

შპს 551. 521.

## წყინვების ზოგიერთი თავისებურება კახეთში

ჯ.ვაჩნაძე, ც.დიასამიძე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი

სოფლის მეურნეობის მეტეოროლოგიური მომსახურების ერთერთ ძირითად ამოცანას წარმოადგენს გვიანი გაზაფხულისა და ადრეული შემოდგომის საშიში წყინვების კლიმატოლოგიური კვლევა.

წყინვებისაგან ძვირფასი ტექნიკური კულტურების დაცვის ზომებმა შეიძლება აამაღლოს მათი მოსავლიანობა და უფრო მეტიც ექსტრემალურ მეტეოროლოგიურ პირობებში განადგურებისაგან იხსნას მოსავალი. ასევე განმომდინარე გვიანი გაზაფხულისა და ადრეული შემოდგომის წყინვების გენეზისის ხანგრძლივობისა და ინტენსივობის შესწავლა კახეთის ზონაში მიზნად ისახავს ისეთი მნიშვნელოვანი პრობლემების გადაჭრას, როგორცაა დაბალი ტემპერატურების მიმართ გამძლე ახალი ტექნიკური კულტურების გამოყვანა-რაც მნიშვნელოვნად გაზრდის მათი გავრცელების არეალს. ცირკულაციური და რადიაციული ფაქტორების გათვალისწინება, თესვის და მორწყვის ვადების კორექტირება ხელს შეუწყობს კონკრეტული ნაკვეთების უფრო რაციონალურად გამოყენებას, მაღალი მოსავლის მიღებას და აღებას.

კახეთის რეგიონისათვის წყინვების შესახებ ფაქტური მასალა მოცემულია მრავალრიცხოვან ცნობარებში. ამ მასალის დეტალური ანალიზი დაგეგმარება ჩვენი კვლევის შესრულებაში. დღესდღეობით ძირითადად მიღებულია სამი მეტეოროლოგიური სადგურის-თელავი, ყვარელი, გურჯაანი დაკვირვების მასალების ანალიზის საფუძვლებზე. თუ გავითვალისწინებთ, რომ დაახლოებით 1000 მეტრი სიმაღლის ზევით მკვეთრად მცირდება მოსახლეობის სიმჭიდროვე და სახნავ-სათესი სავარგულების ფართობი, შეიძლება გარკვეული დაშვებით ვივარაუდოთ, რომ შევძელით მოგვეცვა კახეთის უმეტესი ნაწილი.

როგორც წესი, წყინვების ქვეშ იგულისხმება გაზაფხულზე ან შემოდგომაზე, როდესაც ჰაერის საშუალო დღეღამური ტემპერატურა დადებითია, ტემპერატურის ხანმოკლე დაცემა 0°C-ზე დაბლა მეტეოროლოგიურ ბუდრუგანის მონაცემების მიხედვით.

კახეთის რეგიონს უკავია საქართველოს ტერიტორიის უკიდურესი აღმოსავლეთი ნაწილი. აღნიშნული რეგიონი ხასიათდება რთული ოროგრაფიით, განსხვავებული მცენარეული საფარითა და ვერტიკალური გრადიენტით შირაქის ველიდან კავკასიონის ქედის მარადთოვლიან მწვერვალებამდე. ჩრდილოეთით მთავარი კავკასიონის ქედის არსებობა საიმედოთ იცავს აღნიშნულ რეგიონს უშუალოდ ჩრდილოეთიდან ჰაერის ცივი მასების შემოჭრისაგან.

თავისი წარმოშობის მიხედვით წყინვები იყოფა ადვექციურ, რადიაციულ და ადვექციურ-რადიაციულ ტიპებად. იმის მიხედვით თუ როგორია სინოპტიკური პროცესების თავისებურება, წყინვების განსხვავებული ტიპები სხვადასხვა ალბათობით ფიქსირდება სეზონების მიხედვით. მოკლედ განვიხილოთ საქართველოში ძირითადად გავრცელებული სინოპტიკური პროცესები და მათი თავისებურებები.

ცირკულაციური პროცესები საქართველოში ხასიათდება მასშტაბურობით და რიგი თავისებურებებით. რადგან კახეთის რეგიონი არ მოიცავს დიდ ფართობს უფრო მართებული იქნება ვიმსჯელოთ აღმოსავლეთ საქართველოს მაგალითზე. სინოპტიკური პროცესების მთელი მრავალფეროვნება პირობითად შეიძლება დაიყოს სამ ძირითად ტიპად. ზონალური პროცესები (აღმოსავლეთის და დასავლეთის მდგენელით); მერიდიონალური პროცესები (უპირატესად ჩრდილოეთის და სამხრეთის მიმართულებით); ანტიციკლონური მდგომარეობა.

ზონალური პროცესები დასავლეთიდან იწვევს ჰაერის ტემპერატურის და სინოტივის მატებას, ქარის სიჩქარის გაძლიერებას, ზაფხულში მთის ფერდობებზე ნალექების მომატებას კახეთში, ამიტომ ჩვენთვის საშიში და საინტერესო არ არის.

თუ პროცესი აღმოსავლეთიდან ვითარდება, მაშინ ადგილი აქვს ციმბირის ანტიციკლონის სამხრეთ-დასავლეთის ღარის გაძლიერებას, ჰაერის ცივი მასების გადატანას აღმოსავლეთიდან-დასავლეთის მიმართულებით, ქარის სიჩქარის ზრდას და ა.შ.

მერიდიანული პროცესების შემთხვევაში მთავარი კავკასიონის ქედი საიმედოდ იცავს კახეთის რეგიონს ჰაერის ცივი მასების შემოჭრისაგან. რაც შეეხება სამხრეთიდან გადმონაცვლებულ ე.წ. სამხრეთის ციკლონებს, ამ დროს ციკლონების გავრცელება ხდება კასპიის ზღვის ტერიტორიის გავლით. საკვლევ ტერიტორიაზე ძირითადად იგრძნობა ხმელთაშუა ზღვის აღმოსავლეთ რეგიონებში ჩამოყალიბებული ციკლონების გავლენა. ამ პროცესის დროს წარმოიქმნება ძირითადად ადვექციურ-რადიაციული ტიპის წაყინვები.

რაც შეეხება ანტიციკლონარულ მდგომარეობას, ამ დროს საკვლევ ტერიტორიაზე ძირითადად ადგილი აქვს უქარო, მოწმენდილი ცის პირობებს, რომელიც ხელსაყრელია რადიაციული ტიპის წაყინვების გავრცელებისათვის შედარებით დიდ ფართობზე.

მმეტეოროლოგიურ ბუდრუგანაში ჰაერის ტემპერატურის 0<sup>0</sup>-ზე ქვემოთ დაცემა ჩვენთვის აღიქმებოდა როგორც წაყინვიანი დღე. Dდაკვირვების 35 წლის პერიოდში ასეთი დღეები (ანუ შემთხვევათა რიცხვი) იყო თელავში-360; ყვარელში-244 და გურჯაანში-174.

თვეების მიხედვით ეს რიცხვები საშუალოდ შემდეგნაირად ნაწილდება:

**ცხრილი 1. წაყინვების საშუალო თვიური რაოდენობა**

სადგური	H, მ	ჯამი	თვე						
			III	IV	...	IX	X	XI	
თელავი	562	360	6.3	0.9				0.2	2.8
ყვარელი	449	244	5.9	0.3				0.3	3.2
გურჯაანი	415	174	3.7	0.5			0.03	0.2	0.7

წაყინვების გაზრდილი რაოდენობა გურჯაანთან შედარებით შეიძლება აიხსნას სიმაღლეში სხვაობით და გურჯაანში ოროგრაფიის თავისებურებით (შედარებით გაშლილი ადგილი).

გვარდა წაყინვიან დღეთა რიცხვის რაოდენობისა, მცენარეთა დაზიანების ხარისხი დამოკიდებულია მისი განვითარების ფაზაზე და წაყინვის ინტენსივობაზე. მცენარეთა განვითარების ფაზა სეზონების მიხედვით ყოველ წელს იცვლება. რაც შეეხება წაყინვების ინტენსივობის მიხედვით განაწილებას სათანადო მასალა მოგვყავს ცხრილში #2.

**ცხრილი 2. წაყინვების ინტენსივობა სადგურების მიხედვით**

თელავი						ყვარელი												
გრადაცია		თვე				გრადაცია		თვე				გრადაცია		თვე				
დან	მდე	III	IV	X	XI	დან	მდე	III	IV	X	XI	დან	მდე	III	IV	IX	X	XI
0.0	-0.9	104	22	8	46	0.0	-0.9	67	4	3	38	0.0	-0.9	57	10	1	4	6
-1.0	-1.9	64	4		27	-1.0	-1.9	47	1	3	19	-1.0	-1.9	36	2		3	7
-2.0	-2.9	28	1		17	-2.0	-2.9	20	1	1	11	-2.0	-2.9	19	1		1	5
-3.0	-3.9	19	1		8	-3.0	-3.9	6	1	1	11	-3.0	-3.9	6	2			4
-4.0	-4.9	6	1		2	-4.0	-4.9	6			1	-4.0	-4.9	6	1			1
-5.0	-10.0	1	1			-5.0	-10.0	2	1			-5.0	-10.0	2				
Σ		222	30		100	Σ		148	8	8	80	Σ		126	16	1	8	23

როგორც ცხრილის ანალიზიდან შეიძლება დავასკვნათ, წაყინვების უდიდესი რაოდენობა არ არის ინტენსიური, შემთხვევათა 50%-ის დროს, ჰაერის ტემპერატურის დაცემა არ ხდება 2.0<sup>0</sup>-ზე დაბლა.

ასევე საინტერესოა წაყინვიან დღეთა რიცხვის და მათი საშუალოდან გადახრის ალბათობის ცოდნა. სათანადო სიდიდეები მოგვყავს ცხრილებში 3 და 4.

**ცხრილი 3. წაყინვიან დღეთა რიცხვის უზრუნველყოფა (%)**

სადგური	უზრუნველყოფა						
	5	10	25	50	75	90	95
თელავი	21	17	14	11	5	2	1
ყვარელი	21	17	12	9	4	2	1
გურჯაანი	15	10	8	4	2	-	-

**ცხრილი 4. საშუალოდან გადახრის ალბათობა (დღე)**

სადგური	ალბათობა				
	±2	±6	±9	±12	> 12
თელავი	37	40	11	6	6
ყვარელი	24	36	36	4	-
გურჯაანი	51	49	-	-	-

გარდა ინტენსივობისა, მცენარეებისათვის საშიშია წაყინვები, რომლებიც გრძელდება რამდენიმე დღის განმავლობაში. სათანადო მონაცემები მოყვანილია ცხრილში #5.

**ცხრილი 5. წაყინვების ხანგრძლივობა (დღე)**

სადგური	ხანგრძლივობა								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
თელავი	52	28	12	4	2	1	1	-	-
ყვარელი	55	22	13	3	3	2	1	1	-
გურჯაანი	61	23	8	3	4	1	-	-	-

ამ ცხრილის ანალიზი საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ წაყინვების ნახევარზე მეტი არის ეპიზოდური, ერთ დღეზე მეტ ხანს არ გრძელდება, ხოლო ორდღიანი წაყინვების რაოდენობა მერყეობს 77-დან 84%-ის ფარგლებში.

წაყინვების ეპიზოდურობაზე წარმოდგენას გვაძლევს კიდევ ერთი მახასიათებელი, სადაც გამოთვლილია 4 ჯერადი დაკვირვების შემთხვევაში რამდენიმე ვადა ადასტურებს წაყინვის ფაქტს (ცხრილი 6). ამ ცხრილის მოკლე ანალიზი საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ შემთხვევათა ერთი მესამედი ეპიზოდურია, მათი ფიქსირება არ ხდება ერთი ვადის დაკვირვების დროსაც კი. 70-76% შემთხვევაში წაყინვების ფაქტს ადასტურებს მხოლოდ ერთი ვადის მონაცემი. შემთხვევათა მხოლოდ 1% აფიქსირებს შედარებით ხანგრძლივ წაყინვის ფაქტს, კერძოდ დაკვირვების სამი ვადის მონაცემი დღე-ღამის განმავლობაში.

**ცხრილი 6. წაყინვების შემთხვევაში უარყოფითი ტემპერატურების განმეორებადობა დაკვირვების ვადების მიხედვით (%)**

სადგური	ვადა			
	0	1	2	3
თელავი	42	30	27	1
ყვარელი	43	33	23	1
გურჯაანი	35	35	29	1

მოკლედ განვიხილავთ სხვადასხვა ტიპის წაყინვებისათვის დამახასიათებელ ამინდის პირობებს. ადვექციური ტიპის წაყინვებისათვის დამახასიათებელია ქარის სიჩქარის ზრდა, 2 მ/წმ და მეტი, ტემპერატურის საგრძნობი დაცემა დროის მცირე მონაკვეთში, მოღრუბლულობა 5-6 ბალი და მეტი და ა. შ. ეს პირობები, როგორც წესი დამახასიათებელია ჰაერის ცივი ფრონტის გადაადგილების დროს.

რადიაციული ტიპის წაყინვები დაიშორება მოწმენდილი ცის პირობებში, უქარო ამინდის შემთხვევაში, როგორც წესი მზის ამოსვლის წინ. წაყინვების დანარჩენი შემთხვევები მივაკუთვნეთ ე.წ. შერეულ ანუ ადვექციურ-რადიაციულ ტიპს. სადგურების მიხედვით ამ ტიპის წაყინვების განმეორებადობის მონაცემები მოგვყავს სათანადო ცხრილში.

**ცხრილი 7. სხვადასხვა ტიპის წაყინვების განმეორებადობა კახეთში**

სადგური	წაყინვის ტიპი
---------	---------------

	ადვექციური	რადიაციული	ადვექციურ-რადიაციული
თელავი	28	42	30
ყვარელი	45	30	25
გურჯაანი	52	18	30

ამ ცხრილის ანალიზი რამდენიმე საინტერესო დასკვნის გაკეთების საშუალებას იძლევა. რადიაციული ტიპის წაყინვები ყველაზე იშვიათად გურჯაანში გვხვდება, მხოლოდ 18%. აქვე ყველაზე მეტი ალბათობა ადვექციური ტიპის წაყინვებისა\_52%. ადვექციურ-რადიაციული ტიპის წაყინვები თითქმის თანაბარი ალბათობით გვხვდება სამივე სადგურზე და ა.შ.

შედარებისათვის მოგვყავს ამ ტიპის წაყინვების ალბათობა მთელი საქართველოსათვის: ადვექციური-43%; რადიაციული-31% და ადვექციურ-რადიაციული-26%.

წაყინვების თავისებურებების უფრო სრულად დახასიათების მიზნით შეგვიძლია მოვიყვანოთ სადგურების მიხედვით ქარის და ფარდობითი სინოტივის მიხედვით მათი განაწილების სურათი მოღრუბლულობის განსხვავებული რეჟიმის დროს (ცხრილი 8÷ 10).

**ცხრილი 8. წაყინვების კომპლექსური მახასიათებლები თელავში**

ჰერის ტემპერატურა		მოღრუბლ ულობა		ქარის სიჩქარე მ/წმ												
				0÷ 1			2÷ 4			5÷ 6			>6			
დან	მდე	დან	მდე	ფარდობითი სინოტივე (%)												
				≤60	61÷ 80	>80	≤60	61÷ 80	>80	≤60	61÷ 80	>80	≤60	61÷ 80	>80	ჯამი
0.0	-2.0	0	2	4	18	16	8	25	2	3	3	1	3	1	-	84
		3	7	1	11	13	2	9	3	2	3	-	2	1	-	47
		8	10	4	12	88	1	10	22	-	1	7	1	-	4	150
-2.1	-5.0	0	2	4	13	2	3	15	2	-	3	-	-	1	-	43
		3	7	1	4	1	2	4	-	1	-	-	1	-	-	14
		8	10	2	2	11	1	4	2	-	-	-	-	-	-	22
ჯამი				16	60	131	17	67	31	6	10	8	7	3	4	360

**ცხრილი 9. წაყინვების კომპლექსური მახასიათებლები ყვარელში**

ჰერის ტემპერატურა		მოღრუბლ ულობა		ქარის სიჩქარე მ/წმ												
				0÷ 1			2÷ 4			5÷ 6			>6			
დან	მდე	დან	მდე	ფარდობითი სინოტივე (%)												
				≤60	61÷ 80	>80	≤60	61÷ 80	>80	≤60	61÷ 80	>80	≤60	61÷ 80	>80	ჯამი
0.0	-2.0	0	2	1	19	39	-	3	5	1	-	-	-	-	-	68
		3	7	-	9	15	2	1	4	-	-	-	-	-	-	31
		8	10	-	9	73	-	2	6	-	-	-	-	-	-	90
-2.1	-5.0	0	2	1	10	19	-	3	1	-	-	-	-	-	-	33
		3	7	-	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
		8	10	-	3	9	-	-	2	-	-	-	-	-	-	14
ჯამი				2	57	156	2	9	18	1	-	-	-	-	-	244

**ცხრილი 10. წაყინვების კომპლექსური მახასიათებლები გურჯაანში**

ჰერის ტემპერატურა		მოღრუბლ ულობა		ქარის სიჩქარე მ/წმ												
				0÷ 1			2÷ 4			5÷ 6			>6			
დან	მდე	დან	მდე	ფარდობითი სინოტივე (%)												
				≤60	61÷ 80	>80	≤60	61÷ 80	>80	≤60	61÷ 80	>80	≤60	61÷ 80	>80	ჯამი
0.0	-2.0	0	2	6	12	11	5	2	6	1	-	-	1	-	-	44
		3	7	1	3	7	2	5	-	-	-	-	-	1	-	19

		8	10	1	3	55	1	1	8	-	-	-	-	-	-	69
-2.1	-5.0	0	2	1	5	4	4	5	-	-	1	-	-	-	-	20
		3	7	2	1	4	1	1	-	-	-	-	1	-	-	10
		8	10	-	2	6	-	-	1	-	-	-	-	-	1	12
ჯამი				11	26	87	13	14	15	1	1	-	2	1	1	174

ამ ცხრილებიდან თვალნათლივ ჩანს სადგურების მიხედვით წაყინვიან დღეთა რიცხვის ინტენსივობისა და ტიპების მიხედვით განაწილებით.

ჩვენი მსჯელობა არ იქნება სრული, თუ მოკლედ არ შევეხეთ წაყინვებისაგან მცენარეთა დაცვის ყველაზე მეტად გავრცელებულ საშუალებებს. მართებული იქნება თუ ამ მეთოდებს გავყოფთ იმის მიხედვით თუ რა არის ჩვენი მიზანი\_შევებრძოლოთ ბუნების ამ მოვლენას ნებისმიერი მატერიალური დანაკარგების ფასად, თუ შევეცადოთ მივიღოთ სასურველი შედეგი მინიმალური მატერიალური და ფინანსური დანახარჯების ფასად. ეს უკანასკნელი უფრო ეკონომისტების კვლევის საგანი შეიძლება იყოს. რაც შეეხება სასურველი შედეგის მიღწევას, ეს შეიძლება მოხერხდეს რამდენიმე მეთოდით.

პირველი, ყველაზე იაფი და ხელმისაწვდომი, როდესაც გამოყენებულია ხეხილის ყინვაგამძლე ჯიშები ან ბოსტნეულის თესვის ოპტიმალური ვადები.

მეორე, როდესაც ვცდილობთ შევამციროთ მიწისპირა ფენის გადაციება, ვსარგებლობთ ხელოვნური დაწვიმების, ზედაპირის გაფხვიერების ან ხელოვნური საფარის გამოყენებით.

მესამე, მცენარეთა დაცვის ინდივიდუალური ზომები, მათი დაფარვა უქსოვადი ქსოვილით, მიწის მიყრა და სხვა.

მეოთხე, როდესაც ვცდილობთ თუნდაც დროის მცირე მონაკვეთში შევიტანოთ სითბოს დამატებითი წყარო, ჩალის ან ფიჩხის დაწვა და ა.შ.

მეხუთე, იშვიათ შემთხვევაში, როცა ადგილი აქვს რადიაციული ტიპის წაყინვებს ჰაერის მიწისპირა ფენის აღრევის, ვერტმფრენის ან თვითმფრინავის პროპელერის დახმარებით.

წარმატების იმედს გვაძლევს ის ფაქტი, რომ წაყინვების უმეტესობა კახეთში ლოკალურია, 60% შემთხვევაში დაიშორება მხოლოდ ერთ სადგურზე. ასევე 60% წაყინვებისა ეპიზოდურია, დაიშორება მხოლოდ ერთი დღის განმავლობაში. წაყინვების 50%-ზე მეტი ეპიზოდურია, ფიქსირდება მხოლოდ მეტეოროლოგიურ ბუდრუგანაში  $t_{min}$  თერმომეტრის ჩვენებით.

უმეტეს შემთხვევაში წაყინვები არაინტენსიურია მინიმალური ტემპერატურა ეცემა არაუმეტეს  $-2,0^{\circ}$ -ისა. წაყინვების საშუალო რაოდენობა წელიწადში 10-ს არ აღემატება, თანაბრად ნაწილდება გაზაფხულზე და შემოდგომაზე.

იმ შემთხვევაში, როცა ადგილი აქვს ადვექციური ტიპის წაყინვებს ტემპერატურის მკვეთრი დაცემით, ძლიერი ქარით დიდ ფართობზე და რამდენიმე დღის ინტერვალით წაყინვებისაგან მცენარეთა დაცვა ძალიან რთული იქნება.

უახლოეს პერიოდში, საყოველთაოდ აღიარებული კლიმატის დათბობის პირობებში, იმედი უნდა ვიქონიოთ წაყინვების რიცხვის, ხანგრძლივობის, ინტენსივობის შემცირებისა, რაც გააადვილებს მათ წინააღმდეგ ბრძოლას.

შაკ 551. 521.

**წაყინვების ზოგიერთი თავისებურებაები კახეთის რეგიონში**/ვაჩნაძე ჯ. ი., დიასამიძე ც.ო./საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლო-გიის ინსტიტუტის შრომათა კრებული-2013. ტ.119 .გვ.115-119, ქართ.; რუხ. ქართ., ინგლ., რუს.

სტატიაში მოკლედ განხილულია გვიან გაზაფხულზე და ადრე შემოდგომით ჰაერში წაყინვების გამომწვევი სინოპტიკური პროცესები. გამოთვლილია წაყინვიან დღეთა რიცხვის ძირითადი სტატისტიკური მახასიათებლები თვეების მიხედვით. დადგენილია ადვექციური, რადიაციული და ადვექციურ რადიაციული წაყინვების განმეორებადობა სამი სადგურის მონაცემების მაგალითზე. შესწავლილია წაყინვების ინტენსივობის და უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობის ძირითადი მახასიათებლები. მოცემულია წაყინვებისაგან მცენარეთა დაცვის ძირითადი რეკომენდაციები.

UDC 551.5521.

**SOME FREEZING RECUIARITIES IN KAKHETI REGION.**/Vachnadze D.I., Diasamidze Ts.O./Transactions of the Institute of Hydrometeorology, Georgian Tekhnical University. -2013. - т.119 , – pp.115-119, -Georg.; Summ. Georg.; Eng.; Russ.

The synoptic processes causing late and first autumn air frost have been shortly discussed in presented article. The main statistical characters of freezing days by month are calculated. The advective, radiation and advective-radiation freezing frequency using three station data have been identified. The main characters of freezing intensity and freezing free period duration also are studied. The basic recommendations to protect plant against freezing have been given.

УДК 551.5521.

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАМОРОЗКОВ В КАХЕТИ.** /Вачнадзе Д.И., Диасамидзе Ц.О. /Сб. Трудов Института Гидрометеорологии Грузинского Технического Университета Грузии. –2013. - т.119 ., – с.115-119, – Груз .; Рез. Груз., Анг., Рус.

В данной статье коротко рассмотрены основные синоптические процессы, вызывающие заморозки в Кахети. Рассчитаны основные статистические показатели среднемесячного числа дней с заморозком. Дана повторяемость адвективных, радиационных и адвективно-радиационных заморозков. На основании анализа данных трёх станции изучена вероятность возникновения заморозков. Изучены некоторые основные показатели заморозков, в том числе продолжительность, интенсивность и др. Перечислены основные методы защиты растений от заморозков.