

საირიგაციო წყლის ნორმების დადგენა ალუვიური ნიადაგისათვის კლიმატის გლობალური ცვლილების ფონზე

მანანა კველიშვილი

სსიპ იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
სოფლის მეურნეობის დოქტორი, პროფესორი. Manana.kevlshvili@tesau.edu.ge 577677184

ლევან შავაძე

სსიპ იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
აგრარულ მეცნიერებათა დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი.

Levan.shavadze@tesau.edu.ge 555755744

ნიკოლოზ სულხანიშვილი

სსიპ იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
სოფლის მეურნეობის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი.

Nikoloz.sul khanishvili@tesau.edu.ge 568 022 063

თამარ ნადირაძე

სსიპ იაკობ გოგებაშვილის სახელობის თელავის სახელმწიფო უნივერსიტეტი ბიოლოგიის
დოქტორი, პროფესორი tamar.nadiradze@tesau.edu.ge 593 338 945

აბსტრაქტი

წყალი ნიადაგის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი და საკმაოდ მობილური შემადგენელი ნაწილია. წყლის მონაწილეობით ხორციელდება გამოფიტვის, ორგანული ნარჩენების ჰუმიფიკაციის და მინერალიზაციის პროცესები. წყალი ნიადაგში წარმოდგენილია ნიადაგური ტენის რამდენიმე სახით, რომელიც წარმოადგენს მიკროორგანიზმების და უმაღლესი მცენარეების სიცოცხლის საფუძველს. მცენარეების და ნიადაგური მიკროორგანიზმების ნორმალური განვითარება შეუძლებელია ტენის საკმარის რაოდენობის გარეშე. 1 გრამი მშრალი ნივთიერების შესაქმნელად მცენარე ხარჯავს 200-დან 1000-გრამამდე წყალს.

ნიადაგში ტენის დინამიკა დამოკიდებულია ნიადაგურ ტიპსა და ნიადაგთწარმოქმნის პროცესზე. ალუვიური ნიადაგები ყოველთვის გამოირჩეოდა ტენის განსაკუთრებული შემცველობით, რაც განაპირობებდა ამ ნიადაგზე მრავალი სახის სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოყვანას.

კლიმატის გლობალურმა ცვლილებამ გარკვეული კითხვის ნიშნები გააჩინა ნიადაგის ტენის დინამიკის მიმართ, ტენის არარაციონალური რაოდენობის და არათანაბარი გადანაწილების შედეგად მივიღეთ ზოგიერთ ნიადაგში ტენის მნიშვნელოვანი დეფიციტი, ხოლო ზოგიერთში კი- სიჭარბე.

სამეცნიერო კვლევის მიზანია ალუვიურ ნიადაგზე ტენის რაოდენობის განისაზღვრა. ტენის რაოდენობის მიხედვით კი განისაზღვრა ნიადაგში ტენის მარაგი და ფორმები. ამის შედეგად კი დადგინდა ნიადაგში როგორც ფაქტიური ტენის რაოდენობა, ასევე მაქსიმალურ მოლეკულური და მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიული წყლის რაოდენობა.

ტენის აღნიშნული ფორმების და მარაგის განსაზღვრის შედეგად განისაზღვრა თუ რა რაოდენობის ტენია საჭირო ალუვიური ნიადაგის ტენით სრული უზრუნველყოფისათვის. ალუვიურ ნიადაგზე შესწავლილ იქნა ერთწლიანი (ხორბალი, სიმინდი) და მრავალწლიანი (ვაზი ზრდასრული და ნერგი) კულტურების მოთხოვნილება ტენზე, განისაზღვრა ამ კულტურების ჭკნობის ტენი და ბოლოს საირიგაციოდ საჭირო ტენის რაოდენობა.

ნიადაგის წყლის ნორმების განსაზღვრამდე აღწერილ იქნა ალუვიური ნიადაგის ჭრილი განსხვავებული მდებარების მიხედვით, შესწავლილ იქნა აღნიშნული ნიადაგების ფიზიკო-ქიმიური მონაცემები. სამეცნიერო ნაშრომში განხილულია საირიგაციო წყლის ნორმები და ირიგაციის განხორციელების ვადები მარცვლეულ და ვაზის კულტურისათვის. ეს მონაცემი შეიცვალა კლიმატის გლობალური ცვლილების ფონზე.

საკვანძო სიტყვები: ირიგაცია, ნიადაგი, ტენი, მცენარე, მოსავალი

წყალი ნიადაგის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი და საკმაოდ მობილური შემადგენელი ნაწილია. წყლის მონაწილეობით ხორციელდება გამოფიტვის, ორგანული ნარჩენების ჰუმიფიკაციის და მინერალიზაციის პროცესები. ნიადაგური ტენი წარმოადენს მიკროორგანიზმების და უმაღლესი მცენარეების სიცოცხლის საფუძველს. მცენარეების და ნიადაგური მიკროორგანიზმების ნორმალური განვითარება

შეუძლებელია ტენის საკმარის რაოდენობის გარეშე. 1 გრამი მშრალი ნივთიერების შესაქმნელად მცენარე ხრჯავს 200-დან 1000-გრამამდე წყალს. ნიადაგში ტენის დინამიკა დამოკიდებულია ნიადაგურ ტიპსა და ნიადაგთწარმოქმნის პროცესზე. ალუვიური ნიადაგები ყოველთვის გამოირჩეოდა ტენის განსაკუთრებული შემცველობით, რაც განაპირობებდა ამ ნიადაგზე მრავალი სახის სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოყვანას. ნიადაგთწარმოქმნაში წყლის მნიშვნელობა იმდენად არსებითია, რომ მეცნიერები მას ორგანიზმის სისხლს ადარებენ. მცენარეები მგრძნობიარენი არიან ნიადაგში წყლის უკმარისობისადმი ან მისი სიჭარბისადმი. წყლის ნაკლებობის დროს დაბლა ეცემა უჯრედის ტურგორული წნევა, უჯრედები კარგავენ ელასტიურობას, მკვეთრად ეცემა ყველა ბიოქიმიური პროცესის დინამიკა, ფოთლების ბაგეების მიერ მცირდება ნახშირორჟანგის შეთვისება, მცენარის ბიომასაში გროვდებიან ინჰიბიტორები. ეს იწვევს მცენარეთა სიცოცხლისუნარიანობის მკვეთრ შემცირებას. წყლის სიჭარბის დროს მცენარეებში ირღვევა ჟანგბადის გაცვლის რეჟიმი და ნიადაგში გროვდებიან ტოქსიკური აღდგენილი ნივთიერებები.

კლიმატის გლობალურმა ცვლილებამ გარკვეული კითხვის ნიშნები გააჩინა ნიადაგის ტენის დინამიკის მიმართ, ტენის არარაციონალური რაოდენობის და არათანაბარი გადანაწილების შედეგად მივიღეთ ზოგიერთ ნიადაგში ტენის მნიშვნელოვანი დეფიციტი, ხოლო ზოგიერთში კი- სიჭარბე. თელავის მუნიციპალიტეტში მოსულმა უხვმა ნალექმა, რომელიც წლის სეზონების მიხედვით საკმაოდ არათანაბრად გადანაწილდა, გარკვეული გამოწვევის წინაშე დააყენა ფერმერული მეურნეობები. შესაძლებელია შეიცვალოს ძირითადი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების აგროტექნოლოგიური რუკები, ამავე დროს დარგი დგება ახალი აუცილებლობის წინაშე რათა შეიცვალოს ირიგაციის ვადები ახალი სქემის მიხედვით. კლიმატის გლობალური ცვლილების ფონზე არ არის შესწავლილი ალუვიური ნიადაგების ტენის დინამიკა, მაშინ ტენის გადანაცვლების სახეები, რაც მნიშვნელოვანი ფაქტორია მოსავლის მისაღებად.

კვლევის მიზანია ალუვიურ ნიადაგზე განისაზღვროს ტენის რაოდენობა. ტენის რაოდენობის მიხედვით განისაზღვროს ნიადაგში ტენის მარაგი და ფორმები. ამის მიხედვით

დადგინდეს ნიადაგი როგორც ფაქტიური ტენის რაოდენობა, ასევე მაქსიმალურ მოლეკულური და მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიული წყლის რაოდენობა. ტენის აღნიშნული ფორმების და მარაგის განსაზღვრის შედეგად განისაზღვრება თუ რა რაოდენობის ტენია საჭირო ალუვიური ნიადაგის ტენით სრული უზრუნველყოფისათვის. ალუვიურ ნიადაგზე შესწავლილ იქნა ერთწლიანი (ხორბალი, სიმინდი) და მრავალწლიანი (ვაზი ზრდასრული და ნერგი) კულტურების მოთხოვნილება ტენზე, განისაზღვრა ამ კულტურების ჭკნობის ტენი და ბოლოს საირიგაციოდ საჭირო ტენის რაოდენობა. პროექტის განხორციელების პერიოდში განისაზღვრა მცენარის (ერთწლიანი და მრავალწლიანი) მიერ შეთვისებული ტენის რაოდენობა მისი განვითარების სხვადასხვა ფაზებში. ასევე განისაზღვრა მოსავალში შეთვისებული ტენის რაოდენობა, რომელზეც დამოკიდებულია მოსავლის უსაფრთხო შენახვა.

კლიმატის გლობალურმა ცვლილებამ მნიშვნელოვანი გავლენა მოახდინა ნიადაგის ფიზიკურ და ქიმიურ შედგენილობაზე (შეიცვალა ზოგირთი ნიადაგის ტიპი), რამაც თავისი ასახვა ჰპოვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობაზე. დღეის მონაცემებით შემოდგომა, რომელიც ყოველთვის გამოირჩეოდა უხვი ნალექით და დაბალი ტემპერატურით, ხასიათდება გვალვით და შეუსაბამოდ მაღალი ტემპერატურით, რაც უარყოფითად აისახება სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა აგროტექნოლოგიაზე, შემცირებულია მცენარის ვეგეტაცია და შესაბამისად მოსავალიც.

N1 ცხრილში წარმოდგენილია თელავის მუნიციპალიტეტის მეტეოროლოგიური მონაცემები ბოლო 4 წლის განმავლობაში, ცხრილში მოცემულია კლიმატის გლობალური ცვლილების ფონზე როგორ ხასიათდება ნიადაგი თავის ტენის შემადგენლობის მიხედვით.

თელავის მუნიციპალიტეტის მეტეოროლოგიური მონაცემები (საშუალო მნიშვნელობები)
ცხრილი N1

2021 წელი													
თვეები	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	წლიური საშუალო მონაცემები
ტემპერატურა °	2.0	0.4	3.7	9.9	17.4	20.5	21.9	23.5	18.6	12.9	6.7	6.0	12.0
ტენი მმ	21.7	71.6	43.7	120.1	38.9	79.2	75.1	24.5	24.7	75.6	34.6	60.9	670.6
2022 წელი													
თვეები	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	
ტემპერატურა °	1.2	2.6	4.2	12.3	18.0	23.4	25.0	23.5	18.6	12.9	6.7	6.0	12.9
ტენი მმ	60.3	77.9	85.0	36.0	42.7	83.0	19.9	87.6	50.0	102.8	62.9	34.4	642.5
2023 წელი													

თვეები	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	
ტემპერატურა °	3.8	2.6	6.4	15.1	16.4	23.2	33.9	35.0	29.3	14.0	9.1	5.2	16.2
ტენი მმ	0	17.3	209.3	385.3	265.8	97.3	47.5	21.4	14.5	17.6	0	9.3	1087.3
2024 წელი													
თვეები	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	
ტემპერატურა °	10.6	3.3	9.8	16.0	19.9	21.1	26,3	25.8	20.3	10.6	4.8		14.04
ტენი მმ	0.0	23.0	0.0	205.0	221.0	116.0	11.8	6.4	72.7	30.8	83.0		769.7

N1 ცხრილის მონაცემების მიხედვით 2023 და 2024 წლის გაზაფხული წარმოდგენილია უხვი ნალექით, რომელიც განაწილებულია არათანაბრად, კერძოდ ყველაზე მეტი ნალექი 2023 წელს შეინიშნება მარტში, აპრილსა და მაისის თვეში. აღნიშნულ თვეებში მოსული ნალექების ჯამი წარმოადგენს წლის ნალექის 79%-ს.

2024 წლის მონაცემების მიხედვით კი ყველაზე მეტი ნალექი შეინიშნებოდა აპრილში, მაისსა და ივნისის თვეში. აღნიშნულ თვეებში მოსული ნალექების ჯამი წარმოადგენს წლის ნალექის 71%-ს.

რაც შეეხება ზაფხული თვეების ნალექებს შეინიშნება მკვეთრი შემცირება, 2023 წლის ივნისის, ივლისის და აგვისტოს თვეების ნალექების ჯამი წლის ნალექების 15.3%-ია. 2024 წლის ივნისის, ივლისის და აგვისტოს თვეების ნალექების ჯამი წლის ნალექების 17%-ია. მიღებული შედეგი წარმოდგენას გვაძლევს რამდენად აუცილებელია წარმოდგენილ ალუვიურ ნიადაგზე ირიგაციის ჩატარება.

ატმოსფერული ნალექების არათანაბარმა განაწილებამ პრობლემა შეუქმნა განსაკუთრებით საშემოდგომო ხორბალს და ვაზის კულტურას. საშემოდგომო ხორბალი გაღივებისა და აღმოცენებისათვის საჭიროებს მთლიანი ტენის 70-90 %-ს რაც წარმოდგენილი ნალექების ხარჯზე შეუძლებელია. 2023 წლის შემოდგომის თვეების (სექტემბერი, ოქტომბერი, ნოემბერი) განმავლობაში მოსული ატმოსფერული ნალექები მთლიანი წლის ნალექების 3%-ია, ხოლო 2024 წლის შემოდგომის თვეების (სექტემბერი, ოქტომბერი, ნოემბერი) განმავლობაში მოსული ატმოსფერული ნალექები მთლიანი წლის ნალექების 24%-ია.

ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფას განსაზღვრის მისი მექანიკური და ქიმიური შედგენილობა, ამიტომ განისაზღვრა საკვლევი ალუვიური ნიადაგის მექანიკური და ქიმიური შედგენილობა.

ალუვიური ნიადაგის მექანიკური შედგენილობა. ცხრილი N2

ნიადაგი	სიღრმე	დიაგნოზი მმ-ობით
---------	--------	------------------

ადგილმდებარეობა	სმ-ით	1-0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,001	0,01 - 0,005	0,005-0,001	0,001
		ს. გულგულა	0-20	0,21	1,70	31,92	10,85
	20-45	0,15	5,28	29,11	22,45	15,30	27,75
	45- 60	0,30	2,08	14,76	17,33	22,30	53,23
	60-80	0,17	0,05	14,10	10,12	22,50	53,06

ნიადაგი არის მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის, რაც თავის მხრივ გავლენას ახდენს ტენის დინამიკაზე. ფორების სიდიდის და მსუბუქი ნაწილაკების მაღალი შედგენილობის გამო (0.001მმ ზომის ნაწილაკები სახნავ ფენაში 40.08) ერთბაშად მოსული უხვი ნალექი დიდხანს არ ჩერდება ნიადაგში.

ალუვიურ ნიადაგზე განისაზღვრა აგრეთვე ნიადაგის ქიმიური შედგენილობა, რომლის მონაცემებიც განთავსებულია N3 ცხრილში. ცხრილის მიხედვით ნათლად ჩანს წვრილმიწის SiO₂ -ის მაღალი შემცველობა სახნავ ფენაში.

ნიადაგის ქიმიური შედგენილობის მონაცემები ცხრილი N3

ნიადაგი	სიღრმე	PH	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Al ₂ O ₃
ადგილმდებარეობა	სმ-ით								
ს. გულგულა ალაზნის მარჯვენა სანაპირო	0-10	7,2	66,7	7,87	0,45	7,14	3,41	2,01	6.07
	30-40	7,4	67,7	6,93	0,38	7,08	3,86	1,74	6.15
	40-60	7,6	61,7,	7,35	0,38	8,2	6,03	3,29	10,41
	60-90	7,6	61,7	7,30	0,01	8,0	6.14	3,31	10,56

ნიადაგის ქიმიური შედგენილობა გარკვეულ გავლენას ახდენს ნიადაგის ტენის დინამიკაზე, განსაკუთრებით ნიადაგის ტენტევადობაზე და ტენგამტარობაზე.

ნიადაგში არსებობს შემდეგი სახის ტენი: მაქსიმალური ჰიგროსკოპული ტენი (მჰ), ჭკნობის ტენი (ჭტ), კაპილარული კავშირის წყვეტის ტენი (კწტ), უმცირესი ტენტევადობა (უტ) და სრული ტენტევადობა (სტ).

კვლევის დროს განვსაზღვრეთ ალუვიური ნიადაგის ტენის ფორმები საირიგაციო პერიოდისათვის, რათა დაგვედგინა რამდენად შეიცვალა საირიგაციო წყლის ნორმები სავეგეტაციო პერიოდის შესაბამისად.

გამოკვლეული ნიადაგის წყლოვან-ფიზიკური მდგომარეობა ცხრილი N 4

ნიადაგი	სიღრმე	% ნიადაგის მოცულობიდან					წყალგამტარობა 5 საათში მმ
		მჰ	ჭტ	კწტ	უტ	სტ	
ს. გულგულა ვენახის ნიადაგი	0-20	9.20	13.80	23.6	36.9	55.4	122
	20-40	10.70	16.05	22.8	34.6	52.0	87

	40- 50	9.30	16.95	22.2	33.4	50.1	65
	50-70	9.00	13.50	23.6	32.3	48.4	47
	70-100	9.30	13.80	22.8	31.3	47.0	46
ს. გულგულა მარცლეულის ნიადაგი	0-20	4,6	6,9	4,2	6,3	53.2	152
	20-40	5,5	8,25	5,1	7,65	51.4	112
	40- 50	7,8	11,7	7,4	11,1	50.0	88
	50-70	9,6	14,4	9,2	13,8	48.1	50
	70-100	10.6	14.2	9.6	14.2	48.1	47

გულგულის ალუვიური ნიადაგის ირიგაციის საჭიროების დადგენა დაკავშირებულია ბუნებრივ პირობებთან და განსაკუთრებით, მის წყლის რეჟიმთან. წყლის რეჟიმის შეფასება მოხდა „ტერიტორიის წყლის ბალანსის კოეფიციენტით“, რომელიც განვსაზღვრეთ ფორმულით:

$$K = \frac{\mu P}{E}$$

სადაც: P - არის განსახილველ (საანგარიშო) პერიოდში მოსული ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა, მმ;

μ - წყლის დაკავების კოეფიციენტი, რომელიც გვიჩვენებს თუ რამდენი წყლის დაკავება შეუძლია ნიადაგს მოსული ნალექის დროს;

E - ამავე პერიოდში ნიადაგიდან აორთქლებული წყლის რაოდენობა, მმ.

2024 წლის განმავლობაში მოსული ნალექების რაოდენობა იყო 769.7 მმ, ხოლო საანგარიშო პერიოდში -134.2, შესაბამისად განისაზღვრა წყლის დაკავების კოეფიციენტი და მივიღეთ 0,54 (იმის გათვალისწინებით, რომ სექტემბერში შეინიშნებოდა თქვენი ნალექი კოეფიციენტის მივიღეთ დაბალი, თუმცა ნიადაგის კარგად იყო დამუშავებული). ნიადაგის მიერ წყლის ხარჯვა დაახლოებით უდრის:

$$E = 100t \left(1 - \frac{r}{100}\right) \text{ მმ}$$

სადაც: t არის საანგარიშო პერიოდის საშუალო ტემპერატურა- 23.4°C

r - ამ პერიოდის დამახასიათებელი ფარდობითი ტენიანობა

მელიორაციული ღონისძიებების ჩატარების აუცილებლობა განისაზღვრა შემდეგი ფორმულის გამოყენებით:

$$K = \frac{\sum p}{\sum t: 100}$$

სადაც: $\sum P$ არის- საანგარიშო პერიოდში ნალექების ჯამი, 134.2 მმ;

$\sum t$ - ამავე პერიოდის საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურების ჯამი, 23.4 °C.

გამოთვლებმა აჩვენა, რომ $K = 0.06$, რაც გვამღებს საშუალებას, რომ ვთავაზობთ ნიადაგი არის განსაკუთრებით მშრალი და საჭიროებს რწყვას. რადგან გათვლილია, რომ მშრალი, განსაკუთრებით სარწყავი ზონისათვის $K < 0,6$

სარწყავი წყლის გამოყენების რეჟიმი ძირითადად დამოკიდებულია: სარწყავი წყლის წყაროს რეჟიმზე, სარწყავი ქსელის მდგომარეობაზე, მოსაყვანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ჩამონათვალზე, თესლბრუნვაზე, აგროტექნიკაზე.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების რწყვის რეჟიმი განისაზღვრება ჯამური წყალმოთხოვნილებით, მორწყვის, სარწყავი ნორმების დადგენით, მორწყვის ვადების დადგენით, რწყვათა რაოდენობის დადგენით.

მცენარის კომფორტული ზრდა-განვითარებისათვის არსებობს ნიადაგის ტენიანობის საკმაოდ შეზღუდული ინტერვალი - ზღვრული ტენიანობის 20-30 %, რომლის დაცვა აუცილებელია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოყვანის დროს; ე.ი. თუ გვსურს მივიღოთ მაქსიმალური მოსავალი, ტენის რაოდენობა ნიადაგში მთელი ვეგეტაციის პერიოდში, უნდა მერყეობდეს ზღვრული წყალტევადობისა და მისი 70-80 %-ის ფარგლებში, ხოლო როდესაც ტენი ნიადაგში შემცირდება ზღვრული წყალტევადობის 70-80 %-მდე, ყოველთვის უნდა ჩატარდეს რწყვა. ჩვენს შემთხვევაში სავეგეტაციო პერიოდის ტენის პროცენტული მაჩვენებელი 2023 წელს მარცვლეულისათვის იყო 35.2%, ვაზის კულტურისათვის კი-95.8%, გამოიკვეთა, რომ ალუვიური ნიადაგი, სადაც გავრცელებულია მარცვლეული კულტურები საჭიროებს მორწყვას, ხოლო ვაზის კულტურის ალუვიური ნიადაგი არ საჭიროებს მორწყვას. 2024 წელს ტენის პროცენტული მაჩვენებელი მარცვლეულისათვის იყო 60.8%, რაც ნიშნავს, რომ უნდა განხორციელდეს ირიგაციის პროცესი. ვაზის კულტურისათვის პროცენტული მაჩვენებელი 2024 წლისთვის იყო- 15.4% რაც ნიშნავს, რომ უნდა განხორციელდეს ირიგაციის პროცესი. სავეგეტაციო პერიოდის დასაწყისში უნდა შეფასდეს ნიადაგში არსებული გამოსაყენებელი წყლის მარაგი და განისაზღვროს დამატებითი წყლის მიწოდების აუცილებლობა და მოცულობა დამოკიდებულებებით. საშემოდგომო ხორბლის კულტურისათვის რთული მდგომარეობაა შემოდგომის თვეების ნალექების კუთხით, რადგან ამ დროს ხდება მცენარის თესლის გაჯირჯვება და აღმოცენება, რომელსაც ესაჭიროება სავეგეტაციო ტენის 30%. 2023 წელს ხორბლის ნათესებისათვის შემოდგომის თვეების ნალექების პროცენტული რაოდენობა იყო 23.2%, ხოლო 2024 წლის ხორბლის ნათესებისათვის შემოდგომის თვეების ნალექების პროცენტული რაოდენობა კი -5.5%.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წყალმოთხოვნილება ბუნებრივ პირობებში შეიძლება დაკმაყოფილებული იქნას ნიადაგში არსებული ტენისა და ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე, მაგრამ გვალვიან პერიოდებში ტენის ეს რაოდენობა ხშირად საკმარისი არ არის და ამიტომ საჭიროა რწყვის ჩატარება.

წყლის რაოდენობა, რომელიც უნდა მიეწოდოს 1 ჰა ფართობს მთელი სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში არის სარწყავი ნორმა, რომელიც განისაზღვრება შემდეგი ფორმულით:

$$M=100H\alpha (r_{\text{ზღ}} - r_{\text{ზღ}} 80\%)m^3 / \text{ჰა}$$

სადაც: H - არის ნიადაგის აქტიური ფენა, სადაც გავრცელებულია მცენარის ფესვთა სისტემის ძირითადი ნაწილი., მარცვლეული კულტურებისათვის ის ტოლია 0.8 მ;

$r_{\text{ზღ}}$ - ზღვრული ტენტევადობა, %; მარცვლეული კულტურებისათვის ის ტოლია 53.2 %

$r_{\text{ზღ}} 80\%$ - რწყვის წინ ნიადაგში დასაშვები ტენის რაოდენობა, %, მარცვლეული კულტურებისათვის ის ტოლია 28.3 %

ჩვენი კვლევის შემთხვევაში ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფისათვის გრუნტის წყლის მოქმედება არ ფიქსირდება, იმისათვის, რომ მცენარემ გამოიყენოს გრუნტის

წყალი, მისი დგომის მაქსიმალური სიმაღლე უნდა იყოს 3 მეტრი, რაც ჩვენი პირობებისათვის მიუღებელია.

მცენარის მიერ გრუნტის წყლის გამოყენება ცხრილი N5

გრუნტის წყლის დონე ნიადაგის ზედაპირიდან, მ	გამოყენებული წყალი, მ ³ /ჰა	
	მტკნარი სუსტად დამლაშებული	მტკნარი სუსტად დამლაშებული
1.0	2 500	900
1.5	1 500	800
2.0	800	600
2.5	400	300
3.0	100	0

გამოყენებული მონაცემების მიხედვით აღმოჩნდა, რომ 2024 წლის მარცვლეული კულტურებისათვის $M=100 \times 0.8 \times 1.03$ (53.2 –28.3) მ³/ჰა

$$M= 2051.76 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

აქედან გამოსაყენებელი წყლის 30% -615.53 მ³/ჰა გამოყენებულ უნდა იქნეს შემოდგომის ვეგეტაციის პირობებში.

რაც შეეხება ვენახის ალუვიური ნიადაგის სარწყავი ტენის რაოდენობას შეადგენს:

$$M=100 \times 0.8 \times 1.03$$
 (55.4 –39.8) მ³/ჰა

$$M= 1285.44$$

კვლევის შედეგებმა აჩვენა თუ რამდენად აუცილებელია ირიგაციის ჩატარება მარცვლეული კულტურებით და ვენახით დაფარულ ალუვიურ ნიადაგზე. კლიმატის გლობალურმა ცვლილებამ გამოიწვია ირიგაციის ვადების ცვლილება. საქართველოში არც ერთ სავეგეტაციო წელს არ განხორციელებულა ირიგაცია შემოდგომის თვეების განმავლობაში, თუმცა კვლევამ აჩვენა, რომ მარცვლეული კულტურების სრული მოსავლის მოსაღებად აუცილებელია ალუვიური ნიადაგის ოქტომბრის, ნოემბრის და დეკემბრის თვეების განმავლობაში ირიგაციის საშუალებით ტენით უზრუნველყოფა. ამისათვის კი აუცილებელია ამ თვეების განმავლობაში ჰექტარზე გამოყენებულ იქნას 615.53 მ³/ჰა წყალი. ვაზის კულტურის შემთხვევაში კი ირიგაცია ძირითადად ზაფხულის თვეებში განხორციელდება 1285.44 მ³/ჰა რაოდენობის წყლით.

Determining irrigation water standards for alluvial soil in the context of global climate Change

Manana Kevlishvili

LEPL Iakob Gogebashvili Telavi State University

Doctor of Agriculture, Professor Manana.kevlishvili@tesau.edu.ge 577677184

Levan Shavadze

LEPL Iakob Gogebashvili Telavi State University

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor Levan.shavadze@tesau.edu.ge 555755744

Nikoloz Sulkhaniashvili

LEPL Iakob Gogebashvili Telavi State University

Tamar Nadiradze

LeLP Iakob Gogebashvili Telavi State University Doctor of Biology, Professor
tamar.nadiradze@tesau.edu.ge 593 338 945

Abstract

Water is one of the most important and highly mobile components of soil. The processes of weathering, humification and mineralization of organic waste are carried out with the participation of water. Water is present in the soil in several forms of soil moisture, which is the basis for the life of microorganisms and higher plants. Normal development of plants and soil microorganisms is impossible without sufficient moisture. To produce 1 gram of dry matter, a plant uses from 200 to 1000 grams of water.

The dynamics of moisture in the soil depends on the soil type and the soil formation process. Alluvial soils have always been distinguished by their exceptional moisture content, which has led to the cultivation of many types of agricultural crops on this soil.

Global climate change has raised some questions about soil moisture dynamics, as a result of the irrational amount and uneven distribution of moisture, we have experienced a significant moisture deficit in some soils, and an excess in others.

The goal of the scientific research is to determine the amount of moisture in alluvial soil. The amount of moisture in the soil was used to determine its moisture reserves and forms. As a result, the actual moisture content, as well as the maximum molecular and maximum hygroscopic water content, was determined in the soil.

As a result of determining the above-mentioned forms and reserves of moisture, it was determined how much moisture is needed to fully provide alluvial soil with moisture. The moisture requirements of annual (wheat, corn) and perennial (adult and seedling grapevine) crops on alluvial soil were studied, the wilting moisture of these crops was determined, and finally the amount of moisture required for irrigation was determined.

Before determining the soil water standards, the alluvial soil profile was described according to different locations, and the physicochemical data of the mentioned soils were studied. The scientific paper discusses irrigation water norms and irrigation implementation dates for grain and grape crops. This data has changed in light of global climate change.

Keywords: irrigation, soil, moisture, plant, crop

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ხარაიშვილი,ო., მეზონია,ნ., ახვლედიანი,ლ(2023). საქართველოს სარწყავი რეგიონების ირიგაციული მაჩვენებლების და რწყვის საჭიროების დადგენა მუნიციპალიტეტების მიხედვით. თბილისი, სტუ გამომცემლობა;
2. ურუშაძე,თ., ბაჯელიძე,ა., ლომინაზე, შ(2011). ნიადაგთმცოდნეობა. ბათუმი, გამომცემლობა ბსუ;
3. ურუშაძე,თ., მაჭავარიანი, ლ(2011). პრაქტიკული ნიადაგთმცოდნეობაში. თბილისი, გამომცემლობა მერიდიანი;
4. ტყეშელაშვილი, ზ., სამადაშვილი, ც., ცაგურიშვილი, გ., გათენაძე, ა. (2008). სოფლის მეურნეობის საფუძვლები I ნაწილი. თბილისი: გამომცემლობა საქართველოს სასოფლო სამეურნეო უნივერსიტეტი,
5. მინდელი,კ., გუნთაიშვილი, ლ., მაჭავარიანი, ნ., კირვალიძე, დ., გამსახურდია,(2011) ნიადაგთმცოდნეობის პრაქტიკულ-ლაბორატორიული სახელმძღვანელო, თბილისი, გამომცემლობა საქართველოს სასოფლო სამეურნეო უნივერსიტეტი.