

უკ 551.583

ყინვების გავლენა აგროკულტურებზე კლიმატის ცვლილების გათვალისწინებით. მელაძე, მ.მელაძე

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

გასული საუკუნის ბოლო ათწლეულებში ჩატარებულმა კვლევებმა ცხადყო, რომ თანამედროვე გლობალური დათბობა დიდი ალბათობით გამოწვეულია ატმოსფეროზე ანთროპოგენური დატვირთვებით, უპიველეს ყოვლისა წიაღისეული საწვავის მზარდი მოხმარებით, საავტომობილო გამონაბოლქვებით და სხვა. გაზები, რომლებიც მიჩნეულია გლობალური დათბობის ძირითად წყაროდ არის სათბურის გაზები, რომლებიც ანთროპოგენური ან ბუნებრივი წარმოშობის ატმოსფეროს აიროვანი კომპონენტებია. ატმოსფეროში მომატებულ ნახშირორჟანგს შეუძლია გამოიწვიოს მიწისპირა ჰაერის ფენის დათბობა. მსგავს მოვლენებს შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ჰაერის ტემპერატურების, ატმოსფერული ნალექების და სხვა მეტეოროლოგიური ელემენტების განაწილებაში. აღნიშნული ელემენტების დროსა და სივრცეში განაწილების ცვლილებამ საქართველოს ტერიტორიაც მოიცვა, სადაც მის აღმოსავლეთ ნაწილში ტემპერატურის მეტი მატების ტენდენცია გამოვლინდა, ვიდრე მის დასავლეთ ნაწილში.

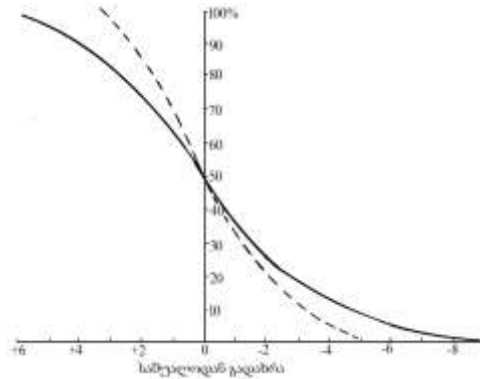
ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, სოფლის მეურნეობის თვალსაზრისით, საყურადღებოა აგროკულტურებზე მოსალოდნელი ყინვების ზემოქმედების და მისი განმეორადობის შეფასება კლიმატის ცვლილების გათვალისწინებით. მცენარის ყინვაგამძლეობა რთული ბიოლოგიური პროცესი. იგი დაკავშირებულია მცენარის მემკვიდრეობის თავისებურებასთან და მეტეოროლოგიურ ფაქტორებთან. ამიტომ მცენარის ყინვაგამძლეობას, გამოზამთრების თვალსაზრისით, უდიდესი მნიშვნელობა აქვს. სავსებით პერიოდში მისი ნორმალური ზრდა საიმედო მაჩვენებელია ზამთრისათვის მზადებისა, რადგან ამ დროს იგი მაქსიმალურად იმარაგებს საკვებ ნივთიერებებს. მცენარემ თუ საკვების მომარაგება ვერ მოასწრო, ყინვისაგან ადვილად დაზიანდება. მაშასადამე, მცენარის ყინვებისაგან დაზიანება დამოკიდებულია არა მარტო არახელსაყრელ აგრომეტეოროლოგიურ პირობებზე, არამედ მის მდგომარეობაზეც. კარგად განვითარებული და მოსვენებით სტადიაში დროულად შესული მცენარეები ზამთრის პირობებს შედარებით ადვილად ეგუებიან და სათანადო აგროტექნიკის პირობებში საგრძნობლად იმაღლებენ ყინვაგამძლეობის უნარს.

საქართველოს ტერიტორიაზე, ცალკეულ წლებში ზამთრის ყინვები შეიძლება არახელსაყრელი აღმოჩნდეს აგროკულტურებისათვის. განსაკუთრებით საშიშია ზამთრის ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები. აღმოსავლეთ საქართველოს დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის და სამხრეთ საქართველოს ახალციხის ტერიტორიებზე -15 , -17°C და მეტი ტემპერატურების (თოვლის საფარის გარეშე) შემთხვევაში, შესაძლოა ძლიერ დაზიანდეს საშემოდგომო კულტურები (ხორბალი და სხვა), აგრეთვე ვაზის მიმდინარე წლის ნაზარდები, ხოლო უფრო დაბალი ტემპერატურებისას -20 , -22°C ვაზი გაიყინოს ფესვის ყელამდე (მთლიანად) [2].

დედოფლისწყაროს და ახალციხის მუნიციპალიტეტებისათვის, კლიმატის გლობალური დათბობის პირობებში შესაძლებელია რამდენადმე შეიცვალოს აღნიშნული კლიმატური პარამეტრის კლების ტენდენცია. ამასთან დაკავშირებით, შედარებისათვის დამუშავებული და გაანალიზებული იქნა 1956-2005 წ.წ. საბაზისო (მიმდინარე) დაკვირვებათა და რეგიონალური მოდელით (RegCM-4), მომავლის A2 სცენარით [1] გამოთვლილი (2020-2050 წწ) მონაცემები, რომელთა მიხედვით შედგენილია მათი ალბათობის (%) მრუდი (ნახ. 1, 2).

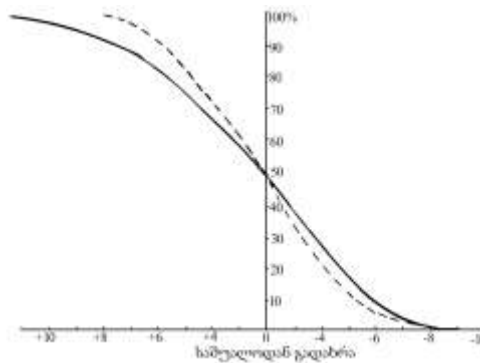
დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურების დამუშავების და ანალიზის შედეგად გამოირკვა, რომ გლობალური დათბობის პირობებში მომავლის სცენარით, აღნიშნული ტემპერატურები შემცირებულია -3°C -ით საბაზისოსთან შედარებით. ცნობილია, რომ -15°C ტემპერატურას (თოვლის გარეშე) შეუძლია დააზიანოს საშემოდგომო კულტურები (ხორბალი და სხვა), ხოლო -17°C ტემპერატურას - ვაზის კულტურის ერთწლიანი ნაზარდები. (განსაზღვრის წესი: განსაზღვრისათვის საჭიროა ინფორმაცია მოცემული კულტურის

დამაზიანებელ-კრიტიკულ ტემპერატურაზე და ადგილის საშუალო აბსოლუტურ მინიმალურ ტემპერატურაზე. მათ შორის გავიგებთ სხვაობას. მიღებული სხვაობის მაჩვენებელს დავიტანთ ნახაზის აბსცისთა ღერძზე. დატანილი წერტილიდან აღიმართება სწორი მრუდის გადაკვეთამდე. სადაც ვპოულობთ შესაბამის განმეორადობის პროცენტს).



_____ საბაზისო (მიმდინარე)
 ----- სცენარი (მომავლის)

ნახ. 1 დედოფლისწყაროს ჰაერის აბს. მინიმალურ ტემპერატურათა ალბათობის (%) მრუდები



_____ საბაზისო (მიმდინარე)
 ----- სცენარი (მომავლის)

ნახ. 2 ხალციხის ჰაერის აბს. მინიმალურ ტემპერატურათა ალბათობის (%) მრუდები

ნახ.1-ის საბაზისოს მრუდზე განსაზღვრისას გამოირკვა, რომ აღნიშნული -15°C ტემპერატურა განმეორდება 20%-ით ანუ 2-ჯერ ყოველ ათ წელში, ხოლო მომავლის სცენარით - 5%-ით ყოველ ათ წელში, ანუ ერთხელ ყოველ ოც წელში. ე.ი. მომავლის სცენარით, ზემოაღნიშნული კულტურები შესაძლებელია დაზიანდეს 3-ჯერ ნაკლებად საბაზისოსთან შედარებით, აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურის შემცირების (შერბილების) გამო.

ახალციხის მუნიციპალიტეტის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურების დამუშავების და ანალიზის შედეგებიდან გამომდინარე, კლიმატის გლობალური დათბობის პირობებში, მომავლის სცენარით, აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები შემცირებულია საშუალოდ -1°C -ით, საბაზისოსთან შედარებით. ნახ.2-ის საბაზისოს მრუდზე განსაზღვრისას გამოირკვა, რომ მაგალითად, -15°C ტემპერატურის შემთხვევაში (თოვლის საფარის გარეშე) შეიძლება დაზიანდეს საშემოდგომო კულტურები (ხორბლი და სხვა), -17°C ტემპერატურაზე ვაზის კულტურის ერთწლიანი ნაზარდები. აგროკულტურების დამაზიანებელი -15°C ტემპერატურა განმეორდება 70%-ით, ანუ 7-ჯერ ყოველ ათ წელში, ხოლო მომავლის სცენარით განმეორდება 60%-ით, ე.ი. 6-ჯერ ყოველ ათ წელში. მაშასადამე, მომავლის სცენარით მოცემული კულტურები შესაძლოა დაზიანდეს ერთი შემთხვევით ნაკლებად საბაზისოსთან შედარებით, ანუ აბსოლუტური

მინიმალური ტემპერატურა -1°C -ით შერბილებული იქნება. რაც, შეეხება ვაზის მთლიანად მოყინვას -22°C ტემპერატურის შემთხვევისას, მომავლის სცენარით, იგი მოსალოდნელია 2-ჯერ ყოველ ათ წელში, ხოლო საბაზისოს მიხედვით 4-ჯერ ყოველ ათ წელში. ამიტომ ვაზის კულტურა თითქმის ყოველ წელს უნდა იყოს დაცული ძლიერი ყინვებისაგან, მასზე მიწის შემოყრით და სხვა ყინვებისაგან დამცავი ღონისძიებების გატარებით.

საბაზისო და მომავლის სცენარის ნახაზებიდან (1, 2) დედოფლისწყაროს და ახალციხის მუნიციპალიტეტებისათვის გამოთვლილია აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურების სხვადასხვა მაჩვენებლის ალბათობა (განმეორადობა) პროცენტებში (ცხრილი 1).

ცხრ.1 აღმოსავლეთ საქართველოში ჰაერის აბს. მინიმალურ ტემპერატურათა ალბათობა, (%)

მუნიციპალიტეტი	საბაზისო/სცენარი	უზრუნველყოფა, %						
		95	90	70	50	30	10	5
დედოფლისწყარო	საბაზისო (მიმდინარე)	-7	-8	-10	-12	-14	-17	-19
	სცენარი (2030-2050)	-6	-7	-8	-9	-11	-12	-13
ახალციხე	საბაზისო (მიმდინარე)	-10	-13	-15	-19	-23	-25	-26
	სცენარი (2030-2050)	-12	-13	-14	-18	-20	-22	-24

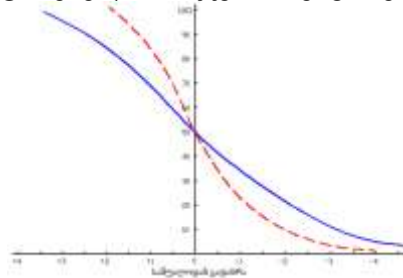
ცხრილის 1-ის მიხედვით დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში, მომავლის სცენარის მიხედვით, აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა შემცირებულია -3°C -ით საბაზისოსთან შედარებით, ხოლო ახალციხის მუნიციპალიტეტისათვის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა შემცირებულია საშუალოდ -1°C -ით, საბაზისოსთან შედარებით. მასასადამე, მომავლის სცენარიდან გამომდინარე, აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები რამდენადმე შერბილებული იქნება ზემოაღნიშნული კულტურების უკეთ გამოზამთრებისათვის.

ყინვები განსაკუთრებით საშიშია და დიდ ზიანს აყენებს სუბტროპიკული ზონის რაიონებს, სუბტროპიკული მცენარეები ნაკლებად ყინვაგამძლეა ვიდრე კონტინენტური ხეხილოვანი კულტურები და ვაზი. დასავლეთ საქართველოს ტერიტორიაზე ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტში, ასევე, საშიშია აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურების მოქმედების ხასიათი. კერძოდ, თუ აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა დაიწვეს 0°F -ის ქვემოთ -6 , -8°F და მეტით, შეიძლება კრიტიკული (დამაზიანებელი) აღმოჩნდეს, განსაკუთრებით ციტრუსოვანი კულტურებისათვის [3,4]. რაც შეეხება, ქედას მუნიციპალიტეტის ტერიტორიას აქ აგროკულტურებისთვის არანაკლებ საშიშია ზამთრის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურების ზემოქმედება, განსაკუთრებით ისეთი ნაკლებად ყინვაგამძლე კულტურებისათვის, როგორცაა ლიმონი, ფორთოხალი, მანდარინი და სხვა.

მოცემულ ტერიტორიებზე, კლიმატის გლობალური დათბობის ფონზე შესაძლებელია რამდენადმე შეიცვალოს აღნიშნული ფაქტორების კლების ტენდენცია. აღნიშნულთან დაკავშირებით, ხელვაჩაურის და ქედის მუნიციპალიტეტებისათვის დამუშავებული იქნა საბაზისო (მიმდინარე) მეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა და მომავლის A2 სცენარით გამოთვლილი 2020-2050 წლებისათვის მონაცემები. მოცემული მასალების მიხედვით, შედგენილი იქნა მათი ალბათობის მრუდები (ნახ. 3, 4).

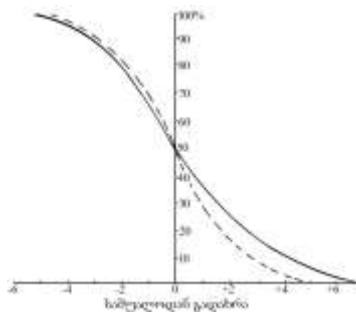
ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურების დამუშავებისა და ანალიზის შედეგები გვიჩვენებს, რომ კლიმატის გლობალური დათბობის პირობებში აბსოლუტური მინიმუმები (-1°C) რამდენადმე შერბილებულია. ნახაზი 3-ის მრუდზე განსაზღვრისას გაირკვა, რომ მაგალითად, -7°C ტემპერატურა, რომელიც იწვევს ციტრუსოვანი კულტურების, განსაკუთრებით ლიმონის დაზიანებას ფესვის ყელამდე, ფორთოხლის, გრეიპფრუტის

ერთწლიანი ნაზარდების და მანდარინის ფოთლების დაზიანებას, ხელვაჩაურის ტერიტორიაზე განმეორდება 20 წელში ერთხელ, ხოლო მომავლის სცენარით, 2020-2050 წლებში 30 წელში ერთხელ. მაშასადამე, უნდა ვივარაუდოთ, რომ ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტის ზონაში ციტრუსოვანი კულტურები ზამთრის ყინვების დაზიანებისაგან რამდენადმე დაზღვეული იქნება. რაც, ხელშემწყობი იქნება ციტრუსოვან კულტურებზე ზამთრის ყინვებისაგან დაცვითი აგროტექნიკური ღონისძიებების გასატარებელი ხარჯების შემცირებისათვის.



_____ საბაზისო (მიმდინარე)
 - - - - - სცენარი (მომავლის)

ნახ. 3 ხელვაჩაურის ჰაერის აბს. მინიმალურ ტემპერატურათა ალბათობის (%) მრუდები



_____ საბაზისო (მიმდინარე)
 - - - - - სცენარი (მომავლის)

ნახ. 4 ქედას ჰაერის აბს. მინიმალურ ტემპერატურათა ალბათობის (%) მრუდები

უნდა აღინიშნოს, ქედას მუნიციპალიტეტისათვის, ნახ.4-ის საბაზისოს მრუდზე განსაზღვრისას გამოირკვა, რომ მაგალითად, -11°C ტემპერატურა, რომელსაც შეუძლია (უთოვლოდ) ძლიერად დააზიანოს მანდარინის კულტურა ზღ. დონიდან 300 მ სიმაღლეზე განმეორდება 10%-ით ანუ ერთხელ ყოველ ათ წელში. ხოლო მომავლის სცენარის მრუდის მიხედვით 5%-მდე ყოველ ათ წელში, ანუ ერთხელ ყოველ ოც წელში. მაშასადამე, მომავლის სცენარით, მოცემული კულტურა შესაძლოა ძლიერ დაზიანდეს ოც წელში ერთხელ, საბაზისოსთან შედარებით (ათ წელში ერთხელ).

ხელვაჩაურის და ქედას მუნიციპალიტეტებისათვის საბაზისო და სცენარის მიხედვით (ნახ.3,4), გამოთვლილია მინიმალური ტემპერატურების სხვადასხვა მაჩვენებლის ალბათობები (განმეორადობა) პროცენტებში (ცხრილი 2).

ცხრ. 2 დასავლეთ საქართველოში ჰაერის აბს. მინიმალურ ტემპერატურათა ალბათობა, (%)

მუნიციპალი-ტეტი	საბაზისო/სცენარი	უზრუნველყოფა, %						
		95	90	70	50	30	10	5
ხელვაჩაური	საბაზისო (მიმდინარე)	-7	-6	-4	-3	-2	-1	0
	სცენარი (2030-2050)	-5	-4	-3	-2	-1	-0.5	0

ქედა	საბაზისო (მიმდინარე)	-2	-4	-5	-7	-8	-11	-12
	სცენარი (2030-2050)	-2	-3	-4	-5	-6	-8	-10

ცხრილი 2-ის მიხედვით, ხელვაჩაურის მუნიციპალიტეტის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა შემცირებულია -1°C -ით. ეს მიანიშნებს იმაზე, რომ აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები მოცემულ მუნიციპალიტეტში შერბილებულია და განსაკუთრებულად სახიფათო არ უნდა იყოს ციტრუსოვანი კულტურებისათვის. ხოლო ქედას მუნიციპალიტეტისათვის სცენარის შესაბამისად, აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები შემცირებულია -2°C -ით საბაზისოსთან შედარებით. აღნიშნული, მოცემული მუნიციპალიტეტის ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში მიუთითებს ყინვების შერბილებაზე. გამომდინარე აქედან, მომავლის პროგნოზით (2020-2050 წწ) ყინვები განსაკუთრებულად საშიში არ უნდა იყოს მანდარინის და კივის კულტურებისათვის.

დასკვნის სახით უნდა აღინიშნოს, რომ დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, საშემოდგომო კულტურების (ხორბალი და სხვა), აგრეთვე ვაზის კრიტიკული (დამაზიანებელი) აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები (-15°C , -17°C) მომავლის სცენარის მიხედვით შემცირებულია -3°C -ით, საბაზისოსთან შედარებით, ხოლო ახალციხის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე საშემოდგომო ხორბლის და ვაზის კრიტიკული (დამაზიანებელი) აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები (-15°C , -17°C) მომავლის სცენარის მიხედვით, საბაზისოსთან შედარებით შემცირებულია საშუალოდ -1°C -ით. აღნიშნული ტემპერატურები, შესაძლოა უკეთესი აღმოჩნდეს მოცემული კულტურების ნორმალურად გამოზამთრებისათვის.

ხელვაჩაურის ტერიტორიაზე სცენარისა (2020-2050 წწ.) და საბაზისო (მიმდინარე) მასალების დამუშავებისას გამოირკვა, რომ ციტრუსოვანი კულტურების დამაზიანებელი კრიტიკული ტემპერატურები შემცირებულია -1°C -ით საბაზისოსთან შედარებით. რაც, რამდენადმე ხელშემწყობი იქნება მათი ზამთრის ყინვებისაგან დაცვითი ღონისძიებების გასატარებელი ხარჯების შემცირებისათვის. ხოლო ქედას მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მომავლის სცენარით, აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები საბაზისოსთან შედარებით შემცირებულია -2°C -ით. აქედან გამომდინარე, რამდენადმე ხელსაყრელი პირობები იქმნება მანდარინის, ლიმონის, კივის და სხვა კულტურების უკეთესად გამოზამთრებისათვის.

ზემოაღნიშნულ კულტურებზე დამაზიანებელი-კრიტიკული ტემპერატურების ცოდნას გარკვეული პრაქტიკული მნიშვნელობა გააჩნია, რათა თითოეული სახეობის გაშენებისათვის წინასწარ შეირჩეს შედარებით ხელსაყრელი მიკროკლიმატური ზონები.

ლიტერატურა - REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. საქართველოს მეორე ეროვნული შეტყობინება კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციისათვის. თბილისი, 2009, გვ. 230
2. მელაძე გ., მელაძე მ. საქართველოს აღმოსავლეთ რეგიონების აგროკლიმატური რესურსები. გამომცემლობა "უნივერსალი", თბილისი, 2010, გვ. 293
3. მელაძე გ., მელაძე მ. კლიმატის გლობალური დათბობის გავლენა აგროეკოლოგიურ ზონაზე საქართველოს ტენიან სუბტროპიკებში. საქართველოს გეოგრაფია, #6-7, თსუ-ის გამომცემლობა, 2008, გვ. 95-101
4. მელაძე გ., მ.მელაძე - საქართველოს დასავლეთ რეგიონების აგროკლიმატური რესურსები. გამომცემლობა "უნივერსალი", თბილისი, 2012, გვ. 435

უაკ 551.583

ყინვების გავლენა აგროკულტურებზე კლიმატის ცვლილების გათვალისწინებით/მელაძე გ., მელაძე მ./სტუ-ის ჰმი-ის სამეცნ. რეფ. შრ. კრებ. – 2020. - ტ.129. - გვ.45-50. - ქართ.; რეზ.: ქართ., ინგლ., რუს. კლიმატის ცვლილების პირობებში, მომავლის სცენარით (2030-2050 წწ.) შეფასებულია ყინვების ზემოქმედება აგროკულტურებზე. დადგენილია, რომ დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები (-15, -17°C) მომავლის სცენარის მიხედვით შემცირებულია -3°C-ით, ხოლო ახალციხეში -1°C-ით, საბაზისოსთან (მიმდინარე) შედარებით, რაც ხელსაყრელია საშემოდგომო კულტურების (ხორბალი და სხვა) და ვაზის ნორმალური გამოზამთრებისათვის. ხელვაჩაურის ტერიტორიაზე ციტრუსოვანი კულტურების დამაზიანებელი-კრიტიკული ტემპერატურები მომავლის სცენარით (2030-2050 წწ.) შემცირებულია -1°C-ით, ხოლო ქედას ტერიტორიაზე -2°C-ით, საბაზისოსთან (მიმდინარე) შედარებით. შედგენილია ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურების ალბათობის (%) მრუდები, მუნიციპალიტეტების მიხედვით.

UDC 551.583

Impact of frosts on agricultural crops under climate change/Meladze G., Meladze M./Scientific Reviewed Proceedings of the IHM, GTU. - 2020 - vol.129 - pp.45-50. Georg.; Abst.: Georg., Eng., Rus. The impact of frosts on agricultural crops by the future scenario (2030-2050) in the conditions of climate change are estimated. It is established that the absolute minimum temperatures in Dedoplistskaro municipality (-15, -17°C) are reduced by -3°C according to the future scenario, and in Akhaltsikhe by -1°C, compared to the base (current), which is favorable for autumn crops (wheat, etc.) and for normal wintering of vines. Damage-critical temperatures of citrus crops on the territory of Khelvachauri are reduced by -1°C according to the future scenario (2030-2050), and by -2°C on the territory of Keda, compared to the base (current). Curves of the probability (%) of the absolute minimum air temperatures according to the municipalities are drawn.

УДК 551.583

Влияние морозов на сельскохозяйственные культуры с учетом изменения климата/Меладзе Г.Г., Меладзе М.Г./ Науч. Реф. Сб. Труд. ИГМ ГТУ - 2020. вып.129 - с.45-50. - Груз.; Рез.: Груз., Англ., Рус В условиях изменения климата, сценарием будущего (2030-2050 гг.) оценено влияние морозов на сельскохозяйственные культуры. Установлено, что согласно сценарию будущего, абсолютные минимальные температуры (-15, -17°C) по сравнению с базовыми (текущими) в муниципалитете Дедоплисткаро снижены на -3°C, а в Ахалцихе на -1°C, что благоприятно для озимых культур (пшеницы и др.) и для нормальной зимовки лозы. В соответствии со сценарием будущего (2030-2050 гг.), критические температуры повреждения цитрусовых по сравнению с базовыми (текущими) в районе Хелвачаури снижены на -1°C и на -2°C на территории Кеды. Кривые вероятности (%) абсолютных минимальных температур воздуха построены по муниципалитетам.