა იდეალურად უნდა იყოს განსაზღვრული ჩართულობის მეშვეობით, რაც ტერიტორიის სასურველი მომავალი მდგომარეობის გრძელვადიან “ხედვას” უზრუნველყოფს. ტყის საფარის ხარისხის და

რაოდენობის ზრდა კონსერვაციისთვის მნიშვნელოვანია, ეკოსისტემის მომსახურების (წყალგამყოფის დაცვის, კლიმატის რეგულირების და ა.შ.) და იმ სახეობების საჭიროებისთვის, რომლებიც ტყეებზე არიან დამოკიდებული. თუმცა განვითარების და კონსერვაციის ძალებს შორის მიწის კონკურენციის გამო, ტყის აღდგენის გზების და ადგილის მიხედვით პრიორიტეტების საკითხის ეფექტურობა საგანგაშოა. სხვა სიტყვებით, ტყის საფარის ზრდასთან ერთად, კონსერვაციის თვალსაზრისით, ყოველთვის მომგებიანი იქნება, თუკი შესაძლებელი იქნება, რომ აღდგენა იმგვარად იყოს მიმართული, რომ მრავალჯერადი კონსერვაცია და სოციალური მიზნები განხორციელდეს.



სურათი 20. რელიქტური სახეობა - ლაფანი - *Pterocarya fraxinifolia* კავკასიის ეკორეგიონის რეფუგიუმის ტყეებში. ფოტო: მაია ახალკაცი

ტყის ხეების მთავარი კონსერვაცია რელიქტურ სახეობებს უკავშირდება, რომლებიც ძველ პერიოდში გამყინვარებას გადაურჩნენ დასავლეთ კავკასიის რეგიონში და კოლხური ტყე კავკასიის ეკორეგიონისთვის რეალური რეფუგიუმია. დღეს ამ ტყეში არაერთი რელიქტური სახეობაა შემორჩენილი. ერთი საინტერესო

რელიქტური სახეობა ლაფანი - *Pterocarya fraxinifolia*, ჭალის ტყეებში გვხვდება როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოში (სურ. 20).

ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციის მიზნები და ეკორეგიონის კონსერვაცია შემდეგი სახისაა:

1. ყველა ცნობილი ბუნებრივი თანასაზოგადოება წარმოდგენილი უნდა იყოს ლანდშაფტების და დაცული ტერიტორიების ქსელების კონსერვაციისთვის;

2. ეკოლოგიური და ეკოლუციური პროცესების შენარჩუნება ბიომრავალფეროვნების შექმნის და შენარჩუნებისთვის;

3. სახეობათა პოპულაციების ეფექტური შენარჩუნება;

4. ბუნებრივი ჰაბიტატების დაზიანების კონსერვაცია დიდი მოთხოვნით იქნება სტაბილური ფართომასშტაბიანი დეგრადაციის და გრძელვადიანი ცვლილებების ფონზე.

სავარაუდოდ, ყოველგვარი კონსერვაციის სტრატეგია ეკორეგიონისთვის დაცვის, მართვის და აღდგენის პირობებს აერთიანებს, რამაც სამელიორაციო საფრთხეები გამოიწვია. თითოეულ სტრატეგიასთან დაკავშირებული პროპორციულობა, რომელიც ეკორეგიონის საკონსერვაციო სტატუსის შესაბამის ფუნქციას და, აგრეთვე, ეკორეგიონში მდებარეობას უკავშირდება, დროთა განმავლობაში შეიცვლება. მაგალითად, ტყის აღდგენა ყველა ეკორეგიონების ან ლანდშაფტების შესაბამისი სტრატეგიისთვის აუცილებელი არ არის. შეიძლება წარმოვიდგინოთ, რომ ტყის აღდგენისას არ შეიძლება უმაღლესი პრიორიტეტი მიენიჭოს იმ ეკორეგიონებს, რომლებიც, ძირითადად, ველური ან დიდი ტყის კორომებში, მაგ., ამაზონში მდებარეობენ. მრავალი ეკორეგიონული ხედვებიდან გამოსავალი პრიორიტეტების რუკის შედგენაა, სადაც კონსერვაციასთან დაკავშირებული საქმიანობა უფრო ლოკალიზებულია, ეკორეგიონის მიმდებარე მატრიცასთან შედარებით. თუმცა ამ მატრიცის მიხედვითაც, დაცვის, მართვის და აღდგენითი ღონისძიებების პროპორცია ადეკვატური იქნება. ველური ტყის ეკორეგიონები, გრძელვადიან პერსპექტივაში, ტყის აღდგენის საქმეში მნიშვნელოვანია იმ ეკორეგიონებისთვის, რომლის უფრო სრულყოფილი დაცვა და უკეთესი მართვა ხორციელდება.

საწყისი კონსერვაციის თვალსაზრისით, გადაწყვეტილება, თუ რამდენად იქნება დაცვა, მართვა და აღდგენა ბუნებრივი შედეგებით ცდილობს მიაღწიოს ოთხ საკონსერვაციო მიზნებს სტრატეგიული ტიპის ეკორეგიონისთვის ან ლანდშაფტის ფარგლებში. არსებობს საკმარისად სამიზნე ჰაბიტატი, რომელიც იმყოფება ეკორეგიონის ან ლანდშაფტის ფარგლებში და შეხვდება წარმომადგენლობითი მიზნებით, რომ ჩვენ შეგვიძლია უბრალოდ დავიცვათ ეს დიდი ნაწილი. ან შეიძლება ის ზოგიერთ ადგილებში შეიცავს ჰაბიტატს, რომლის აქტიური ან პასიური

აღდგენა უნდა მოხდეს, რათა დააკმაყოფილოს დადგენილი მიზანი რომ ჰაბიტატი აღდგეს. შეიძლება ტყის არსებულ მრავალმხრივ ბუნებრივ ზონებში უბრალოდ უნდა შეძლო მათი მდგომარეობის უზრუნველყოფა ლანდშაფტის კავშირთან, ან ზოგიერთ ადგილებში უნდა აღდგეს ტყის ჰაბიტატი, რათა აღდგეს მათი კავშირი.

ტყის “აღდგენის” საქმიანობა მერყეობს აქტიური დარგვით, რათა მართვა (მაგალითად, ინვაზიური სახეობების მოხსნა), უფრო პასიური რესტავრაცია (პირობების შექმნის, რომელიც საშუალებას მისცემს მაღალი ხარისხის ტყის ბუნებრივი პროცესების რეგენერაციას). იმის გამო, რომ აქტიური აღდგენა, ისე რომ რესურსი ინტენსიურია, ის უნდა საერთოდ ბოლო ვარიანტით იყოს შერჩეული და შეხვდება კონსერვაციის ობიექტურობას. მთავარი ისაა, რომ კონსერვაციის თვალსაზრისით, რესტავრაციის საქმიანობა არ უნდა განხორციელდეს, როგორც მოთხოვნით აღდგენა; უფრო სწორად, საქმიანობა უნდა იყოს სტრატეგიული და საპასუხოდ კონკრეტული საჭიროებისთვის განსაზღვრული ფორმირების საკონსერვაციო მიზნებით. ეკორეგიონისთვის ტყეების ქვედა იარუსისთვის უკვე ცდილობდნენ მოიძიონ დაცვის, მართვის და აღდგენის სწორი ბალანსი ყველა არსებული საკონსერვაციო მიზნებით ეკორეგიონული ხედვის პროცესით.

კონცეპტუალურად, ეს საკმაოდ მარტივი საკითხია, როგორ უნდა გადაწყვიტონ ტყის აღდგენა არის თუ არა საჭირო. საკონსერვაციო ობიექტის შერჩევით, რომელიც გამოიყენება ზემოხსენებული ოთხი აქტივობის კონსერვაციის შედეგად, უნდა სწრაფად ნათელი გახდეს, თუ არა შესაბამისი ეკორეგიონი ან პრიორიტეტული ლანდშაფტი მაინც შეიცავს კომპონენტს, რათა დააკმაყოფილოს ყველა ოთხი აქტივობის გამოყენება. თუ არსებობს დაკარგული ან ეკორეგიონის/ლანდშაფტის ძალიან ფრაგმენტული ელემენტები, ზოგიერთი აღდგენითი პროცესი ალბათ აუცილებელია. საბაზისო დონეზე ოთხი საკონსერვაციო მიზნებით, შემდეგ დისკუსია რამდენადმე საჭიროებას წარმოადგენს აღდგენისთვის.

კონსერვაციონისტებს მოეთხოვებათ წარმოადგინონ ყველა ბუნებრივი თანასაზოგადოება ერთგვარი კონსერვაციის ქსელით, რომელიც, ზოგადად, სხვადასხვა დონის დაცვას მოიცავს. მნიშვნელოვანია, რომ შერეულ ბუნებრივ თანასაზოგადოებებში არის ერთი ტიპი, რომელიც არსებობდა ადრე ძირითადი დარღვევის დროს, ვიდრე არსებული თანასაზოგადოებები შერეული გახდა. მაგრამ, ყველა ეს ორიგინალური თანასაზოგადოებები აღარ იქნება დიდი ხნით და იმყოფება რაოდენობის და ხარისხისთვის საჭირო, და ეს არის, სადაც პოტენციური გამოყენების აღდგენა ხდება. ეს განსაკუთრებით ეხება კლიმატის ცვლილების პერიოდს, როდესაც სახეობა ცვალებად პირობებში უნდა გადავიდეს.

უპირველესად საჭიროა კონსერვაციის დაგეგმვის ინიციატივის მოპოვება ან განავითაროს ისტორიული რუკა (“პოტენციური” უწოდებენ), სადაც ბუნებრივი თანასაზოგადოების ტიპი მთელი ეკორეგიონისთვის პრიორიტეტია ლანდშაფტის ფონზე. მცენარეთა დაფარულობის ხარისხის წყალობით, შესაძლებელია ისტორიული მცენარეული რუკების, პოტენციური მცენარეული ან მცენარეთა თანასაზოგადოებების და ეკოსისტემების რუკების შექმნა. იმ შემთხვევაში, თუ მიწის

კონვერტაცია ამ მიზნით შეუძლებელია, რუკა გარემოს სტრუქტურას შექმნის, რომელიც სუბსტრატის (ნიადაგი ან გეოლოგია), ზღვის დონიდან სიმაღლის და კლიმატის კლასიფიკაციის უნიკალური კომბინაციაა, შეიძლება განვითარდეს. თუკი გარემოსდაცვით ამ სფეროს კარგად განვითარებთ, ისინი უნიკალურ გარემოს კლასს იქნებიან, რომელიც მასში სახეობის მათში ცხოვრების პირობებს შეესაბამება.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ თითოეული ბუნებრივი საზოგადოება თვითონაც სუქცესიური ეტაპებისგან და შესაბამისი შერეული სუქცესიური ეტაპისგან შედგება; ბუნებრივი სპექტრის შესაბამისი სუქცესიური ეტაპების დასაშვები სპექტრი უნდა განისაზღვროს. ბუნებრივი საზოგადოების ტიპის უნარი, რაც ბუნებრივი სპექტრის მხარდაჭერას გულისხმობს, დაცული უნდა იყოს, ან საჭიროების შემთხვევაში, გაიზარდოს. ამ დროს შეიძლება საჭირო გახდეს ტყის აღდგენითი საქმიანობა დროს. მაგალითად, ბევრ ზომიერი ტყის ეკორეგიონში, ისტორიულ დონესთან შედარებით, პირველადი, ან ძველი ასაკის ტყის ნაკლებობაა. გვიანდელი სუქცესიური ეტაპების პროპორციების ზრდის მცდელობა ყველაზე ადეკვატური საქმიანობაა ტყის აღდგენის საქმეში, ამ შემთხვევაში. ბევრმა ეკორეგიონულმა პროგრამამ, განსაკუთრებით განვითარებულ და დასახლებულ ქვეყნებში, გამოავლინა, რომ ტყის თანასაზოგადოებებში დაბლობების და ჭალების ნაკლებობაა და ისინი უკვე ადამიანის მიზნებს ემსახურება. ცხადია, ასეთ ვითარებაში, საერთო კონსერვაციის სტრატეგიისთვის რესტავრაცია აუცილებლად მნიშვნელოვანი კომპონენტი იქნება, თუ წარმომადგენლობის მიზნები უნდა დაემთხვეს.

ეს იდეა ემსახურება მიზანს, რომ სიცოცხლისუნარიანი პოპულაციების ყველა სახეობის კონსერვაცია განხორციელდეს, მაგრამ ყველა სახეობის შენარჩუნების გეგმის განხორციელება პრაქტიკაში გამორიცხული (თუნდაც მხოლოდ იმ მიზეზით, რომ ყველა სახეობა არასოდესაა ზუსტად განსაზღვრული). შესაბამისად, ფართომასშტაბიანი კონსერვაციის ინიციატივის დროს, გადაშენების პირას მყოფი სახეობების შერჩევა განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს. გადაშენების პირას მყოფი სახეობების არჩევას დიდ მნიშვნელობას ანიჭებენ, რადგან ისინი “ქვაკუთხედია” და უადრესად დაემუქრება ენდემიზმს, ჰაბიტატის სპეციალისტებს, ან იმიტომ, რომ ისინი ძალიან მგრძობიარენი არიან “ადგილის მიმართ” და ხშირად ქოლგის ფუნქციას ასრულებენ იმ სახეობებისთვის, რომელთაც პატარა ფართობი სჭირდებათ. გადაშენების პირას მყოფი სახეობების რიცხვი ეკორეგიონიდან ეკორეგიონს შორის მერყეობს და, რა თქმა უნდა, პრიორიტეტული ლანდშაფტიდან პრიორიტეტულ ლანდშაფტამდე, მაგრამ, ზოგადად, მოიცავს ხუთიდან 20 სახეობის კატეგორიას.

გადაშენების პირას მყოფი სახეობების განსაზღვრის შემდეგ, უნდა დადგინდეს გასამრავლებელი სახეობების რაოდენობა, რომლებიც ეფექტურ პოპულაციას, ან პოტენციურად ეფექტურ ქვეპოპულაციას წარმოადგენენ, პრიორიტეტული ლანდშაფტის შემთხვევაში. ეს არ არის უმნიშვნელო საკითხი და ამასთან დაკავშირებით მრავალრიცხოვანი ლიტერატურა არსებობს, რაც სასელექციო სახეობების რაოდენობის განსაზღვრას ეხება, მცირე კონსენსუსის საფუძველზე.

ზოგიერთ შემთხვევაში, სპეციფიური სახეობების და ინტენსიური რესურსების მქონე პოპულაციების სიცოცხლისუნარიანობის ანალიზი ხდება საჭირო. თუკი სიცოცხლისუნარიანი პოპულაციის შეფასება რთულია, ან არსებობს მკაცრი შეზღუდვები სახეობათა რიცხვზე, შესაძლებელია, რომ სამიზნე დონეზე შეირჩეს პოპულაციის დონე. აღდგენის მიზნით, კონკრეტული საჭიროებების დროს, გადაშენების პირას მყოფი თითოეული სახეობა უნდა განვიხილოთ ინდივიდუალურად.

ეკოლუციური და ეკოლოგიური პროცესები, რომელიც ქმნის და ინარჩუნებს ბიომრავალფეროვნების კომპლექსს, ხშირად არასწორად არის გააზრებული. გენის ნაკადი, მიგრაცია, დამტვერვა, თესლის გავრცელება, მსხვერპლის და მტაცებლის დინამიკა და საკვების ციკლი არის რამდენიმე კომპონენტი, რომლებიც კონსერვაციის გეგმის შემუშავებისას გათვალისწინებულ უნდა იქნას. ყველა ეს პროცესი შეიძლება პოტენციურად სასარგებლო აღმოჩნდეს აღდგენის პროცესში, რადგან არის მრავალი სახეობა (და პროცესები, რომლებიც არიან ჩართული), რომლებიც დადებითად ზემოქმედებენ აღდგენილი ტყის ხარისხზე, მაგრამ ზოგიერთი მათგანი თვითონაც სარგებლობს ამით. გენის ნაკადი და მიგრაცია შეიძლება აღდგენილი ტყის დერეფნებისთვის პირდაპირ სასარგებლო იყოს, როგორც ზემოთ მოყვანილ მაგალითებშია წარმოდგენილი. ანალოგიურად, თუკი საკვლევი პროცესები, როგორებიცაა დამტვერვა ან თესლის გავრცელება, მიმდინარეობს, ტყის ფართობზე ის საფრთხეს უქმნის სახეობას, რომელსაც პირიქით, აღდგენითი ფუნქცია უნდა ეკისრა.

ეკოლოგიური სისტემები, თავისი ხასიათით, ბუნებრივად დინამიურია და მნიშვნელოვანია, რომ ისინი დიდი ჰაბიტატის გარემოში გამოიყენონ და მათ შორის საკმარისი კავშირი იყოს, რათა დაცული ქსელი ჩამოყალიბდეს. გაზრდილი კავშირი მთავარი ხელმისაწვდომი ალტერნატივაა კონსერვაციის დამგეგმავებისთვის, რომლებიც ანთროპოგენური კლიმატის ცვლილების თავიდან აცილებას ცდილობენ. სახეობების მერყეობა იწყება განედის და სიმაღლის მიხედვით; ეს ეხება არა მხოლოდ ცხოველებს, არამედ მცენარეთა სახეობებსაც. ისევ და ისევ, ჰაბიტატების დაკავშირება აღდგენილი ტყის დერეფნების მეშვეობით, სათანადო გზაა ტყის აღდგენის საქმიანობისას, რაც ხელს უწყობს მიგრაციულ სახეობებს, რომ ცვალებად პირობებს შეეგუონ. ამასთანავე, ლანდშაფტის ისე მართვა, რომ ის უზრუნველყოფს სახეობების მეტ მოქნილობას და გენის ნაკადს იმ პერიოდში, როდესაც სტრესი მნიშვნელოვანი ფაქტორია ტყის აღდგენის დროს. კავშირის ასეთი სტრატეგია მნიშვნელოვანი იქნება ყველა ეკორეგიონისთვის, მთელი პლანეტის მასშტაბით. ეკორეგიონები, რომელთაც უახლოეს მომავალში ეს საფრთხე ემუქრებათ, ტროპიკული მთის ეკორეგიონებია, რომელთაც მნიშვნელოვანი ტოპოგრაფიული რელიეფი აქვთ. კლიმატური ცვლილებები ვიწრო ზოლებადაა კონცენტრირებული და სიმაღლის კავშირის შენარჩუნება აუცილებელი იქნება, რაც ჰაბიტატებს გადასვლის საშუალებას მისცემს, ტემპერატურის და ტენიანობის რეჟიმების ცვლილების მიხედვით.

ტყის აღდგენითი ღონისძიებები ყველა ეკორეგიონისთვის მნიშვნელოვანია, სადაც ადამიანის საქმიანობა ეკორეგიონს ფრაგმენტებად ყოფს და ეს ყველა ეკორეგიონზე ვრცელდება. ტემპერატურის ზრდა და ნალექის თავისებურებების ცვლილება, ბუნებრივ საზოგადოებებს განედური და სიმაღლის მდებარეობის მიხედვით განალაგებს. ფრაგმენტებად ქცეული ჰაბიტატის დერეფანთან აღდგენის გარეშე დაკავშირების პროცესი ბუნებრივ თანასაზოგადოებებს დიდ სირთულეს შეუქმნის ადამიანის მიერ მართულ ლანდშაფტზე სამოქმედოდ.

წინა დისკუსიაში ტყის აღდგენის საჭიროება ორ ვრცელ კატეგორიაში გავაერთიანეთ: კონკრეტული ტყის ტიპის ან ცალკეული სახეობისთვის/პროცესისთვის ფართობის გაზრდა და კონკრეტული ლანდშაფტის მახასიათებლების, განსაკუთრებით დერეფნების აღდგენა, რაც კონკრეტულ ეკოლოგიურ პროცესს მოქმედების საშუალებას აძლევს. ზოგჯერ არსებობს არჩევანი, სადაც ტყის აღდგენა არის ყველაზე მისაღები. როდესაც ყველა დანარჩენი თანაბარია, გაცილებით ადვილია ნაკლებად დეგრადირებული ტყის ჰაბიტატის ტიპის აღდგენა, ვინაიდან ნაკლები ძალისხმევა და დრო დაჭირდება. ყველა სხვა რამ თანაბარია. როგორც უნდა გადავწყვიტოთ, ტყის რომელი ნახევრად შეუცვლელი ეგზემპლარი აღვადგინოთ, თუკი რამდენიმე ალტერნატივა გვაქვს?

სავალდებულოა გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემის (GIS) გამოყენება, როდესაც სივრცითი დაგეგმარების კონსერვაცია გათვალისწინებულია. GIS-ს აქვს სპეციალური რუკები, ცარიელი კონსერვაციის პარამეტრებით და უფრო ეფექტურია, ვინაიდან მომხმარებელს ბიოლოგიური და სოციალური ინფორმაციის ანალიზის გაერთიანების საშუალებას აძლევს და საკონსერვაციო მიზნებს აკმაყოფილებს, როგორც სოციო-ეკონომიკური “ღირებულება”. დამატებითი მონაცემები პარალელურად მუშაობს, ხოლო GIS-ს აქვს გადაწყვეტილების მხარდამჭერი პროგრამა, რომელიც უამრავი კონკურენტ სახეობას ცვლის და მათ შერწყმას უწყობს ხელს. კონკრეტულ მონაცემებზე დაყრდნობით, კონსერვაციის საუკეთესო კონფიგურაცია შეიძლება მივიღოთ ან არჩევანის სპექტრი წარმოვადგინოთ. ლანდშაფტის კონკრეტულ ნაწილთან დაკავშირებით გადაწყვეტილების მიღების შემდეგ, ზოგიერთი ამ ხერხის წყალობით, მთელი საკვლევი ტერიტორიის დაანგარიშება შესაძლებელია, რომ მომდევნო საუკეთესო ალტერნატივები წარმოაჩინოს.

საჭიროა მონაცემების შემდგომი განვითარება, რომ აღდგენის პრიორიტეტები განისაზღვროს. აქტუალურ გადაწყვეტილების მხარდამჭერ პროგრამას შეუძლია დარჩენილი ჰაბიტატის იდენტიფიცირება. შემდეგ ისინი დაცული ტერიტორიების ქსელებში უნდა შეიტანონ. ამ პროგრამის გამოყენება შეიძლება წინათ არსებული პოტენციური ვეგეტაციის რუკებზე მუშაობის დროს. თუმცა, აუცილებელია ამ პროგრამის კიდევ უფრო დახვეწა, რომ აღსადგენი ადგილების იდენტიფიცირება გაადვილდეს.

5. ტყის აღდგენის პროგრამა

5.1. ტყის აღდგენის დაგეგმვის ფარგლები

მიუხედავად იმისა, რომ ტყის აღდგენის ორი მეთოდი ერთსა და იმავე გზით არ მიმდინარეობს, მნიშვნელოვანია ტყის აღდგენისკენ მიმართული გეგმით გათვალისწინებული ნაბიჯები, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც საქმე დიდი მასშტაბით ხორციელდება და ვრცელ ლანდშაფტს მოიცავს. წარმატება დამოკიდებულია გონივრულ დაგეგმვაზე, მოკლევადიან და გრძელვადიან მიზნებს შორის ბალანსზე და აღდგენის პროგრამისთვის დაფინანსების გამოყოფაზე. ბოლო პერიოდში განხორციელებული აღდგენის პროგრამების, მათი წარმატებების თუ წარუმატებლობების ანალიზი მნიშვნელოვანი ამოსავალია, რომ მომავალში აღდგენის პროცესი უკეთ წარიმართოს. არსებობს რამდენიმე ხერხი, რომლებიც მასშტაბური აღდგენის პროცესის დაგეგმვას უკავშირდება. აღიარებულია დაგეგმვის ლოგიკური პროცესი, რომელიც ხუთი ეტაპისგან შედგება.

ბუნებრივი სისტემების აღდგენა რთულია, ძალისხმევას მოითხოვს და ძვირადღირებული პროექტია. ეს თითქმის ყოველთვის გრძელვადიანი, რთული პროცესია, რომელიც მკაცრ დისციპლინას მოითხოვს. ეს განსაკუთრებით მართებულია მაშინ, როდესაც პროცესი ძლიერად დეგრადირებულ ეკოსისტემებსა და ლანდშაფტებს გულისხმობს. ამ დროს აუცილებლად ინტერესთა კონფლიქტი და სხვა პრობლემები წარმოიქმნება.

ეკოლოგიური მოსაზრებით, აღდგენას საჭიროებს უაღრესად დეგრადირებული ტყე. როგორც წესი, ეს პროცესი მოითხოვს, რომ საქმიანობა ემბრიონული ეკოსისტემით დაიწყოს, რაც რამდენიმე წლის განმავლობაში მიმდინარეობს (აღდგენას დეგრადაციის შემდეგ, როგორც წესი, 10-დან 15 წლამდე სჭირდება), რომელიც სრულად უნდა აღდგეს. ძალიან ხშირად კი, დამატებითი კორექციების წყალობით, არანაკლებ 50 წლის განმავლობაში აღდგება ტროპიკული ტყე და 100 წლის ან მეტი პერიოდის შემდეგ - ექსტრატროპიკული ზონები. თუმცა სატყეო პოლიტიკისა და აღდგენის პროგრამები, როგორც წესი, მხოლოდ მოკლე და საშუალოვადიან პერსპექტივაში ფინანსდება. 10-დან 15 წლამდე პროექტის ხანგრძლივობა, უმეტეს შემთხვევაში, ყველაზე რეალური პერსპექტივაა, პოლიტიკური და ფინანსური მიზეზების გამო. ყოველივე ამის გათვალისწინებით, ტყის აღდგენებმა უნდა გაითვალისწინონ შემდეგი: (1) აუცილებელია მოკლევადიანი აღდგენის მიზნების და ტექნიკის ადაპტაცია, ძვირადღირებული შესწორებების თავიდან აცილების მიზნით; და (2) აუცილებელია წინასწარ დაგეგმვა, რომ მონიტორინგის და შეფასების, შესწორებების და “რეაბილიტაციის” თანხები გათვალისწინებული იყოს.

ამას გარდა, ტყის აღდგენა მოითხოვს სხვადასხვა საშუალებას და გამოცდილებას ისეთ სასწავლო და პრაქტიკულ სფეროებში, როგორცაა ეკოლოგია, მეტყევეობა, ეკონომიკა, საზოგადოებრიობა, პოლიტიკა, და სოციალური

მეცნიერებები, რომლებიც ეფექტურად უნდა შეერწყას ერთმანეთს. იმავდროულად, ფართო კონსერვაციის სფეროში გამოცდილების ამაღლება აუცილებელია, რომ ხარვეზი შეივსოს და ამგვარად განხორციელდეს კვლევითი პროგრამები, რასაც დრო სჭირდება. ხუთიდან 10 წლამდე მინიმუმ პერიოდში საჭიროა გამოიკვლიონ კრიტიკული ნარგავების ბუნებრივი სახეობებით აღდგენის ტექნიკა და ა.შ. თუმცა ძალიან მცირე საშუალებებითაც შესაძლებელია წმინდად კვლევითი პროგრამების დაფინანსება, თუკი ისინი რეალურად განხორციელდება და თვალსაჩინო წარმატება მოჰყვება. ყოველივე ამის გათვალისწინებით, აღმდგენლებმა უნდა განსაზღვრონ აღდგენის პროცესთან დაკავშირებული მოკლევადიანი მიზნები და საქმიანობა, ერთად შეიმუშაონ გრძელვადიანი მიზნები, თუ როგორ შეიძლება დროის მოკლე მონაკვეთში ეფექტური ნაბიჯების გადადგმა. კრიტიკულ და პრაგმატულ მიზნებს, მინიმუმ, რამდენიმე ეფექტური შედეგი მოჰყვება, მაგალითად, ყურადღებით შერჩეული საპილოტე ადგილები, გრძელვადიანი მიზნების განსახორციელებლად.

იქ, სადაც ლანდშაფტის ან ეკორეგიონულ დონეზე აღდგენა, როგორც ფართომასშტაბიანი კონსერვაციის ნაწილი, უნდა განხორციელდეს, სასურველია, რომ ეს პროცესი დაგეგმილი იყოს, როგორც ერთიან პროგრამაში ჩართული ელემენტი, რომელიც ასევე მოიცავს ხელუხლებელი ბუნების დაცვას და ჯანსაღი ეკოსისტემის მენეჯმენტის მხარდაჭერას, რაც სრულიად შეესაბამება მომგებიანობის და მდგრადი გამოყენების საფუძვლებს. ეს მიდგომა გულისხმობს საკონსერვაციო ობიექტების სერიათა იდენტიფიკაციას - ამ შემთხვევაში იმას, თუ ტყის რა ფუნქციების აღდგენა გვსურს - და ამ მოთხოვნილებების, გემოვნების და დაინტერესებული მხარეების მოლოდინების “მორიგება”, განსაკუთრებით მკვიდრი მოსახლეობისთვის.

ნებისმიერი ტყის აღდგენის პროგრამის მთავარი პირველი ნაბიჯი პრობლემის იდენტიფიკაცია და გადაწყვეტილებების და აღდგენის მიზნების შესახებ შეთანხმების მიღწევაა. ამგვარი მიზნები, იდეალურ შემთხვევაში, ხელს შეუწყობენ ფართო ეკოლოგიურ და სოციალ-ეკონომიკურ მიზნებს, ლანდშაფტის დონეზე. ძალიან ხშირად, აღმდგენებმა ნულიდან უნდა დაიწყონ, რომ ლანდშაფტზე დეგრადაციის მდგომარეობის შესახებ ინფორმირებულობა აამაღლონ, გააანალიზონ ძირეული მიზეზები და შემდეგ სხვა დაინტერესებული მხარეები დაარწმუნონ ტყის აღდგენის საჭიროებასა და მიზანშეწონილებაში. კონტექსტიდან გამომდინარე (არსებული გაცნობიერების დონე, პოლიტიკა, თანხა, და ა.შ.), ეს ნაბიჯი შეიძლება რამდენიმე წლის განმავლობაში გაგრძელდეს და ფართო ძალისხმევას მოითხოვს.

გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ ტყის აღდგენას, როგორც წესი, გრძელვადიანი პერსპექტივა აქვს, თუ ის ადგილობრივი მოსახლეობის დიდი ნაწილის მხარდაჭერით სარგებლობს. ამიტომაც, დაინტერესებული მხარეების მოთხოვნილებები და მოსაზრებები მნიშვნელოვანია: ტყის რა ფუნქციების აღდგენა სურთ და ინტერესთა რა ტიპის შეჯახებაა მოსალოდნელი? უნდა ვაღიაროთ, რომ აღმდგენლები (კონსერვაციის არასამთავრობო ორგანიზაცია და სხვა) თავად დაინტერესებული პირებია კონკრეტული ინტერესით (ანუ აღდგენის ბიომრავალ-

ფეროვნება), რაც უნდა შეჯერდეს სხვა დაინტერესებული მხარეებს პრიორიტეტებთან.

ამ ეტაპების შედეგებია:

1. დეგრადაციის აღიარება და გამომწვევი მიზეზების და გადაწყვეტილებებით გაგება;
2. დაინტერესებულ მხარეთა ჩართულობა და მონაწილეობა;
3. პარტნიორობის განვითარების ეფექტური აღდგენის პროგრამა (ძირითადი იდეები და პროგრამა, ურთიერთგაგების მემორანდუმი);
4. ბიუჯეტის, აღდგენის პროგრამის უზრუნველყოფა, მრავალწლიანი პერიოდიდან (მაგალითად, ხუთი წლის განმავლობაში) პირველ პერიოდში.

აქ არის საფეხური, რომელიც გულისხმობს, რომ არ არის აუცილებელი, მარტივად “გაიყიდოს” ადგილობრივ მოსახლეობაში. გეოგრაფიული ზონა შეიძლება იყოს ბევრად უფრო ვრცელი, ვიდრე, ჩვეულებრივ, ადამიანების ჩართულობა სამუშაოში ან თუნდაც კონცეპტუალური აქტივობა (ან სურთ მუშაობა, რადგან ის განვითარების გაკრვეულ ელემენტებს გულისხმობს). იდეალურ შემთხვევაში, როგორც ზემოთ აღინიშნა, აღდგენის ხედვა და სტრატეგია ერთიანი “დაცვა-მენეჯმენტი-აღდგენა” მიდგომის მიხედვით უნდა შეუმუშავდეს, განსაკუთრებით იმიტომ, რომ აღდგენისთვის საჭირო ინვესტიცია მართვის და დაცვასთან დაკავშირებული საქმიანობების გზით უნდა გაძლიერდეს.

საჭიროა შეფასების შედეგად განისაზღვროს, როგორ მიიღწევა აღდგენის მიზნები, რაც ითვალისწინებს ტყის ლანდშაფტისგან მიღებულ არსებულ ან პოტენციურ სარგებელს (ბიომრავალფეროვნება, ეკოლოგიური და საარსებო ან გასაყიდი რესურსები) და აღდგენის პოტენციალს არსებული ტყეების და სხვა ხერხების საშუალებით. პროცესისთვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს აღსადგენი ტერიტორიის ან ტერიტორიების რეალისტური კავშირის დადგენას. დაცვის, დეგრადაციის ანალიზის და საფრთხეების პროგნოზირების ძირითადი მიმართულებების განმარტება შეიძლება დაგვეხმაროს პრიორიტეტული ლანდშაფტების განსაზღვრაში, სადაც აღდგენისას ინვესტიციების როლი ყველაზე გამართლებულია.

ამ ეტაპს თან ახლავს შემდეგი ტიპის შედეგები:

1. კონსერვაციის სამიზნეების განმარტება სხვადასხვა შესაბამისი მასშტაბით (ეკორეგიონი, ლანდშაფტი);
2. ჰაბიტატის ბოლო დეგრადაციის, აქტიური ზეწოლის და პოტენციური საფრთხეების ფართო შედეგების ანალიზი;
3. ტყის აღდგენის როლის განსაზღვრა დაცვისა და მართვის საჭიროებების იდენტიფიკაციასთან ერთად; და
4. აღსადგენად პრიორიტეტული ადგილების იდენტიფიკაცია შემდეგ მიზეზების

განსაზღვრას ემსახურება: რომელი ჰაბიტატი, ლანდშაფტის ერთეული ან თანასაზოგადოების ფუნქციები უნდა აღდგეს? რომელი სახეობები უნდა ამოვიძირკვოთ, ვაკონტროლოთ ან გამეორებით შემოვიტანოთ?

სოციალ-ეკონომიკურ კონტექსტში ეკოლოგიური მახასიათებლებს, აგრეთვე, მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება აღდგენის საქმეში. ამავე პროექტში აღდგენის რამდენიმე პარამეტრი შეიძლება განხორციელდეს. შერჩევის პარამეტრები მოითხოვს ფრთხილ შესწავლას და მონაცემების შეგროვებას. ეს აუცილებლად ნიშნავს სხვადასხვა წყაროს და მიზნების შეჯერებას. შეთანხმება შეიძლება იყოს ეტაპობრივი და უწყვეტი პროცესი; შეიძლება საბოლოოდ რომელიმე კონკრეტულ სასარგებლო აღდგენის სტრატეგია შემუშავდეს, რომელიც მთელ მომავალ ჰაბიტატზე დადებითად იმოქმედებს. ამგვარი შეთანხმებების დროს, მიზნის მიღწევა კონკრეტულ ქვეყანაში ან რეგიონში პოლიტიკურ და სოციალურ რეალობაზეა დამოკიდებული; ზოგადი პრინციპის თანახმად, გადაწყვეტილებები შეიძლება მიღებულ იქნას სხვებთან შეთანხმებითაც, აღდგენის მასშტაბის მიხედვით.

ამ ეტაპის შედეგები შემდეგია:

1. ლანდშაფტის მიმდინარე/პოტენციური სარგებლის შეფასება და ბიომრავალფეროვნება;
2. დროის შეფასება ამჟამად და წარსულში და ჰაბიტატის მდგომარეობის დადგენა;
3. იმის დადგენა, თუ რა შეგვიძლია მივიღოთ აღდგენით;
4. სივრცეში მიწის გამოყენების პირობების დადგენით (მათ შორის რუკებით);
5. შესაძლოა აღდგენის ტრაექტორიის დასადგენად მოკლევადიანი და გრძელვადიანი მიზნები (მათ შორის, მოდელები, ვადები და რუკები);
6. მიწათსარგებლობის პარამეტრების შეთანხმება: კონკრეტული მიზნების მისაღწევად, დაპირისპირებული მოთხოვნების, გემოვნების და საჭიროებების მორიგება;
7. თითოეულ ზონის მიზნები, სტრატეგია და ტაქტიკა და ლანდშაფტის პრობლემა;
8. პრიორიტეტები დროსა და სივრცეში;
9. აღდგენის ტრაექტორიის, ტექნიკური პარამეტრების, ნაბიჯების და ეტაპების იდენტიფიკაცია (განსაკუთრებით დასამახსოვრებელი მონიტორინგისა და “მჭიდრო მოწყობილობის” ეტაპები აუცილებელია გრძელვადიანი შედეგის მისაღწევად); და
10. წერილობითი აღდგენის გეგმა, სტრატეგია და ტაქტიკის ერთობლიობა, ვადებით, რუკებით, გამოყოფილი თანხებით და რაოდენობრივი ობიექტებით.

ეს საფეხური ყველაზე თვალსაჩინოა და, როგორც წესი, ყველაზე მკვირადღირებული. ზოგიერთი პროექტი, მაგალითად, ყველა არსებული თანხების პირდაპირი ინვესტირება მცენარეთა ხეების სიმბოლური და სტრატეგიული ადგილების მიხედვით განისაზღვრება. თუმცა ეს ნაბიჯი წინასწარ დაგეგმვას უგულვებელყოფს და შეიძლება მალე დასრულდეს, დროის უმიზნოდ გაყვანის ხარჯზე. ამ დროს რესურსების აღდგენის ღონისძიებები ან არაეფექტურია ან სუბოპტიმალურ ადგილას მიმდინარეობს. რა თქმა უნდა, უმჯობესია ისეთი მცირემასშტაბიანი ქმედებები დაიწყო, როგორცაა ერთი ან მეტი ნაკვეთის დამუშავება, გულისმიერი “სწავლა და საქმე”, მისი დემონსტრირება, აღდგენის მიზანშეწონილების კვლევა და სატყეო ტექნიკის გამოყენება (მაგალითად, გამწვანება ან ბუნებრივი განახლება). მაგრამ სასურველია ფართო მასშტაბით აღდგენითი ქმედებები, კონტექსტის გათვალისწინებით და ფრთხილი დაგეგმვის და შეფასების გზით.

ამ ეტაპის შედეგები ასეთია:

-
1. განვითარების აღდგენის ადგილები;
 2. განხორციელების ფართომასშტაბიანი ქმედებები;
 3. პირველი შედეგების წარმატებები და ჩავარდნები გასათვალისწინებელია; და
 4. შემუშავებისა და ცვლილებების განხორციელების ან/და ადაპტაციის აღდგენის პროგრამა.

ტყის აღდგენა პრაქტიკაში რამდენიმე წლის ან ათწლეულის შემდეგ იწყება. შეიძლება აღდგენა წარმატებით მიმდინარეობდეს, მაგრამ მოულოდნელი შედეგები გასათვალისწინებელია და გარემოებების მიხედვით იცვლება (მაგალითად, ევოლუცია სოციალურ კონტექსტში). შეიძლება ყველაზე სასურველი აღდგენის ტრაექტორია შეცვალოს. ზოგიერთ შემთხვევაში, ეს შეიძლება პროექტის დახვეწის მიზნებმა გამოიწვიოს. ასეთი ცვლილებები არ უნდა განვიხილოთ, როგორც წარუმატებლობის მაჩვენებელი, არამედ როგორც ჩვეულებრივი ნაბიჯი, ეკოსისტემების ან ჰაბიტატის აღდგენის კომპლექსით. ამდენად, აღდგენითი სამუშაოები “დარგვის შემდეგაც” არ სრულდება. აღდგენის შენარჩუნება გრძელვადიან პერსპექტივაში წარმატებას გულისხმობს. დაჩქარებას თან ახლავს პოტენციური პრობლემები. პროგრამის საწყის ეტაპზე უნდა შეიქმნას მარტივი მონიტორინგის და შეფასების სისტემა, ისევე როგორც მართვის და მკორექტირებელი სტრატეგიები.

ამ ეტაპის შედეგები ასეთია:

-
1. რეგულარულად შეფასება (სოციალური, ეკონომიკური, ეკოლოგიური);
-

2. აღდგენის ტრაექტორიის რევიზია; და

3. შემუშავებასა და განხორციელებაში მაკორექტირებელი ქმედებები.

ჰაბიტატის აღდგენის დაგეგმვა ან მასშტაბები ჯერ კიდევ მის ადრეულ ჩამოყალიბების სტადიაშია. ბევრად უფრო ინტენსიური მუშაობა სჭირდება დაგეგმვის პროცესის დახვეწას და გაუმჯობესებას. უნდა განსაზღვროს შესაბამისი პირობები. ამდენად, კონკრეტული სამუშაოს აღდგენის დაგეგმვა უაღრესად საჭიროა, თეორიული და პრაქტიკული თვალსაზრისით.

5.2. მონიტორინგი და ტყის აღდგენის წარმატება

ეფექტური მონიტორინგისა და შეფასების სისტემა აღიარებულია, როგორც აღდგენის პროექტის განუყოფელი ნაწილი, რომელიც მისი წარმატებული განხორციელების საშუალებას იძლევა და, რაც მთავარია, მაკორექტირებელი ქმედებების ცვლილების იდენტიფიცირებას ხელს უწყობს. ამგვარი რამ კი გრძელვადიანი პროცესისთვის აუცილებელია. იმის გარდა, რომ ტყეების ტერიტორია აშკარა და მნიშვნელოვანი მაჩვენებელია, ასეთი მონიტორინგის და შეფასების მექანიზმები, როგორც წესი, უნდა მოიცავდეს საკითხებს ბუნებრივ ტყეში ლანდშაფტის მასშტაბს (არა აუცილებლად ინდივიდუალური ტერიტორია), გარემოსდაცვით სარგებელსა და საყოფაცხოვრებო საკითხებს შორის კავშირის შესახებ.

ბოლო ათი წლის განმავლობაში, მსოფლიოში, მონიტორინგი და შეფასება მნიშვნელოვან საკითხად იქცა, რომელსაც ძლიერი გავლენა აქვს ეროვნულ სატყეო პოლიტიკაზე, კონსერვაციისა (მაგალითად, ეფექტურობის, დაცული ტერიტორიების სტატუსის გადაშენების პირას მყოფი სახეობების) და მართვისთვის (მაგალითად, მდგრადობის სტანდარტები, გარემოზე ზემოქმედების შეფასება, ეკოსერტიფიკაცია და ბაზარზე ორიენტირებული მოთხოვნა). სხვადასხვა დონეზე (ადგილობრივი, საერთაშორისო), ისეთ საკითხებზე, როგორებიცაა შეფასებისა და მონიტორინგის საუკეთესო კრიტერიუმების შერჩევა, ეფექტური კრიტერიუმების და ინდიკატორების ჩამონათვალის (ოღონდ არა ძვირის) შემუშავება, ინტენსიური დებატები იმართება ტყის მართვისას ძირითად დაინტერესებულ მხარეებს შორის, არასამთავრობო ორგანიზაციების ჩათვლით.

ტყის აღდგენა, თითქმის ყოველთვის გრძელვადიანი, კომპლექსური და მულტიდისციპლინური პროცესია. ერთი მხრივ, ტყის აღდგენას რამდენიმე წელი სჭირდება (როგორც წესი, არანაკლები 10-15 წელი), ემბრიონული ეკოსისტემით, რომელიც სრულად მხოლოდ რამდენიმე ათეული წლის განმავლობაში ვითარდება. მეორე მხრივ, ტყის აღდგენა მოითხოვს საშუალებებს და გამოცდილებას ისეთ სფეროებში, როგორებიცაა ეკოლოგია, ეკონომიკა, საზოგადოებრივი პოლიტიკა და სოციალური მეცნიერებები, რასაც მოსდევს მონიტორინგის და შეფასების

გართულებული პროცესი. დიდი ხნის განმავლობაში, ტყის აღდგენასთან დაკავშირებული ზოგიერთი საკითხი დამაბული დებატების და ინტერესის საგანი იყო და ეს ხდებოდა განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც ეკონომიკური სარგებელი ემთხვეოდა დიდი განაშენიანების ზოგიერთ პროგრამას, თავისი ეკოლოგიური და სოციალური ნაკლოვანებებით. შეუძლებელია დარწმუნებით ვთქვათ, რომ აღდგენითი პროექტების დაწყებისას გაკეთებული არჩევანი წარმატებით მიაღწევს დასახულ მიზანს გრძელვადიან პერსპექტივაში. ტყის აღდგენა იშვიათადაა სრულიად წარმატებული და ადვილად შესაფასებელი, ხოლო გლობალური ინდიკატორების ტიპები, რომლებსაც მეტყვევები იყენებენ (როგორცაა დარგული ხეები, სიმაღლის და დიამეტრის მიხედვით, ან ნერგების დაფარულობა) ძალიან ცოტა ინფორმაციას იძლევიან მასშტაბური კონსერვაციის აღდგენის შეფასებისას.

ამდენად, მონიტორინგისა და პერიოდული შეფასების პროცესი არ არის სურვილისამებრ დამატებითი, არამედ ძალიან საჭირობო რეაქცია და აღდგენის პროცესის არსებითი ნაწილია, რომელიც აღმდგენებმა უნდა გაითვალისწინონ შემდეგი მიზნების მისაღწევად:

1. დაადასტურეთ ჰიპოთეზა, რომელიც აღდგენის პროგრამის განვითარებისთვის გამოიყენება და ადასტურებს, რომ განსაზღვრული მიზნები მიღწეულია და დროის ლიმიტი დაცულია. მაგალითად, ეკოლოგიური თვალსაზრისით, მნიშვნელოვანია, რომ ტყის ეკოსისტემების დაზიანებული კომპონენტები აღდგეს და ისინი ლანდშაფტის ფარგლებში რეინტეგრირდეს;
2. მართვის გაგრძელება და დახვეწა, აღდგენის დროს სწორი აქცენტების დასმით (მაგალითად, ნერგების გადარჩენის დაბალი ან უფრო მაღალი უნარი, ვიდრე მოსალოდნელი იყო), ან არასწორი არჩევანი.
3. აღდგენითი ქმედებების ადაპტირება ალსადგენ ტრაექტორიაზე ბოლო რამდენიმე ათეული წლის განმავლობაში ცვლილებების განსახორციელებლად, განსაკუთრებით იმ ასპექტებთან, რომლებიც სცილდება პროექტის წამოწყებას და შეიძლება მათი პროგნოზირება (მაგალითად, სოციალური საკითხები, როგორცაა მიწის, გარემოს დაცვის შესახებ ინფორმირება, ეკონომიკური საკითხები, როგორცაა ხის ფასები და არამერქნიან ტყის პროდუქტებზე მოთხოვნა და ეკოლოგიურ საკითხებზე, როგორცაა კლიმატის ცვლილება).
4. დაინტერესებული მხარეები დაინტერესებული არიან, რომ აღდგენის პროგრამისთვის ინვესტიციები (არა მხოლოდ ფინანსური) მოიზიდონ.
5. საჭიროებების შემდგომი განვითარება მნიშვნელოვანია. ის მოიცავს:
6. ადამიანის კეთილდღეობის კონტექსტში, აღდგენის მეთოდოლოგიის მონიტორინგსა და შეფასებას: სიები, ატრიბუტები, ინდიკატორები და მეთოდოლოგია არსებობს, მაგრამ ტყის აღდგენისას ძალიან ცოტა მათგანი გამოუყენებიათ. ადაპტაცია და სავლელ ტესტირება საჭირო იქნება უახლოეს წლებში.
7. მონიტორინგის აღდგენის პროგრამა ერთიანი პროცედურაა: მასშტაბური აღდგენის საქმეში მონიტორინგისა და შეფასების ერთიანი ფორმა და მიდგომა, როგორცაა

პროგრამის მეთოდი, აუცილებელია, იმის მიუხედავად, რომ ისინი მნიშვნელოვანი გამოწვევებია. ამ პროგრამების განვითარებისთვის საჭიროა სხვა გეოგრაფიული რეგიონები, სავლე ტესტები და ცვლილებები.

8. ეკონომიკურმა მოთხოვნებმა უნდა უზრუნველყონ მატერიალური დახმარების გრძელვადიანი მონიტორინგი: მდგრადი დაფინანსება რჩება მთავარი პრობლემა, რათა ტყის ეკოსისტემები გრძელვადიან პერსპექტივაში აღდგეს.

სახელმწიფო ტყის სამსახურის კონკრეტული ნაწილის, როგორც ტყის აღდგენისთვის პასუხისმგებლის აღიარება და შემდგომში აღდგენითი საქმიანობის ნორმალური მენეჯმენტის პროცედურების ფარგლებში მოქცევა (მართვის გეგმის საშუალებით) შეიძლება პრობლემის გადაწყვეტის ნაწილი იყოს. საბოლოოდ, სავლე ტესტირება და გამოცდილებით სწავლა ჯერ კიდევ აუცილებელია, რომ მონაცემთა ბაზა შეიქმნას.

5.3. კომერციული დარგვა ტყის აღდგენის პროცესში

ნერგების დარგვა აღდგენის ფუნქციების შესაძლებლობად შეგვიძლია განვიხილოთ, მაგრამ იგი, ასევე, საფრთხეს უქმნის ბუნებრივ სისტემებს. ძირითად პრინციპზე უნდა შევთანხმდეთ, რომ ნერგების დარგვამ ტყეში გარემოსდაცვითი ფუნქციები და მრავალჯერადი წარმოება უნდა უზრუნველყოს. მნიშვნელოვანი სამუშაო გაკეთდა ხეების დარგვისას ეკოლოგიურად მიდგომების გათვალისწინებით.

ხის მერქანზე მსოფლიოს სწრაფად მზარდი მოთხოვნილება დამოკიდებულია ნერგებზე. ძირითადად, ეს არის მასშტაბური სამრეწველო პლანტაციები და ისინი ხშირად დეგრადირებულ მიწებზეა ჩამოყალიბებული. ასეთი პლანტაციები შეიძლება ლანდშაფტის ფუნქციების აღდგენის საშუალებად იქცეს. მაგრამ ეს პლანტაციები, ასევე, საფრთხეს უქმნიან ბუნებრივ სისტემებს. ხეების დარგვას უკვე გარემოს დაცვის მრავალი პრობლემიდან თავის დაღწევის საშუალებად სახავენ, რასაც ეროვნული ხის გამწვანების კამპანიაში, უდაბნოების გამწვანების პროგრამასა და ა.შ. ვხვდებით. სხვაგან გარემოსდაცვითი კამპანიაა გაჩაღებული სატყეო ნერგების დარგვის წინააღმდეგ იმ მოტივით, რომ იგი ბუნებრივ მცენარეულობას ცვლის და ხშირად ადგილობრივი მოსახლეობის ნაკვეთებზეც გადადის. ნარგავები ხშირად განიხილება, როგორც მცირე ბიომრავალფეროვნების თუ სხვა გარემოსდაცვითი ღირებულების მქონე უწყვეტი მონოკულტურები, თუმცა ბევრმა კვლევამ აჩვენა, რომ ხშირად ინტენსიურად მართული სამრეწველო პლანტაციები საოცრად მაღალი ბიომრავალფეროვნების საფუძველია. გარდა ამისა, სამრეწველო ნერგებს შეუძლია შექმნას ლანდშაფტის მოზაიკის ნაწილები ისე, რომ წარმოება და გარემოსდაცვითი ფუნქციები ერთმანეთს არ დაუპირისპირდნენ.

ტყის ნერგების დარგვისას ლანდშაფტის ეკოლოგიასთან დაკავშირებული საკითხი დიდ ინტერესს იწვევს. ბოლო დროს მნიშვნელოვანი გამოცდილება დასავლეთ ევროპისა და ხმელთაშუა ზღვის რეგიონებიდან და ლანდშაფტის ეკოლოგიის წიგნებიდან მოდის, რაც ამ გამოცდილებას აღწერს.

ჯერ კიდევ ბევრი რამ უნდა ისწავლონ ლანდშაფტის ეკოლოგიის შესახებ, რაც შეიძლება გამოყენებული იქნას ტყის ჰაბიტატის აღდგენისას, როგორც მეთოდი. მომავალი ათწლეულების განმავლობაში, ეს არის კონსერვაციის გამოწვევა.

თანდათან ახალი სირთულეები ჩნდება, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს შეასრულებენ მომავალში, პლანტაციების და ჰაბიტატების აღდგენის დროს. ეს არის დაფინანსების მნიშვნელოვანი პერსპექტივა და ტყის გაშენებისას ნახშირბადის შემცირებას ითვალისწინებს. ამგვარი ტყის მასივები მისაღები იქნება კონსერვაციის საზოგადოებისთვის მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ისინი სხვადასხვა გარემოსდაცვით სარგებელს უზრუნველყოფენ. ეს ნიშნავს, რომ ტყე ნახშირბადის შემცირების ფონზე იქმნება და მან ჰაბიტატის და ბიომრავალფეროვნების სარგებელი უნდა უზრუნველყოს. მათ წვლილი უნდა შეიტანონ ტყის ჰაბიტატის აღდგენაში.

5.4. საუკეთესო პრაქტიკა ინდუსტრიული აღდგენის დროს

ტყის მასივები ტყეებს და ტყის ბიომრავალფეროვნებას უკვე მთავარ საფრთხეს უქმნის, ცუდი მენეჯმენტის პრაქტიკით და ჰაბიტატების ფარგლებში მათი ადგილის განსაზღვრის მცირე ან არასრული დაგეგმვით.

კარგად მართულმა და სათანადოდ ლოკალიზებულმა ნერგებმა შეიძლება ზოგჯერ ჯანსაღი, მრავალფეროვანი და მრავალფუნქციური ტყის ჰაბიტატების აღდგენისთვის მნიშვნელოვანი როლი შეასრულონ. არსებობს კვალიფიკაციის ამდლების აუცილებლობა, დარგვისას კარგი სოციალური და გარემოსდაცვითი მართვის თვალსაზრისით.

მსოფლიოში ტყის პლანტაციის ფართობი ბოლო ათწლეულის განმავლობაში, 17 პროცენტით გაიზარდა; ნახევარი ბუნებრივი ტყეების პლანტაციებად გარდაქმნის შედეგად გაჩნდა, ნახევარი - გაშენდა ან აღდგა იმ ადგილებზე, რაც წინათ იყო არა ტყე ან ცხოველების მიერ განადგურებული სავარგულები. მერქნიანი ხის პლანტაციები ხშირად მნიშვნელოვან გარემოსდაცვით და სოციალურ ხარჯებს მოითხოვს, განსაკუთრებით, როდესაც ისინი ბუნებრივი ტყეების გარდაქმნის გზით ყალიბდებიან. მსგავსი შემთხვევა არაერთხელ ყოფილა, მაგალითად, ინდონეზიაში და ჩილეში. განურჩეველი ტყის გაწმენდა, უკონტროლო წვა, უპატივცემულობა და ადგილობრივი თემების უფლებები და ინტერესები ხშირად ნერგების გამრავლებასთან ასოცირდება.

სანამ არ არსებობს პოლიტიკასა და პრაქტიკაში მნიშვნელოვანი ცვლილებები, ბევრ რეგიონში, მაღალი კონსერვაციული ღირებულების ტყეებს, მტკნარი წყლის

ეკოსისტემას, ტყეზე დამოკიდებულ ხალხს და რისკის ქვეშ მყოფი სახეობების ჰაბიტატებს პლანტაციების ექსპანსია ემუქრებათ.

თუმცა კარგად მართულ და სათანადო ადგილას მდებარე პლანტაციებს შეუძლიათ მნიშვნელოვანი გავლენა იქონიონ ჯანსაღი, მრავალფეროვანი და მრავალფუნქციური ტყის ჰაბიტატების აღდგენის საქმეში, მაგალითად, ტყის მდგრადი მდგომარეობის უზრუნველყოფით და სათანადო სტატუსის მოტივით სხვა სივრცეების გამიჯვნაზე უარის თქმით. სწორი მართვის პირობებში, პლანტაციის ინდუსტრიას, ასევე, შეუძლია მნიშვნელოვანი მოგება მოიტანოს და მწარმოებელ ქვეყნებში დასაქმებული ადამიანების რაოდენობა გაზარდოს.

ტყის ჰაბიტატის აღდგენის პრინციპები აღიარებს, რომ მდგრადი ტყის ჰაბიტატის განახლებისთვის პლანტაციებმა შეიძლება დადებითი როლი შეასრულონ, თუკი ისინი ადგილობრივ ლანდშაფტს შეესაბამება და კარგადაა განლაგებული (მაგალითად, ამ არეალში მაღალი ან პოტენციურად მაღალი ბიომრავალფეროვნება). მდგრადობის ძირითადი ელემენტები ტყის ინდუსტრიის პლანტაციის ფარგლებში შემდეგია:

1. მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების გამოყენება ტყეებში: პლანტაციები არ უნდა შეცვალოს მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ტყეში. ჩვეულებრივ, ეს სათანადოდ ინფორმირებულ მოლაპარაკებებს მოითხოვს დაინტერესებულ მხარეებს შორის, რომ პლანტაციები სხვა გამოყენებადი მიწების მოზაიკასთან ინტეგრირდეს;
2. მრავალფუნქციური ტყის ჰაბიტატები: დერეფნების შორის და ბუფერული ზონების ირგვლივ პლანტაციები უნდა გაძლიერდეს გარემოს ღირებულებების უზრუნველყოფით, ბუნებრივი ტყით და ადგილობრივ თემებში სოციალური ღირებულება უნდა გააძლიეროს.
3. ძლიერი გარემოსდაცვითი მართვის პრაქტიკა: ინდუსტრიამ უნდა მიიღოს მართვის პრაქტიკა, რომ შემცირდეს გარემოზე ისეთი ზემოქმედება, როგორცაა ჰაერის და წყლის დაბინძურება, ტყის ხანძრები, ნიადაგის ეროზია, მავნე ორგანიზმების შემოჭრა და ბიომრავალფეროვნების დაკარგვა.
4. ადგილობრივი თემებისა და მკვიდრი მოსახლეობის უფლებების პატივისცემა: ინდუსტრიამ უნდა აღიაროს, რომ იურიდიულ და ტრადიციულ უფლებებს ადგილობრივი და მკვიდრი მოსახლეობა ფლობს, მათით სარგებლობს და მართავს ტერიტორიებს და რესურსებს. დადებითი სოციალური ზემოქმედება: ინდუსტრიამ უნდა შეინარჩუნოს ან გაზარდოს პლანტაციის მუშების და საზოგადოებების სოციალური და ეკონომიკური კეთილდღეობა.
5. ძლიერი მარეგულირებელი ჩარჩოები: მარეგულირებელმა პრინციპებმა უნდა წაახალისოს საუკეთესო პრაქტიკა.

ინდუსტრიამ, სულ მცირე, ანგარიში უნდა გაუწიოს ყველა ეროვნულ კანონმდებლობას. პასუხისმგებლობა ხშირად მოითხოვს სტანდარტების უმეტესობის შესრულებას, ადგილობრივი და საერთაშორისო კანონების ფარგლებში, განსაკუთრებით იქ, სადაც მარეგულირებელი ჩარჩოები აუთვისებელია და მმართველობა სუსტია.

ინდუსტრიამ უნდა აღიაროს გამჭვირვალობა და გამოაქვეყნოს პოლიტიკის, პრაქტიკის და განხორციელების გეგმები, რომლებიც სოციალურ და გარემოსდაცვით აქტივობასთანაა დაკავშირებული. მათ ხელი უნდა შეუწყონ დამოუკიდებელ, საჯაროდ ხელმისაწვდომ მონიტორინგს, რომელიც ადგილობრივ დაინტერესებულ მხარეებთან სტანდარტების შემუშავებისა და შესრულების მონიტორინგს მოიცავს.

იმის აღიარება, რომ პლანტაციები უფრო დადებით როლს ასრულებენ, ვიდრე უარყოფითს, დამოკიდებულია ორ ფაქტორზე: პლანტაციების ისეთ ადგილებში განთავსება, სადაც ისინი არ გაანადგურებენ ძვირფას ბუნებრივ ჰაბიტატებს ან მოსახლეობას საარსებო საშუალებებს არ წაართმევენ. ასეთ დროს აუცილებელია მათი მართვა, რომ დამღუპველი ზემოქმედება მინიმუმამდე დაიყვანონ.

ბევრი პლანტაცია ცუდადაა დაგეგმილი. არსებული მდგომარეობის კვლევით და კონსულტაციებით ადგილობრივ თემებს პრობლემების შემცირება შეუძლიათ.

ამ ეტაპზე შედეგები ასეთია:

1. პირველადი შემოსავლის-მოგების ანალიზი დისტანციური ზონდირების და თავდაპირველი კვლევების მიმართ თეორიულ კვლევებს აძლიერებს, რათა დადგინდეს, არის თუ არა დამატებითი ინვესტიციები გამართლებული და მოიცავს მთავრობის პოლიტიკას და რეგულირების მექანიზმებს, ვადას, სოციალურ საკითხებს, რომლებიც დაკავშირებულია ადგილობრივ მოსახლეობასთან, გეოგრაფიას (ნიადაგი, კლიმატი, ტოპოგრაფია), მიწის გამოყენებას, მიმდებარე დაცული ტერიტორიების არსებულ და დაგეგმილ ინფრასტრუქტურას (გზები, მდინარეები და ა.შ.), პლანტაციის სახეობების პარამეტრებს და ეკონომიკას.
2. ეკონომიკური დასაბუთება: უზრუნველყოფს საჭირო ინფორმაციის მიღებას იმის შესახებ, გაგრძელდეს თუ არა პროექტი, რაც გულისხმობს ტოპოგრაფიას; მცენარეული/მიწის საფარს; ეკოლოგიას და ბიომრავალფეროვნებას; ნიადაგებს; ძირითადი და გრუნტის წყლების ჰიდროლოგიას; მიწის გამოყენებას და მიწის უფლებებს; სოციალ-ეკონომიკურ მოხმარებას; საინვესტიციო პროექტების ინტერესს; სანერგე სახეობის დარგვისთვის ადგილის განსაზღვრას და ეკონომიკას.
3. ნერგების დარგვა რამდენიმე პრინციპს ეფუძნება: რამდენიმე არსებული პრინციპი გულისხმობს ადგილის მნიშვნელობას და ადგილზე ბუნებრივი ჰაბიტატების შემცირებისკენ მიმართული საზიანო ზემოქმედების მინიმუმამდე შემცირებას, ასევე ადგილობრივი ადამიანის თემებზე უარყოფით გავლენას.

შესაფერისი ადგილის შერჩევის შემდეგ, პლანტაციისთვის ეკოლოგიური და სოციალური ხარჯების მინიმუმამდე დაყვანის საკითხი უნდა გადაწყდეს, განსაკუთრებით მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების, ნიადაგის ეროზიის და

ხანძრით გამოწვეული დარღვევების გათვალისწინებით. რამდენიმე პრინციპი არსებობს და საიმედო მესამე მხარის სერტიფიკაციის სქემისთვის მათი გამოყენება შესაძლებელია.

არსებობს კვალიფიკაციის ამბლები დიდი მოთხოვნილება, პლანტაციებისთვის კარგი სოციალური და გარემოსდაცვითი მართვის თვალსაზრისით, რომელმაც კომპანიების მცირე ნაწილის პრაქტიკა უნდა გაითვალისწინოს და ყველა კომპანიაზე განახორციელოს ზეწოლა, მათ შორის ბაზარზე, იმ მიზნით, რომ მინიმალური საუკეთესო პრაქტიკის სტანდარტებს მიუახლოვდეს. ტექნიკური თვალსაზრისით, აუცილებელია ადგილის შერჩევის უკეთესი საშუალების პოვნა, ისევე, როგორც საჭიროა მეთოდები, რათა პლანტაციების ფარგლებში, ბუნებრივი მცენარეულობის შენარჩუნების დაგეგმვაში დაგვეხმაროს.

ასეთმა ეროვნულმა სტრატეგიებმა და გეგმებმა შეიძლება, ასევე, ხელი შეუწყოს სხვადასხვა სამეცნიერო დისციპლინის და მიდგომის გაერთიანებას, რომელთა წყალობითაც შესაძლებელი გახდება ინვაზიური სახეობების პრობლემასთან გამკლავებისას ახალი პარამეტრების ძიება.

5.5. ტყის აღდგენის მნიშვნელობა

ტყის აღდგენის მიმართ გლობალური ინტერესი ნაწილობრივ ტყეების დარგვით გამოწვეულმა ეკოლოგიურმა პრობლემებმა გაამძაფრეს. სოფლის მოსახლეობა უკმაყოფილებას გამოთქვამდა, რომ ეგზოტიკური სახეობები მათი ცხოველების მცენარეულ საკვებად არ გამოდგებოდა და მათგან ვერც არამერქნიანი პროდუქციის მარაგს მიიღებდნენ, რომელიც მათი ყოველდღიური არსებობისთვის იქნებოდა საჭირო. პლანტაციის სააგენტოების მიერ ბუნებრივი ტყეების გაწმენდის პასუხად, ხეებზე ზრუნვის კამპანია დაიწყო.

ბევრი ტყის კომერციულ პლანტაციას ტყის აღდგენაში წვლილის შეტანა შეუძლია. ბევრი რამ დამოკიდებული იქნება იმაზე, თუ ტყეში სად მდებარეობენ ისინი და როგორ მართავენ მათ. პლანტაციები ყოველთვის ერთი სახეობისგან არ უნდა შედგებოდეს. ყოველთვის აუცილებელი არ არის, რომ ხეების ქვეშ მიწა ცარიელი დავტოვოთ; სარეველების და სპონტანურად კოლონიზებული ადგილობრივი ხეების დარგვა სასურველია.

შერეული ადგილობრივი სახეობების დარგვა შეიძლება წყალსაცავების გაყოლებაზე, ან პლანტაციის ირგვლივ კიდეებზე, რაც პლანტაციის ვიზუალურ გავლენას შეარბილებს და ჰაბიტატს ველური სახეობებით მოამარაგებს. პლანტაციების გამოყენება შეიძლება ბუნებრივი ტყეების დერეფნების სახით. პლანტაციებს ბევრი პროდუქტით უზრუნველყოფა შეუძლიათ, რითაც ბუნებრივი ტყეების ინტენსიური გამოყენება შემცირდება. პლანტაციები შეიძლება ზოგჯერ

კულტურული ჯიშების დამხმარედ გამოვიყენოთ, რაც ნიადაგს გააუმჯობესებს და ადგილობრივი სახეობებისთვის ხელსაყრელ პირობებს შექმნის.

დარგვისას ხშირად იყენებენ საწარმოო ტექნიკას, რასაც შედეგად მოჰყვება ბიომრავალფეროვნების და სხვა გარემოს დაცვითი და სოციალური ღირებულებების შედარებითი სიმწირე. მაგრამ დიდი სამუშაო ჩატარდა ხეების დარგვასთან დაკავშირებით ეკოლოგიური მიდგომების საფუძველზე. კომერციული ნარგავების ნებისმიერი გამოყენება ხელს უწყობს ჰაბიტატის აღდგენის ამოცანას და ამ დროს აუცილებელია, რომ პლანტაციების მართვა უმაღლესი სტანდარტებით წარიმართოს. პლანტაციების პოტენციურად ხელსაყრელი როლის მაქსიმალური გამოყენებისთვის მთავარი წინაპირობაა იდეალური კონფიგურაციის მქონე ლანდშაფტის შექმნისთვის სტრატეგიის შემუშავება. ეს ხედვა უნდა ითვალისწინებდეს მიზანს, თუ რა სარგებლისთვის გამოიყენებენ ლანდშაფტს დაინტერესებული მხარეები. ამ ხედვის შემუშავებისას საზოგადოების ჩართულობა მნიშვნელოვანია. კომერციული პლანტაციების კომპანიები, რაც შეიძლება სწრაფად უნდა ჩაერთონ ამ პროცესში და უნდა დარწმუნდნენ, რომ მათი საწარმოების კომერციული მიზანშეწონილობა გაიზრდება, ეკოლოგიურად მდგრადი გარემოს პირობებში. ამ მიდგომის სასარგებლოდ შეიძლება დავასახელოთ შემდეგი არგუმენტები: ადგილობრივი დაპირისპირების ან დარგვის პროცესის შეწინააღმდეგების თავიდან აცილების ალბათობა, მწვანე სერთიფიკაციის მიღწევის შესაძლებლობა და ამ გზით, ბაზარზე უკეთესი წვდომა და, ასევე, ზოგადად, კარგი კორპორატიული მოქალაქეობის სტატუსის უპირატესობა. შესათანხმებელია ძირითადი პრინციპი, რომ სატყეო ნარგავებმა უნდა უზრუნველყონ მრავალჯერადი წარმოება და გარემოს დაცვითი ფუნქციები. ამ მრავალფუნქციურობის მიღწევა შესაძლებელია პლანტაციის ფარგლებში დივერსიფიკაციით ან ლანდშაფტის მოზაიკის განვითარებით. ლანდშაფტის მოზაიკის განვითარება შესაძლებელია, როდესაც წარმოება და გარემოსდაცვითი ფუნქციები სივრცობრივად ისეა გავრცელებული, რომ „მთელი ნაწილების ჯამს აღემატება“. ოპტიმალური ლანდშაფტის მოზაიკის შემუშავება ხშირად რთულია, რადგან იგი მოითხოვს სხვადასხვა მიწის მენეჯერის და მფლობელის მიერ კოორდინირებულ მიწის განაწილებას. ფორმალური სივრცითი დაგეგმარებით, ხშირად, ამ მიზნის მიღწევა შესაძლებელი ხდება, მაგრამ ხანდახან ადგილობრივ მიწის მფლობელთა შორის არაფორმალურ მოლაპარაკებებსაც დადებითი შედეგი მოაქვს. ზოგიერთი დიდი პლანტაციის ოპერატორი საკმარისად აკონტროლებს მიწას, რის გამოც, ერთი მიწის მფლობელობის ფარგლებში შესაძლებელია მოზაიკის მიღწევა.

ზოგიერთი მეცნიერება განიხილავს საკითხს, თუ რამდენად ხელს უწყობს პლანტაციის მართვა ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციის მიზნების განხორციელებას. ბევრი მათგანი ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებაზეა ორიენტირებული, რაც თვით პლანტაციების ფარგლებშივეა შესაძლებელი.

ლიტერატურა

1. ახალკაცი, მ., თარხნიშვილი, დ. 2012. საქართველოს ჰაბიტატები. GTZ, თბილისი.
2. გროსჰეიმი, ა.ა., სოსნოვსკი, დ.ი., ტროიცკი, ნ.ა. 1928. საქართველოს მცენარეულობა. თბილისი, საქ. სსრ სახ. საგეგმო კომისიის გამომც. 197 გვ.
3. კეცხოველი, ნ. 1959. საქართველოს მცენარეული საფარი. თბილისი. საქ. მეცნ. აკად. გამომც.
4. ნეიძე, ვ. 2003. საქართველოს სოციალურ-ეკონომიკური გეოგრაფია. მეცნიერება, თბილისი.
5. ქვაჩაკიძე, რ. 2001. საქართველოს ტყეები მეცნიერება, თბილისი, 168 გვ.
6. Akhalkatsi, M., Lösch, R. 2001. Changes in Water Relations, Solute Leakage and Growth Characters During Seed Germination and Seedling Development in *Trigonella coerulea* (Fabaceae). J. Appl. Bot. 75, 3-4 : 144-151.
7. Akhalkatsi, M., Kimeridze, M., Künkele, S., Lorenz, R., Mosulishvili M. 2003. Diversity and conservation of Georgian orchids.-Tbilisi, CGS Ltd. pp. 40.
8. Akhalkatsi, M., Lösch, R. 2005. Water limitation effect on seed development and germination in *Trigonella coerulea* (Fabaceae). Flora 200, 6: 493-501.
9. Akhalkatsi, M., Abdaladze, O., Nakhutsrishvili, G., Smith, W.K. 2006a. *Rhododendron caucasicum* and microtopography extend the *Betula litwinowii* alpine treeline (Caucasus Mountains, Georgia). Arct. Antarct. Alp. Res. 38, 4:481-488.
10. Akhalkatsi, M., Lorenz, R., Mosulishvili, M. 2006b. Orchids and their habitats in Georgia.- J Eur. Orch. 38 (2): 286 – 287.
11. Akhalkatsi, M., Kimeridze, M., Mosulishvili, M., Maisaia, I. 2009. Conservation and Sustainable Utilization of the Endangered Medicinal Plants in Samtskhe-Javakheti.- Elkana. Tbilisi. pp. 167.
12. Akhalkatsi, M., Kimeridze, M. 2012. Implementation of the classification system of forest habitats in accordance with the 'Natura2000' standards in the Georgian Legislation. In proceeding of: Legal Aspects of European Forest Sustainable Development Proceedings of the 12th International Symposium Cyprus, At Lemesos, Cyprus, 11/2012; (Eds) Šulek, R., Herbst P. Schmithüsen F. Volume: IUFRO Division 9. DOI:<http://www.iufro.org/science/divisions/division-9/90000/90600/>.
13. Akhalkatsi, M., Arabuli, G., Lorenz, R. 2014. Orchids as indicator species of forest disturbances on limestone quarry in Georgia (South Caucasus). Journal Europäischer Orchideen 46,1:123-160.
14. Benayas, JMR. 2005. Restoring Forests After Land Abandonment. In: Mansourian S., Vallauri, D., Dudley, N., eds. (in cooperation with WWF International) Forest Restoration in Landscapes: Beyond Planting Trees, Springer, New York.
15. Bond, W.J., van Wilgen, B.W. 1996. Fire and Plants. Chapman & Hall, London.

16. Breshears, D.D., Cobb N. S., Rich P. M., Price K. P., Allen C. D., Balice R. G., Romme W. H., Kastens J. H., Floyd M. L., Belnap J., Anderson J. J., Myers O. B., Meyer C. W. 2005. Regional vegetation die-off in response to global-change-type drought. *PNAS*, 102, 42: 15144–15148.
17. Bunch, W.D., Cowden, C.C., Wurzburger, N., Shefferson R.P. 2013. Geography and soil chemistry drive the distribution of fungal associations in lady’s slipper orchid, *Cypripedium acaule*. *Botany* 91:850–856.
18. Byron, N., and Arnold, M. 1997. What futures for the people of the tropical forests? CIFOR working paper No 19. CIFOR, Bogor, www.cifor.cgiar.org.
19. CORINE Biotopes - Technical Handbook, volume 1, p. 73-109, Corine/Biotopes/89-2.2, 19 May 1988.
20. CORINE Biotopes manual, Habitats of the European Community. EUR 12587/3, Office for Official Publications of the European Communities, 1991.
21. Dudley, N., Mansourian, S., Vallauri, D. 2005. Forest Landscape Restoration in Context. In: Mansourian, S., Vallauri, D., Dudley, N., eds. (in cooperation with WWF International) *Forest Restoration in Landscapes: Beyond Planting Trees*, Springer, New York.
22. Dudley, N., Stolton, S. 2005. Restoring Water Quality and Quantity. In: Mansourian, S., Vallauri, D., Dudley, N., eds. (in cooperation with WWF International) *Forest Restoration in Landscapes: Beyond Planting Trees*, Springer, New York.
23. Erasmus, B.F.N., Van Jaarsveld, A.S., Chown, S.L., Kshatriya, M., Wessels, K.J. 2002. Vulnerability of South African animal taxa to climate change. *Global Change Biology*, 8:679-693.
24. FAO (2005). *Global Forest Resources Assessment 2005*. Forestry Paper 147. Food & Agriculture Organization of the United Nations: Rome.
25. Fearnside, P. M. 2006. Tropical deforestation and global warming. *Science* 312: 1137.
26. Gane, M. 2007. *Forest Strategy Strategic Management and Sustainable Development for the Forest Sector*. Netherlands, Springer.
27. Gigauri, G. 2000. Biodiversity of Georgian forests. pp. 69-82. In: Beruchashvili, N., Kushlin, A., Zazanashvili, N. eds. *Biological and Landscape Diversity of Georgia*. WWF, Tbilisi, Georgia.
28. Hannah, L., Midgley, G.F., Lovejoy, T., Bond, W.J., Bush, M., Lovett, J.C., Scot,t D., Woodward, F.I. 2002. Conservation of biodiversity in a changing climate. *Conservation Biology* 16:264-268.
29. Hoble, M. 2005. The Impacts of Degradation and Forest Loss on Human Well-Being and Its Social and Political Relevance for Restoration. In: Mansourian S., Vallauri, D., Dudley, N., eds. (in cooperation with WWF International) *Forest Restoration in Landscapes: Beyond Planting Trees*, Springer, New York.
30. Houghton, J. 2005. Global warming. *Reports on Progress in Physics*. 68: 1343–1403.
31. Hutchings, M.J. 2010. The population biology of the early spider orchid *Ophrys sphegodes* Mill. III. Demography over three decades.- *J. Ecol.* 98: 867-878.

32. IPCC: Climate change 2001: The regional impacts of climate change. 2001 [http://www.ipcc.ch].
33. Ivanova, E.N., Letunov, P.A., Rozov, N.N., Fridland, V.M, Shashko, D.I.; Shuvalov, S.A. 1963. Soil-geographical zoning of the USSR, pp. 337-338, Daniel Davey and Co, Inc., N.Y.
34. Katz, R.W., Brown, B.G. 1992. Extreme events in a changing climate – variability is more important than averages. *Climatic Change*, 21:289-302.
35. Kickert, R.N., Tonella, G., Simonov, A., Krupa, S.V. 1999. Predictive modeling of effects under global change. *Environmental Pollution*, 100:87-132.
36. Kiers, E.T., Duhamel, M., Beesetty, Y., Mensah, J.A., Franken, O., Verbruggen, E., Fellbaum, C.R., Kowalchuk, G.A., Hart, M.M., Bago, A., Palmer, T.M., West, S.A., Vandenkoornhuysse, P., Jansa, J., Bücking H. 2011. Reciprocal rewards stabilize cooperation in the mycorrhizal symbiosis.- *Science*, 333:880–882.
37. Lamb, D., Gilmour, D. 2003. Rehabilitation and Restoration of Degraded Forests. IUCN and WWF, Gland Switzerland and Cambridge, UK.
38. Landsberg, J., Crowley, G. 2004. Monitoring rangeland biodiversity: Plants as indicators.- *Austral Ecology* 29:59–77.
39. Miah, M. D., Yong Shin, M., Koike, M. 2011. Forests to Climate Change Mitigation. Clean Development Mechanism in Bangladesh. Heidelberg, Springer.
40. Morgan, R.P.C., Rickson, R.J. 1995. Slope Stabilization and Runoff Control: A Bioengineering Approach. E. and F.N. Spon, New York.
41. Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca G. A. B., Jennifer K. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858.
42. Nakhutsrishvili, G. 2013. The vegetation of Georgia (Caucasus). Springer, Heidelberg.
43. Nakhutsrishvili, G., Abdaladze, O., Akhalkatsi, M. 2006. Biotope types of the treeline of the Central Greater Caucasus. In: D. Gafta, J. Akeroyd (eds), *Nature Conservation: Concepts and Practice*. Springer, Berlin, NY, pp. 211-225.
44. Nordell, B. 2003. Thermal pollution causes global warming. *Global and Planetary Change* 38: 305–312.
45. Piqueray, J., Bisteau, E., Bottin G., Mahy G. 2007. Plant communities and species richness of the Calcareous grasslands in southeast Belgium.- *Belg. J. Bot.* 140 (2) : 157-173.
46. Rasmussen, H.N. 1995. Terrestrial orchids – from seed to mycotrophic plant.- University Press, Cambridge, GB.
47. Romanika, L.I. 1977. Toward the characteristic of the major abiotic components of the Caucasus Reserve. *Proc. Caucasus State Reserve*, XI, 34-41.
48. Rose, F. 1999. Indicators of ancient woodland: the use of vascular plants in evaluating ancient woods for nature conservation.- *British Wildlife* 4: 241-251.
49. Rosenbaum, K. L., Schoene, D., Mekouar, A. 2004. Climate Change and the Forest Sector: Possible National and Subnational Legislation, FAO Forestry Paper 144 edn. Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, Rome, Italy.

50. Smith, S.E., Read, D. 2008. Mycorrhizal symbiosis. 3rd ed.- Academic Press, Sydney, Australia.
51. Taghieyeva, U. 2006. National Hydrometeorological Department, Republic of Azerbaijan.
52. Togonidze, N., Akhalkatsi, M. 2015. Variability of plant species diversity during the natural restoration of the subalpine birch forest in the Central Great Caucasus. Turkish Journal of Botany 39:3 DOI: 10.3906/bot-1404-19 (in press).
53. Toy, T.J., Foster, G.R., Renard, K.G. 2002. Soil Erosion: Process, Prediction, Measurement, and Control. John Wiley and Sons, New York.
54. U.S. Forest Service. 2003. Forest Insect and Disease Conditions in the Southwestern Region, 2002 (USDA Forest Service, Southwestern Region, Forestry and Forest Health, Albuquerque, NM), Publication R3-03-01.
55. Vitousek, P.M., Walker, L.R. 1989. Biological invasion by *Myrica faya* in Hawaii: plant demography, nitrogen fixation and ecosystem effects. Ecological Monographs 59:247–265.
56. Walker, L.R. 2005. Restoring Soil and Ecosystem Processes. In: Mansourian S., Vallauri, D., Dudley, N., eds. (in cooperation with WWF International) Forest Restoration in Landscapes: Beyond Planting Trees, Springer, New York.
57. Walther, G.-R, Post, E, Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T.J.C., Fromentin, J.-M., Hoegh-Gudberg, O., Bairlein, F. 2002. Ecological responses to recent climate change. Nature 416:389–395.
58. Wang, G.M., Hobbs, N.T., Singer, F.J., Ojima, D.S., Lubow, B.C. 2002. Impacts of climate changes on elk population dynamics in Rocky Mountain National Park, Colorado, USA. Climatic Change, 54:205-223.
59. Weston, P. H., Perkins A. J. , Entwisle T. J. 2005. More than symbioses: orchid ecology, with examples from the Sydney Region.- Cunninghamia 9 (1): 1–15.
60. Wolfe, B. E., Klironomos J. N. 2005. Soil Communities and Exotic Plant Invasion.- BioScience, 55, 6: 477-487
61. Zazanashvili, N., Gavashelishvili, L., Montalvo, C., Beruchashvili, G., Heidelberg, A., Neuner, J., Schulzke, R., Garforth, M. 2011. Strategic Guidelines for Responding to Impacts of Global Climate Change on Forests in the Southern Caucasus (Armenia, Azerbaijan, Georgia). WWF, KfW.
62. Гулисашвили, В.З., Махатадзе, Л.Б., Прилыпко, Л.И. 1975. Растительность Кавказа. Москва, Наука. С. 232.
63. Долуханов, А. 2010. Лесная Растительность Грузии. Универсал, Тбилиси.
64. Клопотовский, Б.А. 1950. К геоморфологий Месхеты. Труды Вахушти Инст. Географии. 1:3-41.