

უაკ 551.583

**კლიმატგონივრული სოფლის მეურნეობა და საქართველოს აღმოსავლეთ მთიანი რეგიონების აგროკლიმატური მახასიათებლები  
 მელაძე მაია, მელაძე გიორგი**

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი  
 თბილისი, საქართველო meladze.agromet@gmail.com meladzem@gmail.com

სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობის წესს განსაზღვრავს კონკრეტული არეალისთვის დამახასიათებელი კლიმატი, რომლის ცვლილებასთან ერთად იცვლება სასოფლო-სამეურნეო პრაქტიკაც. ახლო მომავალში, კლიმატის ცვლილების ზემოქმედების შედეგად მაღალი ალბათობით შეიცვლება მცენარეული კულტურების პროდუქტიულობა. აღნიშნულთან დაკავშირებით, 2010 წელს ქ. ჰააგაში გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის ეგიდით გამართულ კონფერენციაზე წარმოდგენილი იქნა სოფლის მეურნეობის დარგის განვითარების ახლებური მიდგომა. რაც გულისხმობს დარგის გარდაქმნას იმგვარად, რომ გაიზარდოს მისი ეფექტურად მართვისა და მდგრადი განვითარების შესაძლებლობები. ეს ახალი მიდგომა ფორმულირებული იქნა, როგორც კლიმატგონივრული სოფლის მეურნეობა, რომელიც პასუხობს კონკრეტულ არეალისთვის დამახასიათებელ კლიმატის ცვლილების გამოწვევებს. კლიმატგონივრული სოფლის მეურნეობის მნიშვნელოვანი ძირითადი მიმართულებებია: სოფლის მეურნეობის დარგის პროდუქტიულობის ზრდა და კლიმატის ცვლილებასთან ადაპტაცია. ამრიგად, კლიმატგონივრული სოფლის მეურნეობა არის გაუმჯობესებული სამეცნიერო მიდგომებისა და ტექნოლოგიების ერთობლიობა, რომელიც უზრუნველყოფს სოფლის მეურნეობის დარგის მდგრად განვითარებას. იგი ითვალისწინებს კლიმატური პარამეტრების მოსალოდნელ ცვლილებას და ხელს უწყობს ისეთი ფერმერული მიდგომების დანერგვას, რომელიც შეცვლილ პირობებს შეესაბამება და ზრდის მოსავლიანობას.

კლიმატის ცვლილებით გამოწვეულმა ტემპერატურის და ნალექების რეჟიმების ცვლილებამ, სეზონების წანაცვლებამ და ამ სეზონებისთვის დამახასიათებელმა ვეგეტაციის პერიოდების, ნიადაგის ტენიანობის ცვლილებებმა შეამცირა ტრადიციული მეთოდით სოფლის მეურნეობის დარგებში მოსავლის რაოდენობა. აქედან გამომდინარე, მნიშვნელოვანია საქართველოს აღმოსავლეთ მთიანი რეგიონების აგროკლიმატური მახასიათებლების შეფასება, რათა რეგიონალურ დონეზე იქნას განსაზღვრული სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობის ტრადიციული და პერსპექტიული მიმართულებები.

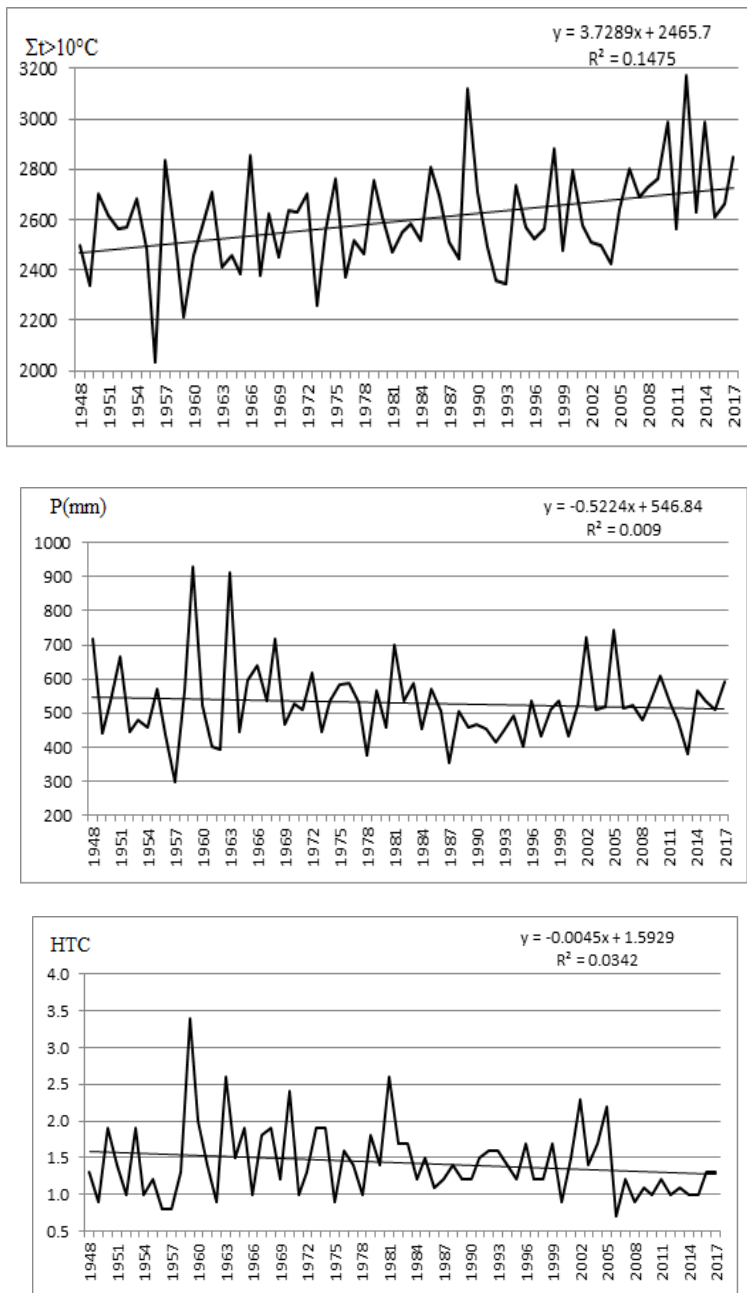
ცხრილში 1 მოყვანილია საქართველოს გარემოს ეროვნული სააგენტოს მრავალწლიანი (1948-2017 წწ.) მეტეოროლოგიური დაკვირვებების საფუძველზე, გამოთვლილი საქართველოს აღმოსავლეთ მთიან პირობებში არსებული რეგიონების აგროკლიმატური მაჩვენებლები [1]. კერძოდ, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამები (>10°C), ატმოსფერული ნალექები (მმ), ჰიდროთერმული კოეფიციენტები, როგორც მთლიან სავეგეტაციო პერიოდში (IV-X), ასევე აქტიური ვეგეტაციისას (VI-VIII).

**ცხრ. 1 საქართველოს აღმოსავლეთ მთიანი ზონების აგროკლიმატური მახასიათებლები (1948-2017 წწ.)**

მთიანი ზონა/რეგიონი, მუნიციპალიტეტი	ტემპ-ის >10°C-ზე გადასვლის თარიღი	ტემპ-ის <10°C-ზე გადასვლის თარიღი	ვეგეტაციის პერიოდის ხანგრძლივობა (დღე)	აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი (>10°C)	ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ), IV-X	ჰოვ (IV-X)	აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი (>10°C), VI-VIII	ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ), VI-VIII	ჰოვ (VI-VIII)
კახეთი, საგარეჯო	11.IV	27.X	199	3440	558	1.6	1982	223	1.1
მცხეთა-მთიანეთი, დუშეთი	18.IV	20.X	185	3095	509	1.6	1792	214	1.2
სამცხე-ჯავახეთი, ახალციხე	21.IV	15.X	177	2959	357	1.1	1781	182	1.0
ქვემო ქართლი, დმანისი	30.IV	13.X	166	2599	460	1.8	1646	234	1.4
შიდა ქართლი, ხაშური	18.IV	20.X	185	3143	365	1.1	18.29	152	0.8

ცხრილში 1 მოცემული საკვლევი რეგიონებიდან კახეთის, მცხეთა-მთიანეთის, სამცხე-ჯავახეთის, შიდა ქართლის და ქვემო ქართლის მთიანი ზონები ზღვის დონიდან მდებარეობს 800 მ-დან 1260 მ სიმაღლემდე [2].

საქართველოს აღმოსავლეთ მთიანი ზონებისათვის მეტეოროლოგიური დაკვირვებების მონაცემების ანალიზისა და დამუშავების საფუძველზე, ზემოაღნიშნული რეგიონების მიხედვით, ჩვენს მიერ გამოთვლილი იქნა აგროკლიმატური მახასიათებლები, კერძოდ, აქტიურ ტემპერატურათა ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) და ატმოსფერული ნალექების (მმ) ჯამები, თბილ პერიოდში (IV-X). აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VIII) გამოთვლილია ჰიდროთერმული კოეფიციენტები, რაც გამოსახული იქნა ტრენდებით. რეგიონების საკვლევი მუნიციპალიტეტების შესაბამისად, გამოვლენილია აქტიურ ტემპერატურათა ჯამების მატების, ხოლო ატმოსფერული ნალექების ჯამების და ჰიდროთერმული კოეფიციენტების კლების ტენდენციები, გამონაკლისია ხაშურის მუნიციპალიტეტი, სადაც ნალექების რაოდენობის უმნიშვნელო მატების ტენდენციაა გამოვლენილი. სამაგალითოდ, მოგვყავს ქვემო ქართლის (დმანისი) მთიანი ზონის აგროკლიმატური მახასიათებლების მსვლელობის დინამიკა (ნახაზი 1).



ნახ.1 აქტიურ ტემპერატურათა ( $>10^{\circ}\text{C}$ ) და ატმოსფერული ნალექების (მმ) ჯამების და ჰოვ-ს მსვლელობის დინამიკა (მთიანი ზონა, დმანისი)

ტრენდების განტოლებებიდან, საქართველოს აღმოსავლეთ მთიანი ზონისათვის გამოთვლილია აგროკლიმატური მახასიათებლები - აქტიური ტემპერატურები, ატმოსფერული ნალექები, თბილ პერიოდში (IV-X) და ჰიდროთერმული კოეფიციენტები VI-VIII პერიოდში (ცხრილი 2).

**ცხრ. 2 აქტიური ტემპერატურის (>10°C), ატმოსფერული ნალექების (მმ) ჯამების და ჰოვ-ის ცვლილება ტრენდის მიხედვით (1948-2017 წწ.)**

მთიანი ზონა/ რეგიონი, მუნიციპალიტეტი	აქტიური ტემპერატურის ჯამი (>10°C)				ატმოსფერული ნალექების (მმ) ჯამი (IV-X)					ჰოვ (VI-VIII)			
	დასაწყისი	დასასრული	მატება	საშ. სიჩქარე ყოველ 10 წ-ში	დასაწყისი	დასასრული	მატება	კლება	საშ. სიჩქარე ყოველ 10 წ-ში	დასაწყისი	დასასრული	კლება	საშ. სიჩქარე ყოველ 10 წ-ში
კახეთი, საგარეჯო	3364	3664	291	41.5	625	480		145	20.7	1.33	1.05	0.28	0.04
მცხეთა-მთიანეთი, დუშეთი	2987	3203	216	30.8	514	495		19	2.7	1.32	1.11	0.21	0.03
სამცხე-ჯავახეთი, ახალციხე	2897	3020	123	17.5	367	346		21	3.0	1.10	0.96	0.14	0.02
ქვემო ქართლი, დმანისი	2502	2659	157	22.4	539	502		37	4.6	1.54	1.47	0.07	0.01
შიდა ქართლი, ხაშური	3066	3195	129	18.4	358	366	8.0		1.10	0.85	0.81	0.04	0.01

უკანასკნელ ათწლეულებში მიმდინარე გლობალური დათბობის გავლენა ასახულია საქართველოს აღმოსავლეთ მთიანი ზონის აგროკლიმატურ მახასიათებლებზე [3]. მოგვყავს გარემოს ეროვნული სააგენტოს მრავალწლიური (1948-2017 წწ.) მეტეოროლოგიური დაკვირვებათა მონაცემები, სადაც ჩვენს მიერ გაანალიზებული, დამუშავებული და მიღებული იქნა აგროკლიმატური მახასიათებლები (აქტიურ ტემპერატურათა და ატმოსფერული ნალექების ჯამები და სხვა). იგი მოიცავს კლიმატის თანამედროვე გლობალური ცვლილების (გლობალური დათბობის) საწყის პერიოდს, გასული საუკუნის 70-80-იან წლებს, საიდანაც ძირითადად დაიწყო მისი გავლენა აგროკლიმატურ მახასიათებლებზე (აქტიურ ტემპერატურათა და ატმოსფერული ნალექების ჯამებზე და სხვა). ამ მახასიათებლების ცვლილების ნათლად წარმოდგენის მიზნით, ზემოაღნიშნული სამოცდაათწლიანი პერიოდის მონაცემები გაყოფილი იქნა ორ 35-წლიან პერიოდებად, ერთმანეთთან შედარებისათვის. I - პერიოდი მოიცავს 1948-1982 წწ., II - პერიოდი 1983-2017 წწ. (ცხრილი 3). ცხრილი 3-ის ანალიზიდან ჩანს, რომ მეორე პერიოდში აქტიურ ტემპერატურათა (>10°C) ჯამები ყველა საკვლევი რეგიონის მთიან ზონაში მომატებულია პირველ პერიოდთან შედარებით. ასევე, გახანგრძლივებულია სავეგეტაციო პერიოდები, გაზაფხულზე 10°C-ის ზევით ტემპერატურის გადასვლის ადრე დადგომისა და შემოდგომაზე 10°C-ის ქვემოთ ტემპერატურის გადასვლის თარიღის გვიან დადგომით. მეორე პერიოდში შემცირებულია ატმოსფერული ნალექების (მმ) რაოდენობა და ჰიდროთერმული კოეფიციენტის მაჩვენებლები (ხაშურის და ახალციხის მუნიციპალიტეტებში ცვლილება არ აღინიშნება).

საქართველოს აღმოსავლეთ მთიან პირობებში მომატებული აქტიურ ტემპერატურათა ჯამების (>10°C) გათვალისწინებით, წარმატებით შეიძლება ვაზის საგვიანო ჯიშების, საშემოდგომო ხორბლის, სამარცვლე სიმინდის, ქერის, შვრიის, კარტოფილის, ხეხილის, კენკროვანი და მეცხოველეობის ძირხვენოვანი კულტურების გავრცელება [4, 5]. გასათვალისწინებელია, რომ სავეგეტაციო პერიოდში, მოცემული მთიანი ზონა არ არის ატმოსფერული ნალექებით უზრუნველყოფილი, განსაკუთრებით აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში (VI-VIII). ამიტომ საჭიროა სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის მორწყვითი ღონისძიებების ჩატარება.

**ცხრ. 3 საქართველოს აღმოსავლეთ მთიან ზონაში აგროკლიმატური მახასიათებლების ცვლილება პერიოდების მიხედვით (1948-2017 წწ.)**

მთიანი ზონა/ რეგიონი, მუნიციპალი- ტეტი	I-II პერიოდები (წლები)	ტემპ-ის >10°C-ზე გადასვლის თარიღი	ტემპ-ის <10°C-ზე გადასვლის თარიღი	ვემპაციის პერიოდის ხანგრძლივობა (დღე)	აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი (>10°C)	ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ) (IV-X)	ჰოვ (IV-X)	აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი (>10°C, VI-VIII)	ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ), VI-VIII	ჰოვ (VI-VIII)
კახეთი, საგარეჯო	I პერიოდი 1948-1982	14.IV	25.X	194	3422	605	1.8	1948	253	1.3
	II პერიოდი 1983-2017	9.IV	28.X	202	3658	510	1.4	2015	192	1.0
მცხეთა- მთიანეთი, დუშეთი	I პერიოდი 1948-1982	20.IV	20.X	183	3049	522	1.7	1751	229	1.3
	II პერიოდი 1983-2017	15.IV	21.X	189	3141	495	1.6	1832	198	1.0
სამცხე- ჯავახეთი, ახალციხე	I პერიოდი 1948-1982	22.IV	14.X	176	2916	359	1.2	1753	184	1.1
	II პერიოდი 1983-2017	21.IV	16.X	179	3002	354	1.2	1808	179	1.0
ქვემო ქართლი, დმანისი	I პერიოდი 1948-1982	1.V	12.X	164	2534	473	1.8	1609	247	1.5
	II პერიოდი 1983-2017	30.IV	14.X	166	2663	446	1.7	1683	221	1.3
შიდა ქართლი, ხაშური	I პერიოდი 1948-1982	18.IV	19.X	184	3106	368	1.1	1814	153	0.9
	II პერიოდი 1983-2017	18.IV	20.X	185	3179	361	1.1	1843	150	0.8

**ლიტერატურა - REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА**

1. მელაძე გ., მელაძე მ. საქართველოს აღმოსავლეთ რეგიონების აგროკლიმატური რესურსები. გამომცემლობა „უნივერსალი“, თბილისი, 2010, 293 გვ.
2. მელაძე გ., მელაძე მ. კლიმატის ცვლილება: აგროკლიმატური გამოწვევები და პერსპექტივები აღმოსავლეთ საქართველოში. გამომცემლობა „უნივერსალი“, თბილისი, 2020, 201 გვ.
3. Meladze G., Meladze M., Tutarashvili M. Agroclimatic aspects of farming development in mountain and high-mountain region of Georgia. Annals of Agrarian Science, Vol. 3(1), 2014, pp.48-50
4. Meladze M., Trapaidze V., Meladze G. Evaluation of the agroclimatic potential of the high mountainous areas in South Georgia to develop ecological agriculture. Transactions of international multidisciplinary scientific Geo conference, SGEM, Albena, Bulgaria, 2016, pp. 349-355
5. Meladze G. Meladze M. Estimation of agroclimatic potential of Mtsheta-Mtianeti region. Transactions of the Institute of Hydrometeorology, Georgian Technical University vol.119, 2013, pp.87-90

უაკ 551.583

**კლიმატონივრული სოფლის მეურნეობა და საქართველოს აღმოსავლეთ მთიანი რეგიონების აგროკლიმატური მახასიათებლები** /მელაძე მ., მელაძე გ./ სტუ-ის 3მი-ის შრომათა კრებული-202.-ტ.1.-გვ.36-40.-ქართ., რეზ. ქართ., ინგლ., რუს.

კლიმატონივრული სოფლის მეურნეობა გულისხმობს დარგის გარდაქმნას მისი ეფექტურად მართვისა და მდგრადი განვითარების შესაძლებლობების გაზრდით, კლიმატის ცვლილების პირობებში, რისთვისაც მნიშვნელოვანია აგროკლიმატური მახასიათებლების რეგიონალური შეფასება. საქართველოს აღმოსავლეთ მთიანი რეგიონების პირობებში (კახეთი, მცხეთა-მთიანეთი, სამცხე-ჯავახეთი, ქვემო

ქართლი, შიდა ქართლი) მრავალწლიური (1948-2017 წწ.) მეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა მონაცემების ანალიზისა და სტატისტიკური დამუშავების საფუძველზე, დადგენილია სავეგეტაციო პერიოდების ხანგრძლივობის, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამების ( $>10^{\circ}\text{C}$ ), ატმოსფერული ნალექების (მმ) და ჰიდროთერმული კოეფიციენტების (ჰთკ) მატება/კლების ტენდენციები. ამ მახასიათებლების ნათლად წარმოდგენის მიზნით, ზემოაღნიშნული სამოცდაათწლიანი პერიოდის დაკვირვებათა მონაცემები შედარებისათვის გაყოფილია ორ 35-წლიან პერიოდებად. I პერიოდი მოიცავს 1948-1982 წწ, II პერიოდი 1983-2017 წწ.

UDC 551.583

**Climate-smart agriculture and agroclimatic features the eastern mountainous regions of Georgia** /Meladze M., Meladze G./ Transactions IHM, GTU. -2022. -vol.132.. -pp.36-40- Georg., Summ. Georg., Eng., Russ.

Climate-smart agriculture (CSA) is an approach that helps to guide actions needed to transform and reorient agricultural systems to effectively support development in a changing climate. Regional assessment of agroclimatic features is important for this. Based on the analysis and statistical processing of data of multi-year (in 1948-2017) meteorological observations in the eastern mountainous regions of Georgia (Sagarejo, Dusheti, Akhaltsikhe, Dmanisi, Khashuri) a trend of increase/decrease the duration of vegetation periods, sums of active temperatures ( $>10^{\circ}\text{C}$ ), atmospheric precipitations (mm) and hydrothermal coefficients (HTC) have been identified. In order to present these values clearly, the data of 70-year-long observations mentioned above were divided into two 35-year-long periods. The I period covers the years of 1948-1982, and the II period covers the years of 1983-2017.

УДК 551.583

**Климатически оптимизированное сельское хозяйство и агроклиматические показатели восточных горных регионов Грузии** /Меладзе М.Г, Меладзе Г.Г./ Сб. Трудов ИГМ, ГТУ. -2022.- вып.132.-с.36-40. -Груз., Рез. Груз., Англ., Рус.

Климатически оптимизированное сельское хозяйство (КОСХ) - это подход, помогающий сориентировать действия, необходимые для преобразования и переориентации сельскохозяйственных систем для эффективной поддержки развития в условиях изменяющегося климата. Для этого важна региональная оценка агроклиматических характеристик. В условиях восточных горных регионов Грузии (Сагареджо, Душети, Ахалцихе, Дманиси, Хашури) на основе анализа и статистической обработки многолетних метеорологических данных (1948-2017 гг.), установлены тенденции увеличения/уменьшения продолжительности вегетационных периодов, сумм активных температур ( $>10^{\circ}\text{C}$ ), атмосферных осадков (мм) и гидротермических коэффициентов (ГТК). Для наглядного представления этих показателей, данные наблюдений за вышеуказанный семидесятилетний период разделены на два 35-летних периода для сравнения. I период охватывает 1948-1982 гг., II период - 1983-2017 гг.