

ბელა ყურაშვილი, ცისანა სიფრაშვილი, ანა ბოჭორიშვილი, მაკო მაჩიტაძე

კლიმატის ცვლილების გავლენა სურსათის კვებით ღირებულებაზე

თსუ, კვების, ასაკობრივი მედიცინის, გარემოსა და პროფესიული ჯანმრთელობის დეპარტამენტი
Doi: <https://doi.org/10.52340/jecm.2024.04.08>

BELLA KURASHVILI, TSISANA SIPHRASHVILI, ANA BOTCHORISHVILI, MAKO MACHITADZE
EFFECT OF CLIMATE CHANGE ON NUTRITIONAL VALUE OF FOOD

TSMU, Department of nutrition, ageing medicine, environmental and occupational health, Georgia

SUMMARY

Climate change has a very significant impact on food nutrition and value, as it affects plant growth and the nutrient composition of crops. Increased levels of greenhouse gases cause temperatures to rise, inducing fluctuating rainfall patterns that disrupt the plant nutrient cycles and uptake. This affects the concentration of essential nutrients such as nitrogen, iron, and zinc in edible plant tissues. For instance, high concentrations of CO₂ can enhance the growth of C3 plants, but quite often at the cost of lower nitrogen content and, hence, ultimately, protein levels. Moreover, nutritional quality is, to a great extent, determined by the interaction between climate-induced stressors—heat, drought, and salinity—and nutrient availability. Adaptation strategies include a selection of nutrient-rich varieties, improved farm management practices, and the use of microbial inoculants, which are all necessary to reduce those adverse impacts and to ascertain food security under changing climatic conditions.

Keywords: Effect, Climate Change, nutritional value, food

კლიმატის ცვლილება გულისხმობს ატმოსფერულ ცვლილებებს ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში. როგორცაა ჰაერის ტემპერატურის, ჩვეულებრივი ნალექის, ბუნებრივი მოვლენების ხანგრძლივობისა და ხასიათის ცვლილება (ქარიშხალი, სითბური ტალღები, ძლიერი წვიმა) და სხვა. ეს ფენომენი მეტწილად ადამიანის საქმიანობითაა გამოწვეული. სათბური აირების ემისიის შედეგად, როგორცაა ნახშირორჟანგი, მეთანი და აზოტის ოქსიდი. ისინი აკავებენ სითბოს ატმოსფეროში და იწვევენ დათბობას, რომელიც ცნობილია სათბურის ეფექტის სახელწოდებით [1]. კლიმატის გლობალური ცვლილება დიდ გავლენას ახდენს გარემოზე, ადამიანის ჯანმრთელობაზე, სოფლის მეურნეობაზე, წყლის რესურსებსა და ეკონომიკაზე, შესაბამისად, გლობალური ძალისხმევა სათბური აირების შემცირებისთვის მნიშვნელოვანია გახდეს ქვეყნების პოლიტიკის პრიორიტეტი [2]. ცვლილება გავლენას ახდენს სურსათზე რამდენიმე მექანიზმით: გავლენა მოსავლიანობაზე - ჰაერის ტემპერატურისა და ნალექების შებენიერების ცვლილებამ შეიძლება შეამციროს მოსავლიანობა, შესაბამისად, გამოიწვიოს საკვების რაოდენობისა და მოთხოვნის შორის დისბალანსი [3]. ერობის გაზრდილი რისკი ამცირებს ნიადაგში ორგანულ ნივთიერებებს ასევე, მომატებული ნახშირორჟანგის დონე ხელს უწყობს ისეთი ნუტრიენტების რაოდენობის შემცირებაზე როგორცაა ცილა, რკინა, თუთია და ვიტამინები, ძირითადად ისეთ კულტურებში, როგორცაა ხორბალი, ბრინჯი და სოიო [4,5,6].

მიზანი სამეცნიერო მიმოხილვისა არის შევაჯამოთ კლიმატური ცვლილების პოტენციური ეფექტი მცენარეული პროდუქტების რაოდენობრივ და თვისობრივ ხარისხზე.

კლიმატის ცვლილება, როგორცაა, ჰაერის ტემპერატურის მატება, ნახშირორჟანგის მომატებული რაოდენობა, ნიადაგის სტრუქტურული ცვლილება, წყლის ნაკლებობა და ასე შემდეგ. ფაქტორები რომლებიც ჩამოთვლილია გავლენას ახდენს საკვების კვებით ღირებულებაზე, სურსათის ნუტრიენტულ შედგენილობაზე, უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობის მდგომარეობაზე და სასურსათო უსაფრთხოებაზე [7]. მიკრონუტრიენტული დეფიციტი არის სიკვდილიანობისა და ავადობის მაპროვოცირებელი ფაქტორი მსოფლიოს მასშტაბით. განსაკუთრებით ბავშვებისა და ორსული ქალების შემთხვევაში. რეცინოლის, თუთიისა და რკინის

ნაკლებობა განსაკუთრებით აქტუალურია დაბალი და საშუალო შემოსავლების მქონე ქვეყნებში, რომელიც მოიცავს 2 მილიარდ ადამიანს [8]. ნავარაუდებია რომ მსოფლიოს მოსახლეობა გაიზრდება 9,7 მილიარდამდე 2050 წლისათვის [9]. შესაბამისად, სრულფასოვანი საკვებით უზრუნველყოფა და მიკრონუტრიენტული დეფიციტი მზარდი მოსახლეობის რაოდენობისათვის იქნება მთავარი გამოწვევა კლიმატის ცვლილების პარალელურად. სასურსათო სისტემა ორმაგი წნეხის ქვეშაა ერთის მხრივ გაზრდილ მოთხოვნასა და კლიმატურ ცვლილებას შორის, რომელიც გავლენას ახდენს სურსათის რაოდენობრივ და თვისობრივ მხარეზე [10]. ჰაერში მაღალი ნახშირორჟანგის დონე ზრდის ფოტოსინთეზის სიჩქარეს მცენარეში, რაც იწვევს ნახშირწყლების სინთეზის ზრდას. ეს ზრდის მცენარის მასას დაახლოებით 18 პროცენტით, შესაბამისად იზრდება მცენარეთა ბიომასა. თუმცა ნახშირწყლების წილის ზრდა ხდება აუცილებელი სხვა ნუტრიენტების ხარჯზე. ბოსტნეული, როგორცაა სალათის ფოთოლი და პომიდორი, შეიძლება უფრო ტკბილი და გემრიელი იყოს, მაგრამ კარგავს ცილას, ნიტრატს, მაგნიუმს, რკინას და თუთიას დაახლოებით 10 პროცენტიდან 20 პროცენტამდე [11]. ასევე, ეს პროცესი იწვევს მცენარეთა ქსოვილში ნახშირბადისა და აზოტის მაღალ შემცველობას. აზოტი ამინომჟავის მნიშვნელოვანი კომპონენტია, ცილების სამშენებლო მასალა. ნახშირბადისა და აზოტის თანაფარდობის მატებასთან ერთად ცილების ფარდობითი კონცენტრაცია მცენარეთა ქსოვილში მცირდება, რაც ამცირებს მათში საერთო ცილის შემცველობას. მცენარეები უფრო სწრაფად იზრდებიან და გამოიმუშავენ მეტ ბიომასას მაღალი CO²-ის პირობებში, აუცილებელი მინერალების კონცენტრაცია, როგორცაა რკინა, თუთია, მაგნიუმი და კალციუმი, შეიძლება განზავდეს. ეს ნიშნავს, რომ მიუხედავად იმისა, რომ მცენარეში ამ მინერალების აბსოლუტური რაოდენობა შეიძლება არ შემცირდეს, მათი კონცენტრაცია მცენარეთა ქსოვილის ერთეულზე მცირდება, რაც იწვევს საკვების დაბალ კვებით ღირებულებას [11]. ჰაერის მაღალი ტემპერატურა საფრთხეს უქმნის მცენარის ზრდას, განვითარებას და საკვები ნივთიერებების შემადგენლობას, რაც გავლენას ახდენს როგორც პროდუქტიულობაზე, ასევე ხარისხზე. კვლევა, რომელიც განხორციელდა დივია ბატრას მიერ 2023 წელს, ხაზს უსვამს, რომ სითბური სტრესი აზიანებს მორფოლოგიურ და ფიზიოლოგიურ ფუნქციებს, რაც იწვევს მოსავლის შემცირებას, განსაკუთრებით პარკოსნებში, რომლებიც ძალიან მგრძობიარენი არიან მაღალი ტემპერატურის მიმართ, რაც მოქმედებს მცენარეთა ნუტრიენტულ შედგენილობაზე [11].

მცენარეული პროდუქტი მდიდარია მიკრონუტრიენტებით. მწვანე ფოთლოვანი ბოსტნეული, ნარინჯისფერი და ყვითელი ხილი მდიდარია კაროტინოიდებით, რომელიც რეტინოლოს პროვითამინია, პარკოსნები, თხილი და მარცვლეული მნიშვნელოვანი წყაროა თუთიის, რკინის. ცხოველური წარმოშობის პროდუქტები, როგორცაა, კვერცხი, საქონლისა და ქათმის ხორცი, რძის პროდუქტები მდიდარია მიკრონუტრიენტებით, მაგრამ მათი მაღალი ფასის გამო, ეკონომიკურად ნაკლებად ხელმისაწვდომია ღარიბი მოსახლეობისათვის. ნებისმიერი ფაქტორი, რომელიც ნაკლებად ხელმისაწვდომს ხდის ყოველდღიური მოხმარების სურსათს იწვევს გლობალურ კრიზისს, რომელიც გამოიხატება საკვების ფასის ზრდაში, რაც ზრდის მიკრონუტრიენტული მალნუტრიციის ალბათობას [11,12]. გლობალური პერსპექტივა სურსათის სისტემების შესწავლასთან დაკავშირებით ცხადყოფს, რომ კლიმატური ცვლილებები ამცირებს სასურსათო უსაფრთხოებას და კვების ხარისხს, შესაბამისად, ზრდის შიმშილისა და არარაციონალური კვების ტვირთს [12]. კიდევ ერთი მიმოხილვა ვარაუდობს, რომ კლიმატის ცვლილება, როდესაც პანდემიებთან არის დაკავშირებული, როგორცაა COVID-19, ხდება კვების სისტემებში არასტაბილურობის გაზრდის მამოძრავებელი, რაც იწვევს არასრულფასოვან კვებას და კვების ხარისხის დაქვეითებას, განსაკუთრებით მოსახლეობის დაუცველ ჯგუფებს შორის (Frontiers in Climate, 2022). ანალოგიურად, ბავშვთა არასრულფასოვანი კვების შესწავლამ

აღმოაჩინა შემდეგი: „კლიმატის ცვლილება ამჟამინდელ არასრულფასოვან კვებას და ჭარბ წონას საკვების დაუცველობისა და ჯანდაცვის სისტემის უკმარისობის გამო, რაც საბოლოოდ აისახება მათ ჯანმრთელობაზე (Nutrients, 2023). კლიმატის ცვლილების მიმართ მოსავლის მდგრადობის ხელშეწყობა მოიცავს გენეტიკური, აგრონომიული და ტექნოლოგიური სტრატეგიების ერთობლიობას. ბოლო კვლევები ხაზს უსვამს კლიმატისთვის ადაპტური კულტურების ჯიშების განვითარების მნიშვნელობას მოწინავე გენომიური ტექნოლოგიებისა და მეცხოველეობის სტრატეგიების გამოყენებით, კულტურებში ტოლერანტობის გასაძლიერებლად. მაგ., მაღალი გამტარუნარიანობის დნმ-ის თანმიმდევრობისა და გენომის ინჟინერიის ინტეგრაციამ შეიძლება მნიშვნელოვნად გააუმჯობესოს მოსავლის რეზისტენტობა (Crop Science, 2023). გარდა ამისა, აგრონომიული პრაქტიკის ოპტიმიზაციამ, როგორცაა საზრუნავი სისტემის გაუმჯობესება, დეფიციტური მორწყვა და მოსავლის ნიმუშების ოპტიმიზაცია, შეუძლია გაზარდოს წყლის გამოყენების ეფექტურობა და მთლიანი მოსავლის პროდუქტიულობა ცვალებად კლიმატურ პირობებში (Agronomy, 2022). გარდა ამისა, კლიმატისადმი მდგრადი სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკის მიღებამ, მათ შორის, დაუმუშავებელი ნაკვეთების, ინტეგრირებული მეურნეობის სისტემების და სპეციფიკური საკვები ნივთიერებების მენეჯმენტის ჩათვლით, შეუძლია შეამციროს ეროზია და გააუმჯობესოს ნიადაგის სტრუქტურული შედგენილობა და შესაბამისად მოსავლიანობა სათბურის გაზების ემისიების შერბილებისას (Plant Science Today, 2023). საერთაშორისო თანამშრომლობა და არსებული მონაცემების გამოყენება ამინდის ზუსტი პროგნოზირებისთვის და აგრო-კონსულტაციები ასევე მნიშვნელოვან როლს შეასრულებს კლიმატურ ცვლილებასთან დაკავშირებით. ფერმერების ცნობადობის ამაღლებაში კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული ეს მდგომარეობა მტკიცედ ითხოვს გადაუდებელ, შემარბილებელ და ადაპტირებულ ზომებს კვების სისტემებთან დაკავშირებით, რაც უზრუნველყოფს ადეკვატურ კვებას მთელს მსოფლიოში.

დასკვნა: კლიმატის ცვლილების გავლენა საკვების კვებით ღირებულებაზე. ჩვენი ანალიზი ხაზს უსვამს რამდენიმე ასპექტს, რომელშიც კლიმატის ცვლილება, სავარაუდოდ, გავლენას ახდენს საკვების ნუტრიენტულ შემცველობაზე. ატმოსფერული CO₂-ის დონის მატება დაკავშირებულია ცილების, რკინის, თუთიის და სხვა აუცილებელი ნივთიერებების შემცირებასთან ძირითად კულტურებში. კლიმატით გამოწვეული ამინდის ცვლილებები, მათ შორის გვალვებისა და წყალდიდობის გაზრდილი სიხშირე და სიმძიმე, აქვეითებს სოფლის მეურნეობის პროდუქტიულობას აგრეთვე ქვეითდება სურსათის მრავალფეროვნება, რაც შემდგომ გავლენას მოახდენს ინდივიდების კვებით სტატუსზე. კლიმატის ცვლილება გავლენას ახდენს ნიადაგში ნივთიერებების შემცველობაზე, რაც გადამწყვეტია მაღალი ბიოლოგიური და კვებითი ღირებულების მქონე პროდუქტის მისაღებად. კლიმატის ცვლილების გავლენა საკვების კვებით ღირებულებაზე მრავალმხრივია და მნიშვნელოვან გამოწვევებს უქმნის მოსახლეობის კეთილდღეობას. შესაბამისად, ამ საკითხების მოგვარება მოითხოვს ყოვლისმომცველ მიდგომას. მეცნიერებსა და საზოგადოებას შორის თანამშრომლობა აუცილებელია გადანაცვლებების მიღებისთვის, რომლებიც უზრუნველყოფენ სასურსათო უსაფრთხოებას და კვებით ჯანმრთელობას მომავალი თაობებისთვის.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Shahbaz M, Balsalobre-Lorente D, Sinha A. Foreign direct Investment–CO₂ emissions nexus in Middle East and North African countries: Importance of biomass energy consumption. J Clean Product. 2019; 217:603-614.
2. Hussain M, Butt AR, et al. A comprehensive review of climate change impacts, adaptation, and mitigation on environmental and natural calamities in Pakistan. Environ Monit Assess 2020;192(1):48

3. Cook J et al. Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming Environ. Res. Lett. 2016; 11 048002
4. Y. Chen, Z. Li, Y. Fan, et al. Progress and prospects of climate change impacts on hydrology in the arid region of northwest China. Environ. Res., 2015; 139:11-19. 10.1016/j.envres.2014.12.029
5. J. Zhao, Q. Huang, J. Chang, et al. Analysis of temporal and spatial trends of hydro-climatic variables in the Wei River Basin Environ. Res., 2015;139:55-64. 10.1016/j.envres.2014.12.028
6. A. Tripathi, D.K. Tripathi, D.K. Chauhan, N. Kumar, G.S. Singh. Paradigms of climate change impacts on some major food sources of the world: a review on current knowledge and future prospects Agric. Ecosyst. Environ., 2016; 216:356-373. 10.1016/j.agee.2015.09.034
7. G. Nelson, J. Bogard, K. Lividini, et al. Income growth and climate change effects on global nutrition security to mid-century Nat. Sustain., 2018; 1:773-781
8. Thompson RL, Lassaletta L, Patra PK, et al. Acceleration of global N2O emissions seen from two decades of atmospheric inversion. Nature Climate Change. 2019; 9:993-998.
9. Terrer C, Jackson RB, Prentice IC, et al. Nitrogen and phosphorus constrain the CO2 fertilization of global plant biomass. Nature Climate Change. 2019; 9:684-689.
10. T.F. Stocker, D. Qin, et al. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK & New York, NY, USA (2013), pp. 465-570
11. Divya Batra, M., Amit Kumar Mishra, Yogesh Kumar. Effects of high-temperature stress on crop plants. Research J of Biotechnology. 2023 15 Jun; 18(7):157-172
12. Mary Paz González-García, Carlos M Conesa et al. Temperature changes in the root ecosystem affect plant functionality. Plant Commun. 2023 May 8; 4(3):100514
13. H.Yildiz Dasgan, Sultan Dere et al. Effects of High-Temperature Stress during Plant Cultivation on Tomato (Solanum Lycopersicon L.) Fruit Nutrient Content. J of Food Quality. 2021; 7:1-15

ბელა ყურაშვილი, ცისანა სიფრაშვილი, ანა ბოჭორიშვილი, მაკო მაჩიტაძე

კლიმატის ცვლილების გავლენა სურსათის კვებით ღირებულებაზე

ოსსუ, კვების, ასაკობრივი მედიცინის, გარემოსა და პროფესიული ჯანმრთელობის დეპარტამენტი, თბილისი, საქართველო.

რეზიუმე

კლიმატის გლობალური ცვლილება გულისხმობს ატმოსფერულ ცვლილებებს ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში. როგორცაა, ჰაერის ტემპერატურის მატება, ნახშირორჟანგის მომატებული რაოდენობა, ნიადაგის სტრუქტურული ცვლილება, წყლის ნაკლებობა და ასე შემდეგ. ფაქტორები, რომლებიც ჩამოთვლილია გავლენას ახდენს საკვების კვებით და ბიოლოგიურ ღირებულებაზე, სურსათის ნუტრიენტულ შედგენილობაზე, უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ჯანმრთელობის მდგომარეობაზე და სასურსათო უსაფრთხოებაზე. შესაბამისად, სტატიაში წარმოდგენილია ინფორმაცია თუ როგორ მოქმედებს კლიმატური ცვლილებები მცენარეული პროდუქტების რაოდენობრივ და თვისობრივ ხარისხზე.

