

გლობალური დათბობა და მისი უარყოფითი გავლენა ფლორაზე

გივი ჯაფარიძე¹ - საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის
კადემიკოსი

რეზო ვასაძე² - სოფლის მეურნეობის დოქტორი

გიორგი გაგოშიძე¹ - საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის
კადემიკოსი

გიორგი ჯაბნიძე⁴ - სოფლის მეურნეობის დოქტორი

დავით შევარდნაძე³ - სოფლის მეურნეობის დოქტორი

ლაშა დოლიძე¹ - სოფლის მეურნეობის დოქტორი

ზვიად ტიგინაშვილი³ - სოფლის მეურნეობის დოქტორი

მალხაზ სამადაშვილი³ - სოფლის მეურნეობის დოქტორი

¹საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია, თბილისი,
საქართველო

²წმინდა ტბელ აბუსერიძის სახელობის სასწავლო უნივერსიტეტი, სოფელი
ხიჭაური, საქართველო

³საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, საქართველო

⁴ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ბათუმი, საქართველო

E-mail: japaridze.givi@yahoo.com; giorgigagoshi@mail.ru; giorgijabnidze@gmail.com;

lasha.dolidze65@yahoo.com; ztiginashvili@gmail.com; malkhaz.samadashvili@gmail.com;

davit.shevardnadze@railway.ge

ანოტაცია. სტატიაში მიმდინარე საკითხი გლობალური დათბობა და მისი უარყოფითი გავლენა ფლორაზე, საუბარია იმ უარყოფით მოსალოდნელ შედეგებზე, რაც საფრთხეს წარმოადგენს არამარტო მცენარეებისთვის, არამედ გარემოში არსებული ყველა ცოცხალი ორგანიზმისთვის. სტატიაში განხილულია კლიმატის ცვლილების შედეგად ტყეების თანამედროვე მდგომარეობა, საქართველოს სხვადასხვა რეგიონში კერძოდ, სსიპ დაცული ტერიტორიების სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებული ფშავ-ხევსურეთის ეროვნული პარკის ტერიტორიაზე, ბორჯომში, ადიგენში და აჭარაში, სადაც საკითხის შესასწავლად სხვადასხვა ხნოვანების, შემადგენლობის, სიხშირის და ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლის ტყეებში, გამოყოფილი იქნა სანიმუშო ფართობები და საერთაშორისო სატყეო პრაქტიკაში აპრობირებული მეთოდების გამოყენებით, განხორციელდა კვლევები.

საკვანძო სიტყვები: ატმოსფერო, ნახშირორჟანგი (CO₂), მეთანი (CH₄), აზოტის ქვეჟანგის (N₂O), სათბურის გაზები, მიწათსარგებლობა, ცვლილება მიწათსარგებლობაში, სატყეო მეურნეობა.

შესავალი. დღეისათვის ერთ-ერთი აქტუალური საკითხი, რომელიც საზოგადოებისა და მეცნიერების ყურადღების ცენტრშია მოქცეული კლიმატისა და კლიმატური სისტემის ცვლილებაა, რასაც ატმოსფეროს, ჰიდროსფეროს, ბიოსფეროს და გეოსფეროს ერთობლიობა და მათი ურთიერთქმედება წარმოადგენს. ამ მოვლენას ინტენსიურად იკვლევენ მსოფლიოს წამყვანი სამეცნიერო ცენტრები და საერთაშორისო ორგანიზაციები, რომელთა დასკვნების საფუძველზე მე-19 საუკუნესთან შედარებით საშუალო ტემპერატურა $[(0,8) \text{ } ^\circ\text{C}]$ -თაა გაზრდილი, რაც ძირითდში ადამიანის ინტენსიური საწარმოო საქმიანობით, განსაკუთრებით, წიაღისეული საწვავის ინტენსიური მოხმარებით არის გამოწვეული, რამაც ხელი შეუწყო ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის (CO₂), მეთანის (CH₄) და აზოტის ქვეჟანგის (N₂O) კონცენტრაციის მკვეთრ ზრდას წინა-ინდუსტრიულ ეპოქასთან შედარებით.

გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის მოთხოვნების შესაბამისად, საქართველოს მესამე ეროვნული შეტყობინების მომზადების ფარგლებში, აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის ტერიტორიაზე, ჩატარებული სათბურის გაზების (სგ) პირველი ინვენტარიზაციის მასალებში აღნიშნულია, რომ 2011 წელს რეგიონის ტერიტორიიდან მთლიანად გაფრქვეულ იქნა CO₂-ის ეკვივალენტში 282.74 ათასი ტონა პირდაპირი მოქმედების სათბურის გაზი, თუმცა ამავე დროს მცმსმ (მიწათსარგებლობა, ცვლილება მიწათსარგებლობაში და სატყეო მეურნეობა) სექტორის მიერ შთანთქმულია 606.70 ათასი ტონა CO₂, რაც საბოლოო ჯამში გამოიხატა აჭარის მთელი ტერიტორიიდან 323.96 ათასი ტონა CO₂, ეკვივალენტის შთანთქმაში. ემისიებში ყველაზე დიდი წვლილი შეაქვს CO₂-ს (76.3%), მეთანის საერთო წილია - 19.4%, N₂O-ზე კი მოდის დანარჩენი 4.3%.

დოკუმენტში აღნიშნულია აგრეთვე, რომ აჭარის სანაპირო ზონაში ორ განხილულ 25-წლიან პერიოდს შორის საშუალო წლიური ტემპერატურა მატულობს მცირედით, მაგრამ სტაბილურად. ტემპერატურის მატება საკმაოდ არაერთგვაროვანია: ბათუმში იგი შეადგენს 0.2°C-ს, ქობულეთში - 0.5°C-ს, სანაპირო ზონაში იზრდება ცხელ დღეთა და ტროპიკულ ღამეთა რაოდენობა, რაც უთუოდ ადამიანის ჯანმრთელობასა და ტურისტულ ინდუსტრიაზე იქონიებს გავლენას. გოდერძის უღელტეხილზე ზაფხულში საშუალო ტემპერატურის ცვლილების სიჩქარე მაქსიმალურია და წელიწადში 0.3°C-ს შეადგენს (ანუ 3°C-ს 100 წელიწადში).

აჭარის ტერიტორიაზე კლიმატის ცვლილების პროგნოზმა აჩვენა, რომ ამ საუკუნის პირველი ნახევრის ბოლოსათვის მოსალოდნელია ტემპერატურის ცვლილება +0.5°C-ით, ხოლო საუკუნის დასასრულისთვის მოსალოდნელია 4.2°C-ით მატება. ამასთან ერთად მნიშვნელოვნად იზრდება ცხელი დღეები და ტროპიკული ღამეები, რაც ხელსაყრელ პირობებს შექმნის აჭარის ტყეებში მავნებელ-დაავადებათა შემდგომი გააქტიურებისთვის. რაც შეეხება ნალექებს, მცირე (1%) მატების შემდეგ საუკუნის ბოლოსათვის ისევე კლება შესაძლებელი დაახლოებით 10%-ით, თუმცა ამინდის ექსტრემალური პარამეტრების, როგორცაა R(50) და R(90), (ფრჩხილებში მოცემულია ერთ დღეში მოსული ნალექების რაოდენობა მმ-ში.), პროგნოზი აჩვენებს, რომ ასეთი ექსტრემალური ნალექიანი დღეები ან მცირდება, ან დიდად არ იზრდება.

მასალა და მეთოდიკა. მომავლის პროგნოზზე დაყრდნობით უნდა ვივარაუდოთ, რომ გაიზრდება ხანძარსაშიშროება და მცენარეთა დაავადებები, მაგრამ შემცირდება სუბალპური ტყეების გაქრობა და მათი ზემო საზღვრის ქვემოთ დაწევა.

გლობალური დათბობა, სამწუხაროდ, არ არის მარტივი მოვლენა, რომელიც შეიძლება დახასიათდეს მხოლოდ ტემპერატურული ცვლილებებით პრეინდუსტრიულ დონესთან შედარებით. ამჟამინდელ დათბობას აქვს მრავალმხრივი და მრავალფეროვანი გამოვლინებები, რომლებიც აისახება დედამიწაზე არსებული პრაქტიკულად ყველა-ფიზიკური, ბიოლოგიური, ეკოლოგიური, ეკონომიკური თუ სოციალური სისტემის ფუნქციონირებაზე და საფრთხეს უქმნის თვით მათ არსებობასაც კი.

პოლარული მეცნიერების საერთაშორისო ჯგუფის 26 წლიანი კვლევებით დასტურდება, რომ გრენლანდიის ყინული 1990-იან წლებთან შედარებით შვიდჯერ სწრაფად დნება, რაც იმას ნიშნავს, რომ უახლოეს მომავალში მარტო გრენლანდიამ შეიძლება შეიძლოს სანტიმეტრით აწიოს ზღვის დონე. Imbie-ს კვლევების თანახმად კი არქტიკაში ყინულის დნობის სიდიდე ყოველ ათწლეულში ერთ მილიმეტრს უდრიდა, დღეს ის დაახლოებით შვიდ მილიმეტრს გაუტოლდა. თუ ასეთი ტემპით გაგრძელდება ტემპერატურის მატება, ბუნებრივია, რომ შეიცვლება ეკოსისტემა და მისი ბიომრავალფეროვნება (ფლორა, ფაუნა), დღეს არსებული ნახევრად არიდული ზონები გარდაიქმნება არიდულად; უდიდეს ცვლილებებს განიცდის ტყის ეკოსისტემები, როგორც რაოდენობრივად (ტყის ფართობების შემცირება), ასევე ხარისხობრივად (დეგრადაცია, თვისობრივი გაუარესება). ტემპერატურული და ნალექიანობის ცვლილებები ხელს შეუწყობს ტყის მავნებლების გააქტიურებას, მათ შორის სრულიად ახალი მავნებლების გამოჩენას, რომლებიც მათი საარსებო გეოგრაფიული არეალიდან, სწრაფად გადაადგილდებიან სხვა გეოგრაფიული არეალში, რომელთა უარყოფითი ზემოქმედებით ბევრ ქვეყანაში, უკვე გადაშენების საფრთხის წინაშეა ტყის

ზოგიერთი სახეობები, როგორცაა მაგალითად კოლხური ბზა (*Buxus colchica*), (რომელიც ერთდროულად განიცდის მანვე მწერის ბზის აღურასა (*Cydalima perspectalis*) და ბზის სიდამწერის (რომლის გამომწვევია პათოგენი სოკო - (*Cylindrocladium buxicola*), უარყოფით ზემოქმედებას.

იმისათვის, რომ შეგვესწავლა კლიმატის ცვლილების შედეგად ჩვენი ტყეების თანამედროვე მდგომარეობა, ჩვენს მიერ კვლევები განხორციელდა საქართველოს სხვადასხვა რეგიონში კერძოდ, სსიპ დაცული ტერიტორიების სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებული ფშავ-ხევსურეთის ეროვნული პარკის ტერიტორიაზე, რომელიც მდებარეობს მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში, დუშეთის მუნიციპალიტეტის ფარგლებში, აღმოსავლეთ საქართველოს კავკასიონის ჩრდილოეთ და სამხრეთ ფერდობებზე, მდინარე ასას, არღუნის, ანდაქისწყალის და ფშავის არაგვის ხეობებში, ასევე ბორჯომში, ადიგენში და აჭარაში (კვლევები მიმდინარეობს დღესაც საქართველოს სხვადასხვა რეგიონში).

კვლევის ერთ-ერთი ძირითად მიზანს წარმოადგენდა ის, რომ კლიმატის ცვლილებისა და ატმოსფეროში ტემპერატურის მომატების შედეგად ხომ არ შეიცვალა სუბალპური სარტყლის საზღვრები, ხომ არ მოხდა მერქნიანი და ბალახეული სახეობების რაოდენობრივი ან ხარისხობრივი ცვლილებები, როგორია ტყის სანიტარული მდგომარეობა, რა მიზეზითაა გამოწვეული ტყის სანიტარული მდგომარეობის გაუარესება, როგორია ყოფილი და ახლად გავრცელებული მანებელ-დაავადებების გავრცელების არეალი და დასახლების სიმჭიდროვე, მათი უარყოფითი ზემოქმედებით გამოწვეული შედეგები და ა.შ.

ამ საკითხების შესასწავლად ყველა ზემოთაღნიშნულ რეგიონში (ფშავ-ხევსურეთი, ბორჯომი, ადიგენი აჭარა), სხვადასხვა ხნოვანების, შემადგენლობის, სიხშირის და ზღვის დონიდან სხვადასხვა სიმაღლის ტყეებში, გამოყოფილი იქნა სანიმუშო ფართობები, სადაც საერთაშორისო სატყეო პრაქტიკაში აპრობირებული და მიღებული მეთოდების გამოყენებით, განხორციელდა კვლევები.

საქართველოსა და კავკასიის სუბალპურ სარტყლებზე და იქ გავრცელებული მცენარეების მრავალფეროვნებაზე, სხვადასხვა დროს, ბევრი მეცნიერის ნაშრომია მიძღვნილი (გროსჰეიმის 1948, შიფერსის 1960, გაჯიევის 1960, სახოკიას, ხარაძის 1942, პრილიპკოს 1954, კეცხოველის 1959, გულისაშვილის 1964, დოლუხანოვის 1966, მახათაძე ურუშაძის 1972 და სხვები), რომელთა შრომებში მკაცრად გამოიწვეული სუბალპური საზღვარი არსად არ გვხვდება. ისინი მიიჩნევენ, რომ სუბალპური სარტყლის სიმაღლერივი მდებარეობა დამოკიდებულია ადგილის განედზე, კალთის ექსპოზიციასა და ჰავის კონტინენტურობაზე, რაც უდავოდ სწორი და სამართლიანია. ზუსტი ცნობები სუბალპური ტყის საზღვრის გავრცელებაზე არ გვხვდება შესაბამისი რეგიონების ტყეთმცოდნეობის მასალებშიც, ამიტომ იმის დაზუსტება და შესწავლა, თუ სად გადიოდა სუბალპური საზღვარი ამა თუ იმ რეგიონში და მოხდა თუ არა მისი აწევა ზევით ალპური სარტყლისკენ ან დაწევა ქვევით რთულია. ამ საკითხის შესასწავლა მოითხოვს მუდმივი სანიმუშო ფართობების გამოყოფას საქართველოს აღმოსავლეთ და დასავლეთ რეგიონებში, მრავალწლიან დაკვირვებას და შესაბამისი დასკვნების გაკეთებას.

ფშავ-ხევსურეთის ტერიტორიაზე კვლევები განხორციელდა ზღვის დონიდან 1400-2600 მეტრის ფარგლებში, სადაც: 1400-1500 მეტრის ფარგლებში, წარმოდგენილია მაღალმთის მუხა (*Quercus macranthera*), მთრთოლავი ვერხვი (*Populus tremula*), თელა (*Ulmus glabra*), წვრილფოთოლა და კავკასიური ცაცხვი (*Tilia cordata*, *T. caucasica*), ლეკა (*Acer platanoides*), ქორაფი (*Acer laetum*), მთის ბოყვი (*Acer pseudoplatanus*), რცხილა (*Carpinus caucasica*) და იფნის (*Fraxinus excelsior*) – შერეული კორომებით.

ქვეტყეში წარმოდგენილია: იელი (*Rhododendron luteum*), ღვია (*Juniperus oblonga*), კოწახური (*Berberis vulgaris*), ასკილი (*Rosa canina*), ქაცვი (*Hippophae rhamnoides*), უოლო (*Rubus idaeus*), შავი მოცვი (*Vaccinium myrtillus*), წითელი მოცვი (*Vaccinium vitis-idaea*), კუნელი (*Crataegus pentagyna*), ჭანჭყატი (*Euonymus*), თხილი (*Corylus avellana*), ძახველი (*Viburnum opulus*), ცხრატყავა (*Lonicera*), უზანი (*Viburnum lantana*) და სხვა. ერთეულების სახით სომხური ამპურა

(*Sorbus hajastana*). ზღვის დონიდან სიმაღლის მატებასთან ერთად, შესაბამისად კლებულობს მერქნიანი მცენარეების სახეობრივი მრავალფეროვნება.

2500-2600 მეტრის ფარგლებში წარმოდგენილია სუბალპური მეჩხერი (ტანბრეცილი), ძირითადად არყისაგან, რომელსაც მცირე რაოდენობით ერევა დეკა, იელი და სხვა. უფრო ზემოთ, სუბალპებში, ჩრდილო-დასავლეთ ფერდობებზე ფართოდაა გავრცელებული კავკასიური დეკნარები (*Rhododendron caucasicum*), და მოცვის (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*) სახეობები. სუბალპურ სარტყელში გავრცელებული ბუჩქნარებიდან აღსანიშნავია თხილი (*Corylus avellana*), ბიბერშტეინის და ალპური მოცხარი (*Ribes biebersteinii*, *R. alpinum*), უზანი (*Viburnum lantana*), წერწა (*Lonicera caucasica*), ხურტკმელი (*Grossularia reclinata*). კავკასიური დეკიანები განსაკუთრებით ფართოდაა წარმოდგენილი არღუნის (დათვისჯვრის მიდამოები, გურო-გიორგიწმინდა, შატლის, მუცოს, ხონის, ჰუროს, ხაროჰკის, არდოტ-არჭილო-ანდაქის წყლის სათავეები) და ასას (ციოცლოვანი, ტანიე) სუბალპურ და ალპურ სარტყელში. ამის შემდეგ კი სუბალპური და ალპური მდელოებია.

მდინარისპირა ტყეები ძირითადად წარმოდგენილია: წნორით და მდგნალით (*Salix alba*, *S. caprea*), რომელსაც ცალკეულ ადგილებზე ერევა მეჭეჭიანი არყი (*Betula verrucosa* Ehrh. (*B. pendula* Roth)), ქვეტყეში წარმოდგენილია მთის იალღუნი (*Myricaria alopecuroides*) და სხვა.

ჩვენი დაკვირვებით ვლინდება, რომ სუბალპურ მეჩხერებში (2500 – 2600 მეტრის ფარგლებში), ასევე ყოფილ სახნავ-სათიბებისა და საძოვრების ფართობებზე აშკარად შეინიშნება გატყვევების ინტენსიური პროცესი, სადაც ძირითადად გვხვდება დიდი რაოდენობით არყის საიმედო მოზარდი.

ჩვენი კვლევებით ბორჯომის, ადიგენის და აჭარის წიწვოვანი ტყეების სანიტარული მდგომარეობის გაუარესების ერთ-ერთი მიზეზი კლიმატის ცვლილებაა, სადაც მასიურად გავრცელდა ნაძვის ლაფანჭამია და ქერქიჭამიები, რომელთა უარყოფითი ზემოქმედებით მასიურად გახმა ათასობით ხე, ასევე კლიმატის ცვლილებას უკავშირდება ახალი ინვაზიური სახეობების გავრცელება, როგორცაა: ბზის ალურა (*Cydalis perspectalis*), წაბლის მენაღმე ჩრჩილი (*Cameraria ohridella*), ბზის სილამწვრე (*Cylindrocladium buxicola*), ციტრუსოვან კულტურებზე დროზოფილა სუზუკი (*Drozophylla suzukii*), ხმელთაშუაზღვის ნაყოფის ბუზი (*Ceratitis capitata*), ვაზის იაპონური ჭიჭინობელა (*Ricania japonica*) და სხვა.

სატყეო დარგის მდგრადი განვითარებისა და ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შენარჩუნების მიზნით საჭიროა:

ტყის ფონდის სრული ინვენტარიზაცია და მისი აგროეკოლოგიური და სოციალურ-ეკონომიკური ასპექტების დეტალური ანალიზი;

მაგნებელ-დაავადებების დროული გამოვლინებისა და მათ წინააღმდეგ სწორი ღონისძიებების გატარების მიზნით საჭიროა წლის ყველა პერიოდში მონიტორინგის განხორციელება და ამისათვის სათანადო პირობების შექმნა;

მაგნებელ-დაავადებების ბიოეკოლოგიური თავისებურებების მეცნიერულ დონეზე შესწავლის მიზნით ლაბორატორიების მოწყობა რეგიონებში, სადაც შესაძლებელი იქნება სახეობის ამოცნობა და მის წინააღმდეგ გასატარებელი ღონისძიებების დაგეგმარება;

სატყეო მეურნეობის სფეროში დასაქმებულ მუშაკთა კვალიფიკაციის ამაღლება.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. რ. ქვანაკიძე საქართველოს მცენარეულობა, თბილისი 2009
2. ნ. კეცხოველი. საქართველოს მცენარეული საფარი. თბილისი, 1960.
3. გ. გიგაური. საქართველოს ტყის ბიომრავალფეროვნება. თბილისი, 2000.
4. ფშავ-ხევსურეთის ეროვნული პარკის ტყის მართვის გეგმა ტომი I;
5. Гроссгейм А.А. Анализ флоры Кавказа. Баку, 1936.
6. Гроссгейм А.А. Растительный покров Кавказа. М., 1948.
7. Грузия в антропогене. Тбилиси, 1991.

Global warming and its negative impact on flora

Givi Japaridze¹ – Academician of Georgian Academy of Agricultural Sciences

Rezo Vasadze² - Doctor of Agriculture

Giorgi Gagoshidze¹ - Academician of Georgian Academy of Agricultural Sciences

Giorgi Jabnidze⁴ - Doctor of Agricultural Sciences

Lasha Dolidze¹ – Doctor of Agricultural Sciences

Zviad Tiginashvili³ – Doctor of Agriculture

Malkhaz Samadashvili³ – Doctor of Agriculture

David Shevardnadze³ - Doctor of Agriculture

¹ **Georgian Academy of Agricultural Sciences, Tbilisi, Georgia**

² **St. Tbel Abuseridze Educational University; Village Khichauri, Georgia**

³ **Georgian Technical University, Tbilisi, Georgia**

⁴ **Batumi Shota Rustaveli State University, Batumi, Georgia**

E-mail: japaridze.givi@yahoo.com; giorgigagoshi@mail.ru; giorgijabnidze@gmail.com;
lasha.dolidze65@yahoo.com; ztiginashvili@gmail.com; malkhaz.samadashvili@gmail.com;
davit.shevardnadze@railway.ge

Summary

The current topic of the article - Global warming and its negative impact on the flora, emphasises the negative expected results that may be very threatening not only for plants but for all living organisms in the environment. The article discusses the current state of forests due to climate change, in different regions of Georgia, in particular, in the territory of Pshav-Khevsureti National Park existing under the LEPL agency of protected territories, also in Borjomi, Adigeni and Adjara, where the study of the issue Sample areas were surveyed and investigated, conducted using methods adopted within the international forestry practice.

Keywords: Atmosphere, Carbon dioxide (CH₂), Methane (CH₄), Nitrogen dioxide (N₂O), greenhouse gases, land use, land use change, forestry.