

კლიმატური ცვლილებების გავლენა ტყის ცოცხალ ორგანიზმებზე

გივი ჯაფარიძე¹ – საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის
აკადემიკოსი

არჩილ სუპატაშვილი² - ბიოლოგიის დოქტორი
მედეა ბურჯანაძე² - ბიოლოგიის დოქტორი

¹საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია

²საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის ვასილ გულისაშვილის სატყეო
ინსტიტუტი

E-mail: japaridze.givi@yahoo.com; archil.tbilisi@hotmail.com; m.burdzhanadze@agruni.edu.ge

ანოტაცია. საქართველოს ბუნებრივ რესურსებს შორის ტყეს წამყვანი ადგილი უჭირავს. ის თავისი სიმდიდრით ევრაზიაში ერთ-ერთ მოწინავე ადგილზეა და მდიდარია კავკასიური ფლორის უნიკალური წარმომადგენლებით. ტყის მოვლა და დაცვა სახელმწიფოებრივი საქმეა და პრაქტიკული მნიშვნელობის პრობლემაა. მიუხედავად დიდი სიცოცხლისუნარიონობისა ტყეს როგორც ეკოსისტემას ზოგჯერ ემუქრება მდგრადობის დარღვევა. მრავალ ფაქტორთა შორის აღსანიშნავია მავნებელ-დაავადებები, რომლებიც გამოირჩევიან ეკოლოგიური პლასტიკურობით. ტყის მდგრადობა მავნებელ-დაავადებების გავრცელების მიმართ

დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე: ტყის სახეობაზე, კორომის ასაკსა და სიძლიერეზე, ასევე კლიმატურ ფაქტორებზე.

საკვანძო სიტყვები: ბიომრავალფეროვნება, საქართველოს ტყეები, კლიმატური ცვლილებები, მავნებელ-დაავადებები, მაკრო და მიკრო ორგანიზმები.

კლიმატურმა ცვლილებამ შესაძლოა გამოიწვიოს ისეთი ეკონომიკური კრიზისი, რომელიც უარესი იქნება ვიდრე დიდი დეპრესია და ორი მსოფლიო ომი ერთად. (გრიგოლ ბრაუნი - პრემიერ მინისტრი, დიდი ბრიტანეთი, 20.X.2009).

გლობალური კლიმატის ცვლილების პროცესში ადამიანის საქმიანობის როლი დღესდღეობით ეჭვგარეშეა. კლიმატის ცვლილება ყველაზე ძლიერ ზემოქმედებას ახდენს ბუნებრივ სისტემებზე. დღეს ფართოდ აღიარებულია, რომ ბიომრავალფეროვნება და კლიმატის ცვლილება ურთიერთდაკავშირებული მოვლენებია.

ერთ-ერთ ყველაზე სერიოზული სფერო, რომელზეც კლიმატის ცვლილებას შეუძლია უარყოფითი ზეგავლენის მოხდენა, არის ბუნებრივი რესურსები. მიმდინარე საუკუნის შუა პერიოდამდე, სითბური ტალღების, გვალვების, შტორმების, ექსტრემალური ბუნებრივი კატასტროფების, წყალდიდობების, მეწყერებისა და ჰაერის დაბინძურების გაძლიერების გამო მოსალოდნელია მნიშვნელოვანწილად გაძლიერდეს, როგორც ადამიანების ისე სხვა ცოცხალ ორგანიზმების რისკ ფაქტორებზე.

ზემოთ აღინიშნულიდან გამომდინარე, კლიმატის ცვლილების ნეგატიური ზემოქმედების შემცირების მნიშვნელოვან ფაქტორებს წარმოადგენს შერბილების სტრატეგიების განხორციელება და ადაპტაცია. ორივე ამ მიდგომას ძალუძს ოცდამეერთე საუკუნის ბოლომდე მნიშვნელოვნად შეამციროს მოსალოდნელი კლიმატური რისკები. სამწუხაროდ აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ზოგიერთი უარყოფითი შედეგის სრულიად გამორიცხვა, მიუხედავად განხორციელებული ქმედებებისა, მაინც ვერ მოხდება (IPCC.Climate Change Synthesis Report, 2014).

ამჟამად შემცირებული გამწვანებული ტერიტორიები ვეღარ უზრუნველყოფენ გარემოში არსებული ნახშირორჟანგის ჭარბი რაოდენობის შეთვისებას, ამდენად მსოფლიო გლობალური დათბობის წინააღმდეგ გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება მწვანე ცენარეების რაოდენობრივ ზრდას, როგორც ნახშირორჟანგის ძირითად ბუნებრივ მომხმარებელს, რომელსაც შეუძლია ამ დარღვეული ბალანსის აღდგენა.

გარდა გამწვანების ზემოაღნიშნული დამსახურებისა, დიდი დასახლებული პუნქტებისათვის და მათ შორის დიდი ქალაქებისათვის გარემოს ეკოლოგიური გაჯანსაღების მიზნით, განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს, როგორც შემოგარენის (ბუნებრივი ტყეები, ხელოვნური ნარგაობა) ასევე მის შიდა გამწვანებულ ტერიტორიებს, რომლითაც იქმნება ძირითადი მიკროკლიმატი.

კლიმატის ცვლილება, ზოგჯერ არის შეთანხმებული ზემოქმედება ტყის სტრუქტურასა და მის მდგრადობაზე (Ayres and Lombardero 2000). კლიმატის ცვლილება არის ტემპერატურის გაზრდა და ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის (CO₂) რაოდენობის მომატება, ეს არის ტყეში ხანძრების, გვალვების, მეწყერების, მავნებელ-დაავადებების შემოჭრისა და გავრცელების და ქარიშხლებისათვის ხელშემწყობი პირობა. ასევე ურბანიზაციის შედეგად გაზრდილი გამოწვობა და ჰაერის დაბინძურება, რომელიც ხელს უწყობს კლიმატის ცვლილებას და უარყოფითად მოქმედებს ტყესა და მწვანე საფარზე (Mortsch, 2006).

კლიმატური ცვლილება გავლენას ახდენს მაკრო- და მიკროორგანიზმების პოპულაციებზე. ორგანიზმები მოკლე სასიცოცხლო ციკლით, როგორცაა მწერები და პათოგენები, კლიმატის შცვლასთან დაკავშირებით გააჩნიათ რეაგირებისა და ადაპტაციის უნარი ვიდრე მათ მასპინძელ ხე-მცენარეებს, რადგან ფიზიოლოგიური თვალსაზრისით მწერები და პათოგენები უფრო მგძნობიარენი არიან. მათი რეაგირება გარემო პირობების ცვლილებაზე არის პირდაპირი და არაპირდაპირი, რომელთა ზემოქმედებით შესაძლებელია შეიცვალოს ტყის სტრუქტურა და შეამციროს ხე მცენარეების გამძლეობა. კლიმატის ცვლილებამ შესაძლოა გამოიწვიოს მეორეადი მავნე მწერების აფუთქარება და გადაიქცნენ ძირითად მავნებლებად და გამოიწვიონ ფართომასშტაბიანი დაზიანებები (Moore & Allard, 2008).

გლობალური დათბობა ხასიათდება გაგრძელებული სეზონურობით და წყლის დანაკარგით, რომელიც გავლენას ახდენს ტყის სიჭანსადაც და პროდუქტიულობაზე. კლიმატური ცვლილება იწვევს ტყის ბიომრავალფეროვნების შეცვლას ყველა ტროფიკულ დონეზე. ხის ჯიშები და მცენარეული საფარი, მავნე მწერები და მათი ბუნებრივი მტრები იწყებენ გადაადგილებას და იცვლიან პირვანდელ ადგილმდებარეობას (Lenoir et al., 2008).

კლიმატის ანომალიები გავლენას ახდენს ტყის ეკოსისტემაზე, რაც იწვევს:

- მავნებელ-დაავადებათა ფენოლოგიის დარღვევას, - ამინდის უკიდურეს დარღვევას, - ხანგრძლივ დიდ თოვლიანობას, - გვალვებს, - თბილ ზამთარს, - ნალექების სიჭარბეს, - სეზონურ ადაპტაციას.

ტყის მავნე მწერები და კლიმატი. ტყის მავნე მწერებს (ადგილობრივი და ინვაზიური სახეობები) უმთავრესი როლი ენიჭება ტყის რეჟიმის ჩამოყალიბებაში. მათი აფუთქარება და მასიური გამრავლება იწვევს ტყის დიდი ფართობების დაზინებას და ხეების ხმობას, ასევე ამ პროცესების განვითარებას ხელს უწყობს ხე-მცენარეების ბიომრავალფეროვნების სიმცირე და სისშირე კორომებში.

აბიოტურ ფაქტორებს შორის მთავარი როლი ენიჭება კლიმატს, რომელიც განსაზღვრავს მავნე მწერების დასახლების, თანაცხოვრებისა და ურთიერთდამოკიდებულების პირობებს. ტემპერატურა და ტენიანობა, ეს არის ის უაღრესად მნიშვნელოვანი ფაქტორი, რომელიც უზრუნველყოფს მასპინძელი ხე-მცენარეების ზრდა-განვითარებას, მავნე მწერების და მათი პარაზიტების, მტაცებლებისა და პათოგენების ურთიერთობას. კლიმატურმა ცვლილებებმა შესაძლოა გამოიწვიოს ბუნებრივი მტრების გააქტიურება, ხოლო მათმა მოქმედებამ კი მავნე მწერების პოპულაციების შემცირება.

მავნე მწერების და დაავადებების რეაგირება კლიმატის ცვლილებაზე.

მავნე მწერებსა და დაავადებებს გააჩნიათ პირდაპირი და არაპირდაპირი საპასუხო რეაქცია კლიმატურ ცვლილებებზე (Porter et al., 1991; Cammell and Knight, 1992).

- პირდაპირი ეფექტის დროს ადგილი აქვს ინდივიდების ფიზიოლოგიის შეცვლას, როგორცაა განვითარება, სიცოცხლისუნარიანობა, გამრავლება, ქცევები და მოძრაობა.

- არაპირდაპირი ეფექტის დროს ადგილი აქვს ტროფიკული დონის ცვლილებებს, კერძოდ მათ დამოკიდებულებას მეკვბავ მცენარესთან, ბუნებრივ მტრებთან. ტემპერატურის ცვლილებამ შესაძლოა გამოიწვიოს მწერების მეზამთრობის პერიოდის შეცვლა (A. Supatashvili, M. Burjanadze, 2015)

მავნებელ-დაავადებათა აფუთქარება.

საკვების გაზდილი რაოდენობა, სიჭარბე აისახება მავნებელ-დაავადებათა პოპულაციებში. ეს არის საპასუხო რეაქცია, რაც იწვევს მათი რესურსების ზრდას. კლიმატური ცვლილებების თეორია გვთავაზობს, რომ ამინდი ზეგავლენას ახდენს მავნებელ-დაავადებებსა და მათ მასპინძელ მცენარესთან დამოკიდებულებაზე და პირდაპირ ზეგავლენას ახდენს მავნე მწერების პოპულაციების დინამიკაზე. მაგ., დიაპაუზის შეცვლა იწვევს მეზამთრობისას სიცოცხლისუნარიანობის გაზრდას (ა.სუპატაშვილი, ბ.თავაძე, ნ.ლომიძე 2012;).

მავნე მწერებისათვის მეზამთრობის ფაზიდან ან მატლების კვერცხიდან გამოჩეკის სინქრონულობა (დამთხვევა) მკვებავი მცენარის სავეგეტაციო ფაზებთან მნიშვნელოვანია მწერების ცხოველყოფილობისათვის. კლიმატის ცვლილებამ კი შესაძლოა გამოიწვიოს სეზონური ასინქრონიზმი.

ტემპერატურული რეჟიმი და ნალექების სიუხვე მნიშვნელოვანი პირობაა დაავადებების გავრცელებისათვის. სპორების წარმოქმნის ეფექტურობა, პროდუქტიულობა, გაფანტვა, სიცოცხლისუნარიანობა და გეოგრაფიული გავრცელება დამოკიდებულია ამ ფაქტორებზე. საბოლოო ჯამში, ეს არის მასპინძელი მცენარის, პათოგენისა და გარემოს ურთიერთდამოკიდებულება. ყველა კომპონენტის არსებობა აუცილებელია დაავადების განვითარებისათვის.

ცხელი სეზონები ზრდის დაავადების გავრცელების ხარისხს, იზრდება ინფიცირების შესაძლებლობა და ასევე მეორადი ინფექციების გაჩენის ხარისხი. ტენი და ტემპერატურა

ეს არის სოკოვანი ინფექციების გავრცელების ხელშემწყობი პირობა, რომელიც ხელს უწყობს სპორების წარმოქმნას და სიცოცხლისუნარიანობის გაზრდას ზამთრის განმავლობაში და ასევე გაზაფხულზე უზრუნველყოფს მაღალი ხარისხის პირველად ინოკულაციას. (ბურჯანაძე, სუპატაშვილი, 2009).

საქართველოში კლიმატის ცვლილებების შესაძლო გავლენა მავნებელ-დაავადებებზე.

ბოლო წლებში, ტყეში გავრცელებულ მრავალრიცხოვან მავნებელ-დაავადებათა შორის თავისი უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობით გამოირჩევიან არაფარდი პარკხვევია - *Lymantria dispa* L., ამერიკული TeTri pepela - *Hyphantria cunea* Drury., მბეჭდავი ქერქიჭამია - *Ips typographus* L., ნადვის დიდი ლაფნიჭამია - *Dendroctinus micans* Kug., ბზის ალურა - *Cydalima perspectalis* Walker.; წაბლის ხმობის გამომწვევი სოკო - *Cryphonectria parasitica*, ბზის სიღამწვერის გამომწვევი სოკო - *Cylindrocladium buxicola*. დღეისათვის ეს მავნებელ-დაავადებები არიან აგრესიულები, მასობრივი გამრავლებისას შეუძლიათ ზიანის მოტანა (ა.სუპატაშვილი, მ.ბურჯანაძე; 2019).

გლობალური დათბობისა და კლიმატური ცვლილებების გავლენა ტყის ბიომრავალფეროვნებაზე და მის ეკოსისტემებზე საქართველოს პირობებში მწირი ინფორმაცია მოგვეპოვება, თემა ძალიან აქტუალურია თითქმის შუსწავლეღია, რომელსაც სჭირდება დაფინანსება და ვიმედოვნებთ, რომ კვლევები მეცნიერულ დონეზე უნდა განხორციელეს უახლოეს მომავალში.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. მ.ბურჯანაძე, ა. სუპატაშვილი - 2009, - კლიმატის გლობალურ ცვლილებასა და ტყის მავნებელ-დაავადებათა შორის კავშირი. ჟურნალი “ სატყეო მოამბე“ №2, თბილისი, გვ.75-77
2. ა.სუპატაშვილი, მ.ბურჯანაძე - 2019, საქართველოს ტყეების ეკოსისტემების ბიომრავალფეროვნება და მათი კურორტოლოგიური მნიშვნელობა. საქ. სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია, მეცნიერებისა და ინოვაციების ფესტივალი, თბილისი, სამეცნიერო კონფერენცია, საქ-ში სატყეო მეურნეობის მართვის ინტეგრირებული სისტემის ჩამოყალიბების პრობლემები 21-30 სექტემბერი, გვ. 34-39
3. ა.სუპატაშვილი, ბ. თავაძე, ნ.ლომიძე; 2012 - ტიპოგრაფის (Ips ტყეპოგრაფუს) მორიგი კონფერენცია მცენარეთა ბიოლოგიური დაცვა, პრობლემები და თანამედროვე მიღწევები. საქ. აგრარული უნივერსიტეტი. 24-24 სექტემბერი 2012, თბილისი, გვ.20.
4. Ayres, M.P. & Lombardero, M.J. 2000.Science of the Total Environment 262(3): 263–286.
5. Cammell ME, Knight JD.1992. AdvEcolRes .,22:117-162.
6. (IPCC.Climate Change Synthesis Report, 2014).
7. Lenoir, J., Gégout, J.C., Marquet, P.A., de Ruffray, P. and Brisse, H.2008. *Science* 320, 1768–1771.
8. Moore, B. and Allard, G. 2008. Forest Health and Biosecurity Working Papers FBS/34E.FAO, Rome
9. Mortsch, L.D.2006. *In* Bhatti, J., Lal, R., Apps.
10. A.Supatashvili, M.Burjanadze, 2015,- Pathogens and nematodes of bark beetles (Coleoptera: Scolytidae) in Georgia coniferous forest; International Congress on Invertebrate Pathology and microbial Control and the 48th Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology. Vancouver, Canada, August 9-13, 2015, p. 87

Impact of Climate Changes on forest living organisms

Givi Japaridze¹ – Academician of Georgian Academy of Agricultural Sciences

Archil Supatashvili – Doctor of Biology

Medea Burdzhanadze - Doctor of Biology

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

²**Agricultural University of Georgia, Tbilisi, Georgia**

E-mail: japaridze.givi@yahoo.com; archil.tbilisi@hotmail.com; m.burdzhanadze@agrni.edu.ge

Summary

The paper discusses the problems caused by climate change and its environmental impact on biodiversity, including forest ecosystems, pests and microorganisms, biological characteristics and etc. The article also mentions the main dangerous pests and diseases in Georgia and the conditions conducive to their reproduction.

Keywords: biodiversity, Georgian forests, climate changes, pests-diseases, macro-microorganisms.