

კლიმატის ცვლილების გავლენა აღმოსავლეთ საქართველოს დამლაშებული ნიადაგების ფართობის ზრდაზე, ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების და ბიოლოგიური აქტივობის გაუარესებაზე

რევაზ ლოლიშვილი - სოფლის მეურნეობის დოქტორი

საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემია, თბილისი,
საქართველო

E-mail: rezo.lolishvili@gmail.com

ანოტაცია: შესწავლილია ალაზნის ვაკის მდელოს მლაშობიანი ბიციობი ნიადაგის ადვილად ხსნადი მარილების შემცველობა და ბიოლოგიური აქტივობა წნორის საყრდენ პუნქტზე. ეს ნიადაგები ჭარბ მარილებთან ერთად შეიცავენ შთანთქმული ნატრიუმის საკმაო რაოდენობას და გამოირჩევიან უარყოფითი ფიზიკური და წყალმართვი თვისებებით. ამ ტერიტორიისათვის დამახასიათებელია ძლიერმინერალიზებული, წნევიანი წყლის ნიადაგის ზედაპირთან ახლოს დგომა და ნიადაგ-გრუნტის მძიმე მექანიკური შედგენილობა. 1989 წლის შემდეგ მნიშვნელოვნადაა გაზრდილი ყველა ადვილად ხსნადი მარილების შემცველობა. ფენების მიხედვით მშრალი ნაშთის მატება მერყეობს 11,77–44,94%-ს შორის. ყველაზე მეტადაა გაზრდილი SO_4 -ის 12,43–56,19%, Na-ის 17,60–49,40% და Cl-ის შემცველობა 13,9–43,43%. ყველაზე მცირედ

მატულობს CO_3 -ის 6,06–13,73%, Ca-ის 5,17–25,73% და HCO_3 -ის 8,782–9,97% რაოდენობა. ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების გაუარესება დამორგუნველად მოქმედებს მის ბიოლოგიურ აქტივობაზე. ყველაზე მეტად შემცირებულია აზოტის შემთვისებელი ბაქტერიები 92,82–94,92%. რიგითობით შემდეგი ადგილი უკავია სოკოებს 63,51–80,28%, აქტინომიცეტებს 75,59–79,25%, საპროფიტებს 71,58–72,86%, სპოროვნებს 59,96–77,22% და ფოსფორის დამშლელ ბაქტერიებს 63,18–66,90%. მიკროორგანიზმიდან ყველაზე გამძლენი აღმოჩნდნენ ანაერობული აზოტფიქსატორები, რომელთა რაოდენობა შემცირდა 36,67–52,19%-ით. რაც შეეხება ნიადაგის ფერმენტაციულ აქტივობას ბოლო წლებში კატალაზას რაოდენობა შემცირდა 40,74–44,19%-ით, ინვერტაზის 31,17–44,97%-ით, ხოლო დეჰიდროგენაზისა კი 20,66–39,13%-ით.

საკვანძო სიტყვები: ნიადაგი, მლაშობიანი ბიცობი, ადვილადხსნადი მარილები, ბიოლოგიური აქტივობა.

ოცდამეერთე საუკუნეს კაცობრიობა ხვდება მწვავე ეკოლოგიური კრიზისის პირობებში, რომელიც გამოწვეულია ნიადაგური რესურსების სიმცირით და მათი არარაციონალური გამოყენებით. უკანასკნელი 30 წლის განმავლობაში მსოფლიოს სახნავი მიწების ფართობი ერთ სულ მოსახლეზე ორჯერ შემცირდა და შეადგენს 0,25ჰა-ს. სახნავი სავარგულების გაზრდის რეზერვები ძალზე შეზღუდულია და ძირითადად ხდება ტყის გაჩეხვის ხარჯზე, რაც ძალზე ამწვავებს დედამიწაზე ეკოლოგიურ სიტუაციას.

მოსახლეობის რაოდენობის და მიწაზე ტექნოგენური დატვირთვის უწყვეტი ზრდა იწვევს ბუნებრივი და ანთროპოგენური ხასიათის ნეგატიურ ცვლილებებს. კლიმატის გლობალური ცვლილების პროცესში ადამიანის საქმიანობის უარყოფითი როლი დღესდღეობით ეჭვგარეშეა. კლიმატის ცვლილების საერთაშორისო ჯგუფის (IPCC) მე-5 შეფასების ანგარიშში აღნიშნულია, რომ „კლიმატის დათბობის პროცესი ეჭვს არ იწვევს. ამაზე ცალსახად მეტყველებს წინა საუკუნის ორმოცდაათიანი წლებიდან დღემდე დაგროვილი უამრავი სამეცნიერო მონაცემი. ატმოსფერო და მსოფლიო ოკეანე თბება, თოვლისა და ყინულის მოცულობა კლებულობს, ზღვის დონე იმატებს, ხოლო ატმოსფეროში იზრდება სათბურის გაზების კონცენტრაცია“. სათბურის გაზების კონცენტრაციის ზრდა თავის მხრივ ნეგატიურად მოქმედებს დედამიწის კლიმატზე. ინდუსტრიული ეპოქის დადგომასთან ერთად ანთროპოგენური წარმოშობის სათბურის გაზების ემისია პერმანენტულად იზრდებოდა და ბოლო ათწლეულში მაქსიმალურ მაჩვენებელს მიაღწია. ამჟამად ნახშირორჟანგის შემცირების ერთადერთ საშუალებად ფოტოსინთეზი რჩება [1].

იმ მრავალრიცხოვანი პროცესებიდან, რომლებიც დიდ ზიანს აყენებენ ნებისმიერი კატეგორიის მიწებს, ყველაზე პრობლემატურია დამლაშება-დაბიცობება და ლოკალური ჭარბტენიანობა. ადამიანის უყაირათო ქმედების გამო დამლაშებული და ბიცობიანი ნიადაგების მასივები განუწყვეტლივ იზრდება. აღნიშნული ნიადაგების დეგრადაციის ერთერთი მიზეზი ის არის, რომ მიწათმოსარგებლენი ცდილობენ რა უმოკლეს დროში მიიღონ მაქსიმალური მოგება, მხედველობაში არ იღებენ სამეცნიერო რეკომენდაციებს და სათანადოდ არ ატარებენ აგროტექნიკურ ღონისძიებებს. ამასთან ერთად ამორტიზირებულია შიდა სარწყავი ქსელი, ადგილი აქვს წყლის გაუონვას, გრუნტის წყლის ამოწვევას კრიტიკულ დონეზე მაღლა და ნიადაგის აქტიური ფენის მეორად დამლაშებას, რაც მძიმე ტვირთად აწვება სოფლის მეურნეობას, მნიშვნელოვნად ამცირებს შრომის ნაყოფიერებას და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობას.

მოგვყავს საქართველოს სოფლის მეურნეობაზე კლიმატის ცვლილების ნეგატიური გავლენის ჩამონათვალი: მშრალი რეგიონების არეალის ზრდა და ნიადაგის დამლაშების პროცესების გააქტიურება, ორგანული მასის სწრაფი მინერალიზაცია და ნიადაგის დეგრადაცია, ტენიანობის დაწვევასთან დაკავშირებული ყინვების ინტენსივობისა და სისხირის ზრდა, მავნებელ-დაავადებების გავრცელებისათვის ხელშემწყობი პირობების შექმნა –

ზამთარში ტემპერატურის ზრდის გამო, ეროზიული პროცესების გააქტიურება ზოგიერთ ტენიან რეგიონში ნალექების ზრდის გამო, აგროვადების ცვლილება (დამოკლდა სავეგეტაციო პერიოდი, შეიცვალა კულტურების ადაპტირებულობა ზონების მიხედვით) [2].

კლიმატის ცვლილების მიმართ ყველაზე მოწყვლადია ერთის მხრივ მაღალი ნაყოფიერების და კარგი აგროსაწარმოო მაჩვენებლების და მეორეს მხრივ მძიმე მექანიკური შედგენილობის მქონე ნიადაგები, როგორცაა: დაწიდული, დამლაშებული და ბიცობი, რომლებიც შთანთქავ კომპლექსში შეიცავენ ნატრიუმს. დაწიდულ, დამლაშებულ და ბიცობ ნიადაგებს ზაფხულში დიდი სიციხის, განსაკუთრებით გვალვების დროს ახასიათებთ ზედაპირის დასკდობა, წვიმის დროს კი საშინლად ატალახება, გალაფვა. კლიმატური ცვლილებების ზეგავლენა ყველაზე ნათლად წარმოჩნდება ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების, საერთო მარილშემცველობის და ბიოლოგიური აქტივობის შესწავლით [3].

დამლაშებული და ბიცობი ნიადაგები ფართოდ არის გავრცელებული აღმოსავლეთ საქართველოს ნახევრად უდაბნოს და მშრალი ველის ზონაში. მათი საერთო ფართობი შეადგენს 205 000 ჰა-ს (1985 წ.). დამლაშებული და ბიცობი ნიადაგების ძირითადი მასივები თავმოყრილია ალაზნის ველზე, რომლის ტერიტორიის 64,6% სუსტად, საშუალოდ და ძლიერ დამლაშებული ნიადაგებთაა წარმოდგენილი. სადღეისოდ დარღვეულია ამ ნიადაგების სტრუქტურა, საგრძნობლადაა გაუარესებული მათი აგროფიზიკური, წყალმართვი თვისებები, მიმდინარეობს დეჰუმინაციის და ჰიდრომორფული გაუდაბნოების პროცესები. დეჰუმინაციის პროცესი განსაკუთრებით გაძლიერდა ბოლო 20-25 წლის მანძილზე. ჰუმუსის საშუალო დანაკარგები საწყის მარაგთან შედარებით შეადგენს 5-10%-ს (ზოგჯერ 15-20%-საც კი). 10-15%-ითაა გაზრდილი ადვილადხსნადი და ტოქსიკური მარილების შემცველობა. მაღალი ტუტეობა მომწავლელად მოქმედებს მცენარეზე, დაქვეითებულია ნიადაგის ბიოლოგიური აქტივობა. ამჟამად არსებული სარწყავი მიწების დამლაშება-ბიცობიანობა, მცენარის ზრდა-განვითარების შეფერხებასთან ერთად, უარყოფითად მოქმედებს მიღებული პროდუქციის ხარისხზეც.

ალაზნის ვაკის მდელის მლაშობიანი ბიცობი ნიადაგის ადვილადხსნადი მარილების შემცველობა და ბიოლოგიური აქტივობა შესწავლილი იქნა წნორის საყრდენ პუნქტზე. ეს ნიადაგები ჭარბ მარილებთან ერთად შეიცავენ შთანთქმული ნატრიუმის საკმაო რაოდენობას და გამოირჩევიან უარყოფითი ფიზიკური და წყალმართვი თვისებებით. ამ ტერიტორიისათვის დამახასიათებელია ძლიერ მინერალიზებული, წნევიანი წყლის ნიადაგის ზედაპირთან ახლოს დგომა და ნიადაგ-გრუნტის მძიმე მექანიკური შედგენილობა.

როგორც ცხრილი № 1-ის მონაცემებიდან ჩანს 1989 წლის შემდეგ მნიშვნელოვნადაა გაზრდილი ყველა ადვილადხსნადი მარილების შემცველობა. ფენების მიხედვით მშრალი ნაშთის მატება მერყეობს 11,77–44,94%-ს შორის. ყველაზე მეტადაა გაზრდილი SO₄-ის 12,43–56,19%, Na-ის 17,60–49,40% და Cl-ის შემცველობა 13,9–43,43%. ყველაზე მცირედ მატულობს CO₃-ის 6,06–13,73%, Ca-ის 5,17–25,73% და HCO₃-ის 8,782–9,97% რაოდენობა.

ნიადაგის ფიზიკურ-ქიმიური თვისებების გაუარესება დამორგუნველად მოქმედებს მის ბიოლოგიურ აქტივობაზე. ფენების მიხედვით ყველაზე მეტად შემცირებულია აზოტის შემთვისებელი ბაქტერიები 92,82–94,92% (ცხრილი № 2). რიგითობით შემდეგი ადგილი უკავია სოკოებს 63,51–80,28%, აქტინომიცეტებს 75,59–79,25%, საპროფიტებს 71,58–72,86%, სპოროვნებს 59,96–77,22% და ფოსფორის დამშლელ ბაქტერიებს 63,18–66,90%. მიკროორგანიზმიებიდან ყველაზე გამძლენი აღმოჩნდნენ ანაერობული აზოტფიქსატორები, რომელთა რაოდენობა შემცირდა 36,67–52,19%-ით [4]. რაც შეეხება ნიადაგის ფერმენტაციულ აქტივობას ბოლო წლებში კატალაზას რაოდენობა შემცირდა 40,74–44,19%-ით, ინვერტაზის 31,17–44,97%-ით, ხოლო დეჰიდროგენაზისა კი 20,66–39,13%-ით.

ადგილად სსნადი მარილების შემცველობა ალაზნის ვაკის მდელის მლაშობიან ბიციბ ნადავში გ/ლ

პორიზონტის სიღრმე სმ	მშრალი ნაშთი	CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na
1985-1989 წწ. საშუალო წლიური მონაცემები								
0-40	46,17	0,044	0,250	6,07	7,65	0,330	0,470	6,38
40-60	36,67	0,062	0,320	6,59	13,92	0,300	0,860	10,30
60-100	54,12	0,063	0,270	9,44	25,64	0,280	1,100	16,92
2011-2016 წწ. საშუალო წლიური მონაცემები								
0-40	52,33	0,051	0,357	7,05	14,62	0,348	0,756	11,547
40-60	66,60	0,066	0,370	11,65	31,77	0,338	1,056	20,354
60-100	80,29	0,069	0,296	14,79	29,28	0,377	1,448	20,534

ალაზნის ვაკის მდელის მლაშობიანი ბიციბი ნადავის ბიოლოგიური აქტივობა (ათასობით 1 გ)

სიღრმე სმ	სპოროვნები	სოკოები	აქტინომიცეტები	სპროფორტები	მინერალური აზოტის შემთვისებელი ბაქტერიები	ფოსფორის დამშლელი ბაქტერიები	ანაერობული აზოტფიქსატორები	ფერმენტების აქტივობა		
								კატალაზა სმ ³ 02 1გ. ნიადაგში	დეჰიდროგენაზა მტ. ტ.ფ.ფ. 100გ. ნიადაგში	ინვერტაზა მტ. გლუკოზა 1გ. ნიადაგში
1985-1989 წწ. საშუალო წლიური მონაცემები										
0-20	99,9	148,0	455,5	1949,0	355270,0	1876,0	12598,0	8,6	80,5	15,4
20-40	55,3	213,0	252,0	1120,0	202680,0	679,0	6889,0	8,1	60,5	14,9
2011-2016 წწ. საშუალო წლიური მონაცემები										
0-20	40,0	54,0	94,5	554,0	18057,0	621,0	6023,0	4,8	49,0	10,6
20-40	12,6	42,0	61,5	304,0	14551,0	250,0	4363,0	4,8	48,0	8,2

გლობალური დათბობით გამოწვეული კლიმატური ცვლილებები სამომავლოდ გამოიწვევს გაუდაბნობეული და დამლაშებული ფართობების ზრდას, ნიადაგიდან ორგანული ნახშირბადის ემისიას, რაც კიდევ უფრო მეტად შეამცირებს სასოფლო-სამეურნეო მიწის ფართობებს. ნიადაგის სიმკვრივის გაზრდის გამო 2-3-ჯერ არის შემცირებული მათი წყალგამტარობა. ალაზნის უწრეტი ველი ვერ უზრუნველყოფს დიდი რაოდენობით წყლის მიღებას და გატარებას, რაც განაპირობებს ახალი დამლაშებული და დაჭაობებული კერების გაჩენას. 2008-2010 წლებში ჩვენს მიერ ალაზნის სარწყავი არხის მიმდებარე ტერიტორიაზე გამოვლენილია მეორადი დამლაშების ახალი კერები, სადაც მდგომარეობა კრიტიკულია და მოსახლეობა ტოვებს დამხმარე მეურნეობებს.

სადღეისოდ, როდესაც მოსახლეობის სწრაფ ზრდასთან ერთად სულ უფრო იზრდება მოთხოვნილება სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციაზე, ხოლო ახალი, ყამირი მიწების ჩართვა მიწათმოქმედებაში პრაქტიკულად შეუძლებელია, თანამედროვეობის აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს სამედიკალინო ნიადაგების ეფექტური ნაყოფიერების ამაღლება მათი რაციონალური გამოყენების მიზნით. ამას უკავშირდება ისეთი საარსებო საკითხების გადაჭრა, როგორცაა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების ფართობების გადიდება, კულტურების პროდუქციის მკვეთრი ზრდა და გარემოს დაცვა.

დამლაშებული და ბიცობი ნიადაგების ნაყოფიერების ამაღლება, დაჭაობების თავიდან აცილება და გაუდაბნობეული ფართობების შემცირება დღეს მეცნიერთა და პრაქტიკოსთა განსაკუთრებულ საზრუნავს წარმოადგენს. უკანასკნელ ხანებში პროგრესული სამყარო უდიდეს ყურადღებას აქცევს ბიოლოგიური სოფლის მეურნეობის დანერგვას, რაც ემყარება ნიადაგში აზოტის დაფიქსირებას ორგანული მასის შეტანით. საკმაოდ კარგ შედეგს იძლევა მრავალწლიანი კულტურების შერევა ერთწლიან კულტურებთან.

თანამედროვე მსოფლიოში დამლაშებული და ბიცობი ნიადაგების გაუმჯობესებისა და პროდუქტიულობის ამაღლების საქმეში უახლეს მეცნიერულ მიდგომას წარმოადგენს აგრობიოტექნოლოგიების და ბიომედიკალინის გამოყენება: 1) დამლაშებული ნიადაგების მედიორაცია კულტურა მედიორანტების გამოყენებით 2) სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მარილგამძლეობის ამაღლება 3) პარკოსანი და მარცვლეული კულტურების აზოტფიქსაციის უნარის ამაღლება თესლის ინოკულაციით 4) ნატრიუმის გამოძევება ნიადაგის შთანთქმავი კომპლექსიდან ბიოლოგიური გამოტუტვით 5) სასუქად მარცვლოვანი კულტურების ნამჯის და პარკოსანი სიდერატების ერთობლივი შეტანა, ჰუმუსის უდეფიციტო ბალანსის შესაქმნელად. [5].

ზემოთქმულიდან გამომდინარე აგრობიოტექნოლოგიების გამოყენება და ბიომედიკალინის ჩატარება შესაძლებელს გახდის მედიორირებული ნიადაგების შედგენილობათვისების გაუმჯობესებას, გვალვის ინტენსივობის შემცირებას ფართობების აგროკულტურებით ათვისების შედეგად ხელსაყრელი მიკროკლიმატის შექმნის ხარჯზე, სათბურის ეფექტის შემცირებას ატმოსფეროდან CO₂-ის შებოჭვით. ნიადაგწარმომქნელი პროცესების ოპტიმიზაცია ხელს შეუწყობს მიკროფლორისა და ფაუნის მრავალფეროვნების გაზრდას, ნიადაგების ნაყოფიერების ამაღლებას და ხანგრძლივად შენარჩუნებას. მიწის ღირებულების გაზრდა განაპირობებს დაბალნაყოფიერი დამლაშებული და ბიცობი ნიადაგების გადაყვანას ინტენსიური სავარგულების კატეგორიაში, წარმოებაში მიწის ახალი ფართობების ჩართვას, რაც თავის მხრივ ხელს შეუწყობს რეგიონის განვითარებას, სიღარიბის დაძლევას და მოსახლეობის უკან დაბრუნებას.

სადღეისოდ სამედიკალინო მიწების 60% ათვისებულია. ისინი სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მიღების დიდ რეზერვს წარმოადგენს. ამ ნიადაგების 20%-ის ჩართვასაც კი მიწათმოქმედების სისტემაში, უდიდესი მნიშვნელობა აქვს როგორც სახელმწიფოსთვის, ასევე მეცნიერებისათვის.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული ტენდენციების მონიტორინგის ეროვნული საჭიროებების შეფასება (კლიმატის ცვლილების საერთაშორისო ჯგუფის (IPCC) მე-5 შეფასების ანგარიში). თბილისი, 2016, 55 გვ.
2. კლიმატის ცვლილება და მდგრადი განვითარება. თბილისი, 2016, 179 გვ.
3. კლიმატის ცვლილების მიმართ მოწყვლადობის შეფასება, საქართველოს ანგარიში. თბილისი, 2014, 57 გვ.
4. ძაძამია თ., ნანიტაშვილი ა., ბერაძე ი., ლოლიშვილი რ. ქიმიური მედიორანტების გავლენა მიკრობიოლოგიური პროცესების მიმდინარეობაზე ალაზნის ვაკის ბიცობ ნიადაგებში. მ.ნ. საბაშვილის სახ. ნიადაგმცოდნეობის, აგროქიმიის და მედიორაციის ს-კ ინსტიტუტი. თბილისი, 2003, გვ. 56-63.
5. ლოლიშვილი რ. ნიადაგის ნაყოფიერების ამადლების ეკოლოგიურად უსაფრთხო აგროტექნოლოგია. (რეკომენდაცია). სსმმა. თბილისი, 2017, 35 გვ.

Impact of climate change on the increase of saline soils, deterioration of their physico-chemical properties and biological activity in East Georgia

Revaz Lolishvili - Doctor of Agriculture

Georgian Academy of Agricultural Sciences, Tbilisi, Georgia.

E-mail: rezo.lolishvili@gmail.com

Summary

Content of easily soluble salts in the salt-affected solod soil of the Alazani meadow and the biological activity at the Tsnori strong point have been studied. These soils with excess salts contain a sufficient amount of absorbed sodium and are distinguished by negative physical and water-repellent properties. This area characterized by strongly mineralized, pressurized water standing close to the soil surface and heavy mechanical composition of soil-ground. The content of all easily soluble salts has increased significantly since 1989. The increase in dry balance by layers varies between 11.77 - 44.94%. The most increased are SO₄-12.43 - 56.19%, Na - 17.60 - 49.40%, and Cl -13.9 - 43.43%. The least increase is 6.06 - 13.73% of CO₃, 5.17 - 25.73% of Ca and 8,782 - 9.97% of HCO₃. Deterioration of soil physico-chemical properties has a depressing effect on its biological activity. The most reduced nitrogen-absorbing bacteria were 92.82 - 94.92%. The next place is occupied by fungi 63,51 - 80,28%, actinomycetes 75,59 - 79,25%, saprophytes 71,58 - 72,86%, spores 59,96 - 77,22% and phosphorus-degrading bacteria 63,18 -66,90 %. The most resistant of the microorganisms were anaerobic nitrogen fixers, the number of which decreased by 36.67 - 52.19%. As for the fermentative activity of the soil in recent years, the amount of catalase has decreased by 40.74 - 44.19%, invertase by 31.17 - 44.97%, and dehydrogenase by 20.66 - 39.13%.

Keywords: Soil, Salt-affected solod, Easily soluble salts, Biological activity.