



შოთა
რუსთაველის
საქართველოს
ეროვნული
სამეცნიერო
ფონდი



საქართველოს
ტექნიკური
უნივერსიტეტი

ოლღა ხარაიშვილი, ნინო მეზონია, ლალი ახვლედიანი
საქართველოს სარწყავი რეგიონების ირიგაციული
მაჩვენებლების და რწყვის საჭიროების დადგენა
მუნციპალიტეტების მიხედვით



თბილისი
2023



შოთა რუსთაველის
საქართველოს
ეროვნული
სამეცნიერო ფონდი



საქართველოს
ტექნიკური
უნივერსიტეტი

**მონოგრაფია გამოიცა შოთა რუსთაველის საქართველოს
ეროვნული სამეცნიერო ფონდის მხარდაჭერით
(გრანტის # SP-22-1313)**

**This work was supported by Shota
Rustaveli National Science Foundation of Georgia (SRNSFG)
(grant number of # SP-22-1313)**

მონოგრაფიაში ფიზიკურ-გეოგრაფიული პროცესის ინტენ-
სივობის შეფასება განხორციელდა ევაპოტრანსპირაციის კრი-
ტერიუმით, რაც ინტეგრალურად გამოსახავს მცენარის წყალ-
მოთხოვნილების უნარიანობას და შესაძლებლობას იძლევა
სარწყავი სისტემების ფუნქციონირება წარიმართოს წყლის რა-
ციონალური გამოყენების პრინციპის რეალიზაციით; მორწყვის
ნორმის განსაზღვრისათვის შემოთავაზებულია პროდუქტი-
ული წყლის ხარჯვის დინამიკის გათვალისწინებით ევაპო-
ტრანსპირაციის დიფერენცირებული დადგენა სავეგეტაციო
პერიოდში.

რწყვის რეჟიმის სწორად რეგულირებისათვის ფერმერს მზა
ფორმით მიეწოდება მცენარის ვეგეტაციის პერიოდში რწყვის
რეჟიმის ელემენტები (წყალმოთხოვნილება, ასევე სარწყავი
ნორმა, რწყვის ვადები, ყველა ძირითადი ირიგაციული მაჩვენ-
ებლები (ნიადაგის მაქსიმალურ მოლეკულური ტენი, მაქსი-
მალურ ჰიგროსკოპიულობა, მოცულობითი მასა, კუთრი წონა,

ზღვრული ტენტევადობა, ფორიანობა, ფილტრაციის კოეფიციენტი, ნიადაგის მექანიკური გრანულომეტრიული შედგენილობა) და სხვ.

ნაშრომი განკუთვნილია სოფლის მეურნეობაში მომუშავე სპეციალისტთა ფართო წრისათვის, ფერმერებისათვის და ამ საკითხებით დაინტერესებული: ბაკალავრის, მაგისტრატურის და დოქტორანტურის სტუდენტებისათვის. აგრეთვე, იმ მეცნიერებისა და სპეციალისტებისათვის, რომლებიც მუშაობენ ჰიდროინჟინერიის, ჰიდროტექნიკური მელიორაციის, ჰიდროლოგიის, საინჟინრო ეკოლოგიისა და ჰიდროეკოლოგიის მიმართულებით.

მონოგრაფიის ავტორთა გუნდს უპირველეს მოვალეობად მიგვაჩნია, მადლობა მოვახსენოთ შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნულ სამეცნიერო ფონდს მონოგრაფიის გამოცემის მხარდაჭერისათვის; საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის რექტორს, აკადემიკოს დავით გურგენიძეს და საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ვიცე რექტორს პროფესორ ლევან კლიმიაშვილს სამუშაო გარემოს შექმნისათვის.

ასევე განსაკუთრებულ მადლიერებას გამოვხატავთ მონოგრაფიის რედაქტორის საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის დირექტორის, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორის, აკადემიკოს გივი გავარდაშვილის მიმართ;

რეცენზენტების – პროფესორ ირმა ინაშვილის, ასოცირებული პროფესორების შორენა კუპრეიშვილის და კონსტანტინე ზზიავას მიმართ გაწეული შრომისათვის, რამაც მთლიანობაში გააუმჯობესა მონოგრაფიის შინაარსი.

სამეცნიერო რედაქტორი: გივი გავარდაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ცოტნე მირცხულავას სახელობის
წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის დირექტორი,
საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის
აკადემიკოსი

რეცენზენტები: ირმა ინაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
სამშენებლო ფაკულტეტი, ტექნიკის მეცნიერებათა
კანდიდატი, აკადემიური დოქტორი, პროფესორი;

შორენა კუპრეიშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის
ინსტიტუტის, ირიგაციისა და დრენაჟის განყოფილების
ხელმძღვანელი, მთავარი მეცნიერ თანამშრომელი,
სამშენებლო ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი,
ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, აკადემიური დოქტორი;

კონსტანტინე ბზიავა

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის
ინსტიტუტის ინოვაციური განვითარების ჯგუფის
უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი,
სამშენებლო ფაკულტეტის ასოცირებული პროფესორი,
ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, აკადემიური
დოქტორი.

მონოგრაფია დამტკიცებულია საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებების და
ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის
აგროინჟინერიის დეპარტამენტის მიერ
10.05.2023 წ. ოქმი #9

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის
ცოტნე მირცხულავას სახელობის
წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის სამეცნიერო-სასწავლო,
მეთოდური სარედაქციო საბჭოს მიერ
19.05. 2023 წ. ოქმი #25

საგრანტო პროექტის ხელმძღვანელი: ოლღა ხარაიშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის აგროინჟინერიის დეპარტამენტის ასოცირებული პროფესორი, ამავე უნივერსიტეტის ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის, ირიგაციისა და დრენაჟის განყოფილების უფროსი მეცნიერ თანამშრომელი, სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა კანდიდატი, აკადემიური დოქტორი.

E-mail: xaraisviliolga@gmail.com

კოორდინატორი: ნინო მებონია - საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის აგროინჟინერიის დეპარტამენტის ასისტენტ პროფესორი, ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი, აკადემიური დოქტორი.

E-mail: ni.mebonia@gmail.com

პირთადი პერსონალი: ლალი ახვლედიანი - საქართველოს
ტექნიკური უნივერსიტეტის, მთის მდგრადი განვითარების
ფაკულტეტის უფროსი სპეციალისტი.

E-mail: laliakhvlediani7@gmail.com

პირველი გამოცემა 2023

© ოლღა ხარაიშვილი, ნინო მეზონია, ლალი ახვლედიანი
ტირაჟი 80

დაბეჭდილია გამომცემლობა „საჩინო“

ISBN 978-9941-9846-0-0

DOI 10.52340

შინაარსი

წინასიტყვაობა.....	8
შესავალი	10
თავი 1. საქართველოს სარწყავი რეგიონების ირიგაციის გამოყენების აუცილებლობის ძირითადი პირობები	23
1.1. მელიორაციის საჭიროების დადგენა და მისი სათანადო სახის შერჩევა აკად. ა.ნ. კოსტიაკოვის, პროფ. გ.ტ. სელიანინოვის და კ. კელენჯერიძის მიხედვით.....	23
თავი 2. წყალმოთხოვნილება. სასოფლო სამეურნეო კულტურების მორწყვის რეჟიმი	29
2.1. ზღვრული წყალტევადობის სიდიდე კაპილარული წყალტევადობის მიმართ სხვადასხვა ნიადაგისათვის.....	30
თავი 3. რწყვის რეჟიმი	43
3.1. სარწყავი ნორმა	43
3.2. მორწყვის ნორმა.....	45
3.3. რწყვის ვადების დადგენა	50
3.4. ჰაერში ტენის დეფიციტის გათვალისწინებით მორწყვის ვადების კორექტირება.....	53
3.5. სამეურნეო დანიშნულების მიხედვით მორწყვის სახეები	54
თავი 4. ნიადაგის ჰიდრო-ფიზიკური თვისებები	58
4.1. ნიადაგის მექანიკური (გრანულომეტრიული) შედგენილობა.....	58
4.2. ნიადაგის მექანიკური (გრანულომეტრიული) შემცველობის განსაზღვრა.....	58
4.3. მოცულობითი მასის განსაზღვრა	68

4.4. ნიადაგის ფორიანობის განსაზღვრა	72
4.5. ნიადაგის მაქსიმალურ მოლეკულური ტენის განსაზღვრა.....	76
4.6. ნიადაგის მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიული ტენის განსაზღვრა.....	82
4.7. ნიადაგის ტენტევადობის განსაზღვრა	84
4.8. ნიადაგის წყალგამტარობა	90
4.9. ფილტრაციის კოეფიციენტის განსაზღვრა	91
თავი 5. საქართველოს სარწყავი რეგიონების ირიგაციული მაჩვენებლების და რწყვის საჭიროების დადგენა მუნიციპალიტეტების მიხედვით	94
5.1. კახეთის რეგიონი.....	94
5.2. ახმეტის მუნიციპალიტეტი	126
5.3. თელავის მუნიციპალიტეტი	151
5.4. გურჯაანის მუნიციპალიტეტი.....	184
5.5. ყვარლის მუნიციპალიტეტი.....	218
5.6. ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტი	241
5.7. სიღნაღის მუნიციპალიტეტი	267
5.8. დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტი.....	288
6. ქვემო ქართლის რეგიონი	341
დასკვნა	535
რწყვის რეჟიმის, ნორმების და ვადების შერჩევის რეკომენდაციები ფერმერული მეურნეობებისა და წყლის მომხმარებელთა ასოციაციებისთვის.....	537
გამოყენებული ლიტერატურა:.....	552

წინასიტყვაობა

დღესდღეობით მიმდინარე კლიმატის ცვლილების ფონზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების რწყვის რეჟიმის სწორი შერჩევა სერიოზულ პრობლემას წარმოადგენს. მორწყვის რეჟიმის ელემენტების განსაზღვრისათვის, როგორცაა ნიადაგის ზღვრული წყალტევადობა, მაქსიმალური მოლეკულური ტენი, ფორიანობა, მოცულობითი წონა, სიმკვრივე, ფილტრაციის კოეფიციენტი, აუცილებელია ექსპერიმენტით მიღებული მონაცემების გასაჯაროება.

საქართველოს დღევანდელი რეალობიდან გამომდინარე განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ქვეყანაში სოფლის მეურნეობაში რწყვის რეჟიმის სწორად შერჩევა, როგორც ტრადიციულ, ისე რწყვის რესურსდამზოგი ტექნოლოგიების გამოყენების დროს. საკითხი განსაკუთრებით აქტუალურია ისეთი მცირემიწიანი ქვეყნისთვის, როგორცაა საქართველო.

მონოგრაფიაში შემოთავაზებულია საქართველოს ეკონომიკის წამყვანი დარგის - სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარებისა და მართვის ხელშემწყობი რეკომენდაციები და საადაპტაციო ღონისძიებების შემუშავება გლობალური დათბობის პირობებში, რათა განხორციელდეს მიწის დეგრადაციის, გაუდაბნოების შემცირება, ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლება, მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესება და სიღარიბის დაძლევა რწყვის რეჟიმის სწორი რეგულირებით.

ნაშრომი განკუთვნილია სოფლის მეურნეობაში მომუშავე სპეციალისტთა ფართო წრისათვის, ფერმერებისათვის და ამ საკითხებით დაინტერესებული: ბაკალავრის, მაგისტრატურის

და დოქტორანტურის სტუდენტებისათვის. აგრეთვე, იმ მეცნიერებისა და სპეციალისტებისათვის, რომლებიც მუშაობენ ჰიდროინჟინერიის, ჰიდროტექნიკური მელიორაციის, ჰიდროლოგიის, საინჟინრო ეკოლოგიისა და ჰიდროეკოლოგიის განხრით.

მონოგრაფიის ავტორთა გუნდი უპირველეს მოვალეობად მივიჩნევთ, მადლობა მოვახსენოთ შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნულ სამეცნიერო ფონდს ფინანსური მხარდაჭერისათვის, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის რექტორს, აკადემიკოს დავით გურგენიძეს და საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის რექტორის მოადგილეს, პროფესორ ლევან კლიმიაშვილს სამუშაო გარემოს შექმნისა და ნაშრომის გამოცემის მხარდაჭერისთვის.

ასევე განსაკუთრებულ მადლიერებას გამოვხატავთ მონოგრაფიის რედაქტორის საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტის დირექტორის, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორის, აკადემიკოს გივი გავარდაშვილის და რეცენზენტების: პროფესორ ირმა ინაშვილის, ასოცირებული პროფესორების შორენა კუპრეიშვილის და კონსტანტინე ბზიავას მიმართ გაწეული შრომისათვის, რამაც მთლიანობაში გააუმჯობესა წიგნის შინაარსი.

შესავალი

სახელმწიფოს მდგრადი ეკონომიკური განვითარება წარმოუდგენელია სოფლის მეურნეობის გარეშე, რომელიც არის ქვეყნის არა მარტო სასურსათო უსაფრთხოების გარანტი, არამედ უზრუნველყოფს მრეწველობის მრავალ დარგს ნედლეულით.

ბუნებრივი პირობებიდან გამომდინარე, მსოფლიოში ცოტაა ისეთი წარმატებული ქვეყნები, რომელთა სოფლის მეურნეობა არ იყოს დამოკიდებული მელიორაციის მდგომარეობაზე. სასოფლო-სამეურნეო მელიორაცია გულისხმობს აგროეკონომიკურ და ტექნიკურ ღონისძიებათა კომპლექსს, რომლის ამოცანას წარმოადგენს ამა თუ იმ ტერიტორიის არახელსაყრელი ბუნებრივი პირობების (ნიადაგობრივი, კლიმატური, ჰიდროლოგიური და სხვ.) ხანგრძლივი ვადით გაუმჯობესება სოფლის მეურნეობის წარმატებით განვითარებისათვის მაღალი მოსავლის მისაღებად. საქართველო მცირე მიწიანი ქვეყანაა, სადაც მიწათმოქმედების განვითარება სათავეს იღებს საუკუნეთა სიღრმიდან.

ხალხის მატერიალური კეთილდღეობა, სოფლის მეურნეობისა და ეკონომიკის სხვა დარგების განვითარების შემდგომი ამაღლება დამოკიდებულია მელიორაციის განვითარებაზე, რომლის საფუძველზეც ნიადაგში მყარდება წყალ-ჰაეროვანი რეჟიმი, რაც წარმოადგენს მყარ გარანტს მაღალი და ხარისხოვანი მოსავლის მისაღებად.

გვალვა მნიშვნელოვანი გამოწვევაა მიწათსარგებლობისთვის. აღსანიშნავია, რომ საქართველო არ იყო გვალვისადმი მიდრეკილი ქვეყანა. თუმცა, წლების განმავლობაში ეს მაჩვენებელი მუდმივად იზრდება. სწორედ ამიტომ, ყურადღება

უნდა მივაქციოთ ჩვენს ეკოსისტემებს და მათი მართვის პრინციპებს.

მსოფლიოში ბოლო რამდენიმე წელია აქტიურად საუბრობენ კლიმატის ცვლილებაზე და მის პარალელურად განიხილავენ ყველა იმ გამოწვევას, რომელიც ხელს უწყობს კლიმატის ცვლილების წარმოქმნას [1, 5, 17].

ერთ-ერთი ასეთი გამოწვევაა სოფლის მეურნეობა რომელიც ამ მოცემულობის ანთროპოგენული ფაქტორია, როცა ადამიანის ერთ-ერთი საქმიანობა ცვლის კლიმატს - თუმცა ამავე დროს, ამ ცვლილების მიმართ ის ასევე ერთ-ერთი ყველაზე მოწყვლადი ეკონომიკური დარგიცაა.

კლიმატის ცვლილება აღიარებულია, როგორც ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი გლობალური გამოწვევა მსოფლიოსათვის და რა თქმა უნდა, ჩვენს რეალობაშიც ის ითვლება რეგიონების სოფლის მეურნეობის მთავარ პრობლემად. განსაკუთრებით ისეთი რეგიონებისთვის, როგორც არის ქვემო ქართლი, კახეთი, შიდა ქართლი და ა.შ რომელსაც მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვს ქვეყნის ეკონომიკურ და სოფლის მეურნეობის განვითარების პროცესში.

საქართველოში, როგორც აგრარულ ქვეყანაში, ირიგაცია ძველთაგანვე ყურადღების ცენტრში იყო, ვინაიდან იგი მოსახლეობის კეთილდღეობის მთავარ წყაროდ ითვლებოდა.

სარწყავ მიწათმოქმედებას საქართველოში უძველესი ტრადიცია აქვს. პირველი ცნობები ირიგაციის შესახებ გვხვდება ძვ.წ. I საუკუნეში. ბერძენი მოგზაური და გეოგრაფი სტრაბონი ახ.წ. საუკუნეში წერდა: „ეს ქვეყანა (საქართველო) უფრო მეტად ირწყვის მდინარეთა და სხვა წყლებით, ვიდრე თვით ბაბილონი და ეგვიპტე” [2, 18, 23].

ქართველი ისტორიკოსი, არქეოლოგი და საზოგადო მოღვაწე ექვთიმე თაყაიშვილი ამბობდა, რომ დიდი არხების გაყვანა საქართველოში დაწყებული უნდა იყოს პირველი ათასწლეულის მეორე ნახევარში.

განვითარების ყველა ეტაპზე, ქვეყნის სარწყავ სისტემებს ისე იცავდნენ, როგორც ციხე-სიმაგრეებს. XII საუკუნეში, თამარის მეფობის დროს, მდინარე არაგვიდან გაუყვანიათ 20 კმ სიგრძის არხი - „თამარის არხი“, რომელიც სოფელ ჟინვალიდან იწყებოდა და გარდაბნის ველს აღწევდა. აღნიშნული არხით ირწყვებოდა მდ. არაგვის მარცხენა სანაპირო ზოლი, საგურამოს, ავჭალის და თბილისის ზემო მინდვრები. თამარ მეფისავე ბრძანებით გაუყვანიათ 119 კმ. სიგრძის ალაზნის არხი. დღემდე შემორჩენილია შუა საუკუნეების არხების ცალკეული ფრაგმენტები. ტრადიციული სარწყავი მიწათმოქმედების პირობებში რწყვისას ძირითადად ზედაპირული რწყვის ტექნიკას იყენებენ.

აღმოსავლეთ საქართველოს მიწათმოქმედება უძველესი დროიდანვე მორწყვასთან არის დაკავშირებული. ამასთან, სარწყავი არხების მშენებლობა და საერთოდ, ირიგაციული მომსახურეობა ძველადაც მაღალ დონეზე იდგა.

მორწყვა თავიდანვე ნიადაგის ხარისხის ერთ-ერთ ძირითად მაჩვენებლად იყო მიჩნეული.

პროფესორ ნ. კეცხოველის კვლევის მიხედვით, სარწყავ არხებთან ყოფილა და არის დაკავშირებული ქართლში, მარნეულსა და გარე კახეთში ვენახი, ნიგვზნარი, თუთნარი და ჭალის ტყის გარე არსებული სასარენი და საკაფნი [2, 9, 31, 40].

სარწყავი არხების სიუხვე საქართველოში ყოველთვის იქცევდა გარეშე მკვლევართა ყურადღებას. სოფლის მეურნეობის განვითარებაში წყალს გადამწყვეტი მნიშვნელობა რომ ეძლეოდა, ამის დამადასტურებელია ის გარემოებაც, რომ წყლის

მფლობელობის შესახებ მტკიცე კანონებიც არსებობდა და ვახტანგ VI-ს კანონმდებლობაში ამ საკითხს სათანადო ადგილი ჰქონდა დათმობილი.

მორწყვის საკითხს ქვეყნისათვის სტრატეგიული მნიშვნელობა ჰქონდა და ამ საქმეს თვით მეფე ედგა სათავეში. არხის მეტვალყურესაც კი უშუალოდ მეფე ან მისი ნდობით აღჭურვილი პირი ნიშნავდა.

საქართველოში ძველი სარწყავი არხების შესახებ მეტად მდიდარი და ძვირფასი არქეოლოგიური მასალა მოგვეპოვება, ხოლო ძირითად წყაროს წარმოადგენს ვახუშტი ბატონიშვილის შესანიშნავი შრომა – „აღწერა სამეფოსა საქართველოსა“. იგი ხშირად ამა თუ იმ არხის გაყვანის მთავარ ინიციატორს ასახელებს და იმ დროისათვის არხის მდგომარეობასაც აღწერს [3, 19].

ამის ერთ-ერთ საუკეთესო ნიმუშს წარმოადგენს სოფ. წილკანის რუ, რომლის შესახებ ვახუშტი ბატონიშვილი ამბობს: „ტყვიალიანიდამ ისო წილკანელმა, იგ მამათაგანმან, წამოიღო ყავარჯნის თრევით რუ, რომელსაც მოსდევდა უმუშაკოთ წყალი. და მიიღო წილკან და დის დღემდე. დაფლული არს წმინდა ისო მუნ, ხოლო ირწყვის მინდორი ამისი რუთა მით და ნაყოფიერებს ფრიად“.

ისო წილკანელი იმ ცამეტ წმინდა ასურელ მამათაგანს ეკუთვნის, რომლებიც VI საუკუნეში მოღვაწეობდნენ. ამგვარად, წილკანის რუ გაყვანილი ყოფილა VI საუკუნეში და ის, როგორც ჩანს XVIII საუკუნეშიც კარგ მდგომარეობაში იყო.

აღწერს რა ახლანდელ მარნეულის რაიონში მდინარე ბერდუჯის (დებედა) მნიშვნელობას, ვახუშტი ბატონიშვილი აღნიშნავს, რომ „კვალად ამოიღებენ რუთა და ირწყვიან ამიერ და იმიერ ველნი, სადაც ნაყოფიერებენ ყოველთა მარცვალთა

თესლნი...“. მდინარე ბერდუჯი ახლა ცნობილია მისგან გამოყვანილი სარწყავი არხების ფართო ქსელით.

საქართველოში უძველესი დროიდან არსებული მდიდარი სარწყავი ქსელის ნაწილი დროთა ვითარებამ გაანადგურა და უკვე დავიწყებულია, ხოლო ზოგ მათგანს რამდენიმეჯერ განუცდია აღდგენის პროცესი და ჩვენ დრომდე მოუღწევია.

ასეთი აღდგენის ერთ-ერთ მაგალითს აღწერს ვახუშტი ბატონიშვილი ახლანდელ მარნეულის რაიონში: „და ქციის (მდინარე ხრამი) სამხრეთ ველი იყო უწყლო. გაიღო მეფემან ვახტანგ (ვახტანგ VI) ძველი რუ, და აწ ირწყვის მით და ნაყოფიერებს ფრიად“.

როგორც ვხედავთ, მეფე ვახტანგ VI-ის მიერ აღდგენილი ყოფილა რაიონისათვის ერთ-ერთი მეტად მნიშვნელოვანი ძველი არხი.

ვახტანგ VI-ს ეკუთვნის აგრეთვე მდინარე ქციიდან არხის გაყვანის ინიციატივა ხუნანის ველის მოსარწყავად, რომლის შესახებ თვით ვახტანგ VI ამბობს – „ქციის რუ ხუნანს წავიღე, გაღმითად მოვრწყე ველანი“.

ძველი არხების აღდგენის ერთ-ერთ მაგალითს წარმოადგენს XIX საუკუნეში გაყვანილი გარდაბნის არხი, რომლის შესახებ თავის დროზე ვახუშტი ბატონიშვილი წერდა, რომ „ნაგებიდამ გაიღო მეფემან ვახტანგ რუ მტკვრისაგან...“და „ნაგების“ შესახებ შემდეგ განმარტებას იძლევა – „კვალად იაღლუჯისა (მარნეულის რაიონშია) აღმოსავლეთით და მტკვრის გაღმართ არს ბოსტან-ქალაქი, რომელი არს რუსთავი, ხოლო აწ ნაგები“, ე.ი. ნაგები ძველად რუსთავად ყოფილა წოდებული, ცხადია სარწყავი რუს გაყვანის გამო.

ამიტომ უნდა ვიფიქროთ, ეს არხი არა ვახტანგ VI დროს, არამედ ბევრად უფრო ადრე ყოფილა გაყვანილი [7, 29, 30].

ამავე საკითხის შესახებ ანა დედოფლისეული „ქართლის ცხოვრება“ შემდეგს გადმოგვცემს: „ხოლო მან (მეფე თეოდატ, 405 წ.) გამოიღო რუსთავი და აღაშენა ეკლესია“.

ამგვარად, შეგვიძლია ვთქვათ, რომ არხი მეხუთე საუკუნეში უკვე გაყვანილი ყოფილა; შემდეგში იგი განადგურებულა, ხოლო ვახტანგ VI როგორც ეს მას არა ერთხელ გაუკეთებია სხვა ძველი არხების მიმართაც, აღუდგენია იგი; მაგრამ XIX საუკუნემდე მაინც ვერ მიულწევია და ათას რვაას სამოციან წლებში უკანასკნელად აღდგენილ იქნა რუსეთის მეფის ხელისუფლების მიერ მარინეს არხის სახელწოდებით.

მეტად საინტერესოა ქ. თბილისის ზემოთ მდებარე საბურთალოს ველის მორწყვის საკითხი. ვახუშტი ბატონიშვილის ცნობით საბურთალო ირწყვებოდა მდინარე ვერედან გამოყვანილი არხით.

ეს საკითხი საინტერესოა იმით, რომ მდინარე ვერე, რომელიც ახლა მის ხეობაში მდებარე ბაღ-ბოსტნების რამდენიმე ჰექტარს ვერ აკმაყოფილებს, ოდესღაც საბურთალოსაც უხვად აწვდიდა სარწყავ წყალს.

ვახუშტი ბატონიშვილი აღწერს მდინარე ქსნის ხეობაში ამჟამადაც არსებულ ქსოვრისისა და ქსნის რუს, მდინარე თეძამიდან გამოყვანილ დღემდე არსებულ დოესის არხი (დუს რუ). აქვე მას მოჰყავს მდინარე ძამადან გაყვანილი წრომის არხის აღწერილობა, ახლანდელი ტირიფონის არხის მოქმედების არეში, ტირიფონის ველზე, მდინარე მეჯუდის მარცხენა ნაპირიდან გაყვანილ მეჯუდის რუს და მდინარე ლიახვიდან გაყვანილ მთელ რიგ სარწყავ არხებს.

აღწერილია მდინარე ლიახვიდან მარჯვენა მხარეზე თამარის დროს გაყვანილი ორი რუ. ერთი მათგანი, სალთვისის რუ,

რომელსაც განუცდია განადგურება და ვახტანგ V მიერ (1658–1975 წ.წ.) ყოფილა აღდგენილი.

ვახუშტი ბატონიშვილის გადმოცემით, საკმაოდ განვითარებულ სარწყავ ქსელს წყლით აკმაყოფილებდა მდინარე იორიც.

უფრო გვიან შეგროვილი მასალების საფუძველზე ს. ვეისენგოვს მოჰყავს XII საუკუნეში თამარის დროს არაგვიდან გაყვანილი თამარის არხის აღწერილობა. ამ არხის სათავე ქალაქ დუშეთის ზემოთ, სოფელ ჟინვალთან იყო, იგი რწყავდა არაგვის მარცხენა ნაპირზე შედარებით ვიწრო ზოლს, შემდეგ საგურამოს ველს, ავჭალის მიწდვრებს, გადადიოდა თბილისის ზემოთ და გარდაბნის ველს აღწევდა. არხის კვალი ამჟამად მხოლოდ ზოგიერთ ადგილას არის შერჩენილი.

ძველად არსებული სამგორის არხის აღწერილობას იძლევა ალ. ლოსაბერიძე. არხი სოფ. უჯარმის მახლობლად, ივრის მარჯვენა ნაპირიდან იღებდა წყალს. XVIII საუკუნის დამლევს მეფე ერეკლეს ბრძანებით ამ არხის აღდგენა დაუწყიათ, მაგრამ 1795 წელს საქართველოში მტრის შემოსევის გამო, მუშაობა შეჩერებულა და მხოლოდ XIX საუკუნის მეორე ნახევარში ყოფილა აღდგენილი. შემდეგში ეს არხი ისევ გაუქმებულა სათავის დაზიანების გამო. ამჟამად აქ გაყვანილია სამგორის ზედა და ქვემო მაგისტრალური არხი.

XII საუკუნეშივე მდინარე ალაზნიდან გაყვანილი ყოფილა ალაზნის ძველი არხი, რომლის კვალი ალაგ-ალაგ ეხლაც კარგად ჩანს. ამ არხის ადგილი დაიკავა ალაზნის ახალმა არხმა.

1938 წელს თელავის მხარეთმცოდნეობის მუზეუმის მიერ (ალ. მამულაშვილი) ჩატარებული მუშობის შედეგად ალაზნის მარცხენა მხარეს აღმოჩენილია ძველი სარწყავი არხის (გრემის არხის) კვალი [2, 16].

ეს არხი თავისი კვეთით შედარებით პატარაა, მაგრამ გამავალი მეტად რთულ პირობებში და აღჭურვილი თითქმის ყველა სახის ჰიდროტექნიკური ნაგებობებით, წყალს მდინარე ლოპოტიდან (სოფ. ნაფარეულთან) იღებდა და გრემის მინდვრებზე გადმოდიოდა.

ამ არხსაც ადგილობრივ თამარ მეფის არხს უწოდებენ, ხოლო ოფიციალურად ცნობილია გრემის არხის სახელწოდებით. მისი დანიშნულება აგრეთვე ყოფილა ძველი სატახტო ქალაქის გრემის წყლით მომარაგებაც.

საქართველოს სარწყავი არხების შესახებ საკმაოდ მდიდარ მასალას იძლევა „საქართველოს სიძველენი“, რაც ადასტურებს მათი ქსელის სიხშირეს შიდა და ქვემო ქართლში და ნაწილობრივ საქართველოს აღმოსავლეთ საზღვარზე.

აღნიშნული მასალების მიხედვით ალაზნისა და ივრის შესართავში, სადაც ეხლა წყლის ნაკლებობაა, ძველად საკმაოდ მდიდარი ქსელი ყოფილა, ხოლო 1764 წელს მეტად საკმაოდ ღრმა არხს ერეკლე II-ის ჯარიც კი შეუჩერებია საქართველოს საზღვრებიდან მტრის განდევნის დროს.

სარწყავი არხის ნაშთებს ჩვენ ვხვდებით საქართველოს ერთ-ერთ უძველეს ცენტრში – სამშვილდეში, ახლანდელ თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტში.

სამცხე-ჯავახეთშიც მორწყვა არანაკლებ გავრცელებული ყოფილა და არსებული მასალები მოწმობს, რომ უკვე XVI საუკუნეში ახლანდელ ახალციხის მუნიციპალიტეტში სარწყავი არხების ფართო ქსელით სარგებლობდნენ. ასე, მაგალითად, ს. ჯიქიას მიერ თურქულიდან თარგმნილი „გურჯისტანის ვილიაეთის დიდი დავთრის“ მიხედვით, XVI საუკუნეში თურქების მიერ ჩატარებული აღწერის დროს აღნიშულია მდინარე

ბორბოლას წყლით სარგებლობა ვენახებისა და ბაღების მოსარწყავად და სხვ.

საქართველო მიეკუთვნება იმ ქვეყნების რიცხვს, რომელთათვის სასოფლო-სამეურნეო მელიორაციის განვითარება სასიცოცხლოდ აუცილებელია: თუ კოლხეთის დაბლობზე და ზოგიერთი სხვა რეგიონის ჭარბტენიანი მიწები თხოულობს სადრენაჟო ღონისძიებების ჩატარებას, ქვეყნის მუნიციპალიტეტების უმრავლესობაში, განსაკუთრებით აღმოსავლეთ საქართველოში, არასაკმარისი ბუნებრივი გატენიანების პირობებში აუცილებელია ირიგაცია.

2020 წლის 1 იანვრისთვის საქართველოს სარწყავი სისტემების საერთო ფართობი შეადგენდა 312,0 ათას ჰა–ს, მათ შორის მოქმედი, წყლის თვითდინებითი მიწოდებით 277,7 ათასი ჰა, მექანიკური აწევით – 17,5 ათასი ჰა.

სახელმწიფო სარწყავი სისტემები მოწყობილია როგორც აღმოსავლეთ საქართველოს ყველა რეგიონში, ისე სამცხე-ჯავახეთის და იმერეთის ბევრ მუნიციპალიტეტში. გარდა ამისა, ბევრ სოფელში მოქმედებს ადგილობრივი ძალებით მოწყობილი ლოკალური სარწყავი სისტემები.

დღევანდელი მდგომარეობიდან გამომდინარე, აუცილებელია გათვალისწინებული იქნას წყლის რესურსების გამოყენების ეკონომიურობა, რომელიც საშუალებას მოგვცემს ყველაზე რაციონალურად დაკმაყოფილდეს სახალხო მეურნეობის ყოველი დარგის მოთხოვნილება წყალზე. წყალმოთხოვნილების მოცულობის მიხედვით სოფლის მეურნეობა მნიშვნელოვნად აჭარბებს სახალხო მეურნეობისა და თვით წყალთა მეურნეობის ყველა დანარჩენ დარგებს. წყალმოთხოვნილება სოფლის მეურნეობაში მოიცავს პირველ რიგში ირიგაციას [1, 28, 39].

მსოფლიოს წყალმოთხოვნილების დაახლოებით 70% მო-
რწყვის წილზე მოდის, ამიტომ სარწყავი ფართობების ნიადა-
გობრივ მდომარეობათა შესწავლასა და სწორ განსაზღვრაზე
ბევრადაა დამოკიდებული სასოფლო-სამეურნეო კულტურების
წყალმოთხოვნილების დადგენა.

წყლის როლი იზრდება როგორც სოფლის მეურნეობის,
წარმოების, საყოფაცხოვრებო-კომუნალური მეურნეობის დარ-
გებში, აგრეთვე რეკრეაციულ და სპორტის განვითარების
სფეროში. წყალი მონაწილეობს ყველა ბიოლოგიურ პროცესში
და დღემდე შეუცვლელ წიაღისეულად რჩება ადამიანის ცხოვ-
რებასა და ზოგადად, კაცობრიობის არსებობა-განვითარებაში.
წყლის როლი ჩვენს კეთილდღეობაში ეჭვგარეშეა, ხოლო
მოთხოვნილება და დამოკიდებულება მასზე მარადიული.

წყლის რესურსები წარმოადგენს გამოსაყენებლად ვარგის
წყალს, რომელშიც იგულისხმება პრაქტიკულად ჰიდროსფეროს
შემადგენელი ყველა წყალი: მდინარეები, ტბები, არხები, წყალ-
საცავები, ზღვები და ოკეანეები, მიწისქვეშა წყლები და მყინ-
ვარები, ნიადაგის ტენი და ატმოსფეროს წყლის ორთქლი.

საქართველოში დიდ ყურადღებას უთმობენ სარწყავი
ფართობების შეფასებას, მის დინამიკას და გამომდინარე აქედან,
შორეული პერსპექტივისთვის პროგნოზირებას.

ყოველივე ეს გამოწვეულია იმ აუცილებლობით, რომ
წყლის რესურსების დიდი რაოდენობით გამოყენებისას, რო-
მელსაც ადგილი აქვს მელიორაციის დროს, ქვეყანაში არ შეი-
ქმნას წყლის დეფიციტი. ბოლო პერიოდში მთელ მსოფლიოში
მაღალი ტემპით ვითარდება დაწვიმებითი, წვეთოვანი მორ-
წყვის წესი, რომელიც საშუალებას იძლევა მორწყვა იქნას
მთლიანად მექანიზირებული და ავტომატიზებული. მთავარია

წყლის მნიშვნელოვანი როდენობის დაზოგვის გზით, რომელიც მიიღწევა ღია ქსელში დანაკარგების გამორიცხვით, ნიადაგების სიღრმით დანაკარგების შემცირებით და ფართობზე ტენის თანაბარი განაწილებით [6, 38, 43].

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების თანამედროვე ახალ ტექნიკურ საშუალებას წარმოადგენს დაწვიმებითი, წვეთოვანი, ნიადაგქვეშა რწყვის მეთოდები. წვეთოვანი მორწყვის დროს წყალი უშუალოდ მიეწოდება მცენარის ფესვებს საწვეთური მილსადენიდან წვეთების სახით. ამ დროს მინიმუმამდია დაყვანილი წყლის უქმი დანაკარგები და მიღწეულია წყლის დიდი ეკონომია.

ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით, აუცილებელია თითოეული ფართობისათვის დადგენილი იქნას ნიადაგების ფიზიკურ-მექანიკური და აგრეგატული მახასიათებლები, რათა განისაზღვროს მცენარისათვის მისაწოდებელი საჭირო წყლის როდენობა (წყალმოთხოვნილება), რის შემდგომ იქნება უკვე შესაძლებელი ვიანგარიშით თითოეულ ჰექტარზე მისაწოდებელი წყლის როდენობა.

წყალსამეურნეო კომპლექსის დაგეგმარებისა და მშენებლობა-ექსპლუატაციის დროს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება სწორი საინჟინრო გადაწყვეტილების მიღებას, რომელიც თანამედროვე-ტექნიკურ მიღწევებს უნდა ეფუძნებოდეს.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარების პროცესში მონაწილეობას ღებულობს უამრავი გარე და შიგა ფაქტორი, მაგრამ მათ შორის წყალს, როგორც ერთ-ერთ აუცილებელ ელემენტს, პრიორიტეტული მნიშვნელობა ენიჭება. ეს პრიორიტეტი იზრდება იმითაც, რომ იგი მართვადაი ფაქტორია.

ცოცხალი ორგანიზმების და მათ შორის მცენარის ზრდა-განვითარება წყლის გარეშე შეუძლებელია. ამაზე მიუთითებს

ის ფაქტიც, რომ ცოცხალი უჯრედის წონის უმეტეს ნაწილს წყალი წარმოადგენს და ზოგიერთ ცოცხალ ორგანიზმებში მისი მნიშვნელობა 90%-ს აღწევს. ამასთან, წყალს გადააქვს საკვები ნივთიერებები, აწესრიგებს თერმორეგულაციას, მონაწილეობას იღებს ფოტოსინთეზის პროცესში და ა.შ.

აღსანიშნავია, რომ წყლის რესურსები თითქმის ყველა სოფლის მეურნეობის პროდუქტების მწარმოებელ ქვეყანაში შეზღუდულია და განიცდის მის დეფიციტს წლის გარკვეულ პერიოდში მაინც. ამ პერიოდში მცენარის წყლის რესურსებით არაოპტიმალურმა უზრუნველყოფამ შეიძლება უარყოფითად გადაწყვიტოს მოსავლის ბედი. ხშირ შემთხვევაში მცენარეთა წყლით უზრუნველყოფა ბუნებრივ პირობებში ვერ ხერხდება და აუცილებელი ხდება მისი ხელოვნური გზით რეგულირება. მაგრამ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წყალუზრუნველყოფის პრობლემის გადაჭრა წარმოადგენს რთულ ამოცანას და საჭიროებს რიგი პრობლემების გათვალისწინებას, რადგანაც იგი დაკავშირებულია იმ გარემო პირობებზე, რომელშიც მცენარეს უხდება ზრდა-განვითარება, იმ ფიზიოლოგიურ პროცესებზე, რომელიც მიმდინარეობს მცენარეში, ნიადაგის მახასიათებლებზე და სხვ [4, 27, 38].

გამომდინარე აქედან, ადამიანის წინაშე დგება ისეთი სასიცოცხლო მნიშვნელობის საკითხების გონივრული გადაჭრის აუცილებლობა, როგორცაა წყლის რესურსების სწორი განაწილება და მართვა.

საირიგაციო-დანაშნულების ნაგებობების დაგეგმარების და მშენებლობა- ექსპლუატაციის დროს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება სწორი საინჟინრო გადაწყვეტის მიღებას, რომელიც თანამედროვე საინჟინრო-ტექნიკურ მიღწევებს უნდა ეფუძნებოდეს. ნათქვამია: „სარწყავ და დამშრობ არხთა ქსელი

მხოლოდ ჩარჩოა, რომელშიაც უნდა ჩავსვათ მინდვრების, ბაღების, სათიბებისა და ტყეების სურათი“.

მელიორაციის განუყოფელი ნაწილია „გარემოს ეკოლოგიური უსაფრთხოების დაცვა“, ირიგაციული ღონისძიებები მაქსიმალურად უნდა ითვალისწინებდეს შესაძლო (მოსალოდნელ) უარყოფით შედეგებს და მათი თავიდან აცილების ან შერბილების ღონისძიებებს.

საირიგაციო სისტემების გამოყენების ძირითადი მიზანია სოფლის მეურნეობის ხარისხიანი წყლით დროული უზრუნველყოფა პროგრამული და ეკოლოგიურად უვნებელი სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის მისაღებად ბიოსფეროს ეკოსისტემების შესაძლო მაქსიმალური შენარჩუნებით.

თავი 1. საქართველოს სარწყავი რეგიონების ირიგაციის გამოყენების აუცილებლობის ძირითადი პირობები

1.1. მელიორაციის საჭიროების დადგენა და მისი სათანადო სახის შერჩევა აკად. ან. კოსტიაკოვის, პროფ. გ.ტ. სელიანინოვის და კ. კელენჯერიძის მიხედვით.

სოფლის მეურნეობაში მელიორაციის საჭიროება განი-
საზღვრება როგორც მოსავლიანობის გაზრდისათვის ასევე
გარემოს ეკოლოგიური პირობების გასაუმჯობესებლად საჭირო
ღონისძიებად. მცენარის ხელსაყრელ ბუნებრივ პირობებს
შეადგენს: გარემო, სინათლე, სითბო, წყალი, ჰაერი, ნიადაგში
არსებული საკვები ნივთიერებები და სხვა.

ადამიანის მიერ აღნიშნული ფაქტორების სწორ გამოყე-
ნებაზეა დამოკიდებული მცენარის სიცოცხლის უნარიანობა და
მოსავლიანობა.

ადამიანი ახდენს გავლენას ბუნებრივ პროცესებზე და
ატარებს შესაბამის ღონისძიებებს რათა მცენარეს შეუქმნას საუ-
კეთესო პირობები მოსავლიანობის გაზრდისათვის. ამ შედეგს
ადამიანი აღწევს სხვადასხვა საშუალებებით, როგორცაა,
მაგალითად, ნიადაგის ტენისა და ჰაერში არსებული ტენის
ფარდობის გაუმჯობესება რწყვის ან დაშრობის საშუალებით,
მლაშე ნიადაგების გამორეცხვა, ნიადაგზე წყლის მექანიკურ
ზემოქმედებასთან ბრძოლა, ნიადაგის ზედაპირის მოსწორება
(მოშანდაკება) და სხვ [8, 33, 37].

ჩამოთვლილ ღონისძიებათა უმეტესი ნაწილი წყლის
რეგულირების საკითხს გულისხმობს და მათი განხორციელება
აუცილებლად საჭიროებს საკმაოდ რთული ტექნიკური

სისტემების გამართვას (სარწყავ და დამშრობ ქსელს თავისი ნაგებობებით და სხვ.) და მათი ექსპლუატაციისათვის მართვის სისტემების ცოდნას.

საქართველოს სარწყავი მიწათმოქმედების რეგიონების ირიგაციის გამოყენების აუცილებლობის ძირითადი პირობების - მელიორაციის საჭიროების დადგენა და მისი სათანადო სახის შერჩევა უნდა იქნეს დაკავშირებული ამა თუ იმ რაიონის ბუნებრივ პირობებთან და განსაკუთრებით, მის წყლის რეჟიმთან. საქართველოს სარწყავი რეგიონების თითოეული მუნიციპალიტეტის სოფლების ირიგაციის გამოყენების ძირითადი პირობების დასადგენად ჩვენს მიერ მონოგრაფიის შედგენის დროს ძირითადად გამოყენებული გვაქვს აკადემიკოს ა.ნ. კოსტიაკოვის, პროფ. გ.ტ. სელიანინოვის და დოც. კ. კელენჯერიძის მეთოდები.

ნიადაგების კლიმატური დარაიონების რაიმე ჩამოყალიბებული კლასიფიკაცია დღეისათვის არ არსებობს. ნიადაგის კლიმატური რესურსების შესაფასებლად წამყვან ფაქტორებად მეცნიერთა უმეტესობა ნიადაგის სითბურ თვისებებს, დატენიანებას და თბურ რეჟიმს მიიჩნევს.

აკად. ა.ნ. კოსტიაკოვის მიხედვით რაიონის წყლის რეჟიმის შეფასება შესაძლებელია ე.წ. „ტერიტორიის წყლის ბალანსის კოეფიციენტი“, რომელიც განისაზღვრება დამოკიდებულებით:

$$K = \frac{\mu P}{E} \quad (1.1.1.)$$

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.

წყლის დაკავების კოეფიციენტი არის ნიადაგის მიერ შეთვისებული ნალექების ფარდობა ნალექების სრულ რაოდენობასთან და ის იცვლება 0,5–0,9 ფარგლებში. იგი დამოკიდებულია ადგილმდებარეობის რელიეფსა და ნიადაგის სახეობაზე. მთაგორიან ადგილებში ეს კოეფიციენტი უფრო მცირეა, ვიდრე ვაკე ადგილებში. თიხნარ ნიადაგებში, სადაც წყალქონვადობა ნაკლებია - უფრო მცირე, ვიდრე მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებში. ეს კოეფიციენტი დამოკიდებულია აგრეთვე ნიადაგის დამუშავებასა და ნალექების სახეზე. კარგად დამუშავებულ ნიადაგში, ცხადია μ უფრო მეტია, ვიდრე ცუდად დამუშავებულში; თავსხმა წვიმის სახით მოსული ნალექი აგრეთვე ამცირებს ამ კოეფიციენტის რიცხობრივ მნიშვნელობას და, პირიქით, მცირე ინტენსივობის ნალექი ზრდის მას.

აკად. ა.ნ. კოსტიაკოვის მიხედვით, ნიადაგის მიერ წყლის ხარჯვა დაახლოებით უდრის:

$$E = 100t\left(1 - \frac{r}{100}\right) \text{ მმ}, \quad (1.1.2.)$$

სადაც: t არის საანგარიშო პერიოდის საშუალო ტემპერატურა;

r - ამ პერიოდის დამახასიათებელი ფარდობითი ტენიანობა.

როდესაც $\frac{\mu P}{E} > 1$ ნიადაგის მიერ წყლის შეთვისება აღემატება ხარჯვას, წყლის მოძრაობა დაღმავალია, ნიადაგის ფორები ძირითადად შევსებულია წყლით, ორგანული ნივთიერების დაშლა ნაწილობრივია და ადგილი აქვს მის დაგროვებას. ასეთ ზონას ჭარბი ტენიანობის ზონა ეწოდება. აქ ძირითადი ღონისძიებაა დაშრობა [14, 26].

როდესაც $\frac{\mu P}{E} < 1$ ზე, პირიქით, ნიადაგის მიერ წყლის

ხარჯვა აღმატება წყლის შეთვისებას და ადგილი აქვს ნიადაგში წყლის აღმავალ დენას. ორგანული ნივთიერება სწრაფად იშლება და არ გროვდება ნიადაგში. თუ გრუნტის წყალი ზედაპირთან ახლოს მდებარეობს და იგი შეიცავს ადვილად ხსნად მარილებს, წყლის აღმავალ დენას თან ამოაქვს ზედა ფენებში ეს მარილები, რაც იწვევს ნიადაგის დამლაშებას. ასეთ ზონას არასაკმარისი ტენიანობის ზონა ეწოდება, იგი საჭიროებს მორწყვას.

წყლის ბალანსის კოეფიციენტის მნიშვნელობა იქ სადაც $\frac{\mu P}{E} \approx 1$, ნიადაგის მიერ წყლის შეთვისება და ხარჯვა ცოტად თუ ბევრად გათანაბრებულია. ამასთან დაკავშირებით, გამოუყენებელი ფართობიც აქ შედარებით მცირე რაოდენობით გვხვდება. წყლის სიჭარბეს ან ნაკლებობას აქ ადგილი შეიძლება ჰქონდეს ცალკეულ წლებში, ან წლის გარკვეულ პერიოდში და გარკვეული რელიეფის პირობებში. ეს ზონა წარმოადგენს გარდა-მავალ ზონას უკვე აღწერილ ორ ზონას შორის და მას არამყარი ტენიანობის ზონა ეწოდება.

მელიორაციული ღონისძიებების ჩატარების აუცილებლობა შეიძლება განისაზღვროს პროფ. გ.ტ. სელიანიანოვის დამოკიდებულებით:

$$K = \frac{\sum P}{\sum t:10} \quad (1.1.3.)$$

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

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

საქართველოში პროფ. გ.ტ. სელიანიანოვი გამოყოფს შემდეგ ზონებს:

- მშრალი, განსაკუთრებით სარწყავი ზონა, როდესაც $K < 0,6$;

• ძლიერ გვალვიანი, როდესაც წყლის ბალანსი მერყეობს $K = 0,6-0,8$;

- გვალვიანი – $K = 0,8-1,0$;
- არასაკმაო ტენიანი – $K = 1,0-1,2$;
- ზომიერად ტენიანი – $K = 1,2-1,6$;
- ტენიანი – $K = 1,6-2,0$;
- ჭარბტენიანი – $K = 2,0-2,4$;
- მეტისმეტად ტენიანი – $K > 2,4$.

სელიანინოვის აგროკლიმატური რუკის მიხედვით, აღმოსავლეთ საქართველოში წყლის ბალანსი 0,6-მდე მცირდება, დასავლეთ საქართველოში - 1,2-მდე და მეტად მცირე ფართობზე - 1,0-მდე.

აღმოსავლეთ საქართველო ხასიათდება ძლიერ გვალვიანი, გვალვიანი და არასაკმაოდ ტენიანი ზონების გავრცელებით. აქ მორწყვა წარმოადგენს აუცილებელ ღონისძიებას.

დასავლეთ საქართველოს კი, სადაც შედარებით მცირე ფართობზე აღინიშნება არასაკმაო ტენიანობა, საერთოდ ახასიათებს ზომიერი და ტენიანი ზონების გავრცელება, აქედან გამომდინარე, მორწყვას აქ ძირითადად მიმართავენ წლის ზოგიერთ პერიოდში და ზოგიერთ ნიადაგზე, მისი თვისებების მიხედვით. პირიქით, აქ დიდი რაოდენობით არის გავრცელებული დაჭაობებული ფართობები, რომლებთანაც დაკავშირებულია დაშრობითი მელიორაციის საჭიროება [10, 36, 41].

საქართველოში გავრცელებული ქარების გავლენის ასახვის მიზნით დოც. კ. კელენჯერიძის მიერ პროფ. გ.ტ. სელიანინოვის ფორმულაში შეტანილია ცვლილება:

$$\text{აღმოსავლეთ საქართველოსათვის} - K = \frac{\sum P}{\frac{\sum t}{8} \times (1 + \frac{v}{2})};$$

$$\text{დასავლეთ საქართველოსათვის - } K = \frac{\sum P}{\frac{\sum t \times 3}{8} \sqrt{1 + \frac{v}{2}}}$$

სადაც: $\sum P$ არის ატმოსფერული ნალექების ჯამი, მმ;

$\sum t$ - საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურების ჯამი, °C;

V - ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წმ.

სათანადოდ იცვლება ზონების შეფასებაც: ზონა მეტად გვალვიანია და მშრალი, როდესაც $K < 0.5$ და გვალვიანი, თუ K იცვლება 0,5-დან 1,0-მდე, ხოლო დანარჩენ შემთხვევებში შეფასება უნდა მოხდეს გ. ტ. სელიანინოვის მიხედვით.

რაიონის საბოლოო შეფასებისათვის საკმარისი არ არის მარტო წლიური მონაცემებით სარგებლობა, აუცილებელია რაიონის შეფასება ზაფხულის პერიოდის მიხედვითაც.

ამდენად, ამ დამოკიდებულებებზე დაყრდნობით ჩვენს მიერ განსაზღვრული იქნა თითოეული მუნიციპალიტეტი, რომელ ზონას ეკუთვნის და რა სახის მელიორაციული ღონისძიება უნდა განხორციელდეს აღნიშნულ მუნიციპალიტეტში.

თავი 2. წყალმოთხოვნილება. სასოფლო სამეურნეო კულტურების მორწყვის რეჟიმი

ყოველ სასოფლო-სამეურნეო კულტურას, თავისი ვეგეტაციის (ზრდა-განვითარების) პერიოდში, გააჩნია განსაზღვრული მოთხოვნილება ტენისადმი. ბუნებრივი პირობების მიხედვით, მცენარის წყალმოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად შერჩეულ ღონისძიებათა კომპლექსს წარმოადგენს მორწყვის რეჟიმი, რომელსაც განეკუთვნება მორწყვის ნორმისა და ვადების დადგენა. ამა თუ იმ კულტურისათვის რწყვის საუკეთესო რეჟიმის შესარჩევად აუცილებელია სასოფლო-სამეურნეო კულტურის ზრდა-განვითარების თავისებურებების და ადგილობრივი ბუნებრივი პირობების ცოდნა.

მორწყვის რეჟიმის შერჩევის დროს გასათვალისწინებელია შემდეგი პირობები:

- ზედმეტი რწყვა ზოგჯერ აგვიანებს შემდეგი ფაზის დაწყებას და ხელს უწყობს ვეგეტაციური ნაწილების განვითარებას;
- რწყვის სიხშირის ზრდა ქმნის საუკეთესო პირობებს კულტურისათვის. განსაკუთრებით მოქმედებს საკვებ ბალახებსა და ბოსტნეულ კულტურებზე;
- დაგვიანებული რწყვა აგრძელებს დამწიფებას და ზოგიერთ შემთხვევაში, აუარესებს ხარისხსაც;
- ყოველ მცენარეს ახასიათებს მისი განვითარებისათვის საჭირო ტემპერატურათა ჯამი. რამდენადაც უფრო მცირეა მცენარისათვის სასარგებლო ტემპერატურათა ჯამი ამა თუ იმ რაიონში, მით უფრო მეტი სიფრთხილით უნდა იქნეს შერჩეული უკანასკნელი რწყვის ვადა და იგი ადრე უნდა დამთავრდეს.

სარწყავი წყლის გამოყენების რეჟიმი ძირითადად დამოკიდებულია: სარწყავი წყლის წყაროს რეჟიმზე, სარწყავი ქსელის მდგომარეობაზე, მოსაყვანი სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ჩამონათვალზე, თესლბრუნვაზე, აგროტექნიკაზე, რაც მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული ცალკეული მეურნეობისათვის ან მთელი სისტემისათვის საჭირო წყლის რაოდენობის განსაზღვრის დროს [3, 11, 36].

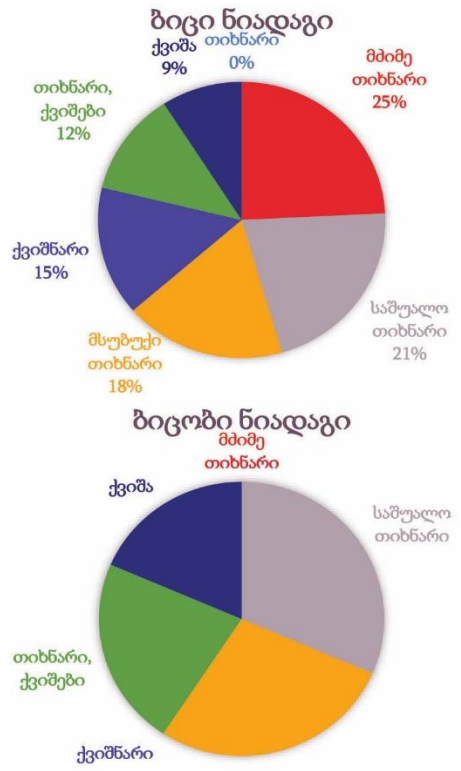
სასოფლო-სამეურნეო კულტურების რწყვის რეჟიმი განისაზღვრება: ჯამური წყალმოთხოვნილების განსაზღვრით; მორწყვის, სარწყავი ნორმების დადგენით; მორწყვის ვადების დადგენით; რწყვათა რაოდენობის დადგენით.

2.1. ზღვრული წყალტევადობის სიდიდე კაპილარული წყალტევადობის მიმართ სხვადასხვა ნიადაგისათვის

მცენარე წყალს ნიადაგიდან ითვისებს თავისი ფესვთა სისტემის საშუალებით, ამიტომ მცენარის ზრდა-განვითარება დამოკიდებულია ნიადაგში არსებულ წყლის მარაგზე ანუ ნიადაგის ტენიანობაზე. როგორც ზემოთ აღინიშნა, მცენარისთვის გამოსაყენებელი წყლის რაოდენობა იცვლება ჭკნობის კოეფიციენტიდან ნიადაგის ზღვრულ ტენტევადობამდე, რომელიც ხშირად ნიადაგის კაპილარულ წყალტევადობას უახლოვდება. ცხრილში 2.1.1. მოცემულია ზღვრული და კაპილარული წყალტევადობის ურთიერთდამოკიდებულება ნიადაგის სახეობის მიხედვით.

**ზღვრული წყალტევადობის სიდიდე კაპილარული
წყალტევადობის მიმართ სხვადასხვა ნიადაგისათვის
ცხრილი 2.1.1.**

ნიადაგის დასახელება	ბიცი ნიადაგი	ბიცობი ნიადაგი
თიხნარი	90–93	95–98
მძიმე თიხნარი	75–85	90–95
საშუალო თიხნარი	65–75	80–90
მსუბუქი თიხნარი	55–65	70–80
ქვიშნარი	45–55	65–70
თიხნარი, ქვიშები	35–45	55–65
ქვიშა	25–35	45–55



დიაგრამა 2.1.1. ბიცი და ბიცობი ნიადაგები

ნიადაგის ზღვრული წყალტევადობა, როგორც უკვე ითქვა, დამოკიდებულია ნიადაგის მექანიკურ შედგენილობაზე, მის სიმკვრივეზე, სტრუქტურაზე, ნიადაგში მარილებისა და ჰუმუსის რაოდენობაზე, ზემო სახნავ ფენაში ნიადაგის დამუშავების ხარისხზე.

ზღვრულ წყალტევადობაზე მეტი რაოდენობით მიწოდებული წყალი უკვე არ ჩერდება ზედა ფენებში და ქვემოთ მიედინება სიმძიმის ძალის გავლენით.

ცნობილია, რომ აღნიშნული თვისებები საკმაო ცვალებადობას განიცდის ნიადაგის ცალკეულ ფენებში და, ამიტომ, თავისთავად ცხადია, ზღვრული წყალტევადობაც იცვლება ნიადაგის ფენების მიხედვით.

პრაქტიკაში ჩვენ გვინტერესებს ნიადაგის აქტიური ფენა, სადაც გავრცელებულია მცენარის ფესვთა სისტემის ძირითადი მასა.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურით დაკავებულ ფართობებზე ნიადაგის ზღვრული წყალტევადობა ამ ფენაში, უმეტეს შემთხვევაში, დაახლოებით 20–40 %-მდე მერყეობს.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ნიადაგში არსებული წყლის მარაგი ჭკნობის კოეფიციენტიდან ზღვრულ წყალტევადობამდე, მცენარისათვის მისაწვდომია, რომელიც ფიზიოლოგიურად სასარგებლო წყლის მარაგს შეადგენს, მაგრამ ნიადაგის წყლის მარაგის ღირებულება ამ ინტერვალში ერთნაირი არ არის.

ცნობილია, რომ რაც უფრო მეტი წყალია ნიადაგში, მით ადვილად ითვისებს მას მცენარის ფესვთა სისტემა და პირიქით, რაც უფრო კლებულობს ნიადაგში წყლის მარაგი, შესაბამისად მცირდება ფესვთა სისტემის მიერ წყლის შეთვისება.

შემჩნეულია, რომ ზღვრულ წყალტევადობიდან ზღვრული წყალტევადობის 70–80 %-მდე მცენარეთა უმრავლესობა შედარებით თანაბრად ითვისებს ნიადაგის წყალს, შემდეგ შეთვისება თანდათანობით მცირდება. ჩაის ბუჩქისათვის წყლის მარაგის ქვედა სასურველი საზღვარი ზღვრული წყალტევადობის 90-95 %-ს უდრის. მაღალია ეს საზღვარი ბოსტნეული კულტურებისათვისაც [20,41].

ამრიგად, მცენარის კომფორტული ზრდა-განვითარებისთვის 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.

სავეგეტაციო პერიოდის დასაწყისში უნდა შეფასდეს ნიადაგში არსებული გამოსაყენებელი წყლის მარაგი და განისაზღვროს დამატებითი წყლის მიწოდების აუცილებლობა და მოცულობა დამოკიდებულებებით:

$$W_{\text{მარ}} = W_{\text{გ}} - W_{\text{ზღ,80\%}} \text{ და } W = W_{\text{ზღ}} - W_{\text{გ}} \quad (2.1.1.)$$

სადაც: $W_{\text{გ}}$ არის ვეგეტაციის დასაწყისში ნიადაგში არსებული წყლის საერთო ფაქტობრივი რაოდენობა, მ³/ჰა;

$W_{\text{ზღ,80\%}}$ - მცენარისათვის ნიადაგში არსებული ტენის ოპტიმალური მარაგის ქვედა საზღვარი, ზღვრული წყალტევადობის 80 %-ის შესაბამისი წყლის მოცულობა, მ³/ჰა;

$W_{\text{ზ}}$ - ნიადაგის ზღვრული წყალტევადობის შესაბამისი წყლის მოცულობა, მ³/ჰა.

წყლის არსებული, ზღვრული წყალტევადობის და ტენის ოპტიმალური მდგომარეობის ქვედა საზღვრის შესაბამისი მოცულობები ანგარიშდება დამოკიდებულებით:

$$W = 100 \cdot H \cdot \alpha \cdot r \text{ მ}^3/\text{ჰა} \quad (2.1.2.)$$

სადაც: H - არის აქტიური ფენის სიღრმე, მ;

α - ნიადაგის მოცულობითი წონა;

r - ნიადაგში არსებული წყლის შესაბამისი შემცველობა წონითი პროცენტებით.

იმის გათვალისწინებით, რომ სარწყავი რეგიონების დიდ ნაწილში ზამთრის განმავლობაში თოვლის მდგრადი საფარი არ არის და ზოგადად აღინიშნება ნალექების სიმცირე, სავეგეტაციო პერიოდის დასაწყისისთვის ნიადაგის ფაქტიური ტენტევადობა, როგორც წესი, ნაკლებია ტენის ოპტიმალური მდგომარეობის ქვედა საზღვრის შესაბამის ტენტევადობაზე, რის გამოც წყლის მარაგის მოცულობა უარყოფითია, რაც მიუთითებს ვეგეტაციის დასაწყისამდე ნიადაგში წყლის მარაგის შევსების აუცილებლობაზე [22, 25].

მცენარის წყალმოთხოვნილებაზე დიდ გავლენას ახდენს სავეგეტაციო პერიოდში მოსული ნალექები, რომელთა რაოდენობა (მ³/ჰა) იანგარიშება ფორმულით:

$$W_{\text{წ}} = 10P\mu \text{ (მ}^3/\text{ჰა)} \quad (2.1.3.)$$

სადაც: P არის ვეგეტაციის პერიოდში მოსალოდნელი ნალექების რაოდენობა, მმ;

μ – ნალექების დაკავების კოეფიციენტი.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით დაკავებული მინდვრიდან ნიადაგის ტენი იხარჯება ზედაპირიდან ფიზიკურ აორთქლებასა და ტრანსპირაციაზე, ანუ ევაპოტრანსპირაციაზე.

ევაპოტრანსპირაცია მოიცავს: წყლის აორთქლებას ატმოსფეროში ნიადაგის ზედაპირიდან, აორთქლებას, ანუ ევაპორაციას მიწისქვეშა წყლების კაპილარული არედან და აორთქლებას ხმელეთზე განლაგებული წყლის ობიექტებიდან. ევაპოტრანსპირაცია ასევე გულისხმობს ტრანსპირაციას, რაც გამოიხატება წყლის მოძრაობით ნიადაგიდან ატმოსფეროში მცენარეების საშუალებით.

ფიზიკური აორთქლებისა და ტრანსპირაციის ურთიერთთანაფარდობა საერთო წყალმოთხოვნილებაში დამოკიდებულია: კლიმატურ პირობებზე, მცენარის სახეობაზე, მისი ზრდა-განვითარების ეტაპებზე.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარების საწყის პერიოდში ფიზიკური აორთქლება ჭარბობს ტრანსპირაციას. შემდეგ ეს თანაფარდობა შებრუნებით იცვლება.

ა. კოსტიაკოვმა პირველმა ჯამური წყალმოთხოვნილება დაუკავშირა სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოსავლიანობას, რომელიც განისაზღვრა შემდეგი დამოკიდებულებით:

$$E = KY \quad (2.1.4.)$$

სადაც: E - არის სასოფლო-სამეურნეო კულტურის წყალმოთხოვნილება მთელ სავეგეტაციო პერიოდში, მ³/ჰა-ზე;

Y - კულტურის საპროექტო მოსავლიანობა, ტ/ჰა;

K_გ - წყალმოთხოვნილების კოეფიციენტი, ხვედრითი ჯამური წყალმოთხოვნილება მოსავლის ერთეულზე, მ³/ტ.

საქართველოს პირობებისათვის მცენარის ჯამური წყალმოთხოვნილების განსაზღვრა შესაძლებელია პროფ. ი. ჩხენკელის დამოკიდებულების მიხედვით:

$$E = K_{\beta} \Sigma D \quad (2.1.5.)$$

სადაც: ΣD -ჰაერში ტენიანობის დეფიციტის ჯამი საანგარიშო პერიოდში;

K_{β} -არის წყალმოთხოვნილების კოეფიციენტი, რომელიც განისაზღვრება საველე ექსპერიმენტების საფუძველზე.

ევაპოტრანსპირაციაა ტრანსპირაციისა და ფიზიკური აორთქლების ჯამი ანუ ჯამური წყალმოთხოვნილება:

$$W_{სწ} = W_{ტრ} + W_{ს} \quad (2.1.6.)$$

სადაც: $W_{ს}$ -ნიადაგის ზედაპირიდან აორთქლებული წყლის რაოდენობა, რომელიც

ტრანსპირაციის დაახლოებით ნახევარს შეადგენს;

$W_{ტრ}$ - ტრანსპირაციაზე დახარჯული წყლის რაოდენობა, ტრანსპირაციაზე დახარჯული წყლის რაოდენობა, განისაზღვრება დამოკიდებულებით :

$$W_{ტრ} = VK \text{ მ}^3/\text{ჰა}, \quad (2.1.7.)$$

სადაც: K - არის ტრანსპირაციის კოეფიციენტი, მიიღება ცხრილის 2.2. მიხედვით;

V -ერთი ჰექტარი ფართობიდან მიღებული მთლიანი მოსავალი (მარცვალი, ღერო, ფოთოლი, ფესვი), რომელიც განისაზღვრება დამოკიდებულებით

$$V = V_{ტრ} \cdot \alpha \quad (2.1.8.)$$

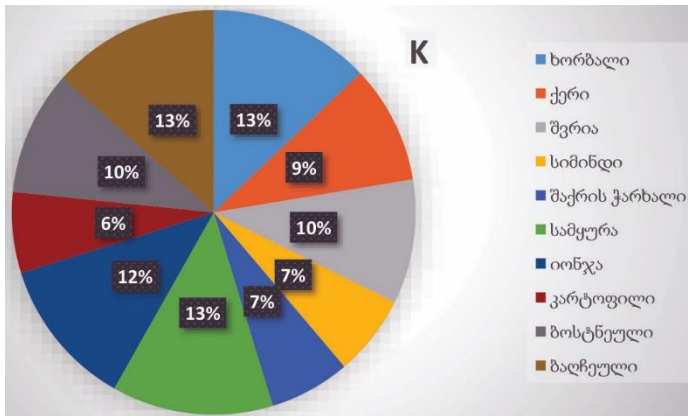
სადაც: $V_{ტრ}$ -ერთ ჰექტარზე დაგეგმილი პროდუქტიული მოსავალი;

α -საერთო მშრალი პროდუქტიული მოსავლის მთლიან მოსავალში გადამყვანი კოეფიციენტი, ცხრილის 2.1.2. მიხედვით.

**ტრანსპირაციის კოეფიციენტის (K) და პროდუქტიული მოსავლის
საერთო მშრალ მოსავალში გადამყვანი კოეფიციენტის (α)
მნიშვნელობები**

ცხრილი 2.1.2.

კულტურა	K	α	კულტურა	K	α
ხორბალი	400–500	2,17	სამყურა	400–500	0,95
ქერი	300–650	1,17	იონჯა	400–800	0,95
შვრია	350–650	1,35	კარტოფილი	250–400	0,25
სიმინდი	250–400	1,28	ბოსტნეული	300–700	0,30
შაქრის ჭარხალი	250–400	0,35	ბაღჩეული	600–750	0,20



**დიაგრამა 2.1.2. ტრანსპირაციის კოეფიციენტის (K) და პროდუქტიული
მოსავლის საერთო მშრალ მოსავალში გადამყვანი კოეფიციენტის (α)
მნიშვნელობები**

მცენარე თავისი ზრდა-განვითარებისათვის მეტად დიდი როლდენობის წყალს საჭიროებს, წყალი მცენარეების ზრდა-განვითარებისათვის და მიმდინარე ბიოქიმიური პროცესებისათვის მნიშვნელოვანი პირობაა. წყლის უკმარისობა მცენარე-

რეზე აისახება ისევე, როგორც განვითარებისათვის აუცილებელი ელემენტის ნაკლებობა.

ნიადაგის წყალი წარმოადგენს მცენარეებისა და მიკროორგანიზმებისათვის საჭირო წყლის ერთადერთ წყაროს. სხვა პირობებთან ერთად, ნიადაგის წყლის რაოდენობასა და მდგომარეობაზე დამოკიდებულია მცენარის ზრდა-განვითარება [21, 32].

მცენარისათვის საჭირო წყლის რაოდენობაზე დაახლოებით წარმოდგენას გვაძლევს ტრანსპირაციის კოეფიციენტი - წყლის ის რაოდენობა, რომელსაც ხარჯავს მცენარე განსაზღვრულ პირობებში თავისი მშრალი ნივთიერების წონის ერთეულის შესაქმნელად. მაგალითად ხორბლის ტრანსპირაციის კოეფიციენტი 449 , სიმინდის – 349, იონჯის – 853.

ბოლო 50 წლის განმავლობაში დამუშავებულია დიდი რაოდენობის ემპირიული მეთოდები ევაპოტრანსპირაციის შესაფასებლად სხვადასხვა კლიმატური პარამეტრების გამოყენებით.

ევაპოტრანსპირაცია (ET) ჩვეულებრივ გამოიყენება წყლის დანაკარგის ორი პროცესის აღსაწერად დედამიწის ზედაპირიდან ატმოსფეროში - აორთქლება და ტრანსპირაცია.



სურ. 2.1.1. ევაპოტრანსპირაცია და ავტომატური მეტეოროლოგიური სადგური

სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის ET_c განისაზღვრება ფორმულით

$$ET_c = ET_o \cdot K_c \quad (2.1.9)$$

სადაც: K_c - არის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ბიოლოგიური წყალმოთხოვნილების კოეფიციენტი და იცვლება მცენარის ზრდა-განვითარების სტადიების მიხედვით.

პენმან - მონტეიტის მეთოდით განისაზღვრება საკონტროლო ევაპოტრანსპირაცია:

$$ET_o = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T+273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34U_2)} \quad (2.1.10.)$$

სადაც: ET_o - პოტენციური (საკონტროლო) ევაპოტრანსპირაცია [მმ დღე⁻¹]

R_n - ნეტო გამოსხივება ს/ს კულტურის ზედაპირზე [MJ მ⁻² დღე⁻¹]

G - ნიადაგის ზედაპირზე სითბური ნაკადის ინტენსიურობა [MJ მ⁻² დღე⁻¹]

T - საშუალო დღიური ტემპერატურა 2 მ სიმაღლეზე [°C]

U_2 - ქარის სიჩქარე 2 მ სიმაღლეზე [m s⁻¹]

e_s - გაჯერებული ორთქლის წნევა [kPa]

e_a - ფაქტიური ორთქლის წნევა [kPa]

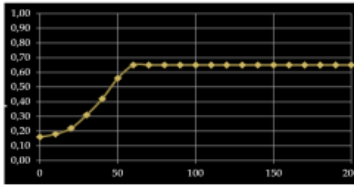
$(e_s - e_a)$ - გაჯერებული ორთქლის წნევის დეფიციტი [kPa]

Δ - ორთქლის წნევის მრუდის დახრილობა [kPa °C⁻¹]

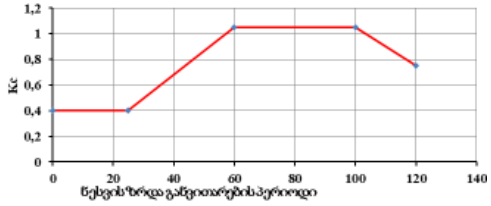
γ - ფსიქომეტრული მუდმივა [kPa °C⁻¹].

მაგალითად ET_o თვეების მიხედვით იანგარიშება შემდეგნაირად: ვენახი ყვავილობას იწყებს აპრილის თვეში, სავეგეტაციო პერიოდი აპრილიდან სექტემბრის ჩათვლით, პირველი ფაზა 30 დღე, მეორე ფაზა 60 დღე, მესამე ფაზა 40 დღე, მეოთხე

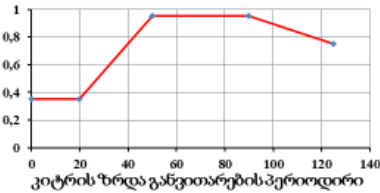
ფაზა 50 დღე. სულ 180 დღე. 1 საწყისი ფაზა, 2 ზრდა განვითარება, 3 სიმწიფის ფაზა, 4 მოსავლის აღება



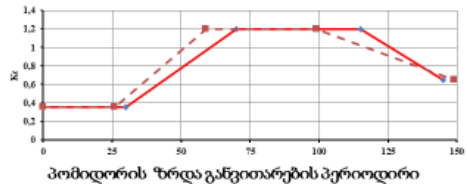
ვენახის ზრდა განვითარების პერიოდში



წესვის ზრდა განვითარების პერიოდში



კიტრის ზრდა განვითარების პერიოდში



პომიდორის ზრდა განვითარების პერიოდში

ET₀ განსაზღვრულია ტენიანობის გრაფიკიდან დამოკიდებულებით

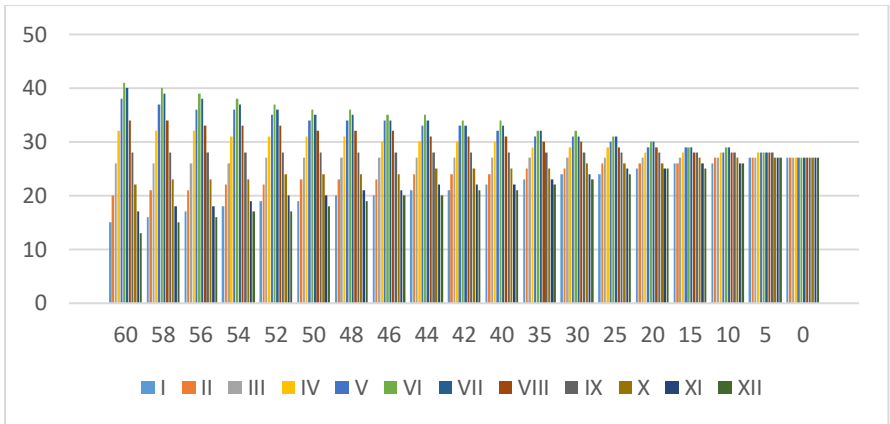
$$p(0,46t+8) \quad (2.1.11.)$$

ET₀-ის მნიშვნელობები სავეგეტაციო ფაზების მიხედვით

ცხრილი 2.1.3.

2 ჩრდილოეთი	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
3 სამხრეთი	10	11	12	13	14	15	4	5	6	7	8	9
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI
60	15	20	26	32	38	41	40	34	28	22	17	13
58	16	21	26	32	37	40	39	34	28	23	18	15
56	17	21	26	32	36	39	38	33	28	23	18	16
54	18	22	26	31	36	38	37	33	28	23	19	17
52	19	22	27	31	35	37	36	33	28	24	20	17
50	19	23	27	31	34	36	35	32	28	24	20	18
48	20	23	27	31	34	36	35	32	28	24	21	19
46	20	23	27	30	34	35	34	32	28	24	21	20
44	21	24	27	30	33	35	34	31	28	25	22	20

2 ჩრდილოეთი	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
42	21	24	27	30	33	34	33	31	28	25	22	21
40	22	24	27	30	32	34	33	31	28	25	22	21
35	23	25	27	29	31	32	32	30	28	25	23	22
30	24	25	27	29	31	32	31	30	28	26	24	23
25	24	26	27	29	30	31	31	29	28	26	25	24
20	25	26	27	28	29	30	30	29	28	26	25	25
15	26	26	27	28	29	29	29	28	28	27	26	25
10	26	27	27	28	28	29	29	28	28	27	26	26
5	27	27	27	28	28	28	28	28	28	27	27	27
0	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27



დიაგრამა 2.1.3. ET₀ მნიშვნელობები

ფიზიკური აორთქლება და ტრანსპირაცია ხდება ერთ-დროულად და ორივე პროცესი დამოკიდებულია მზის გამოსხივებაზე (რადიაციაზე), ჰაერის ტემპერატურაზე, ფარდობით ტენიანობაზე (ანუ წყლის ორთქლის დეფიციტზე) და ქარის სიჩქარეზე. ტრანსპირაციის სიჩქარეზე ასევე გავლენას ახდენს სასოფლო-სამეურნეო კულტურის სახეობა (მისი ფიზიოლოგია), ეკოლოგიური ასპექტები და კულტივირების მეთოდები.

შესაბამისად, სხვადასხვა მცენარეულ საფარს შეიძლება ჰქონდეს ტრანსპირაციის სხვადასხვა მნიშვნელობა. არა მხოლოდ სასოფლო-სამეურნეო კულტურის ტიპი, არამედ მისი ზრდა-განვითარების სტადიები, გარემო და მართვა უნდა მივიღოთ მხედველობაში ტრანსპირაციის შეფასების დროს. მცენარის განვითარების საწყის ფაზაში წყალი ძირითადად იკარგება ნიადაგის ზედაპირიდან აორთქლებით, ხოლო, როდესაც მცენარე კარგად არის განვითარებული (მცენარის კარგად განვითარებული ბიომასა) და თითქმის ფარავს ნიადაგის ზედაპირს, ტრანსპირაცია წარმოადგენს ძირითად პროცესს.

თავი 3. რწყვის რეჟიმი

3.1. სარწყავი ნორმა

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 სარწყავი ნორმა განისაზღვრება შემდეგი დამოკიდებულებით:

$$M = E - \mu P - W_{\text{წ}} - W_{\text{გრ}} \quad (3.1.1.)$$

სადაც: M - არის სარწყავი ნორმა, მ³/ჰა;

E - სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წყალმოთხოვნილება სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში, მ³/ჰა;

P - მოსული ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა სავეგეტაციო პერიოდში, მმ;

μ - ატმოსფერული ნალექების დაკავების კოეფიციენტი;

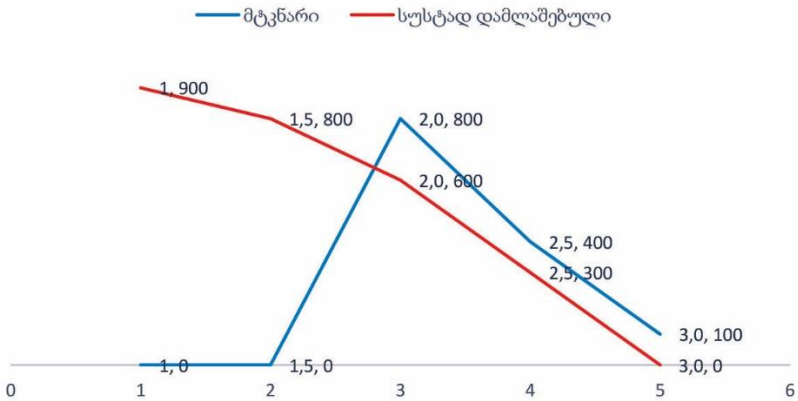
$W_{\text{წ}}$ - ნიადაგში არსებული წყლის მარაგიდან გამოყენებული წყალი, მ³/ჰა;

$W_{\text{გრ}}$ - სავეგეტაციო პერიოდში მცენარის მიერ გამოყენებული გრუნტის წყალი, მიიღება, გრუნტის წყლის დგომის დონის მიხედვით (ცხრილი 3.1.) მ³/ჰა.

მცენარის მიერ გრუნტის წყლის გამოყენება

ცხრილი 3.1.1.

გრუნტის წყლის დონე ნიადაგის ზედაპირიდან, მ	გამოყენებული წყალი, მ ³ /ჰა	
	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



გრაფიკი 3.1.1. მცენარის მიერ გრუნტის წყლის გამოყენება

სარწყავი ნორმა სხვადასხვა კულტურისათვის ცვალებადია; მაგალითად მარცვლოვანებისათვის შეადგენს 2700–3500 მ³/ჰა-ს; სიმინდისთვის – 2100–4000 მ³/ჰა-ს; ვენახებისთვის და ბაღებისთვის - 2200–4800 მ³/ჰა-ს; ბოსტნისთვის – 1000–5000 მ³/ჰა-ს.

ბუნებრივია, მთელი სარწყავი ნორმის ერთ ჯერზე ფართობზე მიშვება არ შეიძლება. ეს გამოიწვევს გრუნტის წყლის დონის აწევას და ამასთან სარწყავი წყლის დიდი ნაწილი

უქმად დაიკარგება. სარწყავი ნორმა დაახლოებით თანაბრად უნდა განაწილდეს მთელ სავეგეტაციო პერიოდზე, მორწყვის ნორმების სახით. მორწყვის ნორმაა წყლის ის რაოდენობა რომელიც საჭიროა ერთი ჰექტარი ფართობის მოსარწყავად ერთი მორწყვის დროს [12, 41].

3.2. მორწყვის ნორმა

ოპტიმალური ტენიანობის პირობებში მცენარის მიერ წყლის მთლიანი ხარჯვა ძირითადად ჰაერში წყლის დეფიციტზეა დამოკიდებული და მით მეტია, რაც უფრო მნიშვნელოვანია დეფიციტის სიდიდე. ცნობილია, რომ ატმოსფერული ნალექები სავეგეტაციო პერიოდში ხშირ შემთხვევაში ვერ უზრუნველყოფენ ზემოაღნიშნულ ბალანსს ჰაერში წყლის დეფიციტსა და მთლიან ხარჯვას შორის და ზოგჯერ ადგილი აქვს მათ შორის საგრძნობ სხვაობას.

მორწყვის ამოცანას წარმოადგენს ამ სხვაობის მინიმუმამდე დაყვანა, რაც საჭიროებს მისაწოდებელი წყლის რაოდენობისა და მორწყვის დროის სათანადო შერჩევას.

ვინაიდან მორწყვა მცენარის სავეგეტაციო პერიოდის განსაზღვრულ ინტერვალებში ტარდება, ცხადია, ამ პერიოდის განმავლობაში ნიადაგის ტენიანობის სიდიდე ცვლილებას განიცდის. მორწყვის დანიშნულებაა:

- რაც შეიძლება ხანგრძლივი იყოს ოპტიმალური ტენიანობა და დიდი ხნით შერჩეს ის ნიადაგს;
- არასოდეს დაეცეს ნიადაგის ტენიანობა ფიზიოლოგიურ ზღვრამდე;
- მორწყვის ხანგრძლივობა და კალენდარული ვადა შეხამებული იყოს შემდგომ აგროტექნიკურ ღონისძიებებთან.

მორწყვის საშუალებით უნდა დამყარდეს მცენარისათვის სასურველი წყლისა და ჰაერის რეჟიმი ნიადაგის აქტიურ ფენაში (H), ე.ი. იმ ფენაში, სადაც გავრცელებულია მცენარის ფესვთა სისტემის მთავარი მასა.

აქტიური ფენა დამოკიდებულია, როგორც თვით კულტურაზე, ისე ნიადაგის გატენიანების ინტენსივობასა და სიღრმეზე. მცირე სიღრმეზე გატენიანების გამო აქტიური ფენა შეიძლება მცირე იყოს. სასურველი არ არის ფესვთა სისტემის სიღრმის ხელოვნურად შემცირება, ვინაიდან ამით შემცირდება მცენარისათვის გამოსაყენებელი ნიადაგის მოცულობაც და, მასთან ერთად, საკვები ნივთიერების მიწოდება.

მორწყვის ნორმა წყლის რაოდენობა, რომელიც საჭიროა ერთი ჰექტარი ფართობის მოსარწყავად ერთი მორიგი მორწყვის დროს და განისაზღვრება დამოკიდებულებით:

$$M=100H\alpha (r_{\text{ზღ}} - r_{\text{ზღ } 80\%})\theta^3/3\alpha \quad (3.2.1.)$$

სადაც: H - არის ნიადაგის აქტიური ფენა, სადაც გავრცელებულია მცენარის ფესვთა სისტემის ძირითადი ნაწილი. აქტიური ფენის ჩვეულებრივ სიღრმედ მიჩნეულია: ბოსტნეული მცენარეებისათვის - 0,3–0,5 მ; მინდვრის მცენარეებისათვის - 0,6–0,8 მ; მრავალწლიანი ნათესებისათვის - 0,7–0,8 მ;

α - ნიადაგის მოცულობითი მასაა, გრ/სმ³;

$r_{\text{ზღ}}$ - ზღვრული ტენტევადობა, %;

$r_{\text{ზღ } 80\%}$ - რწყვის წინ ნიადაგში დასაშვები ტენის რაოდენობა, %;

მორწყვის ნორმის განსაზღვრა რამდენიმე წესით შეიძლება, მაგ., თუ გარკვეულია ნიადაგში არსებული წყლის მარაგი და ცნობილია ამ ნიადაგის დამახასიათებელი მაქსიმალური ტენიანობა, მათი სხვაობა მორწყვის ნორმას მოგვცემს.

ტენიანობის მაქსიმუმის მაჩვენებელია ზღვრული წყალ-ტევადობა, რომელიც ზოგჯერ სრული წყალტევადობის 90%-ს აღწევს. მორწყვის ნორმა ასევე შეიძლება განვსაზღვროთ:

$$m = W_{\text{მ.ა.}} - W_0 \quad (3.2.2.)$$

სადაც: m - არის მორწყვის ნორმა, $\text{მ}^3/\text{ჰა}$;

$W_{\text{მ.ა.}}$ - ტენიანობის მაქსიმალური რაოდენობა, მ^3 ;

W_0 - ნიადაგში არსებული წყლის მარაგი, მ^3 .

ნიადაგში ტენიანობის მინიმალური ზღვრის მაჩვენებელია ჭკნობის კოეფიციენტი, ანუ ტენიანობის ის რაოდენობა, რომლის ქვევით არსებული წყლის მარაგი მცენარისათვის მიუწვდომელია, ფიზიოლოგიურად უსარგებლოა. როგორც უკვე იყო აღნიშნული, ნიადაგში არსებული წყლის მარაგის შემცირება ჭკნობის კოეფიციენტამდე დაუშვებელია, იგი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მიხედვით ყოველთვის უნდა აღემატებოდეს ზღვრული წყალტევადობის 70%. ზოგადად:

$$m = r_{\text{ზღ.}} - r_{\text{ს.ა.}} \quad (3.2.3.)$$

სადაც: $r_{\text{ზღ.}}$ - არის ზღვრული წყალტევადობა;

$r_{\text{ს.ა.}}$ - სასურველი მინიმუმი

როგორც ვიცით, მცენარის მიხედვით ტენის სასურველი მინიმუმი ზღვრული წყალტევადობის 70-80-90%-მდე მერყეობს.

მორწყვის ნორმაზე გავლენას ახდენს გრუნტის წყლის მდებარეობაც. თუ ეს უკანასკნელი ნიადაგის ზედაპირთან ახლოს მდებარეობს და რწყვის საშუალებით მოსალოდნელია მიწოდებული და ნიადაგქვეშა წყლების გაერთიანება, რამაც შეიძლება დაჭაობება გამოიწვიოს (განსაკუთრებით ალაზნის ველის აღმოსავლეთ ნაწილში), ამ შემთხვევაში მორწყვის ნორმა ხელოვნურად უნდა შემცირდეს. მორწყვის ნორმა ხელოვნურად უნდა შემცირდეს აგრეთვე იმ შემთხვევაშიც,

როდესაც ნიადაგის აქტიური ფენის ქვედა ნაწილი ან უშუალოდ მის ქვემოთ მდებარე შრე არის ძლიერ მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის, ვინაიდან ასეთი შრე საანგარიშო რაოდენობის წყალს ვერ შეიკავებს და იგი უსარგებლოდ ჩავა სიღრმეში. მორწყვის ნორმა უნდა შემცირდეს იმ შემთხვევაშიც, თუ ქვედა ფენა ძლიერ მლაშეა. მორწყვის ნორმა უნდა შემცირდეს იმ მოსაზრებით, რომ წყალმა არ მიაღწიოს ამ მლაშე ფენას და შემდგომ, აორთქლების გამო გახსნილი მარილები ზედა ფენაში არ დაგროვდეს [13, 25, 40].

მორწყვის ნორმა უნდა გაიზარდოს იმ შემთხვევაში, როდესაც აქტიური ფენა დამლაშებულია – გაზრდილი მორწყვის ნორმით მორწყვით დროებით შესაძლებელია ქვედა ფენებში მარილების ჩარეცხვა. განსაკუთრებით ეს საჭიროა აღმოცენების პერიოდში, თუ ზედა ფენაში დაგროვებულია მარილები.

მოყვანილი წესით დადგენილ მორწყვის ნორმას, თუ მასზე გავლენას არ ახდენს გრუნტის წყლის ან მარილების ზედაპირთან ახლო მდებარეობა, საქართველოს პირობებში საერთოდ არ ესაჭიროება გაზრდა, რაც შემდეგი გარემოებით არის განპირობებული: ჩვენში უმეტეს შემთხვევაში გავრცელებული მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგი ხასიათდება შედარებით ნელი წყალჟონვადობით და მიცემული მორწყვის ნორმა დროულად ვერ ჩადის გათვალისწინებულ სიღრმემდე, უმეტესი ნაწილი ჩერდება ზედა, შედარებით დიდი წყალტევადობის მქონე ფენაში. შედეგად, ქვედა ფენა რჩება ნაკლებ გატენიებული და ზოგჯერ წყალი სრულებით ვერ აღწევს მას. ამიტომ, ვითვალისწინებთ რა ამ გარემოებას, თავიდანვე ვაძლევთ მოთხოვნილი მორწყვის ნორმის 10–15%-ით მეტ წყალს.

განგარიშებული მორწყვის ნორმის დამოკიდებულებაში შეგვყავს შემასწორებელი კოეფიციენტი და თვით დამოკიდებულება იღებს შემდეგ სახეს:

$$m = 100H\alpha K(r_{\text{ზღ}} - r_{\text{ზღ}80\%}) \text{ მ}^3/\text{ჰა}. \quad (3.2.4.)$$

მორწყვის ნორმა აუცილებლად უნდა გაიზარდოს იმ შემთხვევაშიც, როდესაც თეორიულად განგარიშებული ნორმა მეტად მცირეა (400–500 მ³) ზღვრული წყალტევადობის სიმცირის გამო. ასეთი მორწყვის ნორმით მორწყვა მეტად ძნელია მრწყვეველისათვის, მეტ შრომას მოითხოვს და, როგორც შემდეგში დავინახავთ, მორწყვის ტექნიკის ელემენტები არახელსაყრელი ცვლილებების შეტანას მოითხოვს.

ფაქტობრივი მორწყვის ნორმა დამოკიდებულია ადგილობრივ პირობებზე, არსებულ წყლის მარაგსა და განსაკუთრებით - რწყვის მიღებულ ტექნიკაზე.

წყალუხვ რაიონში, მით უმეტეს, თუ რწყვის ტექნიკაც განვითარების დაბალ საფეხურზე დგას, მორწყვის ნორმა მაქსიმუმს აღწევს. მსხვილი სარწყავი სისტემის ტერიტორიაზე მორწყვის ფაქტობრივი ნორმა განსხვავდება სავარგულების მდებარეობის მიხედვით [15, 27, 42].

ფაქტობრივი მორწყვის ნორმების არსებობა ზოგჯერ განგარიშების შედეგებში აუცილებელი კორექტივის შეტანის საშუალებას იძლევა. ფაქტობრივი მორწყვის ნორმების შესწორება და ოპტიმალურ ნორმებამდე დაყვანა დამოკიდებულია რწყვის ტექნიკასა და საერთოდ აგროტექნიკურ ღონისძიებათა გაუმჯობესებაზე. შეუძლებელია თვით გაუმჯობესებული რწყვის ტექნიკის დანერგვა, თუ იგი შეხამებული არ არის აგროტექნიკის სხვა ღონისძიებებთან. აგროტექნიკურ ღონისძიებათა გაუმჯობესებასთან ერთად რწყვის ტექნიკაც უმჯობეს-

დება და მასთან ერთად ფაქტობრივი მორწყვის ნორმა ოპტი-
მალურს უახლოვდება.

3.3. რწყვის ვადების დადგენა

სავეგეტაციო პერიოდში რწყვის ვადების დადგენა წარ-
მოებს ნიადაგის აქტიურ ფენაში წყლის ბალანსის დინამიკის
გათვალისწინებით. რწყვის ვადები ისე უნდა შეირჩეს, რომ
ნიადაგში არსებული ტენი მცენარისათვის ოპტიმალურ ზღვარ-
ზე ქვევით არ დაეცეს და თან შეხამებული იყოს შემდგომ აგრო-
ტექნიკურ ღონისძიებასა და მცენარის განვითარების ფაზებთან.

რწყვის ვადები განისაზღვრება ნიადაგის აქტიურ ფენაში
წყლის ბალანსის დინამიკის მიხედვით. ამისათვის საჭიროა
ვიცოდეთ:

- ნიადაგის აქტიურ ფენაში არსებული წყლის მარაგი
პირველი რწყვის წინ – W_0 ;
- ნიადაგის წყლის სასურველი მაქსიმალური ზღვარი –
 $W_{\text{მაქ}}$;
- შემდეგი რწყვის დაწყებამდე, ე.ი. რწყვათაშორის პერი-
ოდში ევაპოტრანსპირაცია ანუ წყლის საშუალო ხარჯვა (დღი-
ური), რომელიც შედგება საკუთრივ ტრანსპირაციის ხარჯვისა
და ნიადაგის ზედაპირიდან აორთქლებისაგან;
- რწყვათაშორის პერიოდში მოსალოდნელი ატმოსფერუ-
ლი ნალექების რაოდენობა.

ნიადაგში წყლის სასურველი მაქსიმალური ზღვარისა და
აქტიურ ფენაში არსებული წყლის მარაგის სხვაობა როგორც
ცნობილია, მოგვცემს მორწყვის ნორმას, რომელიც გაიხარჯება
შემდეგი რწყვის დაწყებამდე.

მორწყვის ნორმის გარდა, მხედველობაში მისაღებია რწყვა-თაშორის პერიოდში მოსული ნალექები, რომელთა ნაწილი (μ) ნიადაგის მიერ იქნება შეთვისებული და გაზრდის წყლის მარაგს ნიადაგში [24, 30].

მორიგი რწყვა უნდა ჩატარდეს მაშინ, როცა ნიადაგში წინა რწყვით მიცემული წყლით (m) და ამავე პერიოდში მოსული ნალექებით (μP) შექმნილი წყლის მარაგი დაიხარჯება. რომ გავიგოთ, თუ რამდენ დღეში დაიხარჯება ნიადაგში შექმნილი წყლის მარაგი, უნდა ვიცოდეთ ნიადაგის ზედაპირიდან წყლის საშუალო დღელამური ხარჯვა:

$$e = \alpha \times t^0 \left(1 - \frac{r}{100}\right) \text{ მმ}, \quad (3.3.1.)$$

სადაც: α კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ნიადაგის ზედაპირის მდგომარეობას, მცენარის თავისებურებასა და ქარის სიჩქარეს და იცვლება 0,6–1,1-ის ფარგლებში;

t^0 - საშუალო დღიური ტემპერატურა რწყვათაშორის პერიოდში, $^{\circ}C$;

α -0,6-1,1 კოეფიციენტი დამოკიდებულია ნიადაგის დამუშავების ხარისხსა და ქარის სიჩქარეზე

r - ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა იმავე პერიოდში, %.
არის საშუალო დღიური ტემპერატურა რწყვათაშორის პერიოდის განმავლობაში

რწყვათა შორის პერიოდი T გამოითვლება დამოკიდებულიებით:

$$T = \frac{m+10\mu P}{e} \text{ დღე-ღამე} \quad (3.3.2.)$$

სადაც: m - არის მორწყვის ნორმა, $მ^3/ჰა$;

μ - ნალექების დაკავების კოეფიციენტი;

P - რწყვათაშორის პერიოდში მოსალოდნელი ნალექების რაოდენობა, $მმ$;

10 - ნალექების რაოდენობის გადამყვანი კოეფიციენტი, მმ-დან მ³/ჰა-ში;

e - ნიადაგის ზედაპირიდან წყლის საშუალო დღელამური ხარჯვა, მ³/ჰა.

შემდეგი რწყვა უნდა ჩატარდეს წინა რწყვის დაწყებიდან T დღის შემდეგ. რწყვათაშორის პერიოდის განსაზღვრის დროს მხედველობაში არ მიიღება დეკადაში ნალექების 5 მმ-ზე ნაკლები რაოდენობა.

რწყვის ვადების დადგენა შეგვეძლება, თუ ყოველ ცალკეული პერიოდისთვის გვეცოდინება საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა, ფარდობითი ტენიანობა და ნალექების რაოდენობა.

მორწყვათა რაოდენობა და ვადა საორიენტაციოა და შემდეგ ერთგვარ კორექტივებს საჭიროებს ადგილობრივი პირობების, გამოცდილების მიხედვით.

რწყვის ფაქტობრივი ვადების დადგენის საუკეთესო და მეტად ზუსტ საშუალებად უნდა ჩაითვალოს ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში ნიადაგში აქტიური ფენის ფარგლებში ტენიანობის დინამიკაზე დაკვირვება.

ნიადაგის ტენიანობის განსაზღვრა აქტიურ ფენაში უნდა ხდებოდეს ყოველ 5–6 დღეში ერთხელ და ტენიანობის ზღვრული წყალტევადობის 80 %-თან მიახლოება მორიგი რწყვის საჭიროების მაჩვენებელი უნდა იყოს. ამ დროს წინასწარ უნდა იყოს განსაზღვრული სათანადო მელიორაციული მაჩვენებლები (ზღვრული წყალტევადობა და მოცულობითი მასა). ნებისმიერ შემთხვევაში რწყვის ვადა უნდა დაუკავშირდეს მცენარის განვითარების ძირითად ფაზებს. ამისათვის, რასაკვირველია, აუცილებელია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების, მათი განვითარების ფაზებისა და განსაკუთრებით მორწყვასთან დაკავშირებული თავისებურებები.

3.4. ჰაერში ტენის დეფიციტის გათვალისწინებით მორწყვის ვადების კორექტირება

მცენარის მორწყვის რეჟიმით გათვალისწინებულ ვადებში მორწყვის განხორციელება წარმოადგენს სარწყავი წყლის მაქსიმალური ეფექტურობით გამოყენების ძირითად ღონისძიებას, რაც გულისხმობს მორწყვის კალენდარული ვადების გამოყენებას.

მორწყვის კალენდარულ ვადები უნდა ვეძიოთ და მორწყვა მაქსიმალურად უნდა დავუახლოვოთ მცენარის ნამდვილი მოთხოვნილების ვადას.

თითოეული კონკრეტული წელი გამოირჩევა მისთვის დამახასიათებელი ატმოსფერული ნალექის რაოდენობით და, განსაკუთრებით განაწილებით, ნიადაგის მიერ მთლიანი აორთქლების დინამიკაზე მოქმედ ფაქტორთა თავისებურებით [34, 40].

ამიტომ აუცილებელ საჭიროებას წარმოადგენს მცენარის ვეგეტაციის პერიოდში ყოველი მორიგი მორწყვის ვადის სპეციალურად დადგენა, რასაც მორწყვის ვადების კორექტირება "შესწორება" ეწოდება.

ჰაერში წყლის დეფიციტზეა დამოკიდებული ოპტიმალური ტენიანობის პირობებში მცენარის მიერ წყლის მთლიანი ხარჯვა (ტრანსპირაცია და ნიადაგის ზედაპირიდან აორთქლება). აღნიშნული დეფიციტის ზრდასთან ერთად იზრდება მცენარის მიერ წყლის მთლიანი ხარჯვა.

ატმოსფერული ნალექები სავეგეტაციო პერიოდში ხშირ შემთხვევაში ვერ უზრუნველყოფენ შეფარდებას ჰაერში წყლის დეფიციტსა და მთლიან ხარჯვას შორის და სინამდვილეში ადგილი აქვს მათ შორის ზოგჯერ საგრძნობ სხვაობას.

ამიტომ მორწყვის ამოცანას შეადგენს ამ სხვაობის მინიმუმამდე დაყვანა, რაც საჭიროებს მორწყვის ნორმებისა და ვადების შერჩევას, ვადების კორექტირებას. რადგან რწყვა დროის გარკვეულ ინტერვალში ტარდება, ცხადია ამ ინტერვალში ნიადაგის ტენიანობა ცვლილებას განიცდის. რწყვის საშუალებით უნდა დამყარდეს მცენარისათვის სასურველი წყლისა და ჰაერის რეჟიმი ნიადაგის აქტიურ ფენაში (იმ ფენაში სადაც გავრცელებულია მცენარეთა სისტემის ძირითადი ნაწილი).

აქტიური ფენა დამოკიდებულია როგორც თვით კულტურაზე, ისე ნიადაგის გატენიანების ინტენსივობასა და სიღრმეზე.

3.5. სამეურნეო დანიშნულების მიხედვით მორწყვის სახეები

მელიორაციულ პრაქტიკაში მოქმედების ხასიათის მიხედვით არჩევენ:

1. **რეგულარულ-სავეგეტაციო რწყვა** - წარმოადგენს ძირითად რწყვას სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის. იგი ტარდება ვეგეტაციის პერიოდში მცენარის წყალმოთხოვნილების შესაბამისად დადგენილი მორწყვის ნორმებისა და რწყვის ვადების მიხედვით. მორწყვის ეს სახე გავრცელებულია დაახლოებით მთელი სარწყავი ფართობების 85%-ზე.

2. **ერთჯერადი-ტენდამაგროვებელი რწყვა** - იგი ტარდება გვიან შემოდგომაზე ან ზამთარში ნიადაგში გარკვეული ტენის მარაგის შესაქმნელად, რაც ხელს უწყობს გაზაფხულზე სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების დაწესებულ ვადებში ჩატარებას. ტენდამაგროვებელი რწყვა გამოიყენება სარწყავი წყლით ღარიბ რეგიონებში, ხოლო ისეთი რეგიონებისათვის, სადაც გაზაფხულის პერიოდი ნალექების სიუხვით ხასიათდება, იგი

საზიანოა, ვინაიდან ზამთრის რწყვა ნიადაგს ზედმეტად ატენიანებს, ნიადაგი დროულად არ შრება და თესვა ჭიანურდება. ტენდამაგროვებელი რწყვა კარგ შედეგს იძლევა ხეხილისა და ვაზის ნარგავებისათვის.

3. **ხენისწინა რწყვა** – ტარდება ხენის წინ ნიადაგის დასამუშავებლად ხელსაყრელი პირობების შესაქმნელად.

4. **თესვისწინა რწყვა** – თესლის დროული და ნორმალური აღმოცენებისათვის საჭიროა ჩატარდეს სპეციალური რწყვა თესვის დამთავრებისთანავე, რომელსაც თესვის ან რგვის რწყვას უწოდებენ.

ზოგჯერ მორწყვას თესვამდე ატარებენ, როცა ნიადაგი ძლიერ ღარიბია ტენით, აგრეთვე როცა სარწყავი წყლის ნაკლებობაა, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს თესვის წინ რწყვის გაჭიანურება. გარდა ამისა, თესვის წინ მორწყვის ჩატარება შეიძლება გამოწვეული იყოს მლაშე ნიადაგების არსებობით. ასეთ შემთხვევაში თესვის წინ რწყვას ძლიერი მორწყვის ნორმით ატარებენ (1000-2000 მ³/ჰა) და ადვილად ხსნად მარილებს ქვედა ფენაში ჩარეცხავენ.

ჩვენში, უმეტეს შემთხვევაში რწყვას თესვის დამთავრების შემდეგ აწარმოებენ, ვინაიდან სარწყავი წყლის ნაკლებობა რწყვის პერიოდში იშვიათია.

5. **გამანოყიერებელი რწყვა** - გამანოყიერებელი რწყვა გამოიყენება ნიადაგში სასუქის შეტანისა და მისი თანაბრად განაწილების მიზნით. ვეგეტაციის პერიოდში, ნათეს-ნარგავების დამატებითი გამოკვების დროს შესატანად განკუთვნილი სასუქები, უმეტესად მინერალური, ჯერ მოიზნევა ნათესებში ნიადაგის ზედაპირზე მწკრივთაშორისების კულტივაციის წინ და შემდეგ ამას მოჰყვება რწყვა. შეიძლება კიდევ სასუქების

შესატანი ნორმა ჯერ გაიხსნას წყალში სათანადო კონცენტრაციით და შემდეგ სპეციალური გამომკვები მანქანით რწყვის სახით შეტანილი იქნას ნიადაგში.

მდინარის წყალში მოლივლივე ნივთიერებების სასუქად გამოყენება უძველესი დროიდან არის ცნობილი. მდინარის ნალექი მდიდარია მცენარისათვის საჭირო ნივთიერებებით და ამ ნალექის ფართობზე ხელოვნურად დაგროვება ნიადაგის განოყიერების ერთ-ერთ სახეს წარმოადგენს. ხშირად მოსახლეობა სასუქად არხებში დაგროვილ ნალექს იყენებს, რომელიც გააქვთ ფართობზე ჩვეულებრივი წესით ჩასახნავად.

რწყვას ნიადაგის გასანოყიერებლად, ჩვეულებრივ, შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში მიმართავენ, განსაკუთრებით კი, ზამთრის ბოლოს და გაზაფხულის დასაწყისში, როდესაც ფართობები ჯერ კიდევ არ არის დათესილი და სარწყავ ფართობზე ნალექების დიდი რაოდენობაა.

რწყვას, ფართობზე დატბორების წესით აწარმოებენ. ფართობი წინასწარ იყოფა ცალკეულ სარწყავ ფართობებად იმ ვარაუდით, რომ შესაძლებელი იქნეს მთელ ფართობზე წყლის დატბორება. ყოველი ასეთი სარწყავი ფართობი ყოველმხრივ შემოსაზღვრულია ბექობით და გადამუშავებული წყალი, შედარებით განთავისუფლებული ნალექებისაგან, გადაიშვება ფართობიდან მის უდაბლეს მხარეზე არსებული ბექობის ერთ ან ორ ადგილას გახსნის საშუალებით. რაც უფრო თანაბარ-ზომიერად მიმდინარეობს წყლის მიწოდება და ფართობიდან მისი გადაშვება, მით უფრო მეტ ნალექს დატოვებს წყალი.

ხშირად მიმართავენ ნალექების წინასწარ დაგროვებას სპეციალურად დამზადებულ ორმოებში. ორმო დროგამომშვებით იცლება და ნალექი ხვნის წინ გააქვთ მიწდორში. ორმო, ჩვეულებრივ, არხის მახლობლად მზადდება, რაც აადვილებს

არხიდან წყლის მიღებას და გადამუშავებული წყლის არხშივე გადაშვებას.

რწყვის საშუალებით ნალექების დაგროვება განსაკუთრებით აუცილებლობას წარმოადგენს ქვიანი ნიადაგისათვის (ქუთაისის რ-ნი), სადაც ნიადაგის განოყიერებასთან ერთად ნალექების დაგროვებით წვრილმიწის რაოდენობას ვადიდებთ. ამ შემთხვევაში ნალექის დიდი რაოდენობაა საჭირო.

6. რწყვა ნიადაგის გათბობის მიზნით - გათბობის მიზნით რწყვას ვაწარმოებთ ადრე გაზაფხულზე, რისთვისაც იყენებენ თერმულ წყლებს, ქარხნებიდან გადამუშავებულ წყალს და სხვ. რომელთა ტემპერატურაც მეტია ნიადაგის ტემპერატურაზე. რწყვის ამ სახეს ძირითადად იყენებენ სათბურებში, ორანჟერეებში და სხვ.

7. რწყვა ნიადაგის ჩარეცხვის მიზნით – ტარდება ნიადაგში ადვილადხსნადი მარილების (N NaCl , Na_2CO_3 , K_2SO_4) მოსაცილებლად. რწყვის ეს სახე გამოიყენება დამლაშებული ნიადაგების გამომლაშებისათვის და ტარდება თესვის წინ, შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში.

8. პროვოკაციული რწყვა - რწყვის ამ სახეს იყენებენ სარეველების აღმოსაცენებლად, რომელიც შემდგომში მოსპობილი იქნება ქიმიკატებით ან კიდევ ნიადაგის სათანადო დამუშავებით. რწყვას აწარმოებენ, ჩვეულებრივ, შემოდგომაზე, მოსავლის აღების შემდეგ.

9. გამაგრილებელი რწყვა – ტარდება ყველაზე ცხელ პერიოდში მცენარის გასაგრილებლად. რწყვა ტარდება დაწვიმებით. ეს რწყვა ადიდებს ჰაერის აბსოლუტურ ტენიანობას და ამცირებს ჰაერის ტემპერატურას. გარდა ამისა, დაწვიმება უახლოვდება ბუნებრივი ნალექების მოქმედების პირობებს ნიადაგის დატენიანების მხრივ.

თავი 4. ნიადაგის ჰიდროფიზიკური თვისებები

რწყვის რეჟიმის სწორად რეგულირებისათვის აუცილებელია შესწავლილი და დადგენილი იქნეს ნიადაგის მექანიკური შედგენილობა და ჰიდრო-ფიზიკური თვისებები. ლაბორატორიული კვლევები განხორციელდა საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებების და ბიოსისტემების ინჟინერინგის ფაკულტეტის აგროინჟინერიის დეპარტამენტის მელიორაციის ლაბორატორიაში და ამავე უნივერსიტეტის ცოტნე მირცხულავას საელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტში.

4.1. ნიადაგის მექანიკური (გრანულომეტრიული) შედგენილობა

გრანულომეტრიული ანალიზის საშუალებით ხდება თანაბარი სიდიდის ნაწილაკების გამოყოფა რომელნიც გრანულომეტრიული ფრაქციებია, ისინი ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან არამარტო სიდიდით არამედ ფიზიკო-ქიმიური თვისებებით.

გრანულომეტრია ქანის ან ნიადაგის კომპონენტების ზომის განსაზღვრა და მათი რაოდენობის გამოსახვა პროცენტებით.

გრანულომეტრიული შედგენილობა ბუნებრივი და ხელოვნური მასალების ფიზიკური თვისებებისა და სტრუქტურის მნიშვნელოვანი მაჩვენებელია.

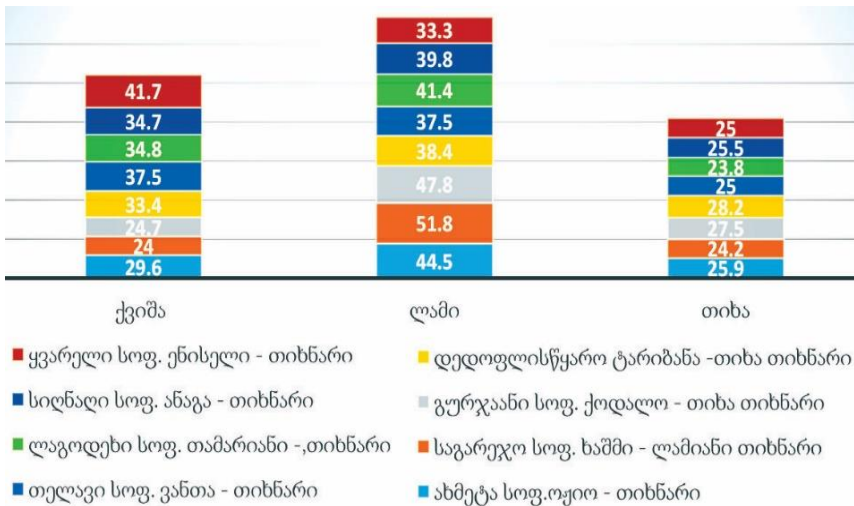
4.2. ნიადაგის მექანიკური (გრანულომეტრიული) შემცველობის განსაზღვრა

ნიადაგი შედგება სხვადასხვა ზომის ნაწილაკებისაგან, რომლებიც ნიადაგის მექანიკური ელემენტებია. არჩევენ თიხა,

ქვიშა და ლამიან ნიადაგებს. თიხა წყალს ცუდად ატარებს, ქვიშას კი წყლის დაკავების სუსტი უნარი აქვს.

კახეთის რეგიონის ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა %
ცხრილი 4.2.1.

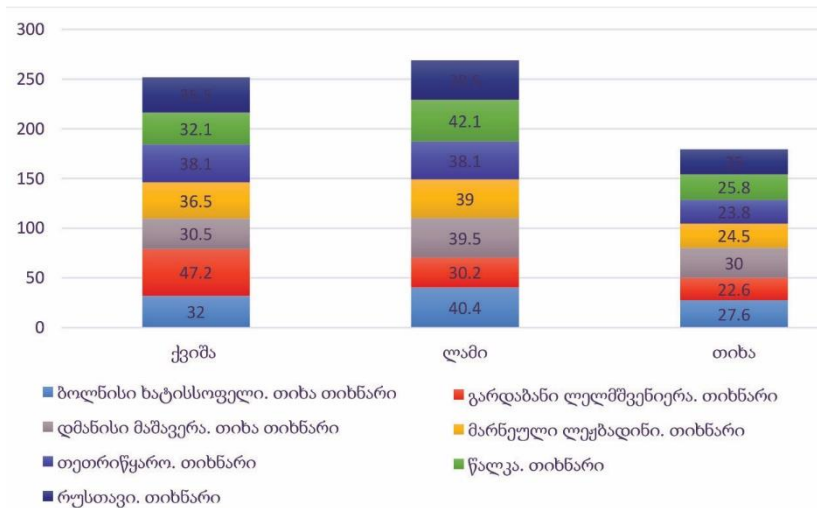
ნიმუშის ადების ადგილი	ქვიშა	ლამი	თიხა	ნიადაგის ტიპი
ახმეტა, სოფ. ოჯიო	29.6	44.5	25.9	თიხნარი
საგარეჯო, სოფ. ხაშმი	24.0	51.8	24.2	ლამიანი თიხნარი
გურჯაანი, სოფ. ქოდალო	24.7	47.8	27.5	თიხა თიხნარი
დედოფლისწყარო, სოფ. ტარიბანა	33.4	38.4	28.2	თიხა თიხნარი
თელავი, სოფ. ვანთა	37.5	37.5	25.0	თიხნარი
ლაგოდეხი, სოფ. თამარიანი	34.8	41.4	23.8	თიხნარი
სიღნაღი, სოფ. ანაგა	34.7	39.8	25.5	თიხნარი
ყვარელი, სოფ. ენისელი	41.7	33.3	25.0	თიხნარი



დიაგრამა 4.2.1. კახეთის რეგიონის ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა %

ქვემო ქართლის რეგიონის ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა %
ცხრილი 4.2.2.

ნიმუშია ადების ადგილი	ქვიშა	ლამი	თიხა	ნიადაგის ტიპი
ბოლნისი ხატისსოფელი.	32.0	40.4	27.6	თიხა თიხნარი
გარდაბანი ლელუმშვენიერა	47.2	30.2	22.6	თიხნარი
დმანისი მაშავერა	30.5	39.5	30.0	თიხა თიხნარი
მარნეული ლეჟბადინი	36.5	39.0	24.5	თიხნარი
თეთრიწყარო	38.1	38.1	23.8	თიხნარი
წალკა	32.1	42.1	25.8	თიხნარი
რუსთავი	35.5	39.5	25.0	თიხნარი



დიაგრამა 4.2.2. ქვემო ქართლის რეგიონის ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა %

კახეთისა და ქვემო ქართლის ზონების ნიადაგის მექანიკური ანალიზის საფუძველზე გამოვყავით ნიადაგის ტიპები. ცნობილია თითოეული ნიადაგისათვის რამდენია ზღვრული ტენტევადობა, ჭკნობის წერტილი. რის საფუძველზეც შესაძლებელია სარწყავი წყლის ნორმის ტ/ჰა -ზე გაანგარიშება. ნიადაგის მექანიკურ შედგენილობაზეა დამოკიდებული ნიადაგის ტენტევადობა.

ტენტევადობაა ნიადაგის მიერ წყლის ამა თუ იმ რაოდენობით დაკავების უნარი. დაკავებული წყლის მდგომარეობის მიხედვით განასხვავებენ სრულ, ზღვრულ, კაპილარულ ტენტევადობას [7, 35, 42].

ტენის უზრუნველყოფის თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა აქვს საველე ზღვრულ ტენტევადობას. ზღვრული საველე ტენტევადობაა წყლის იმ მაქსიმალურ რაოდენობა, რომელიც აღმოჩნდება ნიადაგში სრული ტენტევადობიდან 3-4 დღის შემდეგ. ესეიგი, საველე ზღვრულ ტენტევადობაზე მეტი წყალი ნიადაგიდან დაწრეტას განიცდის. საველე ზღვრული ტენიანობის შესაძლებელია სარწყავი წყლის ნორმის დადგენა.

საველე ზღვრული ტენტევადობისას დაახლოებით ნიადაგის ფორების ნახევარი წყლითაა შევსებული, ნახევარი კი ჰაერით. თუ საველე ზღვრული ტენტევადობის მაჩვენებელს გამოვაკლებთ ჭკნობის წერტილს (ანუ წყლის მინიმალურ დონეს) მივიღებთ წყლის იმ რაოდენობას რომლის მიღება ნიადაგს შეუძლია რწყვის დროს.

ე. ი. მორწყვის ნორმა მ³/ჰა იანგარიშება:

$$m = r_{ზღ} - r_{ჭკ} \alpha \quad (4.2.1.)$$

სადაც: m -მორწყვის ნორმა მ³/ჰა;

$r_{ზღ}$ - ზღვრულ ტენტევადობა;

$r_{ჭკ}$ - ჭკნობის წერტილი);

ა ფესვთა სისტემის გავრცელების ზონაში ნიადაგის მოცულობითი მასაა.

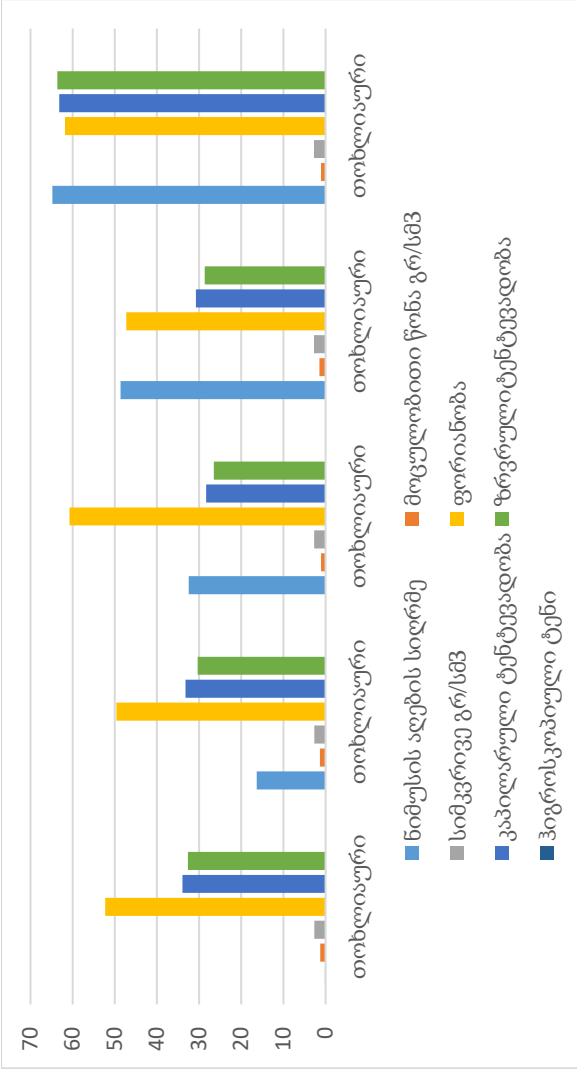
მაგ. თელავის რ-ნი სოფელ ვანთას მსხმოიარე ვენახში (თიხნარი ნიადაგისათვის) რომლის ზღვრული ტენტევადობაა—31%; ჭკნობის წერტილი—14%; მათ შორის სხვაობა კი არის $31\% - 14\% = 17\%$.

ფესვთა სისტემა გავრცელებულია (ძირითადი მასა) 0-40 სმ სიღრმეში ე.ი. სახნავი ფენის მასა უდრის 4000 მ³. ნიადაგის ტიპი ყავისფერია, რომლის მოცულობითი მასა უდრის 1,17გ/სმ³. სახნავი ფენის მასა ტოლია: $4000 \times 1,17 = 4680$ მ³ (ყავისფერი ნიადაგისათვის); ნიადაგის მექანიკური შემადგენლობაა - თიხნარი (31%-14%=17%); წყლის ნორმა ტოლია: $4680 \times 17 / 100 = 795.6$ ტ/3 ანუ 795600 ლიტრს/3ა; გასასარწყავიანებელი ფართისათვის 1მ²-ზე საჭირო წყლის რაოდენობა 79.5 ლიტრი. ესე იგი ეს ის წყლის რაოდენობაა, რომელიც უნდა მივაწოდოთ ნიადაგს, როდესაც ნიადაგში ტენი ჭკნობის წერტილზეა დასული და იგი უნდა ავიყვანოთ ზღვრულ ტენტევადობამდე. რა თქმა უნდა ყოველთვის ამდენი წყლის მიწოდება არ დაჭირდება მცენარეს. აღნიშნული მონაცემის საფუძველზე ჩვენ საკვლევ ნიადაგზე დავაკალიბრებთ ტენზომომს. რომელიც გვიჩვენებს, როდის უნდა დავიწყოთ მცენარის მორწყვა და როდის დავამთავროთ.

განსაზღვრული იქნა კახეთის, ქვემო ქართლის რეგიონების ზოგიერთი სოფლის ნიადაგების მექანიკური შედგენილობა % და დადგენილი იქნა ნიადაგის ტიპი რომელიც წარმოდგენილია ცხრილის სახით.

ნიადაგის ჰიდროფობიკური, განსულლომეტრიული შედგენილობა (კახეთის რეგიონი)
ცხრილი 4.2.3.

დიდი	0.16	1.27	2.66	52.26	33.95	32.64	5.38	4.54	23.98	33.60	11.20	17.20	0.48	37.88	0,003223
საშუალო	16.32	1.34	2.66	49.63	33.21	30.32	5.62	4.68	47.76	34.80	10.88	20.40	11.48	42.76	0,021918
პატარა	32.48	1.06	2.70	60.75	28.31	26.52	6.45	5.13	14.19	25.20	16.40	25.60	13.48	55.48	0,028048
მცირე	48.64	1.44	2.73	47.26	30.75	28.67	5.65	0.03	48.89	23.60	2.00	13.20	12.28	27.48	0,016598
მთლიანი	64.80	1.05	2.75	61.82	63.18	63.62	6.03	0.98	26.52	18.00	31.60	30.87	11.01	73.48	0,023317



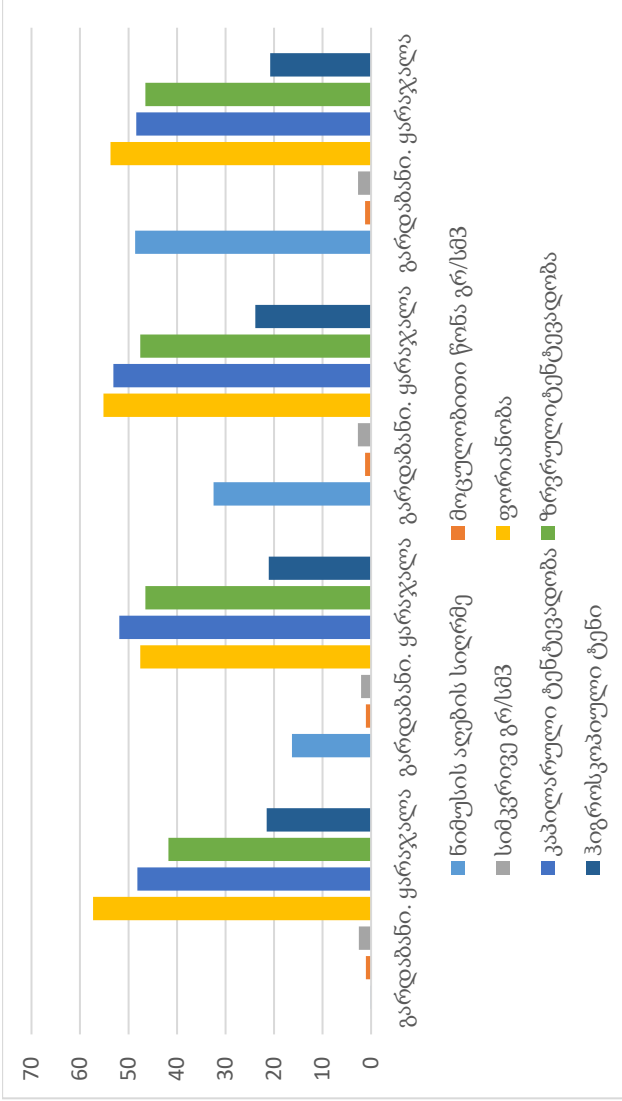
დიაგრამა 4.2.3. ნიადაგის ჰიდროფიზიკური, გრანულუმეტრიული შედგენილობა (კახეთის რეგიონი)

ნიადაგის ჰიდროფიზიკური, გრანულომეტრიული შედგენილობა

(ქვემო ქართლის რეგიონი)

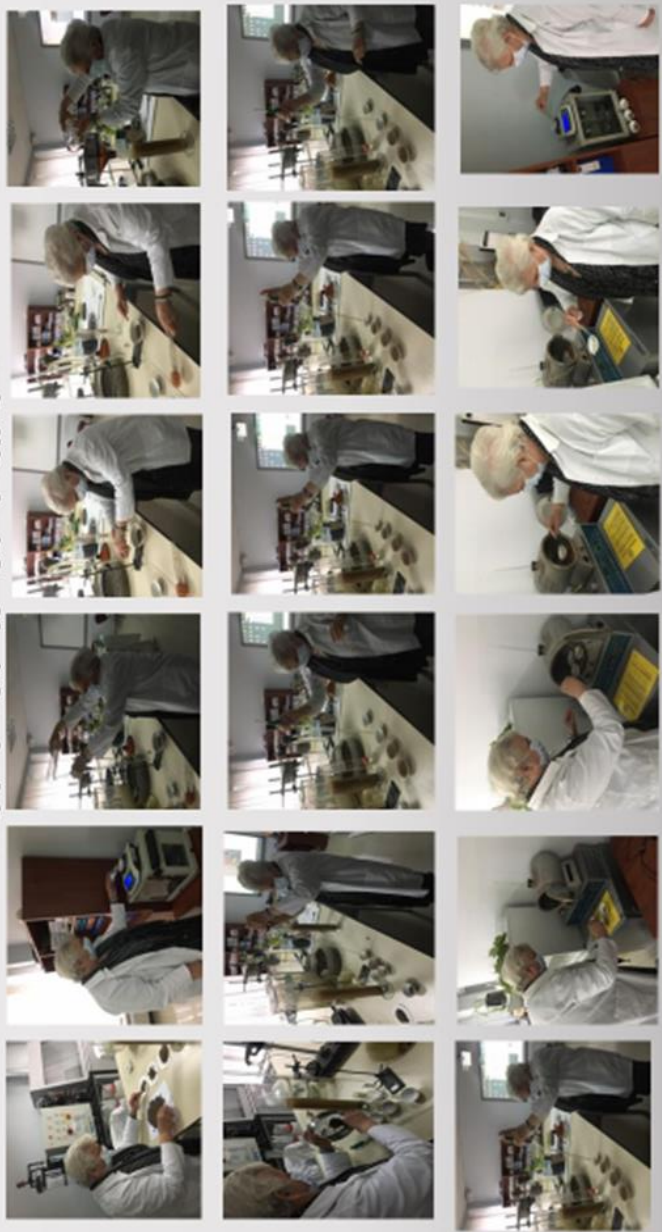
ცხრილი 4.2.4.

ფორმული აღნიშვნა	0,01	<0,001	0,005-0,001	0,01-0,005	0,05-0,01	0,25-0,05	1-0,25	ზეგერსკაია ტენი	ზორსონი	კარაული ტენი	ფორაინა	სიმკვრივე გრ/მ ³	მკვრივობა გრ/მ ³	ნიჟის სიღრმე	მარჯვენა
ფორმული აღნიშვნა	50.815	14.975	16.153	19.687	11.862	36.251	1.072	21.51	41.78	48.16	57.32	2.53	1.08	0.16	0,002399
	65.946	9.691	34.537	21.718	12.378	14.628	7.048	21.10	46.52	51.89	47.58	2.06	1.08	16.32	0,000345
	77.574	8.815	53.333	15.426	16.925	4.378	1.123	23.85	47.57	53.13	55.15	2.72	1.22	32.48	0,000005
	75.788	47.807	18596	9.385	19.561	1.917	2.732	20.81	46.53	48.39	53.71	2.70	1.25	48.64	0,000007



დიაგრამა 4.2.4. ნიადაგის ჰიდროფიზიკური, გრანულომეტრიული შედგენილობა (ქვემო ქართლის რეგიონი)

ნიადაგის გრანულაციური მემბრანის



სურათი 4.3. მოცულობითი მასის განსაზღვრა

4.3. მოცულობითი მასის განსაზღვრა

ნიადაგის მოცულობითი მასა არის დაუშლელი სტრუქტურის (ბუნებრივ მდგომარეობაში) აბსოლუტურად მშრალი ნიადაგის მასის შეფარდება მისსავე მოცულობასთან და გამოითვლება დამოკიდებულებით:

$$\alpha = m/V \text{ კგ/მ}^3 \quad (4.3.1.)$$

სადაც: m არის აბსოლუტურად მშრალი ნიადაგის მასა, კგ;

V - აბსოლუტურად მშრალი ნიადაგის მოცულობა, მ³.

ნიადაგის სიმკვრივეზე და ფორიანობაზეა დამოკიდებული ნიადაგის მოცულობითი მასის სიდიდე. რაც მეტია სიმკვრივე და ნაკლებია ფორიანობა, მით მეტია ნიადაგის მოცულობითი მასა.

ნიადაგის ცალკეულ ფენებში მოცულობითი მასა იცვლება - ნაკლებია ზედა ფენებში, სადაც მეტია ფორიანობა, ორგანული ნივთიერებების შემცველობა და იზრდება სიღრმის ზრდასთან ერთად.



სურ 4.3.1. მოცულობითი მასის განსაზღვრავად გამოყენებული მასალები და ხელსაწყოები: ბარი, სასწორი, ექსიკატორი, თერმოსტატი, დანა, ბიუქსი, თუნუქის ცილინდრი და სახაზავი.

ნიადაგის ფორიანობის, საკვები ნივთიერების, წყლის მარაგისა და მლაშე ნიადაგების შემთხვევაში, მარილების საერთო

რაოდენობის განსაზღვრა შეიძლება ნიადაგის მოცულობითი მასის საშუალებით

ნიადაგის მოცულობითი წონის განსაზღვრა

ცხრილი 4.3.1.

№	მახასიათებლების დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
1	ნიმუშის ალების სიღრმე	სმ	0-16
2	ცილინდრის №		
3	ცარიელი ცილინდრის წონა m_1	გრ	339.8
4	ცილინდრისა და ნიადაგის წონა m_2	გრ	2776,9
5	ცილინდრში არსებული ნიადაგის წონა $m_3 = m_2 - m_1$	გრ	2437.10
6	ნიადაგის ტენი r	%	27,36
7	ცილინდრში არსებული ნიადაგის წონა აბსოლუტურად მშრალ მდგომარეობაში $m_4 = \frac{m_3 \cdot 100}{100+r}$	გრ	1913.56
8	ცილინდრის რადიუსი R	სმ	6.0
9	ნიადაგის სისქე ცილინდრში H	სმ	15.7
10	ნიადაგის მოცულობა, $W = \pi R^2 H$	სმ ³	1774,43
11	მოცულობითი წონა $\alpha = m_4 : W$	გრ/სმ ³	1.08

ნიადაგის მოცულობითი წონის განსაზღვრის დროს მიღებული მონაცემები მუშავდება შემდეგი დამოკიდებულებების მიხედვით, რომელიც წარმოდგენილია ცხრილის 4.3.1. სახით. მაგალითად მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ მარადისში 0-16 სმ სიღრმეზე ნიმუშის ალების დროს მოცულობითი მასაა 1.08 გრ/სმ³.

ნიადაგი, ისევე როგორც ნებისმიერი სხეული ხასიათდება კუთრი წონით. კუთრი წონა არის ნიადაგის მყარი ნაწილი (ე.წ.

„ჩონჩხი“), აბსოლუტურად მშრალი ერთეული მოცულობის მასა სივრცეების გარეშე.



სურ. 4.3.2. ნიადაგის კუთრი წონის განსაზღვრა

კუთრი წონის გასაგებად საჭიროა გამომშრალი ნიადაგის მასა (m) გავყოთ მის მოცულობაზე (V_0), რომელიც გამოითვლება დამოკიდებულებით:

$$\rho = m/V_0 \text{ (კგ/მ}^3 \text{ ტ/მ}^3, \text{ ან გ/სმ}^3\text{)}$$

სადაც: m - არის გამომშრალი ნიადაგის მასა;

V_0 - გამომშრალი ნიადაგის მოცულობა.

ნიადაგის სიმკვრივე გრ/სმ³

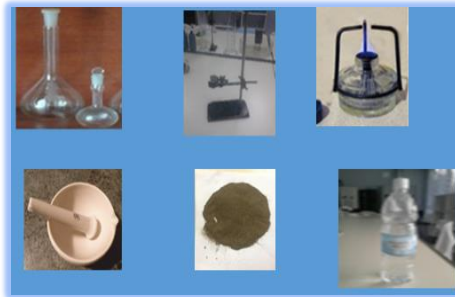
ცხრილი 4.3.2.

#	მახასიათებლების დასახელება	განზომილების ერთეული	ცდით მიღებული შედეგები
1	ნიმუშის აღების სიღრმე	სმ	0-16
2	პიკნომეტრი №		1
3	პიკნომეტრი წონა წყლით A	გრ	67.93
4	აბსოლუტურად მშრალი ნიადაგის წონა B	გრ	10
5	პიკნომეტრის წონა წყლითა და ნიადაგით C	გრ	73.44
6	კუთრი წონა $D = \frac{B}{A+B-C}$	გრ/სმ ³	2.23

მაგალითად სოფელ მარადისში 0-16 სმ სიღრმეზე ნიმუშის აღების დროს სიმკვრივემ შეადგინა 2,23 გრ/სმ³.

ნიადაგის სიმკვრივე საშუალოდ 2,4-2,8 ტ/მ³-ის ტოლია, მისი სიდიდე დამოკიდებულია ნიადაგის მინერალოგიურ, მექანიკურ და ქიმიურ შედგენილობაზე.

რაც მეტია ნიადაგში ორგანული ნივთიერება, მით უფრო ნაკლებია მისი სიმკვრივე. ნიადაგის ზედა ჰუმუსიანი ფენის სიმკვრივე უფრო მცირეა, ვიდრე ქვედა ფენების; ქვიშა-ნიადაგების სიმკვრივე მეტია, თიხებისა კი ნაკლები.



სურ. 4.3.3. სიმკვრივის განსასაზღვრავად გამოყენებული მასალები და ხელსაწყოები: პიკნომეტრი, ფაიფურის როდინი, ანალიზური სასწორი, სპირიტქურა, შტატივი, გამოხდილი წყალი.

სიმკვრივე იზომება პიკნომეტრით და რიცხობრივად ტოლია ნიადაგის ჩონჩხის მასის შეფარდებისა მისივე მოცულობის წყლის მასასთან. სიმკვრივის განსაზღვრისას ნიადაგის ნიმუში უნდა დაქუცმაცდეს რაც შეიძლება წვრილად და მიღებული-საგან განისაზღვროს მასა და მოცულობა.

4.4. ნიადაგის ფორიანობის განსაზღვრა

ფორიანობა არის ნიადაგის მოცულობით ერთეულში არსებულ სიცარიელეთა მოცულობების ჯამი. ფორიანობა დამოკიდებულია ნიადაგის მექანიკურ შედგენილობაზე, სტრუქტურაზე, ნიადაგის გაბეკვნის ხარისხზე და სხვ. თიხა-ნიადაგის საერთო ფორიანობა უფრო მეტია, ვიდრე თიხნარის და მით უფრო ქვიშნარი ნიადაგისა [9, 24].

ფორიანობა ძლიერ გავლენას ახდენს ნიადაგის წყალჰაეროვან, ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებზე, ბიოქიმიურ პროცესებზე და შესაბამისად მცენარის ზრდა-განვითარებაზე.

ფორიანობა განისაზღვრება დამოკიდებულებით:

$$P = 100 \left(1 - \frac{a}{D} \right) \quad (4.4.1.)$$

სადაც: P არის საძიებელი ფორიანობა %-ობით;

a - ნიადაგის მოცულობითი წონა;

D - ნიადაგის კუთრი წონა.

ნიადაგის ფორიანობის განსაზღვრა

ცხრილი 4.4.1.

#	მახასიათებლების დასახელება	განზომილების ერთეული	ცდით მიღებული შედეგები
1	ნიადაგის მოცულობითი მასა α	გრ/სმ ³	1.08
2	ნიადაგის ხვედრითი წონა D	გრ/სმ ³	2.23
3	ნიადაგის ფორიანობა P	% 0,4843	51.57

სოფელ მარადისში 0-16 სმ სიღრმეზე ნიმუშის აღების დროს ფორიანობა %-ი.

განსხვავება ნიადაგის კუთრ და მოცულობით მასას შორის გამოწვეულია მისი ფორიანობით. ფორიანობაა მასალის მოცულობის ფორებით შევსების ხარისხი. განისაზღვრება პროცენტობით.

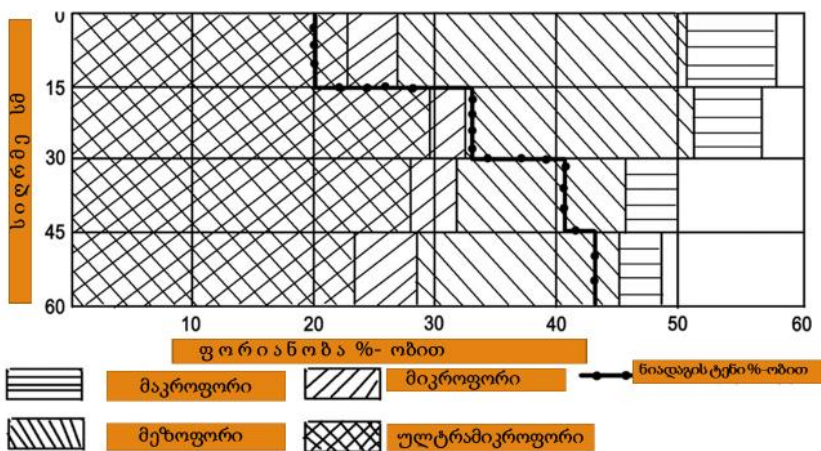
ფორიანობა დამოკიდებულია ნიადაგის მექანიკურ შედეგენილობაზე, სტრუქტურაზე, ნიადაგის გამკვრივების ხარისხზე და სხვ. თიხა-ნიადაგის საერთო ფორიანობა უფრო მეტია, ვიდრე თიხნარის და მით უფრო ქვიშნარი ნიადაგისა.

ნიადაგში წყლის მოძრაობა-გადაადგილების ერთ-ერთი ძირითადი განმსაზღვრელია ნიადაგში არსებული ფორების სიდიდე, რომელთა ზომა დამოკიდებულია ნიადაგის სტრუქტურული აგრეგატების ზომასა და მათი გადაადგილების ხასიათზე, მიკროაგრეგატულ და მექანიკურ შედეგენილობაზე.

სტრუქტურული (მაკროაგრეგატული) და მიკროაგრეგატული ცვალებადობის მიხედვით იცვლება ფორების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლები, რის შედეგადაც ცვალებადობს ნიადაგის წყლისა და ჰაერის რეჟიმიც.

ა. ვოზნესენსკის მიხედვით ნიადაგში არსებული ფორების საერთო რაოდენობა, დიამეტრის სიდიდის მიხედვით, იყოფა ოთხ ჯგუფად.

- მაკროფორი $d > 0,25$ მმ, დაჭიმულობა $T > 0,9$ სმ ვერცხლისწყლის სვეტის;
- მეზოფორი $d = 0,25 \div 0,01$ მმ, $T = 0,9 \div 22$ სმ;
- მიკროფორი $d = 0,01 \div 0,005$ მმ, $T = 22 \div 45$ სმ;
- ულტრამიკროფორი $d < 0,005$ მმ, $T > 45$ სმ.



სურ. 4.4.1. ტენის მარაგის შეფასება დიფერენციალური ფორიანობის მიხედვით.

მოცემული ოთხი ჯგუფის ფორების პროცენტული რაოდენობის გასაანგარიშებლად საკმარისია ვიცოდეთ ნიადაგის საერთო ფორიანობა, ნიადაგის ტენის რაოდენობა მოცულობით პროცენტებში, განსაზღვრული ტენზომით, ვერცხლისწყლის სვეტის 0,9; 22,0 და 45 სმ-ის შესაბამისი კაპილარული დაჭიმულობის დროს.

ნიადაგში წყლის მოძრაობის ერთ-ერთი ძირითადი განმსაზღვრელია მასში არსებული ფორების სიდიდე, რომელთა ზომაც დამოკიდებულია ნიადაგის სტრუქტურული აგრეგატების ზომაზე, მათ მიკროაგრეგატულ და მექანიკურ შედგენილობაზე. სტრუქტურული (მაკროაგრეგატული) და მიკროაგრეგატული ცვალებადობის მიხედვით იცვლება ფორების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლები, რაც უშუალო გავლენას ახდენს ნიადაგის წყალ-ჰაეროვან რეჟიმზეც.

ნიადაგში არსებული ფორები, მათი ზომების მიხედვით, იყოფა ოთხ ჯგუფად. დაყოფის კრიტერიუმად მიჩნეულია

ფორებში კაპილარული დაჭიმულობის სიდიდე, გამოსახული ვერცხლისწყლის სვეტის სიმაღლეში (ცხრილი 4.4.2.).

ნიადაგში არსებული ფორების მაჩვენებლები

ცხრილი 4.4.2.

№	ფორების დასახელება	ფორების ზომა (დიამეტრი) d მმ	კაპილარული დაჭიმულობის სიდიდე ვერცხლისწყლის სვეტი T სმ
1	მაკროფორები	> 0,25	< 0,9
2	მეზოფორები	0,25 - 0,01	0,9 - 22
3	მიკროფორები	0,01 – 0,005	22 - 45
4	ულტრამიკროფორები	< 0,005	> 45

დიფერენციალური ფორიანობის, ანუ ზომების მიხედვით ფორების პროცენტული განაწილების გასაანგარიშებლად საკმარისია ვიცოდეთ ნიადაგის საერთო ფორიანობა, ნიადაგის ტენის რაოდენობა მოცულობით პროცენტებში, განსაზღვრული ტენ-მზომით, ვერცხლისწყლის სვეტის 0,9, 22,0 და 45 სმ-ის შესაბამისი კაპილარული დაჭიმულობის დროს.

დიფერენციალური ფორიანობის მონაცემების გამოყენების საფუძველზე ნიადაგის წყალი შემდეგ სახეებად შეიძლება დაიყოს:

- გრავიტაციული წყალი - მაკროფორებში მეტად მოძრავი, ადვილად შესათვისებელი, ნიადაგის მიერ შეუკავებელი;
- კაპილარული წყალი - მეზოფორებში ადვილად მოძრავი, სუსტად შეკავებული, მთლიანად გამოსაყენებელი;
- კაპილარული წყალი - მიკროფორებში მცირედ მოძრავი, მტკიცედ შეკავებული, მცენარისათვის გამოსაყენებელი;

- აპკისებური წყალი - სუსტად ადსორბირებული, პრაქტიკულად უძრავი, ძნელად გამოსაყენებელი;
- აპკისებური წყალი - მტკიცედ ადსორბირებული, უძრავი გამოუყენებელი.

4.5. ნიადაგის მაქსიმალურ მოლეკულური ტენის განსაზღვრა

ნიადაგში ტენის მარაგის განსაზღვრის მრავალი მეთოდი არსებობს. რაც აუცილებელია, რომ დადგინდეს ნიადაგში, როგორც ფაქტიური ტენის რაოდენობა, ასევე მაქსიმალურ მოლეკულური და მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიული წყლის რაოდენობა.

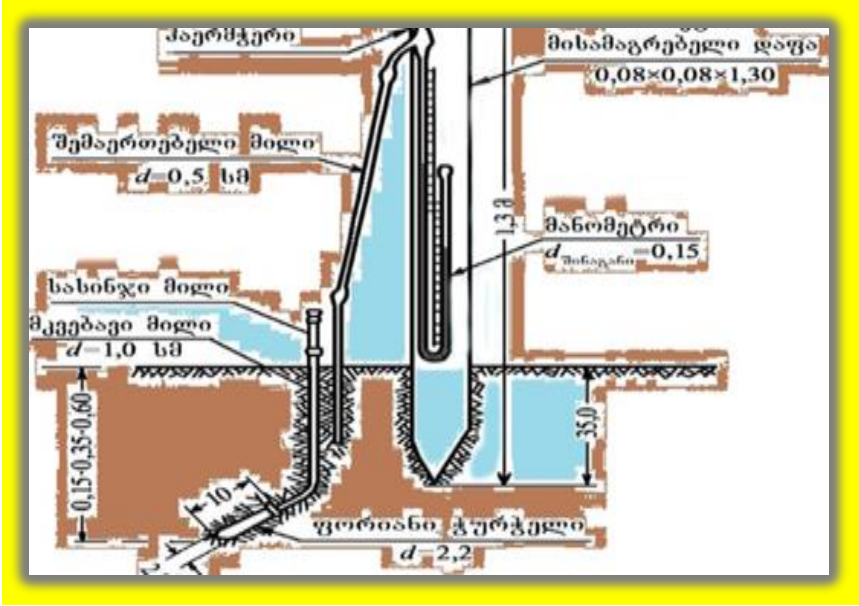


სურ. 4.5.1. ნიადაგის ტენის განსაზღვრა

მელიორაციული პრაქტიკა ხშირად აყენებს ნიადაგის ამა თუ იმ ფენის ფარგლებში წყლის მარაგის გამოკვლევის და მის შეფასების საჭიროებას. ნიადაგში ტენის მარაგის განსაზღვრის მრავალი მეთოდი არსებობს, რომელთა უმრავლესობა, სიზუსტის მიუხედავად საკმაოდ შრომატევადია. საკმარისად ზუსტი და ამავე დროს მარტივი არის საქართველოს ჰიდროტექნიკისა და მელიორაციის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში (ამჟამად

ცოტნე მირცხულავას სახელობის წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტი) შექმნილი ტენზომომი (სურ. 4.5.2.).

ნიადაგის ტენის განსაზღვრისათვის საჭირო სიღრმეზე ათავსებენ წვრილფორიან კერამიკულ ჭურჭელს, რომელიც გამოხდილი წყლითაა სავსე და ჰერმეტიულად შეერთებულია მკვებავ რეზერვუართან და ვერცხლისწყლიან მანომეტრთან.



სურ. 4.5.2. ტენის საზომი მანომეტრი

როდესაც ნიადაგი მთლიანად გაჟღენთილია წყლით, კერამიკული კედლის ორივე მხარეს მყარდება წონასწორობა და მანომეტრის ჩვენება ნულად მიიღება. ნიადაგის მიერ წყლის ხარჯვის დაწყებისთანავე (აორთქლება ზედაპირიდან და მცენარის კვება) იწყება კერამიკული ჭურჭლიდან წყლის გამოწოვა და ჭურჭელში შექმნილი ვაკუუმი გვიჩვენებს ნიადაგის შემწოვ ძალას (გამოსახული ვერცხლის წყლის სვეტის სიმაღლით მ-

ში). ნიადაგის გადატენიანების შემთხვევაში იწყება წყლის მოძრაობა ნიადაგიდან ჭურჭელში, რაც მანომეტრში იწვევს ვერცხლისწყლის სვეტის დაცემას.

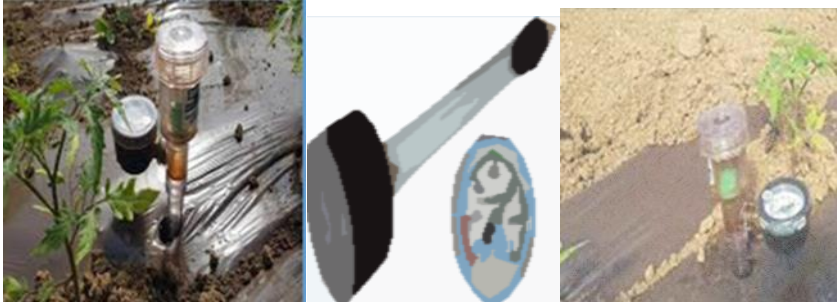
წინასწარ საჭიროა ტარირებით დადგინდეს ნიადაგის ტენიანობასა და შემწოვ ძალას შორის დამოკიდებულება, რის შემდეგ შესაძლოა ნიადაგის ტენიანობის განსაზღვრა შემწოვი ძალის მაჩვენებლების მიხედვით.

კიდევ უფრო მოხერხებულია, განსაკუთრებით მცირე ნაკვეთების მფლობელებისთვის თანამედროვე პორტატული ხელსაწყოები, რომლებიც ერთდროულად ზომავენ ნიადაგის 4 პარამეტრს - ტენიანობას, განათებულობას, მჟავიანობასა და ტემპერატურას, ამასთან მაჩვენებლები დისპლეიზე შეიძლება გამოტანილი იყოს როგორც რიცხობრივად, ასევე სიმბოლოებით. ერთერთი ასეთი ხელსაწყო, „ITUIM-300“ მოყვანილია ნახ. 4.5.3.



სურ. 4.5.3. ნიადაგის პარამეტრების მზომი პორტატული ხელსაწყო „ITUIM-300“

ნიადაგის ტენის საზომი ხელსაწყოები ყველაზე ფართოდ არის გამოყენებადი, უნდა აღენიშნოს რომ დიდი პოპულარობით სარგებლოს ტენზიომეტრი მაჩვენებელთა დაფით. ჰექტოპასკალი(hPa) და მილიბარი(mbar) ტემსიომეტრის ყველაზე გავრცელებული საზომი ერთეულებია.



სურ. 4.5.4. ტენზიომეტრი მაჩვენებელთა დაფით.

ტენსიომეტრში ნიადაგის გამოშრობისას წვეროდან სანამ ნიადაგი წყლით არ გაჯერდება, ტენსიომეტრის მილში იზრდება ვაკუუმის მოცულობა სწორედ ამ დროს შესაძლებელი ხდება ცისფერბლატზე შედეგის ხილვა. აპარატი უზრუნველყოფს მაღალ სანდობას გაზომვის დიაპაზონი შეადგენს 0-600.

ნიადაგის მაქსიმალური მოლეკულური ტენი შეეფარდება აპკისებური წყლის რაოდენობას და წარმოადგენს იმ წყლის რაოდენობას, რომელიც ნიადაგის მყარ ნაწილაკებთან მაქსიმალური მოლეკულური მიზიდულობის ძალებით არის დაკავშირებული. მაქსიმალური მოლეკულური ტენი, დაახლოებით ჭკნობის კოეფიციენტის ტოლია და მცენარეს მისი გამოყენება არ შეუძლია.

ნიადაგის მაქსიმალური მოლეკულური ტენის განსაზღვრა
ცხრილი 4.5.1.

№	მახასიათებლების დასახელება	განზომილების ერთეული	მიღებული შედეგი
1	ნიმუშის ალების სიღრმე	სმ	0-16
2	ბიუქსის №		24
3	ცარიელი ბიუქსის წონა m_1	გრ	12.132
4	ბიუქსისა და დაწნეხილი ნიადაგის წონა გამოშრობამდე m_2	გრ	23.512
5	ბიუქსისა და გამომშრალი ნიადაგის წონა m_3	გრ	22.112
6	გამომშრალი ნიადაგის წონა $m_4 = m_3 - m_1$	გრ	9.89
7	მაქსიმალური მოლეკულური ტენი $m_5 = m_2 - m_3$	გრ	1.4
8	მაქსიმალური მოლეკულური ტენი %-ობით აბსოლუტურად მშრალი ნიადაგის წონის მიმართ $X = \frac{m_5 \cdot 100}{m_4}$	%	14.02

ნიმუშის დამუშავების დროს ძირითადად გამოიყენება სურ. 4.5.5-ზე მოცემული მასალები და მოწყობილობები.

ნიადაგში არსებული წყლის რაოდენობას, რომლის გამოყენება მცენარეს არ შეუძლია და რომლის არსებობის დროსაც მცენარე იწყებს ჭკნობას, ჭკნობის კოეფიციენტი, ანუ ჭკნობის წერტილი ეწოდება. ექსპერიმენტული მონაცემებით იგი 1,5 - 2,0-ჯერ აღემატება მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობის შესაბამისი ტენის რაოდენობის. ჭკნობის კოეფიციენტი ადვილად შესამჩნევია თუ მცენარეს არ მივაწოდებთ წყალს.



სურ. 4.5.5. მასალები და მოწყობილობები: სასწორი; ვაკუუმსაცხი; ექსიკატორი; ალუმინის ჭიქა სახურავით, საშრობი კარადა, თერმოსტატი, საცერი 1 მმ, ტილოს ნაჭერი, ლითონის ნასვრეტებიანი ფირფიტა, ფილტრის ქაღალდი.



სურ. 4.5.6. ნიადაგის მაქსიმალური მოლეკულური ტენის განსაზღვრა

მაქსიმალური მოლეკულური ტენის განსაზღვრის პრინციპი მდგომარეობს იმაში, რომ ძლიერ დასველებულ ნიადაგს, ფილტრის ქაღალდს, ნიადაგს შორის არსებული კაპილარული და მოლეკულური ძალების მოქმედებით სცილდება ზედმეტი წყალი, ხოლო ნიადაგში დარჩენილი წყალი, რომელიც დამაგრებულია მოლეკულური ძალებით და შეესაბამება მაქსიმალური მოლეკულური ტენს, განისაზღვრება ჩვეულებრივი გამოშრობით $100 \pm 105 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურაზე.

4.6. ნიადაგის მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიული ტენის განსაზღვრა

ნიადაგის უნარს, უმცირესი ნაწილაკების ზედაპირული დაჭიმულობის ძალით, შთანთქმას ჰაერიდან წყლის ორთქლი, ნიადაგის ჰიგროსკოპიულობა ეწოდება. როდესაც ჰაერი წყლის ორთქლით გაუჯერებელია, ე.ი. ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ნაკლებია 100%-ზე, მაშინ ნიადაგის ნაწილაკების ზედაპირი მთლიანად არ იფარება წყლის მოლეკულებით. ამ დროს ნიადაგში ჰიგროსკოპული წყლის რაოდენობა ცვალებადია და დამოკიდებულია ჰაერის წყლის ორთქლით გაჯერების ხარისხზე - მით ნაკლებია, რაც ნაკლებია ფარდობითი ტენიანობა.



სურ.4.6.1. ნიადაგის მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიული ტენის განსაზღვრის საჭირო მასალები და მოწყობილობები: სასწორი, ვაკუუმ საცხი, ექსიკატორი, ალუმინის ჭიქა, თერმოსტატი, გოგირდმჟავა, საცერი 1 მმ, როდინი.

თუ ჰაერი გაჯერებულია წყლის ორთქლით, ე.ი. ფარდობითი ტენიანობა 100%-ია, ნიადაგი შთანთქავს წყლის იმ მაქსიმალურ რაოდენობას, რომლის შთანთქმაც მას შეუძლია. ამ დროს ნიადაგის ნაწილაკები მთლიანად იფარება წყლის მოლეკულათა შრით. ამ მდგომარეობას ეწოდება მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობა.

ქვემო ქართლის მუნიციპალიტეტის სოფელ მარადისის მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობა განისაზღვრა 12,09 %.

მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობა კანონზომიერად იცვლება ნიადაგის მექანიკური შედგენილობის ცვალებადობასთან ერთად. რაც უფრო წვრილმარცვლოვანია ნიადაგი და რაც უფრო მეტია მასში კოლოიდური ნაწილი, ჰუმუსი და თიხა, მით მეტია საერთო (ჯამური) ზედაპირი, შესაბამისად, ზედაპირული დაჭიმულობის ჯამური ძალაც და მეტია მისი მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობა.

ნიადაგის მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობის განსაზღვრა

ცხრილი 4.6.1.

№	მახასიათებლების დასახელება	განზომილების ერთეული	ცდის შედეგები
1	ნიმუშის ალების სიღრმე	სმ	0-16
2	ბიუქსის №		1
3	ცარიელი ბიუქსის წონა m_1	გრ	24.01
4	ბიუქსისა და ჰაერმშრალი ნიადაგის წონა m		34.01
4	ბიუქსისა და გაჟღენთილი ნიადაგის წონა m_2	გრ	35.09
5	ბიუქსისა და გამომშრალი ნიადაგის წონა m_3	გრ	33.11
6	გამომშრალი ნიადაგის წონა $m_4 = m_3 - m_1$	გრ	9.1

7	მაქსიმალური წყალი $m_5 = m_2 - m_3$	ჰიგროსკოპული	გრ	1.10
8	მაქსიმალური წყალი %-ობით მშრალი ნიადაგის $X = \frac{m_5 \cdot 100}{m_4}$	ჰიგროსკოპული აბსოლუტურად წონის მიმართ	%	12.09

ქვიშა-ნიადაგებში ის ტოლია მასის (წონის) 1–2 %, თიხნარებში 3–7 %, თიხებში 7–10 %. მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობის სიდიდეზე მკვეთრ გავლენას ახდენს ნიადაგში მარილების არსებობა. მაგალითად, თუ დამლაშებული თიხა ნიადაგის ჰიგროსკოპულობა ჩარეცხვამდე იყო 27,0%, ჩარეცხვის შემდეგ შეიძლება შემცირდეს 14,4 %-მდე.

4.7. ნიადაგის ტენტევალობის განსაზღვრა

ნიადაგის წყალტევალობა (ტენტევალობა) ნიადაგის უნარი შეაკავოს თავის მასაში განსაზღვრული რაოდენობის წყალი. ასხვავებენ ტენტევალობის შემდეგ სახეებს: უმცირესი (მოლექულური), სრული (კაპილარული), ზღვრული ტენტევალობა. უმცირესი ტენტევაობის დროს წყლით შევსებულია ფორების 50-70 %. ზღვრული ტენტევაობის შემთხვევაში ნიადაგის ყველა ფორი შევსებულია წყლით. მინიმალური ტენტევაობა დაკავშირებულია ჭკნობის კოეფიციენტთან. ზღვრული ტენტევაობის შემთხვევაში ზედმეტი წყალი გრავიტაციული ძალების გავლენით გადაადგილდება ნიადაგის ქვედა შრეებში.

ზღვრული ტენტევაობის განსაზღვრას განსაკუთრებული ყურადღება ენიჭება ირიგაციულ პრაქტიკაში, ვინაიდან მისი გამოყენებით ხდება მორწყვის ნორმების გაანგარიშება. ზღვრული ტენტევაობა დამოკიდებულია ნიადაგის სახეობაზე, მის

მექანიკურ შედგენილობაზე, ფორიანობაზე, მასში ჰუმუსოვანი ნივთიერებების შემცველობაზე, სტრუქტურასა და დამუშავების ხარისხზე. სხვა ერთნაირ პირობებში, რაც უფრო მძიმე მექანიკური შედგენილობისაა ნიადაგი, მით მეტია მისი ზღვრული ტენტევალობა.

სავარგულების მორწყვის პროექტის დამუშავების დროს აუცილებლად უნდა იქნას განსაზღვრული ნიადაგის ზღვრული ტენტევალობა. განსაზღვრა ხდება როგორც საველე, ასევე ლაბორატორიული მეთოდით.

ზღვრული წყალტევადობაა წყლის რაოდენობა, რომლის დაკავებაც ნიადაგს შეუძლია და რომელიც სიმძიმის ძალის გავლენით არ გადაადგილდება ზედა ფენებიდან ქვედა ფენებისაკენ. ასეთ მდგომარეობას ადგილი აქვს ყველა სახის ნიადაგში მორწყვის, წვიმებისა და თოვლის დნობის შემდეგ. ერთი გარკვეული მომენტისათვის ნიადაგის ზღვრული წყალტევადობა მუდმივ სიდიდეს წარმოადგენს და მის სიდიდეზე მიწოდებული წყლის რაოდენობა გავლენას არ ახდენს, ეს უკანასკნელი გავლენას მოახდენს მხოლოდ გატენიანების სიღრმეზე, ე.ი. რაც უფრო მეტი რაოდენობით იქნება მიწოდებული წყალი, მით უფრო მეტ სიღრმეზე დამყარდება ზღვრული წყალტევადობა.

ზღვრული წყალტევადობის ცოდნას დიდი გამოყენება აქვს სასოფლო-სამეურნეო ირიგაციის საკითხების გადაწყვეტისას. კერძოდ, ის გამოიყენება მორწყვის ნორმის გაანგარიშების, რწყვის ვადების დადგენის, მლაშე ნიადაგებისათვის ჩარეცხვის ნორმის გაანგარიშებისა და დაჭაობებული ნიადაგების ათვისების საქმეში.

ზღვრული წყალტევადობის განსაზღვრა შესაძლებელია როგორც ლაბორატორიულ პირობებში ისე საველე პირობებში მონოლითებით.

ზღვრული წყალტევადობის შესწავლისათვის რეკომენდებულია 1,5-2 მ სიმაღლის მონოლითის აღება, მაგრამ ეს პრაქტიკულად თითქმის შეუძლებელია. ამიტომ ნიმუშები აღება თუთიის სხვადასხვა ზომის ცილინდრებით, სიმაღლის მიხედვით.

მონოლითის ასაღებად უნდა გაიჭრას ორმო საიდანაც აღება მონოლითი თითოეულ გენეზისური ჰორიზონტიდან მცენარის ფესვთა სისტემის გავრცელების სიღრმეზე. მონოლითის ასაღებად აუცილებელია ცილინდრი და დანა. აბსოლუტურად მშრალი ნიადაგის წონის მიმართ ზღვრულ წყალტევადობას გამოსახვენ %-ობით. მშრალი ნიადაგის წონა გამოისახება დამოკიდებულებით:

$$A = \frac{100B}{100+r} \quad (4.7.1.)$$

სადაც A - არის ცილინდრში არსებული ნიადაგის წონა აბსოლუტურად მშრალ მდგომარეობაში;

B – მონოლითის აღების მომენტში ცილინდრში არსებული ნიადაგის წონა;

r – მონოლითის აღების მომენტში ცილინდრში არსებული ნიადაგის ტენი წონითი %-ობით, რომლის გაანგარიშების მიზნით მონოლითის აღების პარალელურად, ალუმინის ჭიქაში ვიღებთ ნიადაგის ნიმუშს და ვსაზღვრავთ ნიადაგის ტენს.

მინდორში აღება არანაკლებ 2x2 მ² ფართობი, დაიბარება, ზედაპირი მოსწორდება, ევლება 15-20 სმ სიმაღლის ბაზოები ორ რიგად, ერთიმეორისაგან ერთი მეტრის დაცილებით, რომლის დანიშნულებაცაა დაიცვას სააღრიცხვო ფართობზე მოწოდებული წყალი მეზობელ ფართობზე გაჟონვისაგან. ბაზოები იბეკნება. ბაზოებს შორის მანძილი არის 0,5-1,0 მ და ეს დამოკიდებულია ნიადაგის მექანიკურ შედგენილობაზე: თიხა ნიადაგებისათვის უნდა ავიღოთ მეტი, ქვიშნარისათვის ნაკლები. დამცავი ფართობი ისევე უნდა დამუშავდეს, როგორც სააღრიცხვო.

ორივე ფართობზე ერთდროულად მიეწოდება წყლის ისეთი რაოდენობა, რომ ნიადაგი გაიჟღინთოს მაქსიმალურად (გრუნტის წყალი თუ ახლოსაა, იმდენი წყალი უნდა მიეწოდოს, რომ მიწოდებული წყალი მას არ შეუერთდეს). მორწყვის შემდეგ ფართობი იფარება 0,6–1 მმ სისქის ორგანულ მულჩით რომ არ მოხდეს აორთქლება.

მეორე დღიდან ნიადაგის ტენის შემცველობა სისტემატურ ისწავლება ჰორიზონტების მიხედვით. ნიმუშები აიღება ბურ-ლით ჰორიზონტიდან 2–3-ჯერ განმეორებით, წყლის გავრცელების სიღრმემდე. ბურლით დატოვებული ხვრელი ივსება ნიადაგით.

ყოველდღიურად აღებული ნიმუშები თერმოსტატში 100–105 °C ტემპერატურის პირობებში შრება, 5–6 საათის განმავლობაში და ისაზღვრება ტენი პროცენტობით.

დაკვირვება მიმდინარეობს თითოეულ გენეტიკურ ჰორიზონტში, ზევიდან ქვევით და გრძელდება წყლის გადაადგილების დამთავრებამდე, ე.ი. სანამ ნიადაგში არ დამყარდება მუდმივი მყარი ტენიანობა. სწორედ ამ მომენტისათვის ნიადაგში არსებული წყლის რაოდენობა არის ნიადაგის ზღვრული წყალტევადობა.

პრაქტიკულად, ზღვრული წყალტევადობის დამყარება მთავრდება ქვიშნარი ნიადაგების პირობებში ერთ დღეში, თიხნარებში - 3-4 დღეში, ხოლო თიხა ნიადაგში 5-7 დღეში.

ნიადაგის ზღვრული ტენტევადობის განსაზღვრა ხდება შემდეგი თანმიმდევრობით რომელიც წარმოდგენილია ცხრილი 4.7.1.-ის სახით

ნიადაგის ზღვრული წყალტევადობა

ცხრილი 4.7.1.

#	მახასიათებლების დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
1	ნიმუშის ალების სიღრმე	სმ	0-16
2	ცილინდრის #		8
3	ცილინდრის წონა ბადით, სველი ფილტრის ქაღალდით m_1	გრ	334.8
4	ცილინდრის წონა ფილტრითა და ნიადაგით m_2	გრ	2689.9
5	ნიადაგის წონა ცილინდრში $m_3 = m_2 - m_1$	გრ	2689.9
6	ნიადაგის ტენი პროცენტობით r	%	27,36
7	აბსოლუტურად მშრალი ნიადაგის წონა ცილინდრში $m_4 = \frac{m_3 \cdot 100}{100+r}$	გრ	1849.17
8	გაჟღენთილი ნიადაგის წონა ცილინდრით ბადით m_5	გრ	2909.6
9	გაჟღენთილი ნიადაგის წონა $m_6 = m_5 - m_1$	გრ	2504.80
10	წყლის წონა გაჟღენთილ ნიადაგში $m_7 = m_6 - m_4$	გრ	655.63
11	ნიადაგის ზღვრული წყალტევადობა აბსოლუტურად მშრალი ნიადაგის წონის მიმართ წონითი პროცენტობით $m_8 = \frac{m_7 \cdot 100}{m_4}$	%	35.54

მონაცემი მიღებულია მარადისის ფართობისათვის 0-16 სმ სიღრმის ფენაში



სურ. 4.7.1. ნიადაგის ზღვრული ტენტევადობის განსაზღვრისათვის საჭირო მასალები და მოწყობილობები: სასწორი, ცილინდრი ბადით, ექსიკატორი, წყლის აბაზანა, დანა, ლუმინის ჭიქა, ფილტრის ქაღალდი, სასწორი, თერმოსტატი, ბურღი, ბარი



სურ. 4.7.2. ნიადაგის ზღვრული წყალტევადობის განსაზღვრა

4.8. ნიადაგის წყალგამტარობა

ნიადაგის წყალგამტარობა არის ნიადაგის თვისება, გაატაროს თავის მასაში წყალი, რომელიც სიმძიმის ძალით ჟონავს ზემოდან ქვემოთ, ან დაწნევის გავლენით ჰორიზონტალურად გადაადგილდება. წყალგამტარობა დამოკიდებულია ნიადაგის მექანიკურ შედგენილობაზე - მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგი წყალს კარგად ატარებს, მძიმე ნიადაგი კი ცუდი წყალგამტარობით ხასიათდება. წყალგამტარობის დასახასიათებლად შეიძლება ფილტრაციის კოეფიციენტის გამოყენება, რომელიც წარმოადგენს ნიადაგში წყლის მოძრაობის სიჩქარეს და იზომება მ/სთ-ით, ან მ/დღე-ღამეში.

ნიადაგში წყლის გრავიტაციული მოძრაობის დროს (როდესაც წყალი ზემოდან ქვემოთ მოძრაობს) განასხვავებენ ორ ფაზას, წყლის ჩაჟონვის და ფილტრაციის ფაზას. წყლის შესრუტვაში იგულისხმება ნიადაგის ფორების თანდათანობითი შევსება ჩაჟონილი წყლით. ამ დროს, წყლის გადაადგილება ზემოდან ქვემოთ გამოწვეულია წნევის გრადიენტით და კაპილარული მენისკის ძალით, რომელიც წარმოიქმნება დასველების საზღვარზე და მოქმედებს იმავე მიმართულებით, ე.ი. ქვემოთ. ფილტრაციაში იგულისხმება წყლით გავსებულ ფორებში წყლის მოძრაობა ზემოდან ქვემოთ, რომელიც მხოლოდ და მხოლოდ წნევის გრადიენტითაა გამოწვეული. ნიადაგის მოცემული ფენისათვის ფილტრაციის ფაზის დაწყება განისაზღვრება იმ მომენტიდან, როდესაც წყალი იწყებს გამოსვლას ამ ფენიდან.



4.8.1. ნიადაგის წყალ გამტარობის განსაზღვრისათვის საჭირო მასალები და მოწყობილობები: შტატივი, მილიმეტრიანი ქაღალდი, საცერი 1 მმ, ჭიქა, ფილტრი, კოლბა, ძაბრი.

4.9. ფილტრაციის კოეფიციენტის განსაზღვრა

საქართველოს სარწყავი რეგიონების ფილტრაციის კოეფიციენტი განისაზღვრა დამოკიდებულებით :

$$K_{გოლ.} = \frac{W}{S JVT} \text{ სმ/წმ} \quad (4.9.1.)$$

სადაც: $K_{გოლ.}$ – ფილტრაციის კოეფიციენტია 10°C – ტემპერატურის პირობებისათვის;

W – ფილტრატის რაოდენობა 1 – დან მე – 2 გაზომვამდე;

S – ნიმუშის განივი კვეთის ფართობი;

J – წნევის გრადიენტი.

წნევის გრადიენტი განისაზღვრება დამოკიდებულებით:

$$J = \frac{H+h}{H}, \quad (4.9.2.)$$

სადაც: H – ნიმუშის სიმაღლეა (სმ),

h - წყლის დაწნევა ნიმუშზე (სმ);

T – ფილტრატის შეგროვების დრო (ფილტრატთა გაზომვის შუა პერიოდი) (წმ);

V – ტემპერატურული კოეფიციენტი.

ტემპერატურული კოეფიციენტი განისაზღვრება დამოკიდებულებით

$$V = 0,7 + 0,03 t \quad (4.9.3)$$

სადაც: t - ფილტრაციის ტემპერატურაა ($^{\circ}C$).

ნიადაგებზე წყალგამტარუნარიანობა მერყეობს სოფელ დიოკნისეში ფილტრაციის კოეფიციენტი, ზედა 0,16 მ ფენაში 0,000059 სმ/წმ-ია, დაახლოებით 0,000006. ნიადაგების მცირე ფილტრაციულობა გამოწვეულია სუსტი ბიცობიანობით, ზედა ჰორიზონტებში.

ფილტრაციის კოეფიციენტის განსაზღვრა

ცხრილი 4.9.1.

№	მახასიათებლების დასახელება	განზომილების ერთეული	ცდით მიღებული შედეგები
1	ჭრილის №		1
2	ცილინდრის №		1
3	ნიმუშის აღების სიღრმე	სმ	18
4	ცილინდრის დიამეტრი	სმ	13
5	ცილინდრის განივკვეთის ფართობი S	სმ ²	221
6	ნიმუშის სიმაღლე ცილინდრში H	სმ	17
7	წყლის დაწნევა ნიმუშზე h	სმ	1.5
8	წნევის გრადიენტი J		1.09
9	ფილტრატის რაოდენობა W	სმ	8
10	დაკვირვების დრო T	წმ	420
11	ფილტრატის ტემპერატურა t	$^{\circ}C$	22
12	ტემპერატურული კოეფიციენტი V		1.36
13	ფილტრაციის კოეფიციენტი K_{10}	სმ/წმ	0.00006

კარბონატების არარსებობით, რის შედეგადაც მათი სტრუქტურული აგრეგატები წყალთან შეხებით ადვილად იშლებიან და

წყალგაუმტარი ხდებიან. ნიადაგების მორწყვისას, მტკიცე სტრუქტურის შექმნას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს.



სურ. 4.9.1. ფილტრაციის კოეფიციენტის განსაზღვრა

თავი 5. საქართველოს სარწყავი რეგიონების ირიგაციული მაჩვენებლების და რწყვის საჭიროების დადგენა მუნიციპალიტეტების მიხედვით

5.1. კახეთის რეგიონი

საქართველოში კახეთი უმშვენიერესი მხარე და ერთ-ერთი დიდი რეგიონია აღმოსავლეთ საქართველოში. მისი განსაცვიფრებელი პეიზაჟები მოიცავს კავკასიონის მთავარი ქედის თოვლიან მწვერვალებს, რომელთა სიმაღლე 3300-4500 მ-მდეა.

კახეთი აღმოსავლეთ საქართველოს საზღვრისპირა რეგიონია. ჩრდილოეთიდან კავკასიონის ქედითაა გარშემორტყმული, (ესაზღვრება რუსეთი), ჩრდილო-დასავლეთით მცხეთა-მთიანეთის რეგიონი, სამხრეთ-დასავლეთით ქვემო ქართლის რეგიონი, აღმოსავლეთით და სამხრეთით ესაზღვრება აზერბაიჯანი.



სურ. 5.1.1. კახეთის რეგიონი

კახეთის მხარის ფართობი 12000 კვადრატული კილომეტრია, რაც საქართველოს ტერიტორიის 18 %-ს შეადგენს. კახეთის მხარეში არის 285 დასახლებული პუნქტი, ცხრა ქალაქი (ახმეტა, გურჯაანი, ყვარელი, წნორი, დედოფლის წყარო, სიღნაღი, თელავი, ლაგოდეხი, საგარეჯო. და 276 სოფელი. ადმინისტრაციული ქალაქი თელავია. უნდა აღინიშნოს რომ კახეთის მხარის მოსახლეობა მრავალეროვნებით არ გამოირჩევა აქ ძირითადად ცხოვრობენ ქართველები (85%), აზერბაიჯანელები, ოსები, სომხები, ქისტები. კახეთის მხარის ტერიტორიაზე გადის სარკინიგზო, საავტომობილო მაგისტრალეები.

კახეთის მხარე წარმოადგენს სასოფლო სამეურნეო რეგიონს, მევენახეობა წარმოადგენს მხარის ძირითად საქმიანობას. კახეთი მეღვინეობის, მევენახეობის უძველესი კერაა, აქ ვაზის 80 მდე ჯიში გვხვდება. ჩვ. წ. აღ-მდე III–II საუკუნეში იწყება კახეთის მეღვინეობის ისტორია. ამერიკის შეერთებული შტატების, საფრანგეთის ინვესტიციებია კახეთის რეგიონის ღვინის წარმოებაში ჩადებული. კახეთის მხარეს ღვინის ტურიზმის განვითარებისთვის დიდი პოტენციალი აქვს.

ნავთობის მნიშვნელოვანი მარაგია საგარეჯოს, დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტებში. მნიშვნელოვანი ხადოს ჰესი ჩინური კაპიტალის მონაწილეობით აშენდა 2004 წელს და შევიდა ექსპლოატაციაში.

კახეთის მხარეში ტურისტული ინფრასტრუქტურის განვითარება უმაღლეს საფეხურზეა ასული, რაც მხარისთვის ეკონომიკური თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია.

კახეთის მხარე გამოირჩევა კულტურულ ძეგლთა სიმრავლით. ტურისტების ყურადღებას იპყრობს ეკლესია-მონასტრები და ციხე-სიმაგრეები.

კულტურული ძეგლებია: გრემი, ნეკრესი, გურჯაანის ყველაწმინდა, ალავერდი, ახალი, ძველი შუამთა, ნინოწმინდა, ბოდბე, ხორნაბუჯი, უჯარმა, სიღნაღი, იყალთო, დავით გარეჯის მონასტერი, წინანდალი, ალექსანდრე ჭავჭავაძის სახლ-მუზეუმი. ყოველივე ბუნების, არქიტექტურის, კულტურის უმნიშვნელოვანესი ძეგლებია, რომელებიც კახეთის მხარეშია თავმოყრილი.

კახეთის მხარე წარმოდგენილია ჰავისა და ლანდშაფტის მრავალფეროვნებით, მხარეში არის როგორც სუბტროპიკული, ისე სტეპური ბუნება. $+1.4^{\circ}\text{C}$ საშუალო ტემპერატურა ზამთარში. $+23-25^{\circ}\text{C}$ -ია ზაფხულში, ბუნება მრავალფეროვანია, აქ გვხვდება ნახევრადუდაბნოები, მარადმწვანე ტყეები, სუბალპური მცენარეული საფარი. მხარეში ელდარის ვაკე (90-150 მეტრი ზღვის დონიდან) ყველაზე დაბალი ადგილია, თებულოს მთა (4493მ) ყველაზე მაღალია. კახეთის მხარეში ყოველწლიური ნალექების რაოდენობა მერყეობს 600 მმ-დან 1000 მმ-მდე.

ნოყიერი ნიადაგებით, ნიადაგისეული საფარით - ტყის მასივებით, სამოვრებით, წყლის რესურსებით კახეთი მდიდარია, რაც ზომიერ ჰავასთან ერთად, ადამიანის საცხოვრებლად და მისი სამეურნეო ცხოვრების განვითარებისათვის განსაკუთრებით ხელსაყრელ პირობებს ქმნის.

კახეთის მხარე ოდითგანვე გამოირჩეოდა ცხოვრებისათვის ხელსაყრელი პირობებით. მხარე დღესდღეობით მოიცავს მდინარე ივრის შიდა და ქვემო დინებას, მდინარე ალაზნის აუზს. აღმოსავლეთ საქართველოში მშრალი სუბტროპიკული სტეპური ჰავაა, ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით; სწორედ ეს ქმნის პრობლემას სოფლის მეურნეობის განვითარებისთვის, როდესაც ზაფხულის მზიან ცხელ დროს

მოსავალს ესაჭიროება მეტი წყალი, არასაკმარის წყლის გამო ხშირად მიწა იგვალვება [44].

სოფლის მეურნეობის წარმოების თვალსაზრისით კახეთი მნიშვნელოვანი რეგიონია. ნიადაგურ-კლიმატური პირობები საშუალებას იძლევა მივიღოთ დიდი რაოდენობით ეკოლოგიურად სუფთა, ხარისხოვანი მოსავალი, ისეთი კულტურების როგორცაა: საშემოდგომო, საგაზაფხულო ხორბალი, ქერი, სიმინდი. ეთერზეთოვანი, ზეთოვანი ტექნიკური კულტურები. კახეთში ნამდვილად ხელსაყრელი პირობებია მეხილეობის, მებოსტნეობის, ბაღჩეულის, მეცხოველეობის, მეფრინველეობის, მებარეშუმეობის დარგების განვითარებისათვის. უნდა აღინიშნოს, რომ ტენის დეფიციტს განიცდის ტერიტორიის გარკვეული ნაწილი რის გამოც აუცილებელი ხდება კახეთის ტერიტორიაზე არსებული მუნიციპალიტეტების ნიადაგის მექანიკური შემადგენლობის და ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლების დადგენა და მორწყვის ნორმის ზუსტი გაანგარიშება.

კახეთის რეგიონის ნიადაგობრივ-კლიმატური პირობები

კავკასიონის მთავარი წყალგამყოფი ქედის, სამხრეთის მიმართულებით გაშლილი მტკვარ-არაქსის დაბლობის ერთობლივი გავლენით კახეთი მრავალფეროვანი ბუნებრივი პირობებით გამოირჩევა.

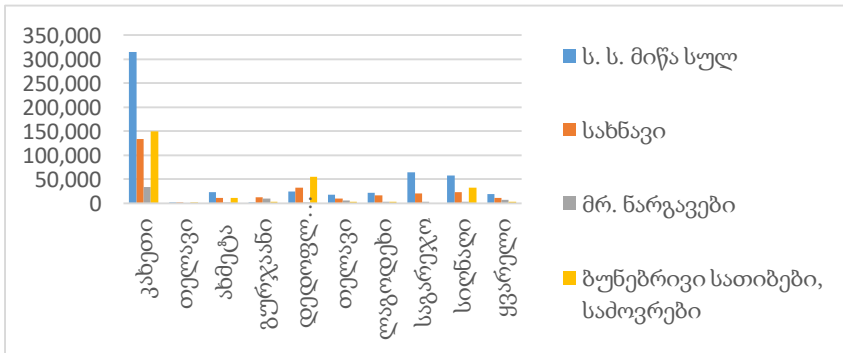
ჰიდროგრაფიული ქსელი. კახეთის რეგიონის ჰიდროგრაფიული ქსელი მდინარე მტკვრის აუზს წარმოდგენს, რომელიც წარმოდგენილია ალაზნის, იორის შენაკადებით. ალაზანი და იორი კახეთის კავკასიონის სამხრეთ ფერდობზე იღებს სათავეს, ჩაედინება მინგეჩაურის წყალსაცავში. ტბებიდან მნიშვნელოვანია: ზელახელი, უჯირი, კრასნოგორსკი, ჭალა. მინერალური წყაროებიდან: თორღვას თერმული აბანო, ფსევდოვულკანური ტალახები, ახტალა და სხვ.

კახეთის მხარეში გავრცელებული ნიადაგები

მდ. ალაზნის სანაპიროებზე - ალუვიური (ლაგოდები), კარბონატული ნიადაგებია, ტყის მასივებში, ტყის ყავისფერი (თელავი), მუქი ყომრალი, ელდარის ვაკეზე- წაბლა, შავმიწა რუხი მურა, სტეპური ნიადაგები, ივრის ზეგანზე წაბლა, შავმიწა სტეპური, ტყე-სტეპური ყავისფერი, მლაშობი ნიადაგები (იხ. ცხრილი 5.1.1. და დიაგრამა 5.1.1.)

ცხრილი 5.1.1.

ადგილმდებარეობა	სასოფლო სამეურნეო მიწა სულ	სახნავი	მრ. ნარგავები	ბუნებრივი სათიბები, საძოვრები
კახეთი	315,446	133,099	33,117	149,230
თელავი	312	114	64	133
ახმეტა	23,314	10,642	1,266	11,406
გურჯაანი	23,780	11,740	9,734	2,306
დედოფლისწყარო	87,993	31,533	2,039	54,421
თელავი	17,940	9,799	5,681	2,460
ლაგოდები	22,100	16,584	2,554	2,962
საგარეჯო	63,445	19,450	3,229	40,76
სიღნაღი	57,621	23,047	2,326	32,248
ყვარელი	18,942	10,189	6,223	2,529



დიაგრამა 5.1.1. კახეთის მხარეში გავრცელებული ნიადაგები

კახეთის რეგიონის ნიადაგების მექანიკური შედგენილობა

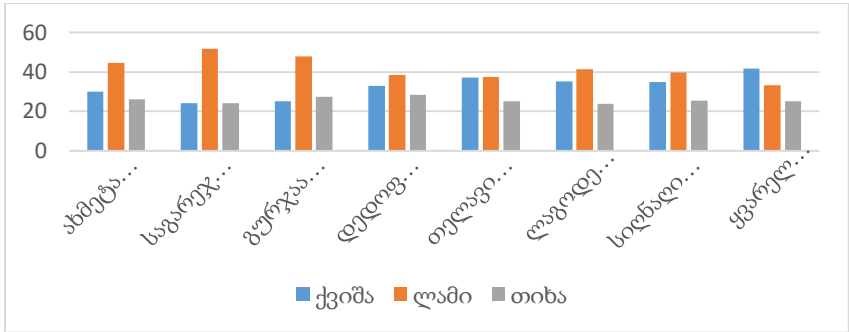
ნიადაგი შედგება სხვადასხვა ზომის ნაწილაკებისაგან, ნიადაგის მექანიკური ელემენტებისაგან. არჩევენ თიხა, ქვიშა და ლამიან ნიადაგებს: ქვიშა- 0,01 % დან 1,00 %; ლამი - 0,01 % დან 0,001 %; თიხა - 0,001%. თიხა წყალს ცუდად ატარებს ქვიშას კი წყლის დაკავების სუსტი უნარი აქვს.

კახეთის რეგიონის ნიადაგების მექანიკური შედგენილობა კვლევის მიხედვით მუნიციპალიტეტის რამდენიმე სოფლები-სათვის წარმოდგენილია ცხრილის სახით (ცხრილი 5.1.2.).

კახეთის ზონის ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა %

ცხრილი 5.1.2.

ნიმუშის ადრის ადგილი	ქვიშა	ლამი	თიხა	ნიადაგის ტიპი
ახმეტა სოფ. ოჟიო	30	44.5	25.9	თიხნარი
საგარეჯო სოფ. ხაშმი	24	51.8	24.2	ლამიანი თიხნარი
გურჯაანი სოფ. ქოდალო	25	47.8	27.5	თიხა თიხნარი
დედოფლისწყარო ტარიბანა	33	38.4	28.2	თიხა თიხნარი
თელავი სოფ. ვანთა	37	37.5	25.0	თიხნარი
ლაგოდეხი სოფ. თამარიანი	35	41.4	23.8	თიხნარი
სიღნაღი სოფ. ანაგა	34.7	39.8	25.5	თიხნარი
ყვარელი სოფ. ენისელი	41.7	33.3	25.0	თიხნარი



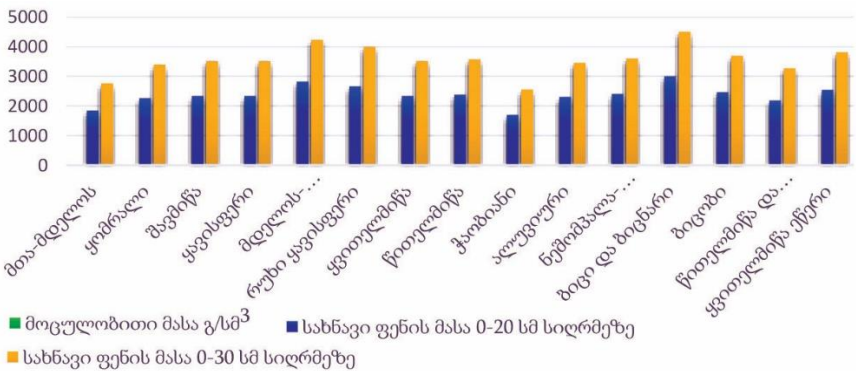
დიაგრამა 5.1.2. კახეთის ზონის ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა %

საქართველოს ნიადაგების სახნავი ფენის მასა, სახნავი ჰორიზონტის სხვადასხვა სიღრმეზე წარმოდგენილია ცხრილის სახით (იხ. ცხრილი 5.1.3.).

საქართველოს ნიადაგების სახნავი ფენის მასა ტ/ჰა ცხრილი 5.1.3.

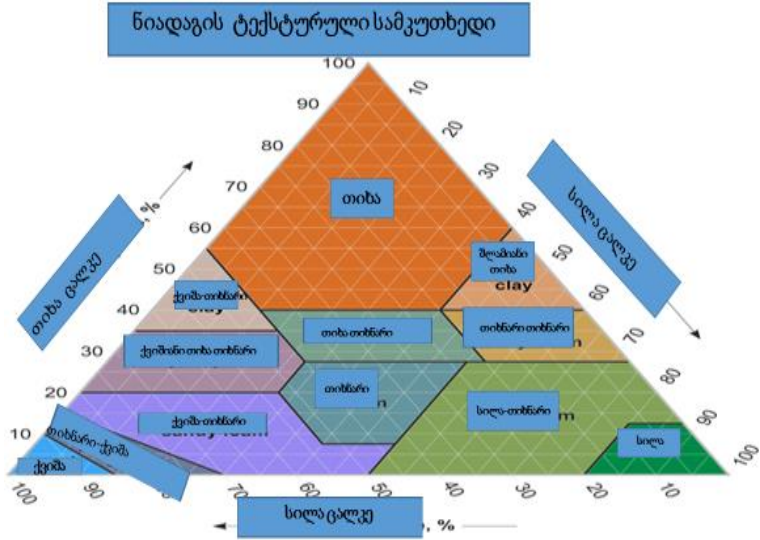
№	ნიადაგის დასახელება	მოცულობითი მასა გ/სმ ³	საშუალო	სახნავი ფენის მასა 0-20 სმ სიღრმეზე		
				0-20 სმ		0-30 სმ
				0.8x2000 გ ³	საშუალო	0.8x3000 გ ³
1	მთა-მდელოს	0.8-0.9-1.07	0.92	1600-1800-2140	1840	2760
2	ყომრალი	1.0-1.12-1.28	1.13	2000-2240-2560	2260	3390
3	შავმიწა	1.1-1.2-1.2	1.17	2200-2400-2400	2340	3510
4	ყავისფერი	1.15-1.16-1.18	1.17	2300-2320-2360	2340	3510
5	მდელოს-ყავისფერი	1.30-1.42-1.50	1.41	2600-2840-3000	2820	4230

6	რუხი ყავისფერი	1.26-1.34- 1.40	1.33	2520-2680- 2800	2660	3990
7	ყვითელმიწა	1.14-1.18- 1.19	1.17	2280-2360- 2380	2340	3510
8	წითელმიწა	0.98-1.20- 1.40	1.19	1960-2400- 2800	2380	3570
9	ჭაობიანი	0.8-0.84- 0.90	0.85	1600-1680- 1800	1700	2550
10	ალუვიური	1.03-1.07- 1.34	1.15	2060-2140- 2680	2300	3450
11	ნემომპალა- კარბონა- ტული	1.10-1.20- 1.30	1.2	2200-2400- 2600	2400	3600
12	ბიცი და ბიცნარი	1.40-1.50- 1.60	1.5	2800-3000- 3200	3000	4500
13	ბიცობი	1.18-1.21- 1.31	1.23	2360-2420- 2620	2460	3690
14	წითელმიწა და გაეწრებული	0.98-1.10- 1.2	1.09	1960-2200- 2400	2180	3270
15	ყვითელმიწა ეწერი	1.10-1.30- 1.40	1.27	2200-2600- 2800	2540	3810



დიაგრამა 5.1.3. საქართველოს ნიადაგების სახნავი ფენის მასა ტ/ჰა

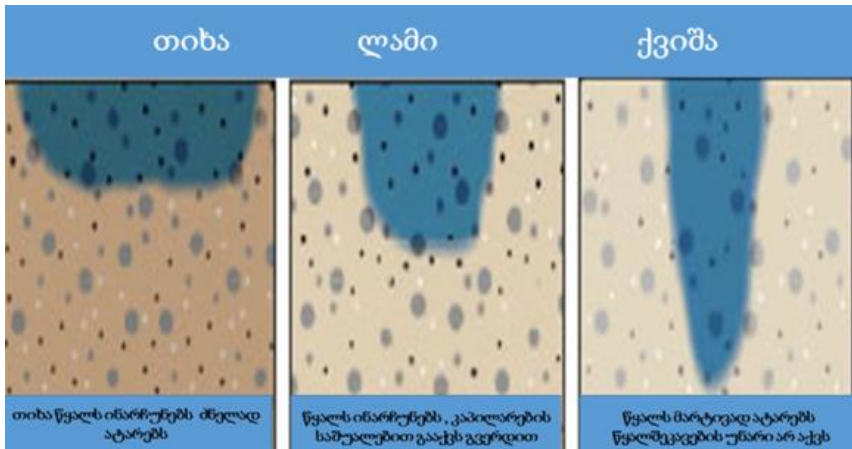
დადგენილი კვლევის შედეგად ნიადაგის პროცენტული შემცველობის დაზუსტების შემდეგ გამოყენებულია, ნიადაგის ტექსტურული სამკუთხედი, რათა დადგინდეს ნიადაგის ტიპის განსაზღვრა.



სურ. 5.1.2. ნიადაგის ტექსტურული სამკუთხედი

კახეთის რეგიონის ნიადაგის მექანიკური ანალიზის საფუძველზე გამოყოფილია ნიადაგის ტიპები. თითოეული ნიადაგისათვის განსაზღვრულია ზღვრული ტენტევადობა, ჭკნობის წერტილი. რის საფუძველზეც წვეთოვანი მორწყვის დროს გაანგარიშებულია მორწყვის ნორმა. გურჯაანის მუნიციპალიტეტში, მაგალითად სოფ. ქოდალოში კვლევით დადგენილი ნიადაგის ტიპი არის - თიხა თიხნარი.

ნიადაგის მექანიკურ შედეგნილობაზეა დამოკიდებული ნიადაგის ტენტევადობა.



სურ. 5.1.3. ნიადაგის მექანიკური შედგენილობა

მექანიკური ფრაქციების მიხედვით ნიადაგები იყოფა წყალშემკავებლობით და წყალგამტარობით. ქვიშა წყალს მარტივად ატარებს და წყალშეკვების უნარი არ აქვს, ლამი წყალს ინარჩუნებს, კაპილარების საშუალებით იჟონება გვერდით. თიხა წყალს ინარჩუნებს, ძნელად ატარებს.

ტენტევადობა არის ნიადაგის მიერ ამა თუ იმ რაოდენობის წყლის დაკავების უნარი. დაკავებული წყლის მდგომარეობის მიხედვით განასხვავებენ სრულ, საველე (ზღვრულ), კაპილარულ უმცირეს ტენტევადობას.

აღნიშნულიდან ტენის უზრუნველყოფის თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა აქვს საველე ზღვრულ ტენტევადობას. ზღვრული საველე ტენტევადობაა წყლის ის მაქსიმალურ რაოდენობა, რომელიც აღმოჩნდება ნიადაგში სრული ტენტევადობიდან 3-4 დღის შემდეგ. ესე იგი, საველე ზღვრულ ტენტევადობაზე მეტი წყალი ნიადაგიდან დაწრეტას განიცდის. საველე ზღვრული ტენიანობა გამოიყენება სარწყავი წყლის ნორმის დასადგენად. რომელსაც ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს.

საველე ზღვრული ტენტევადობისას დაახლოებით ნიადაგის ფორების ნახევარი წყლითაა შევსებული ნახევარი კი ჰაერით. თუ საველე ზღვრული ტენტევადობის მაჩვენებელს გამოვაკლებთ ჰკნობის წერტილს (ანუ წყლის მინიმალურ დონეს) მივიღებთ წყლის იმ რაოდენობას რომლის მიღება ნიადაგს შეუძლია. ე. ი. მორწყვის ნორმა იანგარიშება:

$$m = r_{ზღ} - r_{ჰკნ}\alpha \quad (5.1.1.)$$

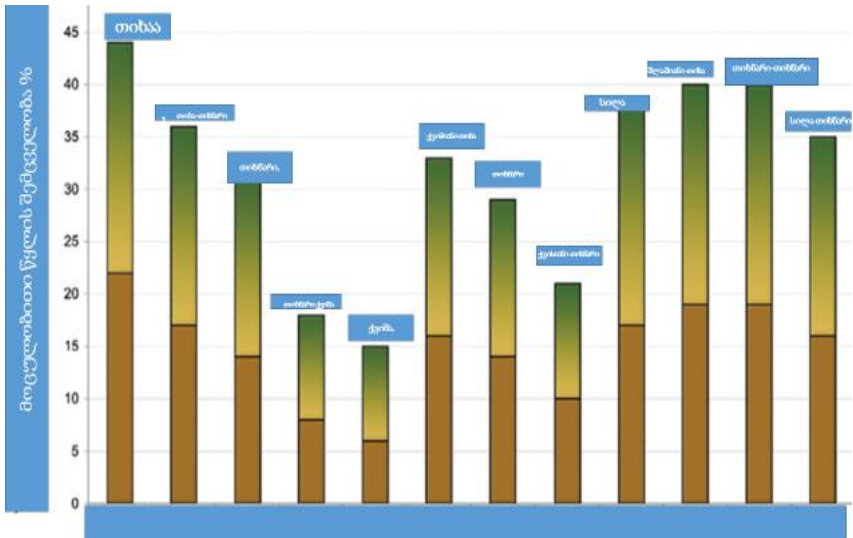
სადაც: m - არის მორწყვის ნორმა;

$r_{ზღ}$ - ზღვრულ ტენტევადობა;

$r_{ჰკნ}$ - ჰკნობის წერტილია

α - ფესვთა სისტემის გავრცელების ზონაში ნიადაგის მასა

ტ/ჰა.



დიაგრამა 5.1.4. მოცულობითი წყლის შემცველობასა და ნიადაგის ტიპებს შორის ურთიერთდამოკიდებულება

მაგ. თელავის მუნიციპალიტეტი სოფელ ვანთას მსხმოიარე ვენახში (თიხნარი ნიადაგისათვის) რომლის ზღვრული ტენ-ტევადობაა – 31 %, ჭკნობის წერტილი – 14 %, მათ შორის სხვაობა კი არის 31 % - 14 %=17 %. ფესვთა სისტემა გავრცელებულია (ძირითადი მასა) 0-40 სმ სიღრმეში ე.ი. სახნავი ფენის მასა უდრის 4000 მ³. ნიადაგის ტიპი ყავისფერია რომლის მოცულობითი მასა უდრის 1,17გ/სმ³. სახნავი ფენის მასა ტოლია: 4000·1,17=4680 მ³ (ყავისფერი ნიადაგისათვის). ნიადაგის მექანიკური შემადგენლობაა - თიხნარი (31%-14%=17%). მორწყვის ნორმა ტოლია: 4680·17/100=795,6 ტ/ჰ ანუ 795600 ლიტრს/ჰა. გასასარწყავებელი ფართისათვის 1 მ²-ზე საჭირო წყლის რაოდენობა 79.5 ლიტრი. ეს ის წყლის რაოდენობაა, რომელიც უნდა მიეწოდოს ნიადაგს, როდესაც ნიადაგში ტენი ჭკნობის წერტილზეა დასული და უნდა ავიდეს ზღვრულ ტენტევადობამდე. რა თქმა უნდა ყოველთვის ამდენი წყლის მიწოდება არ დაჭირდება მცენარეს. აღნიშნული მონაცემის საფუძველზე ჩვენ საკვლევ ნიადაგზე დავაკალი რებთ ტონმზომს. რომელიც გვიჩვენებს, როდის უნდა დაიწყოს და როდის უნდა დამთავრდეს მცენარის მორწყვა.

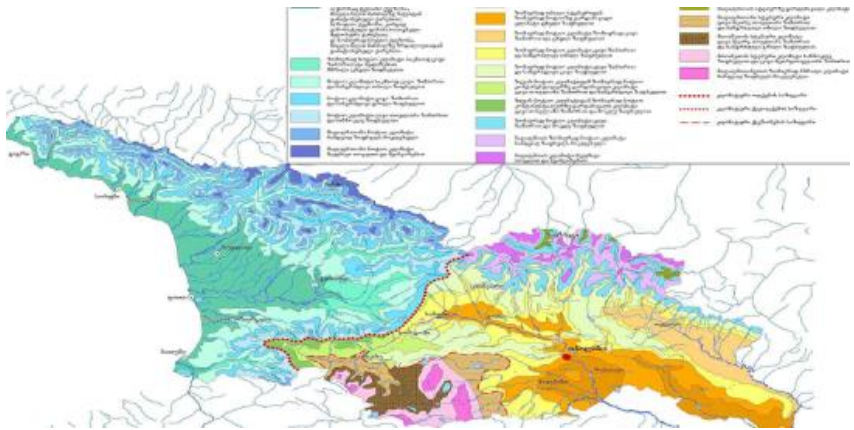
კახეთის რეგიონის მუნიციპალიტეტების კლიმატური მაჩვენებლები

საქართველოს ტერიტორიაზე კლიმატის მრავალსახეობას ქმნის კავკასიონის მაღალთის, შავი და კასპიის ზღვების მზის რადიაციის საერთო გავლენა, ჰაერის მასების ტრანსფორმირება, რთული მთაგორიანი რელიეფის პირობები და სხვა კლიმატ წარმომქმნელი ფაქტორები.

საქართველოში ვხვდებით დედამიწაზე არსებული კლიმატის თითქმის ყველა ტიპს - მაღალმთიანი ზონის მუდმივი

თოვლისა და მყინვარების კლიმატს. არ გვხვდება მხოლოდ ტროპიკული რეჟიმის კლიმატი.

ადამიანის ცხოვრება და მისი პრაქტიკული მოღვაწეობის თითქმის ყველა სამეურნეო საქმიანობა უშუალოდაა დაკავშირებული კლიმატთან. აქედან გამომდინარე მცირემიწიანი საქართველოს კლიმატურ და აგრო კლიმატურ რესურსებს ქვეყნისთვის საარსებო მნიშვნელობა ენიჭება.



სურ. 5.1.4. საქართველოს კლიმატური რუკა

სოფლის მეურნეობის წარმოებისათვის უმნიშვნელოვანესია ნიადაგ ურ-კლიმატური პირობების მეცნიერულ საფუძველზე უნარიანი გამოყენება.

აგრო კლიმატური რესურსების გათვალისწინება ხელს უწყობს ფერმერებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ხარისხიანი და გარანტირებული მოსავლის მიღებაში.

კლიმატური ფაქტორები ძირითადად განსაზღვრავს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობას. აქედან გამომდინარე აუცილებლად გასათვალისწინებელია კახეთის

რეგიონის ადგილობრივი აგრო კლიმატური რესურსები, რომლებიც მნიშვნელოვანია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლისა და ფერმერული წარმოების რენტაბელობის ათვისებასთვის; წაყინვები; მზის რადიაცია; ატმოსფერული ნალექები; ჰაერისა და ნიადაგის ტემპერატურები და სხვა.

მთლიანად კახეთის რეგიონი იმყოფება მთიან რელიეფურ პირობებში ზღვის დონიდან 300-1900 მ და მეტ სიმაღლეზე.

კახეთის რეგიონი გამოირჩევა ხელსაყრელი ნიადაგურ კლიმატური პირობებით რის საფუძველზეც წარმატებით მოყავთ სამეურნეო მნიშვნელობის ვაზის სხვადასხვა ჯიშები, რომლებმაც მსოფლიო აღიარება მოიპოვეს. მარცვლეული კულტურები, ეთერზეთოვანი, ზეთოვანი ტექნიკური კულტურები (გერანი, ჟასმინი, კაზანლიყის ვარდი, მზესუმზირა, თამბაქო და სხვა). უხვი მოსავლიანობით გამოირჩევა. საუკეთესო პირობებია კახეთის რეგიონში მეხილეობის, მებოსტნეობის, ბაღჩეულის, მეცხოველეობის, მეფრინველეობის, მებარემუმეობის დარგების განვითარებისათვის.

სოფლის მეურნეობის დარგების განვითარება ძირითადად დამოკიდებულია კლიმატურ პირობებზე. ამიტომ აუცილებელია კახეთის რეგიონის ტერიტორიის აგროკლიმატური რესურსების საფუძვლიანი შეფასება რიგი პრობლემური საკითხების გადაწყვეტისთვის, კულტურების რაციონალური განლაგებისა და უხვი მოსავლის მიღებისათვის კახეთის ყველა მუნიციპალიტეტისათვის.

ატმოსფეროში, ჰიდროსფეროში, ლითოსფეროს ზედაპირულ ფენაში კლიმატის მაფორმირებელ ძირითად ფაქტორს წარმოადგენს მზის სხივური ენერჯია.

ივრის ზეგანზე (გარე კახეთი), შირაქში მზის ნათების მაქსიმალური ხანგრძლივობა ივლისში - 290 სთ, მინიმალური-

115 სთ. მზის ნათების ხანგრძლივობა შიგა კახეთის ბარზე მაქსიმუმს აღწევს ივლისში. რეგიონის ტერიტორიაზე აღნიშნული მზის ნათების ხანგრძლივობა სავეგეტაციო პერიოდში, სრულიად საკმარისია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ფიზიოლოგიური პროცესების გააქტიურებისათვის და ხარისხიანი, მაღალი მოსავლის მიღებისათვის.

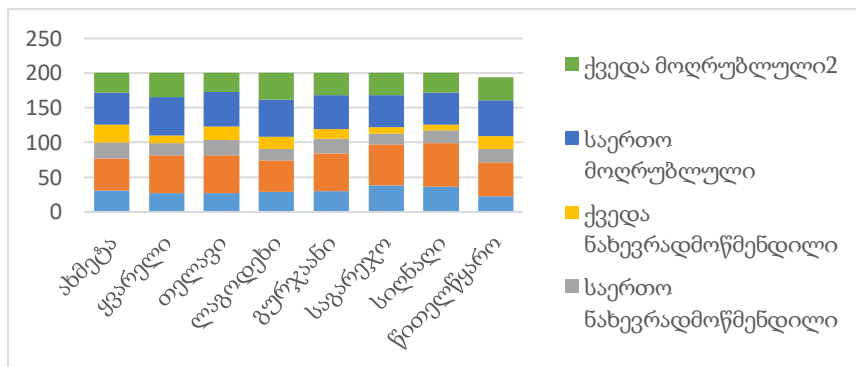
კახეთის ტერიტორიაზე (მთიანი ნაწილის გამოკლებით) მოწმენდილ დღეთა რაოდენობა საერთო ღრუბლიანობის პირობებში იცვლება 43 (თელავი) – 58 (წნორი) - ის ფარგლებში, ქვედა იარუსის ღრუბლიანობის პირობებში კი 103 (ლაგოდეხი) – 136 (თელავი) ფარგლებში. მოღრუბლულ დღეთა რაოდენობა საერთო ღრუბლიანობის პირობებში იცვლება 108 (ახმეტა) – 133 (ლაგოდეხი), ქვედა იარუსის ღრუბლიანობის პირობებში კი - 82 (ლაგოდეხი) დღის ფარგლებში.

კახეთის რეგიონის მუნიციპალიტეტების საერთო და ქვედა იარუსის ღრუბლიანობისათვის მოწმენდილი (0-2 ბალი), ნახევრადმოწმენდილი (3-7 ბალი), მოღრუბლული (8-10 ბალი) ცის მდგომარეობის განმეორადობის პროცენტული მაჩვენებლების წელიწადში საგრძნობი განსხვავებაა შესამჩნევი მუნიციპალიტეტებს შორის.

საერთო და ქვედა იარუსის ღრუბლიანობისათვის მოწმენდილი, ნახევრადმოწმენდილი, მოღრუბლული, ცის მდგომარეობის განმეორადობა (%) წელიწადი.

ცხრილი 5.1.4.

სადგური	საერთო			ქვედა		
	0-2 მოწმენდილი	3-7 ნახევრად-მოწმენდილი	8-10 მოღრუბლული	0-2	3-7	8-10
ახმეტა	31	23	46	46	26	28
ყვარელი	27	18	55	54	11	35
თელავი	27	23	50	54	19	27
ლაგოდეხი	29	17	54	45	17	38
გურჯაანი	30	21	49	54	14	32
საგარეჯო	38	16	46	59	9	32
სიღნაღი	36	18	46	63	9	28
წითელწყარო	22	20	52	49	18	33



დიაგრამა 5.1.5. საერთო და ქვედა იარუსის ღრუბლიანობისათვის ცის მდგომარეობის განმეორადობა

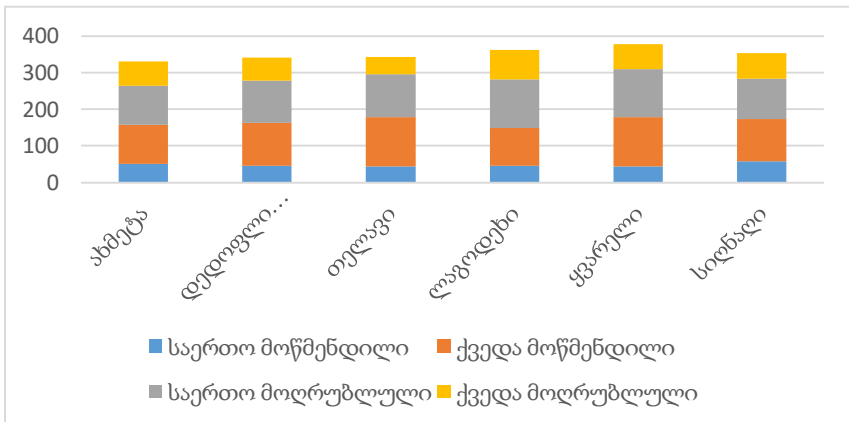
კახეთის რეგიონის მუნიციპალიტეტებში ცვალებადობა მოწმენდილი N და მოღრუბლულ n დღეთა რაოდენობა საერთო

(ა), ქვედა (ბ) იარუსის ღრუბლიანობის შემთხვევაში საგრძნობლად შესამჩნევია.

კახეთის მუნიციპალიტეტების მოწმენდილ N და მოღრუბლულ n დღეთა რაოდენობა საერთო (ა) და (ბ), ქვედა იარუსის ღრუბლიანობის შემთხვევაში

ცხრილი 5.1.5.

სადგური	საერთო მოწმენდილი	ქვედა მოწმენდილი	საერთო მოღრუბლული	ქვედა მოღრუბლული
ახმეტა	51	106	108	65
დედოფლისწყარო	46	116	117	62
თელავი	43	136	116	48
ლაგოდეხი	45	103	133	82
ყვარელი	44	134	132	67
სიღნაღი	58	116	110	70

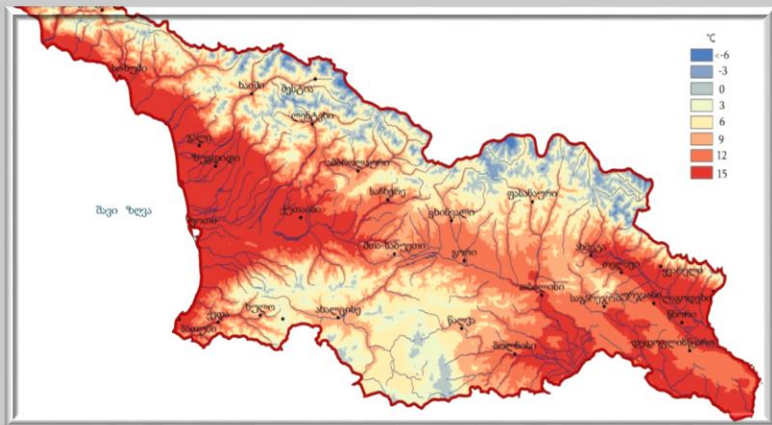


დიაგრამა 5.1.6. კახეთის მუნიციპალიტეტების მოწმენდილ N და მოღრუბლულ n დღეთა რაოდენობა საერთო (ა) და (ბ), ქვედა იარუსის ღრუბლიანობის ურთიერთდამოკიდებულება.

კახეთის რეგიონის მუნიციპალიტეტების ჰაერის ტემპერატურის მაჩვენებლები

კახეთის რეგიონი ტემპერატურის განაწილების მიხედვით კონსტრასტული ხასიათისაა, რაც უშუალოდ უნდა აიხსნას კახეთის რეგიონის ფიზიკურ-გეოგრაფიული მრავალფეროვნებით.

კლიმატის უმნიშვნელოვანესი ელემენტია ჰაერის ტემპერატურა. ჰაერის ტემპერატურის განაწილება ტერიტორიის ზედაპირზე, ძირითადად დაკავშირებულია რელიეფის ფორმაზე. ცივი ჰაერის მასები მეტად გროვდება ქვაბულებსა და ჩაკეტილ ადგილებში, ვიდრე გაშლილ ღია ადგილებში. კახეთის რეგიონში ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურები საკმაოდ დაბალია.



სურ. 5.1.5.

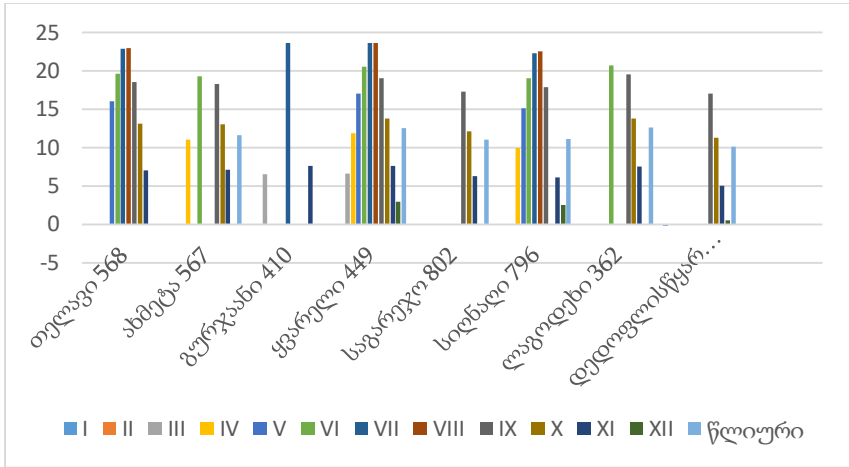
კახეთის რეგიონში ზამთრის თვეებში ტემპერატურები დადებითია, გამონაკლისია დედოფლისწყარო (იანვარში -

0,2°C). ზამთრის თვეებში შიგნით კახეთის ბარზე ჰაერის საშუალო დღელამური ტემპერატურები ყველგან დადებითია. ჰაერის მაღალი ტემპერატურის საშუალო მაჩვენებლები აღინიშნება ივლის-აგვისტოში (აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში). ლაგოდებში 24,1°C; გურჯაანში 23,6°C. ტემპერატურა დაბალია ახმეტაში, საგარეჯოში, დედოფლის წყაროში, შემოდგომაზე ტემპერატურა საგრძნობლად იკლებს.

ჰაერის ტემპერატურა °C

ცხრილი 5.1.6.

სადგური სიმალლე მ	თვე												წლი- ური
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
თელავი	0,5	1,9	5,7	11,1	16,0	19,6	22,9	23,0	18,5	13,1	7,0	2,5	11,8
ახმეტა	0,5	1,8	5,7	11,0	15,8	19,3	22,4	22,4	18,3	13,0	7,1	2,5	11,6
გურჯაანი	0,9	2,5	6,5	11,8	16,8	20,5	23,6	23,6	19,0	13,5	7,6	2,7	12,4
ყვარელი	1,0	2,7	6,6	11,9	17,0	20,5	23,6	23,6	19,0	13,8	7,6	2,9	12,5
საგარეჯო	-0,1	1,1	4,6	10,1	15,4	19,0	22,0	21,8	17,3	12,1	6,3	2,0	11,0
სიღნაღი	0,2	1,3	4,2	9,9	15,1	19,0	22,3	22,5	17,9	12,4	6,1	2,5	11,1
ლაგო- დები	0,9	2,6	6,5	11,8	17,1	20,7	24,1	24,1	19,5	13,8	7,5	2,7	12,6
დედოფ- ლისწყარო	-0,2	0,1	3,2	9,1	14,5	18,3	21,7	21,7	17,0	11,3	5,0	0,5	10,1



დიაგრამა 5.1.7. ჰაერის ტემპერატურა °C

ოში (აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში). ლაგოდეხში 24,1°; გურჯაანში 23,6°. ტემპერატურა დაბალია ახმეტაში, საგარეჯოში, დედოფლის წყაროში, შემოდგომაზე ტემპერატურა საგრძნობლად იკლებს.

მარცვლეულის, ვაზის, ხეხილოვანი და სხვა კულტურების მოსავლის სიმწიფის ფაზის დასრულების, დროულად აღებისათვის შემოდგომის ჰაერის საშუალო ტემპერატურები, არ არის შემაფერხებელი.

ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა კახეთის ტერიტორიაზე ძირითადად დადებითია, 0°-დან 16°-მდე იცვლება. უდიდესი ტემპერატურები აღინიშნება ალაზნის ველზე, უმცირესი - კავკასიონის მაღალმთიან ზონაში. იორის ზეგანზე ტემპერატურა 10-14°-ია.

კახეთის რეგიონის მუნიციპალიტეტებში ნიადაგის დაბალი აბსოლუტური ტემპერატურები აღინიშნება უთოვლობის გამო.

წყინვები

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

წყინვები კახეთის რეგიონისათვის განიხილება, როგორც არახელსაყრელი მეტეოროლოგიური მოვლენა, რომელიც ზოგჯერ დიდ ეკონომიურ ზარალს აყენებს სოფლის მეურნეობას.



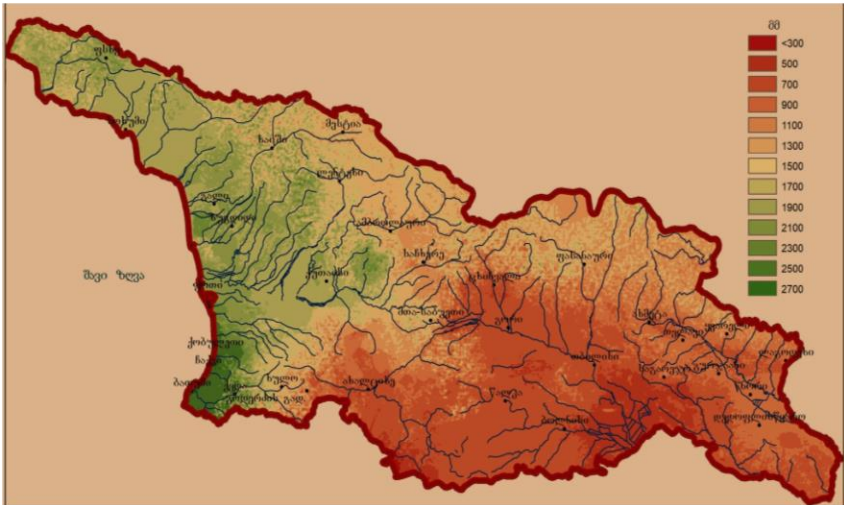
სურ. 5.1.6. საგაზაფხულო წყინვები

წყინვების გათვალისწინება აუცილებელია ფერმერებისათვის და სოფლის მეურნეობის მუშაკებისათვის. ამისათვის გამოყენებული უნდა იქნას წყინვების წინააღმდეგ ბრძოლის სხვადასხვა. მაგალითად რწყვა ნიადაგის გათბობის მიზნით, ნამის წერტილამდე აწევა მორწყვით, კვამლის გამოყენება.

ატმოსფერული ნალექები კახეთის რეგიონის მუნიციპალიტეტებში

კახეთის რეგიონის სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წარმოებისა და მაღალი პროდუქტიულობისათვის, სხვა აგროკლიმატურ რესურსებთან ერთად მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ატმოსფერული ნალექები, ნალექებით კახეთის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიები, განსაკუთრებით სავეგეტაციო პერიოდში არ არის საკმარისად უზრუნველყოფილი.

ატმოსფერული ნალექები როგორც კლიმატის მნიშვნელოვანი ელემენტი განსაზღვრავს ტემპერატურასთან ერთად როგორც ეკონომიკის დარგების ისე სოფლის მეურნეობის განვითარებას. ატმოსფერული ნალექები ხასიათდება - ნალექების ხანგრძლივობით, ნალექთა ჯამით, ინტენსივობით, ნალექიან დღეთა რიცხვით და ა.შ.



სურ. 5.1.7. ატმოსფერული ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა

ატმოსფერულ ნალექებთან ერთად ფერმერული მეურნეობებისათვის მნიშვნელოვანია, განსაკუთრებით სავეგეტაციო

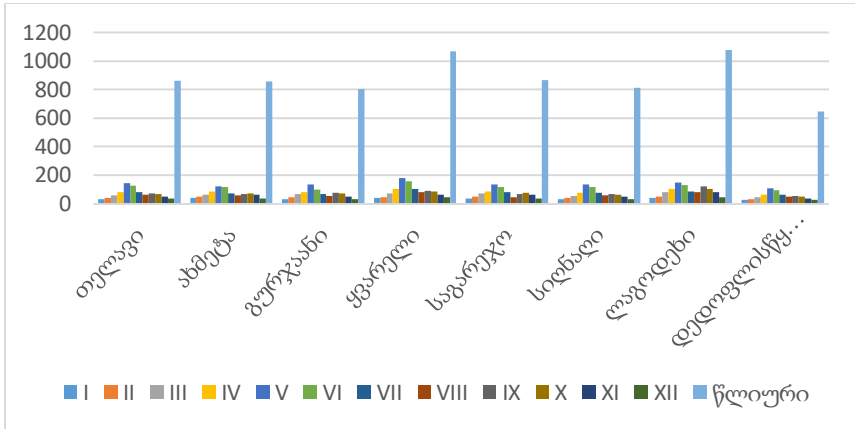
პერიოდში ≥ 0.1 მმ და ≥ 5 მმ ნალექიან დღეთა რიცხვი. გაზაფხულზე ≥ 0.1 მმ ნალექიანი დღეთა რიცხვი მეტია სხვა სეზონებთან შედარებით მრავალწლიური მეტეოროლოგიური დაკვირვებათა მიხედვით.

კახეთის მუნიციპალიტეტებში აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში ნალექების ნაკლებობა შეიმჩნევა, რაც უარყოფითად აისახება როგორც ერთწლიანი, ასევე მრავალწლიანი კულტურების ცალკეული ფაზების განვითარებაზე. ნიადაგში ტენის შესანარჩუნებლად აგროტექნიკური ღონისძიებებთან ერთად, სასურველია მორწყვის ჩატარება როგორც რესურსდამზოგავი ტექნოლოგიების გამოყენებით ისე ტრადიციული მეთოდებით.

**ატმოსფერული ნალექების ყოველთვიური, წლიური ჯამების
მაჩვენებლები**

ცხრილი 5.1.7.

სადგური სიმაღლე მ	თვე												წლიური
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
თელავი	33	40	60	83	145	126	80	64	72	68	51	38	860
ახმეტა	43	51	64	86	123	118	72	59	66	74	63	38	857
გურჯაანი	32	44	66	80	134	101	69	54	77	73	51	33	804
ყვარელი	40	46	70	105	181	159	103	81	90	86	63	46	1070
საგარეჯო	38	52	71	87	133	116	79	46	68	76	63	36	865
სიღნაღი	33	39	55	77	137	119	77	59	68	65	48	34	811
ლაგოდეხი	42	51	80	102	150	130	86	81	122	105	83	44	1076
დედოფლისწყარო	26	31	44	62	109	96	61	49	54	51	38	27	648



დიაგრამა 5.1.8. ატმოსფერული ნალექების ყოველთვიური, წლიური ჯამების მაჩვენებლები

ნიადაგში ტენის შესანარჩუნებლად სასურველია აგრო-ტექნიკური ღონისძიებების ჩატარება, ასევე სასურველია საირიგაციო სისტემების მოწყობა.

გაზაფხულზე, ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა მეტია ვიდრე ზაფხულში მცენარეთა აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში. სავეგეტაციო პერიოდის IV-VI თვეებში დამაკმაყოფილებელია კულტურებისათვის ხოლო (VII-VIII) საგრძნობლად მცირეა აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში.

სავეგეტაციო პერიოდში ნებისმიერი სასოფლო-სამეურნეო კულტურისათვის აუცილებელია განისაზღვროს ნალექიან დღეთა რიცხვის განმეორადობა, მაგალითად მცენარის ყვავილობის ფაზაში, რამდენად აკმაყოფილებს ნალექი მცენარის ნორმალურ განვითარებას.

ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა

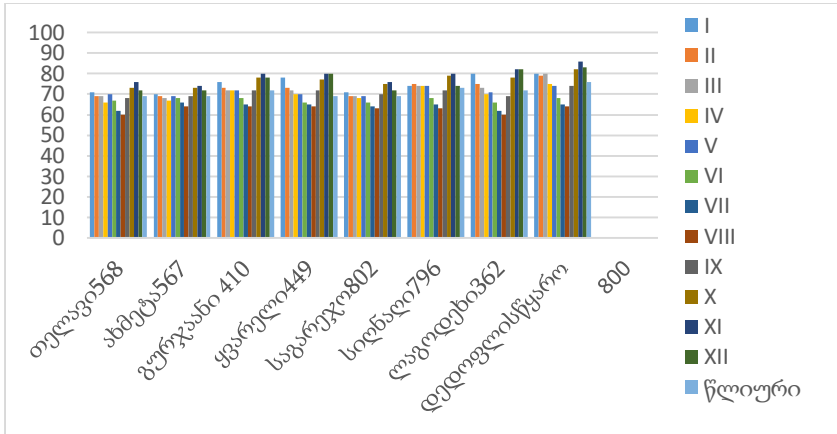
სასოფლო-სამეურნეო თვალსაზრისით, ჰაერის შეფარდებით ტენიანობას აგროკლიმატურ მახასიათებლებიდან გარკვეული მნიშვნელობა აქვს, ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა ხელშემწყობი ფაქტორია მცენარეთა ფოტოსინთეზის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის. ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა ზამთარში მაღალია კახეთის რეგიონის ყველა მუნიციპალიტეტში.

ჰაერის სინოტივის მნიშვნელოვანი მაჩვენებელია შეფარდებითი სინოტივე. იგი დამოკიდებულია ღრუბლიანობაზე, ჰაერის ტემპერატურაზე, ქარის რეჟიმზე, ოროგრაფიაზე. შეფარდებით სინოტივეს ახასიათებს სეზონური სვლა, იგი დამოკიდებულია ადგილობრივ პირობებზე.

კახეთის რეგიონის მუნიციპალიტეტების ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის ყოველთვიური, წლიური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.1.8.

სადგური სიმაღლე მ	თვე												წლიური
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
თელავი 568	71	69	69	66	70	67	62	60	68	73	76	72	69
ახმეტა 567	70	69	68	67	69	68	66	64	69	73	74	72	69
გურჯაანი 410	76	73	72	72	72	68	65	64	72	78	80	78	72
ყვარელი 449	78	73	72	70	70	66	65	64	72	77	80	80	69
საგარეჯო 802	71	69	69	68	69	66	64	63	70	75	76	72	69
სიღნაღი 796	74	75	74	74	74	68	65	63	72	79	80	74	73
ლაგოდეხი 362	80	75	73	70	71	66	62	60	69	78	82	82	72
დედოფლისწყარო 800	80	79	80	75	74	68	65	64	74	82	86	83	76



დიაგრამა 5.1.9. კახეთის რეგიონის მუნიციპალიტეტების ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის ყოველთვიური, წლიური მაჩვენებლები

კახეთის მთელ ტერიტორიაზე ჩანს, რომ ჰაერის შეფარდებითი სინოტივე იანვარში დიდ ფარგლებში არ იცვლება. 70 - 80%-ია ტერიტორიის უდიდეს ნაწილზე. ივრის ზეგანზე სინოტივე 80%-ია. საგარეჯოში, ახმეტის ტერიტორიაზე უმცირესია 70-75%-ია. ალაზნისა და იორის შუა წელში შეფარდებითი ტენიანობა 60-65%-ია, მთებში 70-75-ს შეადგენს.

მყარი მეტეოროლოგიური ფაქტორი

თოვლი ატმოსფერული ნალექების ტიპებიდან მნიშვნელოვანია, თოვლი იცავს სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს ჰაერის დაბალი - უარყოფითი ტემპერატურებისაგან. კახეთის მუნიციპალიტეტის ფერმერებმა, სოფლის მეურნეობის მუშაკებმა თოვლის საფარის გაჩენის, დნობის საშუალო თარიღები უნდა იცოდნენ.

დედოფლისწყაროში, საგარეჯოში 45-41 დღეა. ყველაზე მცირე წნორში 10 დღე. თოვლის გაჩენა ადრე იწყება, დნობა

გვიან ხდება დედოფლისწყაროში, ახმეტაში, საგარეჯოში. ხოლო ყვარელში, ლაგოდეხში, წნორში გაჩენა გვიან იწყება, ადრე დნება. გომბორზე 74 დღეა, წყლის მარაგი თოვლის საფარში 41 მმ-დან (შირაქი) 64 მმ-მდეა (დედოფლის წყარო). აბსოლუტურ სიმაღლეზე დამოკიდებული თოვლის საფარის დღეების რაოდენობა.

სეტყვა და გვალვა

ამინდის არახელსაყრელი მოვლენებიდან სოფლის მეურნეობისათვის მეტად საშიშია სეტყვა. სეტყვა მნიშვნელოვნად აზიანებს, როგორც ერთწლიან, ასევე მრავალწლიან კულტურებს.

სეტყვა არ მოიცავს მამტაბურად დიდ ტერიტორიებს, გაივლის ვიწრო ზოლის სახით, მაგრამ მისგან მიყენებულმა დაზიანებებმა შეიძლება 1-2 წლიანი გამოუსწორებელი კვალი დატოვოს მრავალწლიან კულტურებზე.



სურ. 5.1.8. ძლიერი სეტყვა კახეთის მუნიციპალიტეტში

სეტყვის ხანგრძლივობაზე, დიამეტრზეა დამოკიდებული სეტყვის ინტენსიობა კახეთის რეგიონის თეთრიწყაროს, დმანისის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიებზე 1974 წელს დაფიქსირებული სეტყვის ზომები შეადგენდა 300 გრამს და მეტს.

კახეთის რეგიონის ტერიტორიაზე სექცვიანობის მოვლენა იშვიათობა არაა. ამიტომ ფერმერებმა, სოფლის მეურნეობის მუშაკებმა უნდა იცოდნენ მიწათმოქმედთათვის, გასათვალისწინებელი სექცვიან დღეთა რიცხვი.

კახეთში სექცვის გამანადგურებელი შედეგების შესახებ ბევრი მასალა არსებობს. 1877 წელს გაზეთი “ივერია” წერდა, რომ 4 ივლისს კახეთში, გურჯაანის, ვეჯინის და ბაკურციხის ტერიტორიებზე მოვიდა მტრედის კვერცხის ზომის სექცვა, რამაც განადგურა ნათესები, ვენახები. 1953 წლის 19 ივნისს საგარეჯოში მოსულმა სექცვამ შექმნა 5-7 სმ სისქის საფარი. დაზიანდა ვენახები და ბაღები. სექცვის მარცვლის ზომები აღემატებოდა კაკლის ზომებს. სტიქიური მოვლენა განვითარდა 2012 წლის 19 ივლისს თელავში. გრიგალურ ქარს მოჰყვა ძლიერი სექცვა, განადგურდა ვენახები, ბაღები, ნათესები, შენობა-ნაგებობები. სექცვიან დღეთა რიცხვით განაწილებაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ზღვის დონიდან ადგილის სიმაღლე.

თელავის, ახმეტის, გურჯაანის, სიღნაღის, საგარეჯოში 1-3 დღეა სექცვიან დღეთა რიცხვი, 7 და მეტი სექცვიან დღეთა რიცხვის განმეორადობა იშვიათი მოვლენაა და აღინიშნება მხოლოდ თელავის, დედოფლისწყაროს და ახმეტის რაიონებში.

სექცვიანობის დღეთა რაოდენობა მეტია მაის-ივნისში, კახეთის ყველა მუნიციპალიტეტში. ამ დროს მოსალოდნელია ვაზის დაზიანება. კვირტების გახსნისა და ყვავილობის ფაზის პერიოდში, დაახლოებით 60%-ით.

დღე-ღამეში ყველაზე მეტი სექცვის მოსვლის შემთხვევათა რიცხვი 12 სთ-დან - 21 სთ-მდე (80%-დან თითქმის 100%-მდე), მინიმუმ 21-დან 12 საათამდეა, რაც აიხსნება ატმოსფეროს ჰაერის მასების არასაკმარისი გათბობით. აღნიშნული მონა-

ცემები, სასურველია გაითვალისწინონ ფერმერებმა რათა დაიცვან განსაკუთრებით გაზაფხულზე ვაზი და სხვა კულტურები, შედარებით მცირე ფართობებზე სექცვის ზემოქმედებისაგან.

გვალვა

გვალვა კახეთისთვის საშიშ და სტიქიურ მოვლენას წარმოადგენს 5 მმ-მდე ნალექი ქმნის არასაკმარისი ტენიანობის პირობებს, როგორც ერთწლიანი კულტურების ზრდა განვითარებისათვის, ასევე მრავალწლიან კულტურებზე.



სურ. 5.1.9. გვალვა

კახეთის ტერიტორიაზე მკაცრი გვალვები ყველაზე ხშირია მდინარე იორის ქვემო წელში, ივრის ზეგანის უკიდურეს სამხრეთში, კახეთის რეგიონში მკაცრი გვალვები საშუალოდ 2 წელიწადში ერთხელაა. რაც ფერმერებმა, სოფლის მეურნეობის მუშაკებმა მოსავლის შენარჩუნების, კულტურების ნორმალური ზრდა-განვითარებისათვის უნდა გაითვალისწინონ.

ივრის ზეგანის დანარჩენ ტერიტორიაზე, საგარეჯოს, გურჯაანის მუნიციპალიტეტებში მნიშვნელოვან ტერიტორიებზე მკაცრი გვალვების განმეორადობა 20-30%-ს, დანარჩენ ტერიტორიაზე 10-20%-ს შეადგენს.

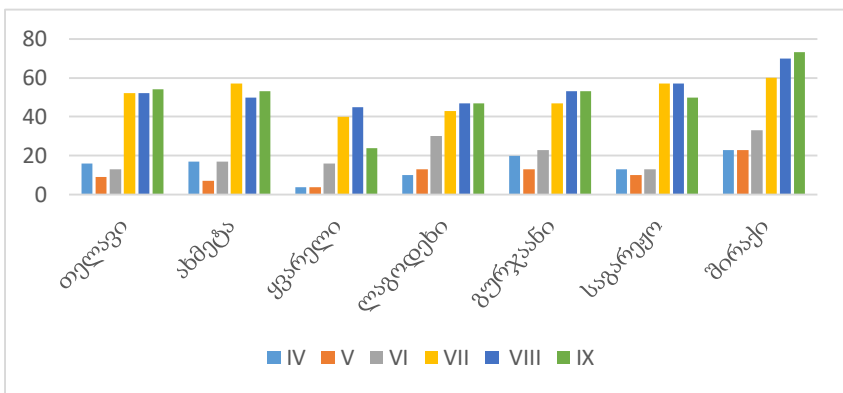
გვალვების განმეორებადობა თვეების მიხედვით კახეთის

მუნიციპალიტეტებში წარმოდგენილია ცხრილის სახით, რაც საშუალებას გვაძლევს ვიმსჯელოთ იმაზე, თუ რა ხასიათის სეზონური სვლა გააჩნია გვალვების განმეორადობას მუნიციპალიტეტებში

გვალვების განმეორებადობა თვეების მიხედვით %-ში

ცხრილი 5.1.9.

N	სადგური	თვე					
		IV	V	VI	VII	VIII	IX
1	თელავი	16	9	13	52	52	54
2	ახმეტა	17	7	17	57	50	53
3	ყვარელი	4	4	16	40	45	24
4	ლაგოდეხი	10	13	30	43	47	47
5	გურჯაანი	20	13	23	47	53	53
6	საგარეჯო	13	10	13	57	57	50
7	შირაქი	23	23	33	60	70	73



დიაგრამა 5.1.10. გვალვების განმეორებადობა თვეების მიხედვით %-ში

ქარი

ქარი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მახასიათებელია აგროკლიმატური რესურსებისა. გაზაფხულზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ყვავილების დამტვერიანებაში დიდ როლს ასრულებენ ზომიერი ქარები (4-5 მ/წმ). რაც შეეხება ძლიერ ქარებს (≥ 15 მ/წმ) მცენარეთა ვეგეტაციის ნებისმიერ ფაზაში უარყოფითი შედეგები მოაქვთ.

კახეთის რეგიონის ტერიტორიაზე ძლიერ ქარიანი დღეთა რიცხვი წლის განმავლობაში სეზონების მიხედვით ცვალებადია. საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის მეტეოროლოგიური პუნქტის მონაცემების მიხედვით, თბილ პერიოდში ძლიერ ქარიან (≥ 15 მ/წმ) დღეთა რიცხვი ივრის ზეგანზე შეადგენს 6,4; თელავში 6,5; ყვარელში 18,5 ყველაზე მეტ, შირაქში ყველაზე ნაკლები 1,6.

მუნიციპალიტეტების ტერიტორიებზე მყოფმა ფერმერებმა, სოფლის მეურნეობის მუშაკებმა სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზე ძლიერი ქარების ზემოქმედების შესუსტების მიზნით აუცილებელია მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გაბატონებული ქარების მიმართულებები შეისწავლონ და გაითვალისწინონ ქარსაფარი ზოლების გაშენების დროს.

ქარი ხელს უწყობს ნიადაგიდან ტენის სწრაფ აორთქლებას და შესაბამისად იქმნება ნიადაგის პროდუქტიული ტენის მარაგის დეფიციტი, ასეთი შემთხვევებისას სასოფლო-სამეურნეო კულტურები განიცდიან წყლის დეფიციტს, რაც მათ ზრდა-განვითარებას აფერხებს და ამცირებს.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, განსაკუთრებით ზაფხულის თვეებში, საჭიროებენ ნიადაგის ტენით უზრუნველყოფას, რაც მიიღწევა ნიადაგის აგრომელიორაციული ღონისძიებების გატარებით, აუცილებელია სარწყავი, საირიგაციო

სისტემების გამოყენება, რომელიც უმნიშვნელოვანეს როლს ასრულებს თანამედროვე სოფლის მეურნეობის წარმატებით წარმართვაში.

რეგიონის მუნიციპალიტეტების აგროკლიმატური მაჩვენებლები სავეგეტაციო პერიოდში წარმოდგენილია ცხრილის სახით.

კახეთის რეგიონის მუნიციპალიტეტების აგროკლიმატური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.1.10.

კახეთის რეგიონის ზოგიერთი აგროკლიმატური მახასიათებლები თბილ პერიოდში (IV-X)						
მეტეო-პუნქტი	ჰაერის ტემპერატურის ჯამი ($\geq 10^{\circ}$)	ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ)	ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის დევიციტი (მმ)	ჰაერის ტენიანობის დევიციტი (მმ)	უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა (დღე)	ჰიდროთერმული კოეფიციენტი
საგარეჯო	3420	550	68	7.5	222	1.6
დედოფლისწყარო	3230	490	72	6.8	209	1.5
შირაქი	3390	380	72	7.4	175	1.1
ელდარი	3750	360	66	9.1	208	1.0
ახმეტა	3660	560	68	7.8	238	1.5
თელავი	3730	590	66	8.3	233	1.6
გურჯაანი	3920	540	70	7.9	245	1.4
წნორი	4100	420	67	9.2	224	1.0
ყვარელი	3960	760	69	8.2	239	1.9
ლაგოდეხი	3980	740	68	8.6	242	1.8

5.2. ახმეტის მუნიციპალიტეტი კახეთის რეგიონის ახმეტის მუნიციპალიტეტის ირიგაციული მაჩვენებლების და რწყვის საჭიროების დადგენა

კახეთის მხარის ახმეტის მუნიციპალიტეტის ზოგადი დახასიათება

კახეთის მხარის ადმინისტრაციულ ტერიტორიაზე ერთეულია აღმოსავლეთ საქართველოში ახმეტის მუნიციპალიტეტი რომლის ადმინისტრაციული ცენტრია ქალაქი ახმეტა



სურ. 5.2.1. ქალაქი ახმეტა

ახმეტის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია შედიოდა 1930 წლამდე თიანეთის მაზრაში, შემდეგ თელავის მაზრაში. 1951 წლიდან ცალკე რაიონად გამოიყო, 1963-64 წლებში თელავის რაიონში, 1964 წელს დამოუკიდებელ რაიონად ჩამოყალიბდა. 2006 წლიდან არის მუნიციპალიტეტი. [44]

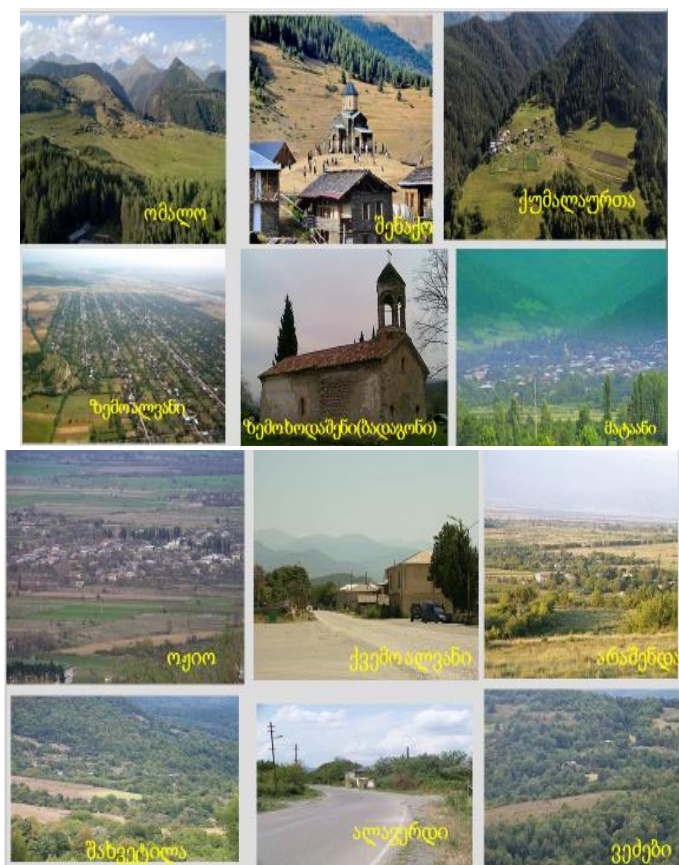


სურ. 5.2.2. ახმეტის მუნიციპალიტეტის რუკა

ახმეტის მუნიციპალიტეტის შემადგენლობაში 15 ადმინისტრაციული ერთეულია:

- ✓ ქალაქი ახმეტა - ახმეტა, ბულაანი;
- ✓ დუისი - დუისი, წინუბანი;
- ✓ ზემო ალვანი - ზემო ალვანი, ხორბალო;
- ✓ ზემო ხოდაშენი - ზემო ხოდაშენი, აწყური, ახალდაბა, ჩაბინაანი, ჩარექაული, ხველიადო, ხორხელი;
- ✓ თუშეთი ოძალო, ბოჭორნა, კვავლო, შენაქო, ჩილო, წარო;
- ✓ კასრისწყალი;
- ✓ მატანი;
- ✓ მალრანი - მალრანი, არგოხი, ფიჩხოვანი;
- ✓ ოჟიო - ოჟიო, ალავერდი, კოლოთო;
- ✓ საკობიანო - საკობიანო, ბაყილოვანი, დედისფერული, კუწახტა, ქორეთი, ყვარწყალი, ხევისქალა;

- ✓ ქვემოალვანი-ქვემოალვანი, ბაბანეური;
- ✓ ქისტაური - ქისტაური, არამუნდა, ახალმენი, ახმანი, ახშისველები, კოჯორი, საჩალემა;
- ✓ შავხვეტილა- შახხვეტილა, ვეძები, ნადუქნარი, საბუე, ჩაჩხრიალა, ჭართალა;
- ✓ ხალაწანი-დუმასტური, ომალო; ზემო ხალაწანი, ქვემო ხალაწანი, შუა ხალაწანი;
- ✓ ჯოყოლო-ჯოყოლო, ბირკიანი, ძიბახევი.



სურ. 5.2.3. ახმეტის მუნიციპალიტეტის სოფლები

მდებარეობა

ახმეტის მუნიციპალიტეტს ესაზღვრება დუშეთის, თიანეთის მუნიციპალიტეტები დასავლეთით, ჩეჩნეთი ჩრდილოეთით, თელავის მუნიციპალიტეტი, დაღესტნის ავტონომიური რესპუბლიკა აღმოსავლეთით, სამხრეთით საგარეჯოს მუნიციპალიტეტი.

ახმეტის მუნიციპალიტეტის ფართობი შეადგენს 2207,6 კმ² საიდანაც 8 80266 ჰა უკავია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს ხოლო 91200 ჰა ტყითაა დაფარული

რელიეფი

გეომორფოლოგიურად კონსტრასტებით ხასიათდება ახმეტის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია, საკმაოდ დიდი ნაწილი გარშემორტყმულია მთებით და მაღალი ქედებით. ახმეტის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი გარშემორტყმულია მაღალი მთებით და ქედებით. დაბალი ადგილებია სამხრეთ ნაწილში ალაზნის ვაკის სახით წარმოდგენილი, რომლის სიგანე 5-11 კმ-ია (ალაზნის ვაკის უმცირესი სიგანე).[44]

ახმეტი მუნიციპალიტეტის კლიმატურ-ნიადაგური პირობები

ჰავა. ახმეტის მუნიციპალიტეტის დაბლობ ზონაში ზომიერად ნოტიო ჰავაა, ზაფხული ცხელი, ზამთარი საკმაოდ ცივი. ზომიერად ნოტიო ჰავაა ზღვის დონიდან 700-1200 მ სიმაღლეზე. ტენიანი ჰავაა, ზღვის დონიდან 1200-2000 მ-ზე. იანვარი წლის ყველაზე ცივი თვეა, საშუალო ტემპერატურა (-)3 °C-ია, ივლისში 22 °C-ია. ტემპერატურის აბსოლუტურ მაქსიმუმი 38 °C-ია. აბსოლუტურ მინიმუმი - 26 °C-ია. ქალაქ ახმეტაში ზომიერად ნოტიო ჰავაა. 11,6 °C -ია საშუალო წლიური ტემპერატურა.

ჰიდროგრაფიული ქსელი. ახმეტის მუნიციპალიტეტში ხშირია ჰიდროგრაფიული ქსელი. ბევრია მთის სწრაფი მდინარეები შიდა წყლებით. პირიქითი ალაზანი (სიგრძე 49 კმ) სათავეს იღებს პირიქითი ქედის სამხრეთ კალთის მყინვარზე ზღვის დონიდან 3195 მ-ზე. იკვებება მყინვარული, თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლებით. უერთდება ერთადერთი მნიშვნელოვანი მდინარე ლაროვანისწყალი. თუშეთის ალაზანი (სიგრძე 59 კმ), მნიშვნელოვანი შენაკადია შენაკადი წოვათისწყალი. მდინარე თუშეთის ალაზნის საშუალო წლიური ჩამონადენია 0,7 კმ³. მნიშვნელოვანი მდინარეა ილტო (სიგრძე 43 კმ), რომელიც სათავეს იღებს ქართლისა და კახეთის ქედების შესაყართან.



სურ. 5.2.4. ახმეტის მუნიციპალიტეტის მდინარეები

ახმეტის მუნიციპალიტეტის ჩრდილოეთით გაედინება მდინარე ანდის ყოისუ რომელიც იქმნება მდინარეების პირიქითი ალაზნისა და თუშეთის ალაზნის შეერთების შედეგად 1535 მ აბსოლუტურ სიმაღლეზე. საქართველოს ფარგლებში მდინარის სიგრძეა 14,6 კმ. ანდის ყოისუ ტიპური მთის მდინარეა კარგად გამოხატული საფეხურებისებური დინებითა და ვიწრო და ღრმა ხეობით.

ნიადაგები

ახმეტის მუნიციპალიტეტში ყველაზე მეტი ფართობი უჭირავს მთა-მდელოს კორდიან ნიადაგს, რომელიც განვითარებულია მუნიციპალიტეტის სუბალპურ და ალპურ ზონაში. 1000-2000 მ-ზე გვხვდება ტყის ყომრალი ნიადაგები, მთის ფიჭვნარებში, მდინარე თუშეთის ალაზნის ორივე სანაპიროთა გასწვრივ, მდინარე პირიქითი ალაზნის ქვემო დინების სანაპიროებზე და მდინარე ალაზნის ზემო დინებაში. ჩამოყალიბებულია ნემომპალა კარბონატული ნიადაგი. მუნიციპალიტეტში მცირე ფართობზეა ტყის ყავისფერი ნიადაგები. ალაზნის ვაკესა და პანკისის ხეობაში გაბატონებულია ალუვიური ნიადაგი.

სოფლის მეურნეობა

სოფლის მეურნეობის წამყვანი დარგია მევენახეობა, მეხილეობა, მებოსტნეობა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს უკავია 830 კვ.კმ.

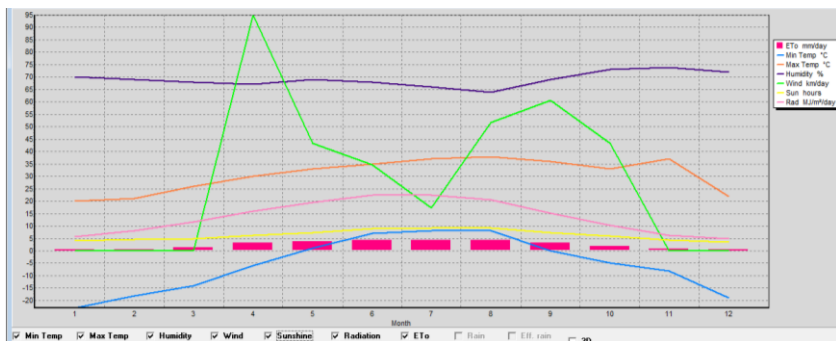
ახმეტის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები

კლიმატური ფაქტორები ძირითადად განსაზღვრავს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობას. ახმეტის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები წარმოდგენილია ცხრილის სახით.

**ახმეტის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური ჯამური
წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) ანგარიში FAO-56
პროგრამით**

ცხრილი 5.2.1.

Country	Georgia			Station	axmeta			
Altitude	567	m.	Latitude	45.20	'N	Longitude	42.00	'E
Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo	
	°C	°C	%	km/day	hours	MJ/m ² /day	mm/day	
January	-23.0	20.0	70	0	4.0	5.7	0.22	
February	-18.0	21.0	69	0	4.5	8.1	0.54	
March	-14.0	26.0	68	0	5.0	11.6	1.26	
April	-6.0	30.0	67	95	6.1	15.9	3.37	
May	1.0	33.0	69	43	7.2	19.4	3.71	
June	7.0	35.0	68	35	8.9	22.5	4.44	
July	8.0	37.0	66	17	9.3	22.5	4.42	
August	8.0	38.0	64	52	9.2	20.5	4.47	
September	0.0	36.0	69	61	7.3	15.1	3.37	
October	-5.0	33.0	73	43	5.9	10.2	1.87	
November	-8.0	37.0	74	0	4.2	6.3	0.76	
December	-19.0	22.0	72	0	3.6	4.8	0.38	
Average	-5.8	30.7	69	29	6.3	13.6	2.40	



**დიაგრამა 5.2.1. ახმეტის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური
კლიმატური მახასიათებლების და ჯამური წყალმოთხოვნილების
(ევაპოტრანსპირაციის) გრაფიკები**

ახმეტის ტერიტორიაზე აღნიშნული მოცემული მზის ნა-
თების ხანგრძლივობა სავეგეტაციო პერიოდში, სრულიად

საკმარისია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ფიზიოლოგიური პროცესების გააქტიურებისათვის და ხარისხიანი, მაღალი მოსავლის მიღებისათვის.

ახმეტის მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შეფასება

ახმეტის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლების საფუძველზე ახმეტის მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შესაფასებლად გამოყენებულია სელიანიძის მეთოდი. ახმეტის მუნიციპალიტეტის ნალექებისა და ჰაერის ტემპერატურის ცხრილის მონაცემების საფუძველზე გაანგარიშებულია წყლის ბალანსის კოეფიციენტი

$$K = \frac{\sum P}{\sum t:10} = \frac{249}{5897,2:10} = 0,4 \quad (5.2.1)$$

ე.ი. წყლის ბალანსის კოეფიციენტების სიდიდის მიხედვით კახეთის რეგიონის ახმეტის მუნიციპალიტეტი მიეკუთვნება მშრალ, განსაკუთრებით სარწყავი ზონას და საჭიროებს მორწყვას. წყლის ბალანსის კოეფიციენტია 0,4

რწყვის ვადები განისაზღვრა წყლის ბალანსის დინამიკის მიხედვით.

რწყვის ვადების დადგენა შეგვეძლება, თუ ყოველ ცალკეული პერიოდისთვის გვეცოდინება საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა, ფარდობითი ტენიანობა, ნალექების რაოდენობა. მაგალითად ახმეტის მუნიციპალიტეტის სოფელ ოჭიოში ერთ ჰექტარ კარგად დამუშავებულ ნიადაგზე დათესილია სიმინდი, (ამიტომ α კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ნიადაგის ზედაპირის მდგომარეობას, მცენარის თავისებურებას, ქარის სიჩქარეს და იცვლება 0,6–1,1-ის ფარგლებში ავიღოთ 0,6) პირველი რწყვა ჩატარდა 10 მაისს. მორწყვის ნორმა, ნიადაგის მოცულობითი მასა, სიმკვრივე, მაქსიმალურ მოლექულური მასა და მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიული ტენი განსაზღვრულია

ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში. მორწყვის ნორმა პირველი რწყვისას შეადგენს 600 მ³/ჰა-ში; საშუალო დღიური ტემპერატურა რწყვათა შორის პერიოდში 16,2 C, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ამავე პერიოდშია 69 % ნალექები 123 მმ. μ - ნალექების დაკავების კოეფიციენტი 0,8.

საშუალო დღიური ხარჯი:

$$e = \alpha t^0 \left(1 - \frac{r}{100}\right) = 0.6 \cdot 16,2 \cdot \left(1 - \frac{69}{100}\right) = 3,01 = 30.1 \text{ მ}^3 / \text{ჰა} \quad (5.2.2.)$$

შემდეგი რწყვის პერიოდი განისაზღვრა დამოკიდებულებით:

$$T = \frac{m+10\mu P}{e} = \frac{600+10 \cdot 0,8 \cdot 123}{30,1} = 33 \text{ დღე-ღამე} \quad (5.2.3.)$$

ოჟიოში მეორე რწყვა უნდა ჩატარდეს 10 მაისს +33 დღე = 12 ივნისს

ანალოგიური მიმდინარეობით განსაზღვრულია ახმეტის მუნიციპალიტეტის სხვა სოფლებისათვისაც.

ახმეტის მუნიციპალიტეტი სოფელი ოჟიოს მოკლე დახასიათება

ახმეტის მუნიციპალიტეტი სოფელი ოჟიო მდებარეობს ალაზნის ვაკეზე ზღვის დონიდან 520 მეტრ სიმაღლეზე. ცენტრიდან დაშორებულია 17 კილომეტრით [44].



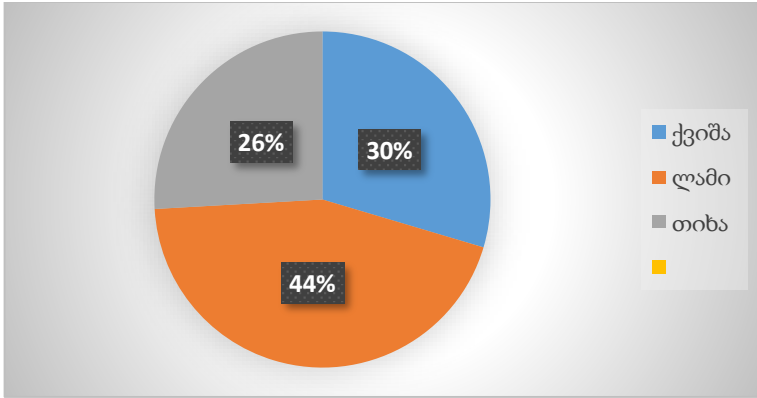
სურ. 5.2.5. სოფელი ოჟიო

ახმეტის მუნიციპალიტეტის სოფელ ოჟიოში განსაზღვრულია ნიადაგის მექანიკური შედგენილობის პროცენტული შემცველობა- ქვიშა 29,6 % ლამი 44,5 თიხა 25,9% და ნიადაგის ტიპი თიხნარია, ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები, მოცულობითი მასა, ზღვრული ტენტევადობა მაქსიმალურ მოლეკულური ტენი და დადგენილია მორწყვის ნორმა

ნიადაგის მექანიკური შემადგენლობა %

ცხრილი 5.2.2.

ნიმუშის ადების ადგილი	ქვიშა	ლამი	თიხა	ნიადაგის ტიპი
ახმეტა სოფ.ოჟიო	29,6	44,5	25,9	თიხნარი

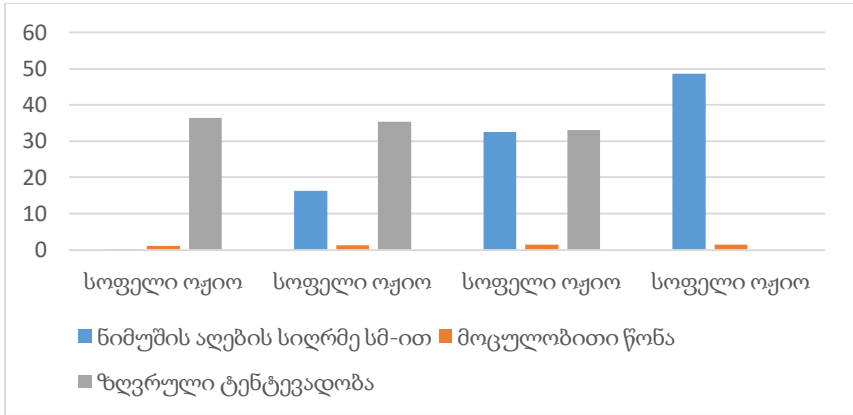


დაგრაფა 5.2.2. სოფელ ოჯიოს ნიადაგის მექანიკური შემადგენლობა %

ოჯიოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.2.3.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
სოფელი ოჯიო	20,04,22	0.16	1.04	2.70	61.49	36.33	13.00	11.00	29.06
		16.32	1.31	2.72	51.84	35.40	14.66	13.45	28.32
		32.48	1.37	2.76	50.37	33.01	15.45	14.61	26.72
		48.64	1.40	2.76	49.28	32.07	15.10	14.08	25.65
ჯამური საშუალო		0.70	1,28	2,74	53.22	34.1	14.55	13,15	27.28



დიაგრამა 5.2.3. ოჯიოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ოჯიოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლების მონაცემების მიღების შემდეგ განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100 \cdot 0,8 \cdot 1,28 \cdot (34,1-27,28)=102,4 \cdot 6,82 = 698,368 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100 \cdot 0,9 \cdot 1,28 \cdot (34,1-27,28)=115,2 \cdot 6,82 = 785,664 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100 \cdot 0,3 \cdot 1,28 \cdot (34,1-27,28)= 38,4 \cdot 6,82 = 261,888 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100 \cdot 0,5 \cdot 1,28 \cdot (34,1-27,28)=64 \cdot 6,82 = 436,48 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100 \cdot 0,6 \cdot 1,28 \cdot (34,1-27,28)= 76,8 \cdot 6,82 = 523,77 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100 \cdot 0,7 \cdot 1,28 \cdot (34,1-27,28)=89,6 \cdot 6,82 = 611,072 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ოჯიოს მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.2.4.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	500/600

ახმეტის მუნიციპალიტეტის სოფელ მატანის მოკლე დახასიათება

ულამაზესი უძველესი სოფელი მატანი V-VI საუკუნეებში არის დასახლებული. სავარაუდოდ სახელწოდება სოფელ ერწო-თიანეთიდან კახეთში მოსახლეობის ინტენსიური მიგრაციის დროს უნდა შერქმეოდა.



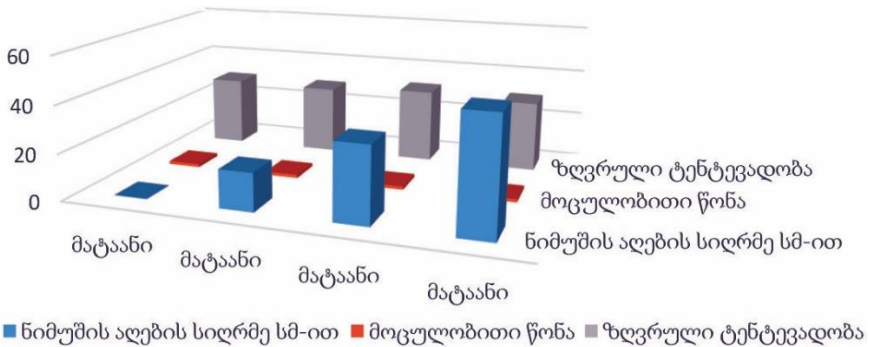
სურ. 5.2.6. სოფ. მატანი და მატანისხევი

მატანი XII-XIII საუკუნეებშია მოხსენიებული. ქართულ საისტორიო წყაროებში სოფელი პირველად XVI საუკუნეში ლევან კახთა მეფის დროს (1518/1520-1574 წწ.) „მატანი“ საუკუნეებში იხსენიება. მატანი კახეთის თავადებს ჩოლოყაშვილებს ეკუთვნოდათ. შესწავლილი და დადგენილ იქნა ნიადაგის ჰიდროფიზიკური თვისებები, აგრეთვე დადგენილ იქნა მორწყვის ნორმა [44].

მატანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.2.5.

ადგილმდებარეობა		თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
მატანი	12.05.21	0,16	1.36	2.43	4.04	29.94	10.39	9.67	23.47	
		16,32	1.39	2.44	48.08	29.37	11.27	10.23	23.50	
		32,48	1.32	2.47	46.56	31.64	12.07	10.89	25.31	
		48,64	1.35	2.47	45.35	30.21	11.04	10.34	24.17	
ჯამური საშუალო		0,64	1.35	2.45	45.99	30.29	11.19	10.28	24.23	



დიაგრამა 5.2.4. მატანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

$$m_1=100 \cdot 0,8 \cdot 1,35 \cdot (30,29-24,23)=108 \cdot 6,06=654,4 \approx 650 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100 \cdot 0,9 \cdot 1,35 \cdot (30,29-24,23)=121,5 \cdot 6,06 = 736,29 \approx 750 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100 \cdot 0,3 \cdot 1,35 \cdot (30,29-24,23)= 40,5 \cdot 6,06 = 245,43 \approx 250 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100 \cdot 0,5 \cdot 1,35 \cdot (30,29-24,23)=67,5 \cdot 6,06 = 409,05 \approx 400 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100 \cdot 0,6 \cdot 1,35 \cdot (30,29-24,23)= 81 \cdot 6,06 = 490,86 \approx 500 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100 \cdot 0,7 \cdot 1,35 \cdot (30,29-24,23)=94,5 \cdot 6,06 = 572,67 \approx 600 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მატანის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.2.6.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/750
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/600

ახმეტის მუნიციპალიტეტის სოფელ ალავერდის მოკლე დახასიათება

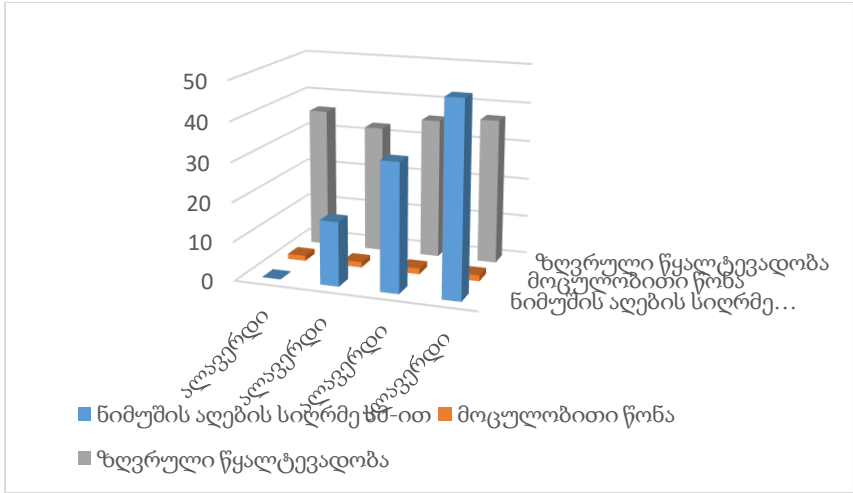
სოფელი ალავერდი შედის ახმეტის მუნიციპალიტეტის ოჟიოს თემში. მდებარეობს მდინარე ალაზნის მარჯვენა ნაპირზე. 430 მეტრ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან. 25 კილომეტრითაა ცენტრიდან დაშორებული. სოფელში დგას ალავერდის მონასტერი [44]



სურ. 5.2.7. სოფელი ალავერდი

სოფელ ალავერდის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.2.7.

ადგილმდებარეობა		ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით		სიმკვრივე გრ/სმ ³		ფორიანობა %-ობით		ზღვრული წყალტევადობა %-ობით		მაქსიმ. მოლექულოური ტენი წონით %-ობით		მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით		ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით	
ალავერდი	თარიღი														
ალავერდი	12.05.21	0.16	1.34	2.84	66.67	36.07	22.54	18.14	28.86						
		16.32	1.40	2.82	57.10	32.77	21.64	17.04	26.22						
		32.48	1.48	2.78	57.92	35.83	24.80	16.18	28.24						
		48.64	1.50	2.78	57.92	37.07	20.85	16.98	29.66						
ჯამური საშუალო		0.64	1.12	2.65	59.90	35.27	22.46	17.08	28.22						



დიაგრამა 5.2.5. სოფელ ალავერდის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1=100-0,8 \cdot 1,12 \cdot (35,27-28,22)=89,6 \cdot 7,05 = 631,68 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100-0,9 \cdot 1,12 \cdot (35,27-28,22)=100,8 \cdot 7,05 = 710,64 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100-0,3 \cdot 1,12 \cdot (35,27-28,22)=33,6 \cdot 7,05 = 236,8 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100-0,5 \cdot 1,12 \cdot (35,27-28,22)=56 \cdot 7,05 = 473,76 \approx 400\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100-0,6 \cdot 1,12 \cdot (35,27-28,22)=67,2 \cdot 7,05 = 473,76 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100-0,7 \cdot 1,12 \cdot (35,27-28,22)=78,4 \cdot 7,05 = 552,72 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ალავერდის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.2.8.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	500/700
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/550

ახმეტის მუნიციპალიტეტის სოფლები ზემო და ქვემო ალვანის მოკლე დახასიათება

ქართული საისტორიო წყაროების მიხედვით ალვანის ველი კახეთში, მდებარეობს ახმეტის მუნიციპალიტეტში. XVI საუკუნის შუა წლებში კახეთის მეფე ლევანმა ალვანის ველი თუმებს უწყალობა საზამთრო სამოვრებად. თეიმურაზ II-ისა და ერეკლე II-ის მიერ თუმებისათვის (1757) ნაბოძები სიგელიდან ირკვევა, რომ იმხანად ველს მხოლოდ სამოვრებად იყენებდნენ. თუმების მუდმივ საცხოვრებელ ადგილად ალვანი XIX საუკუნის დასაწყისიდან გადაიქცა. იმ დროს გაჩნდა სოფ. ალვანიც [44].

ზემო ალვანი მდებარეობს მდინარე ალაზნის ვაკეზე, მდინარე ალაზნის მარცხენა მხარეს, ზღვის დონიდან 420 მეტრ სიმაღლეზე, ახმეტიდან მდებარეობს 8 კილომეტრ მანძილზე.



სურ. 5.2.8. ქვემო ალვანი და ზემო ალვანი

ზემო ალვანი და იმის მიყოლებით ქვემო ალვანი ორივე სოფელი საოცრად ლამაზია. ასეთ სწორ ადგილებს ქუჩებს თითქმის ვერსად შეხვდებით.

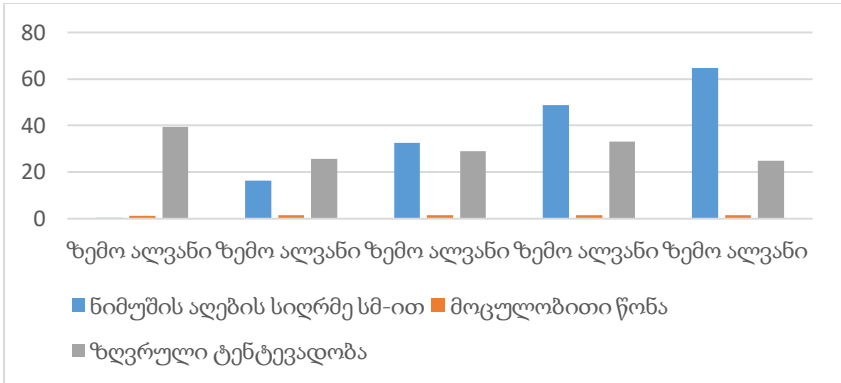
ზემო და ქვემო ალვანს გარს არტყამს ისტორიული ძეგლები. ცხრაკარას სასახლის კომპლექსი, ლევან მეფის სასახლის კომპლექსის ნაშთები, სოფელ ზემო ალვანსა და ქვემო ალვანს შორის, ალაზნის ველის ზემოთ, კავკასიონის მთისწინეთზე მდებარეობს.



სურ. 5.2.9. ზემო ალვანი თავისი ღირშესანიშნაობებით

სოფელ ზემო ალვანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.2.9.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალბის სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% ზღვრული %-ობით
ზემო ალვანი	21.04.21	0.16	1.14	2.48	54.04	39.38	14.11	11.23	31.50
		16.32	1.30	2.61	44.45	25.68	14.45	12.78	20.54
		32.48	1.45	2.70	45.55	28.96	14.18	12.34	23.17
		48.64	1.49	2.75	49.82	33.13	15.18	13.22	26.50
		64.80	1.52	2.76	44.93	24.89	19.13	13.29	19.91
ჯამური საშუალო		0.80	1.37	2.66	47.75	30.41	15.41	12.67	24.32



დიაგრამა 5.2.6. სოფელ ზემო ალვანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებ-ბისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

$$m_1=100*0,8*1,37*(30,41-24.32)=109.6 * 6.09 = 667.464 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,37*(30,41-24.32)=123.3 * 6.09 = 750.89 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,37*(30,41-24.32)= 41.1 * 6.09 = 250.299 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,37*(30,41-24.32)= 68.5 * 6.09 = 417.156 \approx 400\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,37*(30,41-24.32)= 82.2 * 6.09 = 500.598 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,37*(30,41-24.32)= 95.9 * 6.09 = 584.031 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ზემო ალვანის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.2.10.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/750
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/600

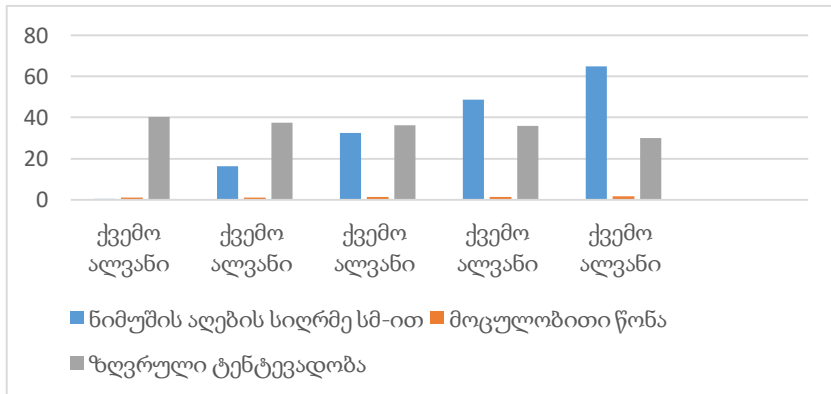
ქვემო ალვანი - ენა, კულტურა, ტრადიციები, ჩვენი თვით-
მყოფადობა შეგვინარჩუნა ქართველების სარწმუნოებრივმა სიმ-
ტკიცემ, რომლის ნათელი მაგალითია, ალავერდის ეპარქიის
უმშვენიერესი და ღვთივკურთხეული მხარე თუშეთი, სადაც
მიუვალ ხეობებში, მთის კალთებზე შეფენილია სიპით ნაგები
სამწირველოები და აკლდამები, ეკლესიები, სიპის ციხე-კოშ-
კები. მუსულმანური სამყაროს გარემოცვაში იმყოფება (ჩრდი-
ლოეთით ესაზღვრება ჩეჩნეთი), სწორედაც რომ, ალვანის ძი-
რითადი მოსახლეობა არის თუშები, ქვემო ალვანი მდებარეობს
სოფელი ახმეტის მუნიციპალიტეტში, ალაზნის ვაკეზე, მდინა-
რე ალაზნის მარცხენა მხარეს, ზღვის დონიდან 460 მეტრ სიმაღ-
ლეზე. ახმეტიდან 15 კილომეტრით არის დაშორებული [44].



სურ.5.2.10. ქვემო ალვანი და ქვემო ალვანის სამაროვნის მთავარანგელოზთა ეკლესია

სოფელ ქვემო ალვანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.2.11.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ქვემო ალვანი	14.05.21	0.16	1.05	2.67	60.68	40.15	17.83	15.94	32.12
		16.32	1.09	2.67	59.18	37.37	16.40	16.49	29.90
		32.48	1.41	2.69	47.59	36.19	15.95	16.22	28.95
		48.64	1.46	2.70	45.93	35.89	13.43	12.60	28.71
		64.80	1.53	2.79	45.17	29.88	11.36	10.40	23.90
ჯამური საშუალო		0.80	1.31	2.70	52.50	38.94	15.60	14.53	31.15



დიაგრამა 5.2.7. სოფელ ქვემო ალვანის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავები-სათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1=100*0,8*1,31*(38,94-31,15)= 104,8 * 7.79 = 816.392 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,31*(38,94-31,15)= 117.9 * 7.79 = 918.441 \approx 900\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,31*(38,94-31,15)= 39.3 * 7.79 = 306.147 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,31*(38,94-31,15)= 65.5 * 7.79 = 510.245 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,31*(38,94-31,15)= 78.6 * 7.79 = 612.294 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,31*(38,94-31,15)=91.7 * 7.79 = 714.343 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ქვემო ალვანის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.2.12.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	800/900
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	600/700

ახმეტის მუნიციპალიტეტის სოფელ ქისტაურის მოკლე დახასიათება

ახმეტის მუნიციპალიტეტის გომბორის ქედის ჩრდილო აღმოსავლეთ კალთის ძირში მდებარეობს სოფელი ქისტაური, ზღვის დონიდან 540 მეტრ სიმაღლეზე. ცენტრიდან დაშორებულია 7 კილომეტრით .

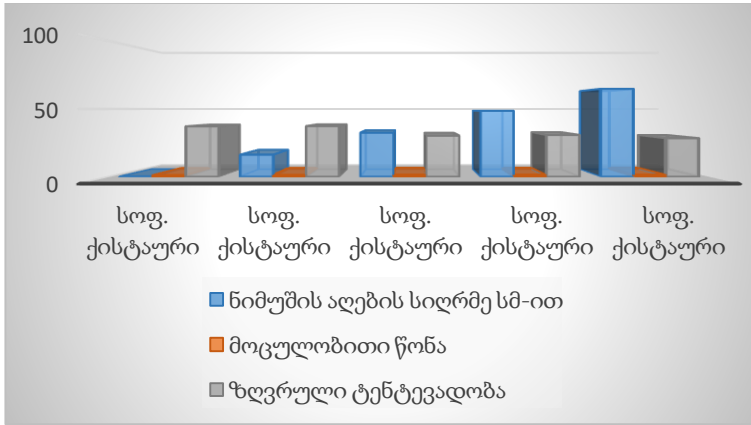


სურ. 5.2.11. სოფელ ქისტური, რაფიელ ერისთავის სახლ-მუზეუმი. ერისთავების საგვარეულო ყველაწმინდის ეკლესია

სოფელ ალვანში ქრის ჩრდილო დასავლეთის ქარი. საშუალო ტემპერატურაა 15°C, ფარდობითი ტენიანობა 82%, სოფელ ქისტურისთვის ხშირია წყალმოვარდნები ქისტაურის ხევიდან.

სოფელ ქისტაურის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები ცხრილი 5.2.13.

ადგილმდებარეობა		თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
სოფელი ქისტური	21.04.21	0.16	1.17	2.64	55.69	37.19	15.26	14.05	29.75	
		16.32	1.26	2.64	52.26	37.35	17.81	15.32	29.88	
		32.48	1.39	2.68	48.14	30.34	18.86	15.67	24.27	
		48.64	1.38	2.68	48.51	30.87	17.05	16.02	24.70	
		64.80	1.45	2.71	46.50	28.49	18.45	14.93	22.79	
ჯამური საშუალო		0.80	1.33	2.65	50.22	32.85	17.49	15.20	26.28	



**დიაგრამა 5.2.8. სოფელ ქისტაურის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები**

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,33 * (32,85 - 26,28) = 106,4 * 6,57 = 699,048 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,33 * (32,85 - 26,28) = 119,7 * 6,57 = 786,429 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,33 * (32,85 - 26,28) = 39,9 * 6,57 = 262,143 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,33 * (32,85 - 26,28) = 66,5 * 6,57 = 436,905 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,33 * (32,85 - 26,28) = 79,8 * 6,57 = 524,286 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,33 * (32,85 - 26,28) = 93,1 * 6,57 = 611,667 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ქისტაურის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.2.14.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	5500/600

5.3. თელავის მუნიციპალიტეტი

კახეთის რეგიონის თელავის მუნიციპალიტეტის ირიგაციული
მაჩვენებლების და რწყვის საჭიროების დადგენა

კახეთის მხარის თელავის მუნიციპალიტეტის ზოგადი
დახასიათება

კახეთის მხარის ადმინისტრაციულ ტერიტორიული ერთეულია აღმოსავლეთ საქართველოში თელავის მუნიციპალიტეტი, რომლის ადმინისტრაციული ცენტრია ქალაქი თელავი



სურ. 5.3.1. ქალაქი თელავი და თელავის მუნიციპალიტეტი

თელავის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია 1917 წლამდე შედიოდა თბილისის გუბერნიის მაზრაში, 1939 წელს ჩამოყალიბდა დამოუკიდებელ რაიონად, 2006 წლიდან თელავი მუნიციპალიტეტია. 2014 წელს თელავის მუნიციპალიტეტს გამოეყო ქალაქი თელავი. თელავი წარმოადგენდა საქართველოს ერთ-ერთ მნიშვნელოვან კულტურულ, სავაჭრო, საგანმანათლებლო ცენტრს. 1801 წელს ქართლ-კახეთის სამეფოს რუსეთის იმპერიასთან შეერთების შემდეგ შეიქმნა ახალი ადმინისტრაციულ ტერიტორიული ერთეული თელავის მაზრა. რომლიც შედგებოდა ალაზნის ხეობის ზემო ნაწილისაგან. თელავის

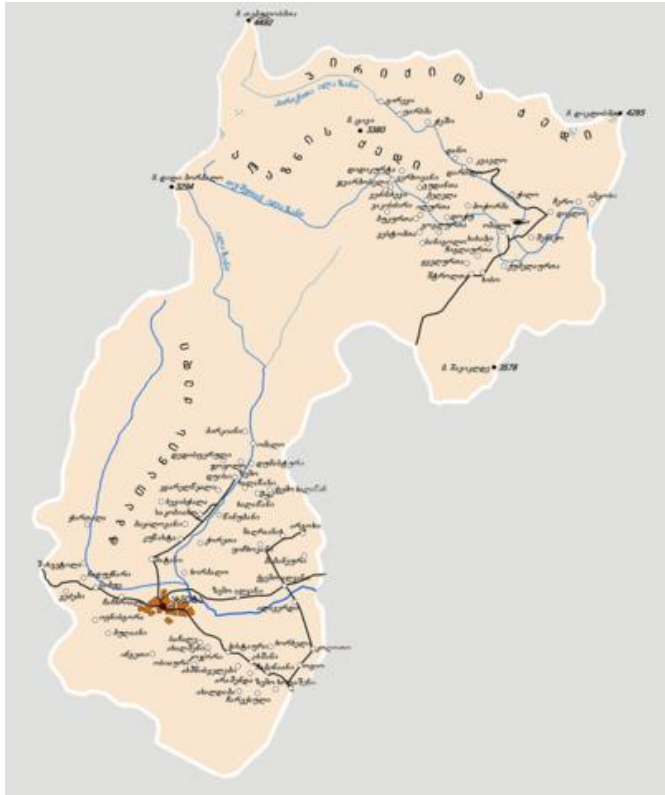
მაზრაში განვითარებული იყო მეღვინეობა, მეღვინეობის საუკეთესო ადგილები იყო კონდოლი, ყვარელი, წინანდალი [45]

დღესდღეობით თელავი და მისი მუნიციპალიტეტი ცნობილია ღვინის პროდუქციით. ქალაქში ოთხი ღვინის ქარხანაა, სამი პურის საწარმო და სამშენებლო მასალების დამამუშავებელი საამქროები. ქალაქის ეკონომიკის მნიშვნელოვან წილს შეადგენს სოფლის მეურნეობა.



სურ. 5.3.2. თელავის მარანი

თელავის მუნიციპალიტეტის შემადგენლობაში 27 ადმინისტრაციული ერთეულია: ცენტრალური თელავი, ძველი თელავი, დასავლეთი თელავი, ალაზანი-კავკასიონი, აღმოსავლეთი თელავი, აკურა, ვანთა, ბუშეტი, ქვემო ხოდაშენი, წინანდალი, კონდოლი, კისისხევი, შალაური, ნასამხრალი, კურდღელაური, გულგულა, ვარდისუბანი, რუისპირი, იყალთო, ყარაჯალა, ნაფარეული, ლაფანყური, ლალისყური, სანიორე – ჯუგაანი, ართანა, ფშაველი – ლეჩური, თეთრიწყლები [45]



სურ. 5.3.3. თელავის მუნიციპალიტეტის რუკა

მდებარეობა

თელავის მუნიციპალიტეტს ესაზღვრება: ახმეტის მუნიციპალიტეტი ჩრდილოეთით და დასავლეთით; დაღესტნის რესპუბლიკა - ჩრდილო-აღმოსავლეთით; აღმოსავლეთით - ყვარლის მუნიციპალიტეტი; სამხრეთ-აღმოსავლეთით - გურჯაანის მუნიციპალიტეტი; საგარეჯოს - მუნიციპალიტეტი სამხრეთ დასავლეთით.

თელავის მუნიციპალიტეტის სასოფლო სამეურნეო მიწები სულ 312 ჰა. სახნავი 114 ჰა, მრავალწლიანი ნარგავები 64 ჰა,

ბუნებრივი სათიბ-სამოვრები 133 ჰა. თელავის მუნიციპალიტეტის სამხრეთ-დასავლეთით მიწების დიდი ნაწილი უჭირავს ფართოფოთლოვან ტყეებს.

რელიეფი

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით თელავის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია რთული აგებულებისაა.

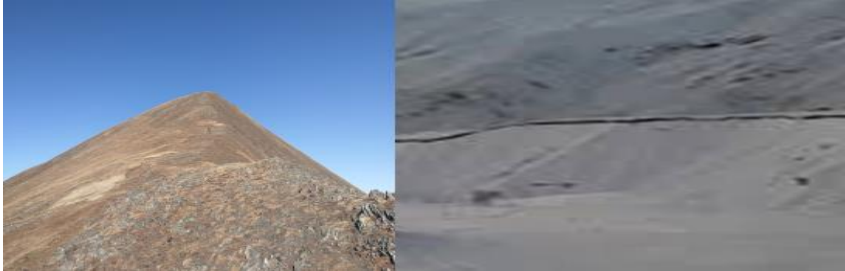
ალაზნის აკუმულაციურ ვაკეზე გაშლილია თელავის მუნიციპალიტეტის ცენტრალური ნაწილი, ტექტონიკურ ერთეულს წარმოადგენს გეოლოგიური თვალსაზრისით. თელავის მუნიციპალიტეტი სამხრეთ-დასავლეთით შემოზღუდულია გომბორის ქედით; კახეთის კავკასიონით ჩრდილო-აღმოსავლეთით; ვაკე ნიადაგის სიმაღლე აღწევს 350-600 მ-ს.

სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში თელავის მუნიციპალიტეტში იჭრება გომბორის ქედი აგებული კაინოზოური, მეზოზოური წყებებით. გომბორის ქედის უმაღლესი მწვერვალი ცივი (1991 მ) თელავის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზეა აგებული. მწვერვალი ცივი აგებულია მიოპლიოცენური ფხვიერი ნალექებით - კონგლომერატებით, თიხებითა და ქვიშაქვებით [45].



სურ. 5.3.4. გომბორის ქედი და მწვერვალი ცივი

თელავის მუნიციპალიტეტში მდინარე დიდხევისა და ლოპოტას წყალგამყოფს წარმოადგენს მნიშვნელოვანი ოროგრაფიული ერთეული ანდარაზანის ქედი (კახეთის კავკასიონის სამხრეთ განშტოება). ქედის ჩრდილოეთ ნაწილში მწვერვალი დიდი ანდარაზანია (3039 მ) აღმართული, სამხრეთით კი აღმართულია პატარა ანდრანაზანი (2448 მ).



სურ. 5.3.5. მწვერვალი დიდი ანდარაზანი

თელავის მუნიციპალიტეტის კლიმატურ-ნიადაგური პირობები ჰავა

თელავის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია მიეკუთვნება ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული ჰავის ოლქს. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 12°C , ცხელი ზაფხულით, ზომიერად ცივი ზამთრით. ზღვის დონიდან 1200 მ-მდე ზომიერად ნოტიო ჰავაა გომბორის ქედზე. 4°C -ია ცივის მწვერვალზე ტემპერატურა. ნალექები 1150 მმ. სუბალპურ ზონაში ნალექიანობა მატულობს 2000 მმ-მდე. ნალექების რაოდენობა 700-800 მმ-ია წელიწადში [45].

ჰიდროგრაფიული ქსელი

თელავის მუნიციპალიტეტის მთავარ ჰიდროლოგიურ არტერიას ქმნის მდინარე ალაზანი და მისი აუზი. ალაზნის სიგრძე 351 კილომეტრია ყველაზე გრძელი მდინარეა საქართველოს

ტერიტორიაზე. თელავის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მნიშვნელოვანი მდინარეებია: ლოპოტა, თურდო, კისისხევი, სტორი, თელავის ხევი და სხვა [45].



სურ. 5.3.6. თელავის მუნიციპალიტეტის მდინარეები

მდინარე სტორი (სიგრძე 38 კმ), კახეთის კავკასიონის სამხრეთი კალთიდან წყალს იკრებს. ძირითადად იკვებება თოვლის მიწისქვეშა წვიმის წყლებით.

მდინარე კისისხევი (სიგრძე 37 კმ), იწყება მწვერვალ ცივის სამხრეთიდან რამდენიმე კმ-ის მოშორებით. მდინარე ლოპოტა (სიგრძე 33 კმ) ჩამოედინება კახეთის კავკასიონის სამხრეთ კალთიდან. ლოპოტა თელავის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე შემოდის ყვარლის მუნიციპალიტეტიდან. ლოპოტა ხშირად არის ღვარცოფული. ლოპოტას შენაკადია დიდხევი (სიგრძე 19 კმ.), პერიოდული მდინარეებიდან აღსანიშნავია თურდო (სიგრძე 32 კმ), მდინარე თურდო იკვებება წვიმის წყლით უმნიშვნელო რაოდენობით თოვლის წყლით. მდინარე ალაზნის მარცხენა შენაკადია მდინარე თელავის ხევი (სიგრძე

21 კმ), თელავის ტერიტორიაზე მიედინება მდინარეები: აკური-სხევი (სიგრძე 9 კმ) და ვანთისხევი. თელავი ტბებით ღარიბია.

ნიადაგები

თელავის მუნიციპალიტეტის მდელო-ტყის ალუვიური უკარბონატო ნიადაგებია ალაზნის მარცხენა მხარეზე, მარჯვენა მხარეზე ალუვიური კარბონატული. ყავის-ფერი ნიადაგი მთისწინეთის ზონაშია განვითარებული. ქედების კალთების და კახეთის კავკასიონის ქვემო ნაწილში ფართოფოთლოვანი ტყის ქვეშაა ტყის ყომრალი ნიადაგი. ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგი გომბორის ქედის კირქვიან კონგლომერატებზეა.

სოფლის მეურნეობა

თელავის მუნიციპალიტეტის წამყვანი დარგია; მევენახეობა, მეხილეობა მარცვლეულის წარმოება, მებოსტნეობა. ეთერზეთოვანი კულტურების, ხორცისა და რძის წარმოება. თელავის მუნიციპალიტეტის მნიშვნელოვანი საწარმოებია ღვინის ქარხნები, კვების და მსუბუქი მრეწველობის ობიექტები.

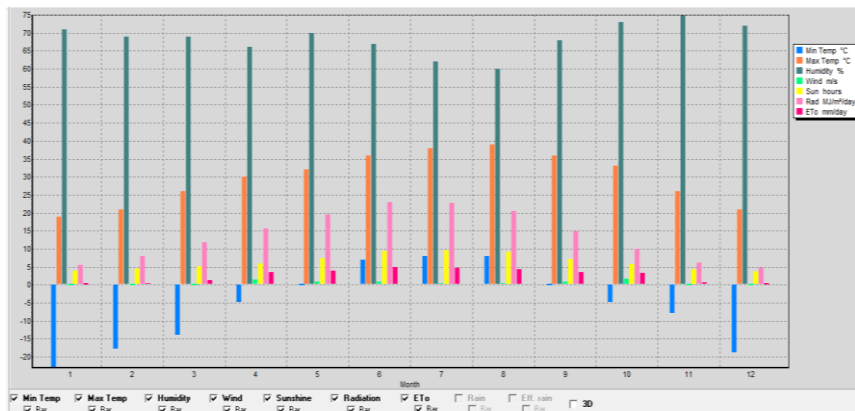
თელავის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები

კლიმატური ფაქტორები ძირითადად განსაზღვრავს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობას. თელავის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები წარმოდგენილია ცხრილის სახით

თელავის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური ჯამური
წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) ანგარიში FAO-56
პროგრამით

ცხრილი 5.3.1.

Country	Georgia			Station	Telavi			
Altitude	568	m.	Latitude	45.50	°N	Longitude	41.90	°E
Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo	
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m ² /day	mm/day	
January	-23.0	19.0	71	0.0	4.0	5.6	0.19	
February	-18.0	21.0	69	0.0	4.5	8.1	0.52	
March	-14.0	26.0	69	0.0	5.2	11.7	1.25	
April	-5.0	30.0	66	1.4	6.0	15.7	3.62	
May	0.0	32.0	70	0.9	7.3	19.5	3.98	
June	7.0	36.0	67	0.8	9.3	23.0	4.90	
July	8.0	38.0	62	0.4	9.5	22.8	4.70	
August	8.0	39.0	60	0.4	9.2	20.5	4.31	
September	0.0	36.0	68	0.8	7.2	14.9	3.46	
October	-5.0	33.0	73	1.8	5.7	10.0	3.29	
November	-8.0	26.0	75	0.0	4.3	6.3	0.61	
December	-19.0	21.0	72	0.0	3.7	4.8	0.27	
Average	-5.8	29.8	69	0.5	6.3	13.6	2.59	



დიაგრამა 5.3.1. თელავის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური
კლიმატური მახასიათებლების და ჯამური წყალმოთხოვნილების
(ევაპოტრანსპირაციის) გრაფიკები

ჰაერის ტემპერატურის განაწილება ტერიტორიის ზედაპირ-ზე არათანაბარია. ჰაერის საშუალო ტემპერატურის მაჩვენებელი

აღნიშნება ივლის-აგვისტოში 20-22°. ხოლო ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა 39-38°. ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა -19-23°. ატმოსფერული ნალექები ცვალებადია ივლის-აგვისტოში 60-76 მმ. ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ასევე დაბალია ივლის-აგვისტოს თვეში [45].

თელავის მუნიციპალიტეტის მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შეფასება

თელავის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლების საფუძველზე დადგენილი თელავის მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფა. მის შესაფასებლად ახმეტის მუნიციპალიტეტში გამოყენებული იქნა სელიანინოვის მეთოდი.

თელავის მუნიციპალიტეტის სამი თვის (ივნისის, ივლისის, აგვისტოს) ტემპერატურის ჯამი შეადგენს 65,5·92=5543,92°C ატმოსფერული ნალექების ჯამი შეადგენს 270 მმ. თელავის მუნიციპალიტეტის ნალექებისა და ჰაერის ტემპერატურის მონაცემების საფუძველზე გაანგარიშებულია წყლის ბალანსის კოეფიციენტი

$$K = \frac{\sum P}{\sum t \cdot 10} = \frac{270}{5543,92 \cdot 10} = \frac{270}{555,39} = 0.5 \quad (5.3.1.)$$

ე.ი. წყლის ბალანსის კოეფიციენტების სიდიდის მიხედვით კახეთის რეგიონის თელავის მუნიციპალიტეტი მიეკუთვნება მშრალ, განსაკუთრებით სარწყავ ზონას და საჭიროებს მორწყვას. წყლის ბალანსის კოეფიციენტი 0.5.

რწყვის ვადების დადგენა

რწყვის ვადები განისაზღვრება ნიადაგის აქტიურ ფენაში წყლის ბალანსის დინამიკის მიხედვით. რწყვის ვადების დადგენა შესაძლებელია საშუალო დღე-ღამურ ტემპერატურის, ფარდობითი ტენიანობის, ნალექების რაოდენობის მიხედვით.

ახმეტის მუნიციპალიტეტის სოფელ ვანთაში ოთხ ჰექტარზე, კარგად დამუშავებულ ნიადაგზე დათესილია სიმინდი, (ამიტომ α კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ნიადაგის ზედაპირის მდგომარეობას, მცენარის თავისებურებას, ქარის სიჩქარეს და იცვლება 0,6–1,1-ის ფარგლებში ავილოთ 0,7) პირველი რწყვა ჩატარდა 5 მაისს. მორწყვის ნორმა, ნიადაგის მოცულობითი მასა 1,17, სიმკვრივე 2,59, მაქსიმალურ მოლეკულური მასა 11,66, მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიული ტენი 10,10 განსაზღვრულია ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში ჩვენს მიერ. მორწყვის ნორმა პირველი რწყვისას შეადგენს 550 მ³/ჰა-ში; საშუალო დღიური ტემპერატურა რწყვათა შორის პერიოდში 16,0°C, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ამავე პერიოდშია 70 % ნალექები 145 მმ. μ - ნალექების დაკავების კოეფიციენტი 0,7 ;

საშუალო დღიური ხარჯი

$$e = \alpha t^0 \left(1 - \frac{r}{100}\right) = 0,7 \cdot 16,0 \left(1 - \frac{70}{100}\right) = 33,6 \text{ მ}^3/\text{ჰა} \text{ (5.3.2.)}$$

შემდეგი რწყვის პერიოდი განისაზღვრა დამოკიდებულებით:

$$T = \frac{m+10\mu P}{e} = \frac{550-10 \cdot 0,8 \cdot 145}{33,6} = 46 \text{ დღე} - \text{ღამე} \text{ (5.3.3.)}$$

მეორე რწყვა უნდა ჩატარდეს 5 მაისს+46 დღე = 20 ივნისს

თელავის მუნიციპალიტეტის სოფელი ვანთა

თელავის მუნიციპალიტეტის სოფელი ვანთა მდებარეობს გომბორის ქედის ჩრდილო აღმოსავლეთის კალთის ძირას მდინარე ვანთისხევის ნაპირზე ზღვის დონიდან 600 მეტრ სიმაღლეზე .



სურ. 5.3.7. თელავის მუნიციპალიტეტის სოფელი ვანთა

ცენტრიდან დაშორებულია 13 კმ-ით. ადრე ფეოდალურ ხანაში აქ ყოფილა დიდი დასახლება დღემდეა შემორჩენილი ფეოდალის დიდი სასახლის ნანგრევები, დარბაზული ეკლესია, აბანოს, სხვადასხვა დანიშნულების გვიანდელ ნაგებობათა ნაშთები. ვანთას სასახლე ადრინდელი ფეოდალური ხანის საერო ხუროთმოძღვრების მნიშვნელოვანი ძეგლია.

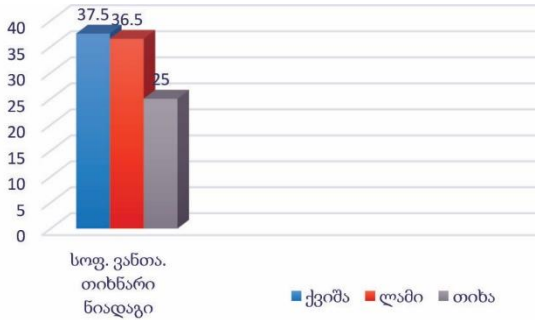
თელავის მუნიციპალიტეტის სოფელ ვანთას ნიადაგების მექანიკური შედგენილობა განსაზღვრულია და წარმოდგენილია ცხრილის სახით.

ნიადაგის მექანიკური შედგენილობის პროცენტული შემცველობა - ქვიშა 37,5%; ლამი 7.6 %; თიხა 25.0 % და ნიადაგის ტიპი თიხნარია, ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები, მოცულობითი მასა, ზღვრული ტენტევადობა მაქსიმალურ მოლეკულური ტენი და ა.შ . (იხ ცხრილი 5.5.2.)

თელავის მუნიციპალიტეტის სოფელ ვანთას ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა %

ცხრილი 5.3.2.

ნიმუშის აღების ადგილი	ქვიშა	ლამი	თიხა	ნიადაგის ტიპი
სოფელი ვანთა	37,5	36,5	25,0	თიხნარი

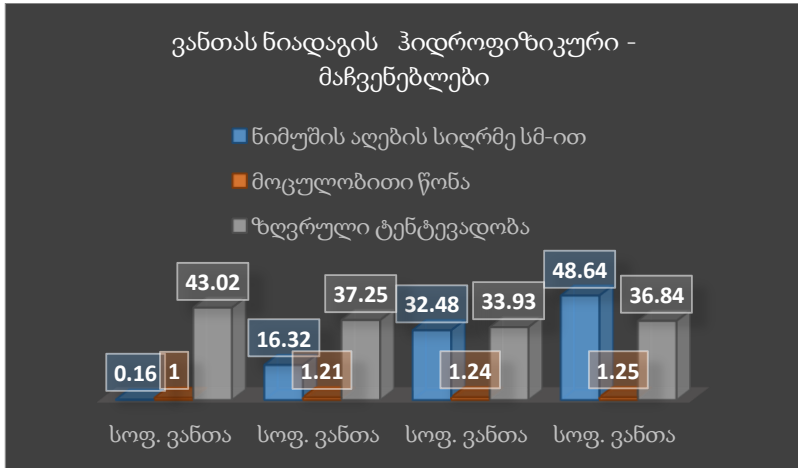


დიაგრამა 5.3.2. სოფელ ვანთას ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა %

ვანთას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.3.3.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკული ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ვანთა	20.06.21	0.16	1.00	2.71	63.10	43.02	14.17	11.21	34.42
		16.32	1.21	2.72	55.84	37.25	15.92	10.89	29.80
		32.48	1.24	2.73	54.80	33.93	14.97	10.54	27.14
		48.64	1.25	2.74	54.38	36.84	12.60	11.33	29.47
ჯამური საშუალო		0.64	1.17	2.59	57.03	37.76	11.66	10.10	30.20



დიაგრამა 5.3.3. ვანთას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,17 * (37,76 - 30,20) = 93.6 * 7,56 = 707.616 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,17 * (37,76 - 30,20) = 105.3 * 7,56 = 796.068 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,17 * (37,76 - 30,20) = 35.1 * 7,56 = 265.356 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,17 * (37,76 - 30,20) = 58.5 * 7,56 = 442.26 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,17 * (37,76 - 30,20) = 70.2 * 7,56 = 530.712 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,17 * (37,76 - 30,20) = 81.9 * 7,56 = 619.164 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელი ვანთას მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.3.4.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	550/600

თელავის მუნიციპალიტეტის სოფელი იყალთო

თელავის მუნიციპალიტეტის სოფელ იყალთოში მუნიციპალიტეტის კლიმატურ ნიადაგური პირობების შეჯამების შედეგად დადგენილია რწყვის საჭიროება იყალთოს ფართობებისათვის.



სურ. 5.3.8. სოფ. იყალთო

თელავის მუნიციპალიტეტის სოფელ იყალთოში გამოყენებულია გ. ტ. სელიანიანოვის მეთოდი. სამი თვის (ივნისის, ივლისის, აგვისტოს) ტემპერატურის ჯამი შეადგენს 1990 °C ატმოსფერული ნალექების ჯამი შეადგენს 252

$$\frac{\Sigma P}{\Sigma t:10} = \frac{252}{1990:10} = 1.2 \quad (5.3.4.)$$

ე.ი. წყლის ბალანსის კოეფიციენტების სიდიდის მიხედვით იყალთო არის არასაკმარისი ტენიანი ზონა და საჭიროებს მორწყვას.

სოფელ იყალთოში განსაზღვრულია მდელოს ყავისფერი ნიადაგის და რუხ ყავისფერ (წაბლა) ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები.

მდელოს ყავისფერი ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.3.5.

ნიმუშის ალბის სიღრმე სმ	მოცულობითი წონა, გ/სმ ³	კუთრი წონა	მაქსიმალური მოლკულური ტენი, წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა წონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
0-16	1.03	2.23	12.01	40,49	0.004300	32.34
16-32	1.30	2,29	13.64	34,43	0.000700	27.54
32-48	1.35	2.32	14.40	32.30	0.000610	25,84
48-64	1.40	2,47	14,09	30.32	0.000036	24.25
0-80	1.30	2.47	13.53	35,55	-	28.44

რუხი ყავისფერ (წაბლა) ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.3.6.

0-16	1.14	2,25	12.43	31,60	0.001065	25,28
16-32	1,30	2,30	11.01	31.15	0.001130	24.92
32-48	1.40	2,40	11.56	25,80	0.000655	20.64
48-64	1.47	2,41	13,60	27.39	0.000619	21.91
0-80	1.35	2,41	12.78	29.50	-	23.60

განისაზღვრა სოფელ იყალთოს მორწყვის ნორმა
მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის
განმავლობაში.

$$m=100*0,8*1,35*(29.50-23.60)= 108 * 5.9 = 637,20 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა};$$

$$m=100*0,9*1,35*(29,50 -23,60)= 121,5 * 5,9 = 716.85 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,35*(29.50-23.60)= 40.5 * 5.9 = 238.95 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა};$$

$$m_2=100*0,5*1,35*(29.50-23.60)= 67.5 * 5.9 = 398.25 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა};$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,35*(29.50-23.60)=81 * 5.9 = 477.9 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა};$$

$$m_2=100*0,7* 1,35*(29.50-23.60)= 108 * 5.9 = 637,20 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა};$$

სოფელ იყალთოს მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.3.7.

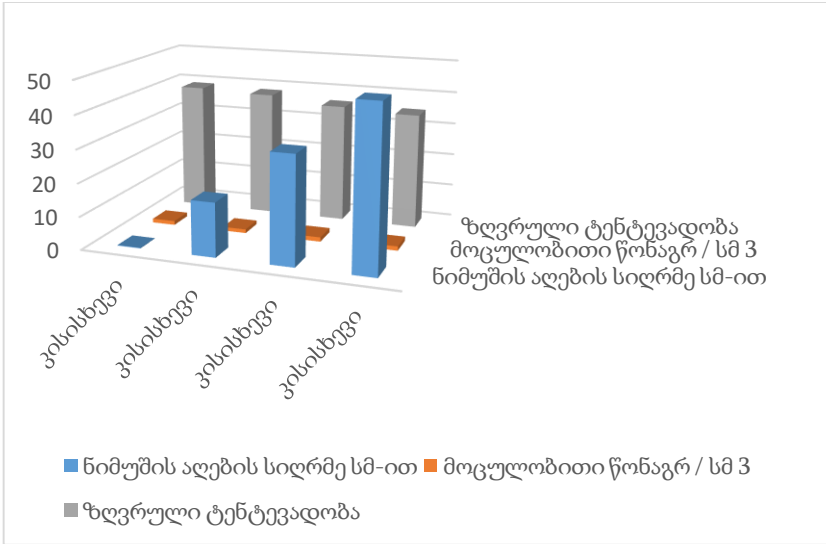
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/700
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/650

თელავის მუნიციპალიტეტის სოფლების ჰიდროფიზიკური
მაჩვენებლები

სოფელ კისისხევის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.3.8.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით		სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლექულოური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
		მოდულირებითი წონა გრ/სმ ³	მოდულირებითი წონა გრ/სმ ³						
კისისხევი	20.05.22	0.16	1.20	2.48	40,62	39.06	17.86	14.80	31.24
		16.32	1.14	2.44	43.28	38.31	18.07	12.14	30.64
		32.48	1.33	2.40	44.59	36.18	19.00	13.33	28.94
		48.64	1.30	2.39	40.47	35.19	14.22	13.23	28.15
ჯამური საშუალო		0.64	1.25	2.42	48,74	37.18	17.28	13.37	29.74



დიაგრამა 5.3.4. სოფელ კისისხევის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა სოფელ კისისხევის მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,25 * (37,18 - 29,74) = 100 * 7,44 = 744 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,25 * (37,18 - 29,74) = 112,5 * 7,44 = 837 \approx 850 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,25 * (37,18 - 29,74) = 31,25 * 7,44 = 232,5 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,25 * (37,18 - 29,74) = 62,5 * 7,44 = 465 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,25 * (37,18 - 29,74) = 75 * 7,44 = 558 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,25 * (37,18 - 29,74) = 87,5 * 7,44 = 651 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

კისისხევის მორწყვის ნორმის შედეგები

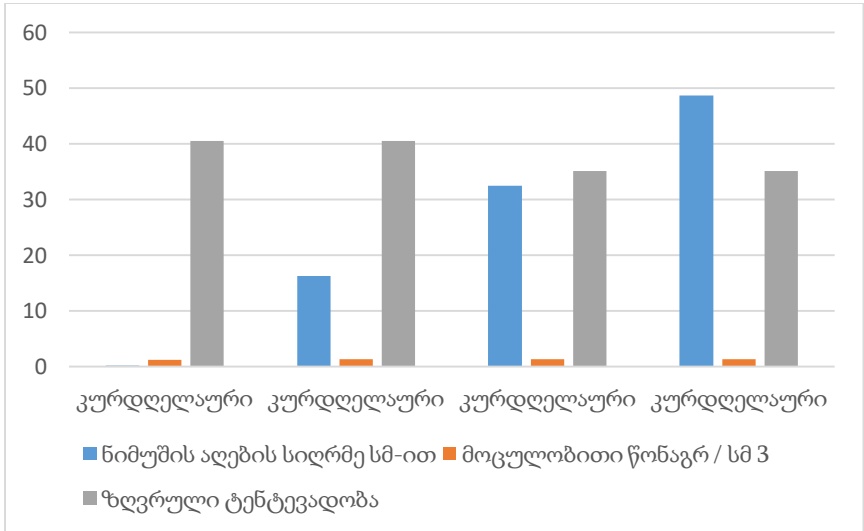
ცხრილი 5.3.9.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850
ბოსტნის კულტურები	250/500
მინდვრის კულტურები	550/650

სოფელ კურდღელაურის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.3.10.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლექკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
	20.05.22	0.16	1.24	2.34	47.51	40.54	17.41	14.41	32.43
		16.32	1.30	2.38	47.54	40.53	17.19	14.19	32.42
		32.48	1.32	2.38	44.54	35.13	25.00	17.00	28.10
		48.64	1.32	2.39	44.77	35.17	25.54	17.09	28.13
ჯამური საშუალო		0.64	1.30	2.37	45.20	37.84	21.28	15.67	30.27



დიაგრამა 5.3.5. სოფელ კურდღელაურის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა სოფელ კურდღელაურის მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1=100*0,8*1,30*(37.84-30.27)=104 * 7.57 = 787.28 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,30*(37.84-30.27)=117 * 7.57 = 885.69 \approx 850\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,30*(37.84-30.27)=39 * 7.57 = 295.23 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,30*(37.84-30.27)=65 * 7.57 = 492.05 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,30*(37.84-30.27)=78 * 7.57 = 590.46 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

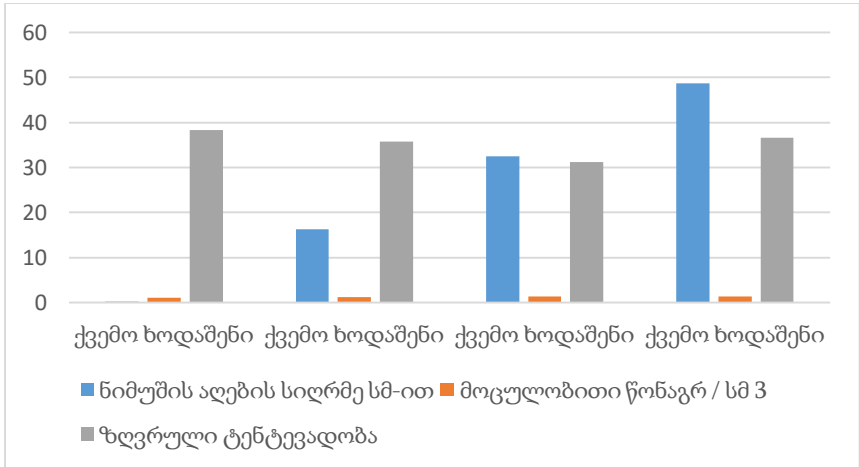
$$m_2=100*0,7*1,30*(37.84-30.27)=91 * 7.57 = 688.87 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ კურდღელაური მორწყვის ნორმის შედეგები
ცხრილი 5.3.11.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	800/850
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	600/700

სოფელ ქვემო ხოდაშენის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.3.12.

ადგილმდებარეობა		თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ქვემო ხოდაშენი	20.05.22	0.16	1.13	2.51	54.59	38.31	12.10	11.10	30.65	
		16.32	1.28	2.53	49.41	35.81	12.34	11.38	28.64	
		32.48	1.32	2.61	49.43	31.17	14.07	12.09	24.93	
		48.64	1.29	2.71	52.40	36.62	18.49	13.59	29.29	
ჯამური საშუალო		0.64	1.25	2.59	51.74	35.48	14.25	12.04	28.38	



დიაგრამა 5.3.6. სოფელ ქვემო ხოდაშენის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა სოფელ ქვემო ხოდაშენის მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1=100*0,8*1,25*(38.48-28.38)=100 * 8,21 = 821 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,25*(38.48-28.38)=112.5 * 8,21 = 923.6 \approx 900\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,25*(38.48-28.38)= 37.5 * 8,21 = 307.87 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,25*(38.48-28.38)= 62.5 * 8,21 = 513.125 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,25*(38.48-28.38)= 75 * 8,21 = 615.75 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7* 1,25*(38.48-28.38)=87.5 * 8,21 = 718.375 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ქვემო ხოდაშენი მორწყვის ნორმის შედეგები

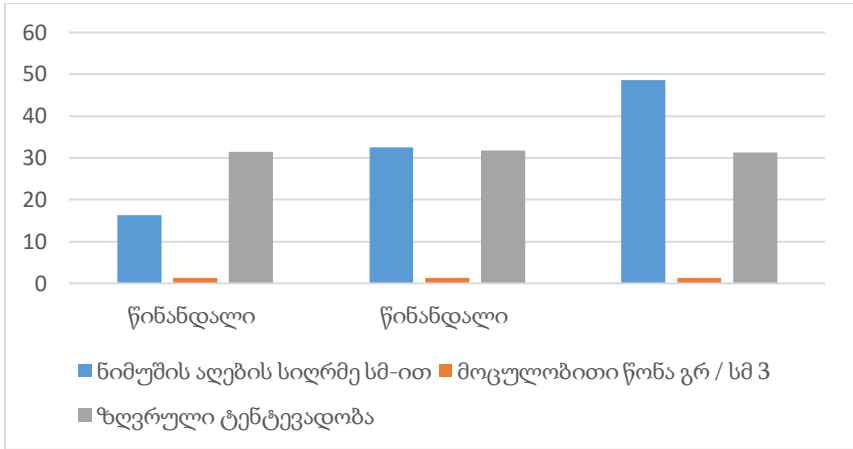
ცხრილი 5.3.13.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	800/900
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	600/700

სოფელ წინანდლის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.3.14.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიბუშის ადების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
წინანდალი	20.05.22	0.16	1.02	2.32	56.04	41.62	12.00	11.09	33.30
		16.32	1.29	2.36	45.40	31.46	17.39	14.20	25.17
		32.48	1.33	2.30	42.20	31.78	15.49	14.41	25.42
		48.64	1.34	2.42	44.63	31.35	15.99	14.67	25.08
ჯამური საშუალო		1.26	2.35	46.81	34.05	15.21	10.34	27.24	



დიაგრამა 5.3.7. სოფელ წინანდლის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა სოფელ წინანდლის მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1=100*0,8*1,26*(34.05-27.24)= 100.8 * 6.81 = 686.448 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,26*(34.05-27.24)= 113.4 * 6.81 = 772.254 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,26*(34.05-27.24)=37.8 * 6.81 = 257.418 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,26*(34.05-27.24)= 63 * 6.81 = 429.03 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,26*(34.05-27.24)= 75.6 * 6.81 = 514.836 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,26*(34.05-27.24)= 88.2 * 6.81 = 600.642 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

წინანდლის მორწყვის ნორმის შედეგები

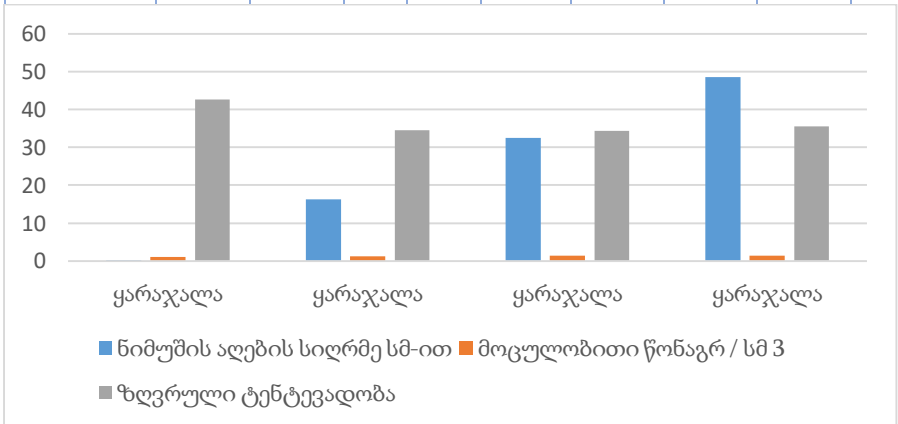
ცხრილი 5.3.15.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	500/600

სოფელ ყარაჯალას ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.3.16.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ყარაჯალა	20.05.22	0.16	1.09	2.52	56.75	42.72	16.40	12.32	34.17
		16.32	1.29	2.59	50.60	34.61	18.21	13.87	27.68
		32.48	1.44	2.60	44.62	34.41	18.62	13.96	27.52
		48.64	1.45	2.61	44.45	35.57	18.07	13.96	28.45
ჯამური საშუალო		0.64	1.32	2.51	47.42	36.83	17.82	14.00	29.46



დიაგრამა 5.3.8. სოფელ ყარაჯალას ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა სოფელ ყარაჯალას მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1=100*0,8*1,32*(36.83-29.46.)=105.6 * 7.37 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,32*(36.83-29.46.)=118.8 * 7.37 = 875.556 \approx 850\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,32*(36.83-29.46.)= 39.6 * 7.37 = 291.85 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,32*(36.83-29.46.)= 66 * 7.37 = 486.42 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,32*(36.83-29.46.)= 79.2 * 7.37 = 583.704 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7* 1,32*(36.83-29.46.)= 92.4 * 7.37 = 680.988 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ყარაჯალას მორწყვის ნორმის შედეგები

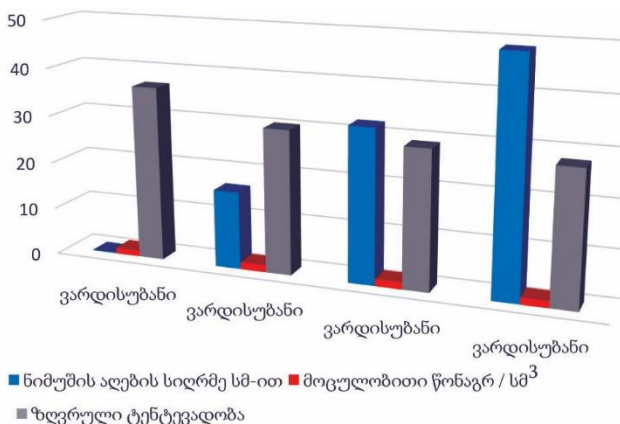
ცხრილი 5.3.17.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	600/700

სოფელ ვარდისუბნის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.3.18.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ვარდისუბანი	20.05.22	0.16	1.22	2.58	52.52	36.65	11.89	10.67	29.32
		16.32	1.48	2.50	40.80	30.22	12.35	11.00	24.17
		32.18	1.46	2.43	39.92	28.97	12.38	11.58	23.18
		48.64	1.45	2.39	39.34	27.90	9.38	11.01	22.32
ჯამური საშუალო		0.64	1.40	2.48	43.55	30.93	11.5	9.9	24.74



დიაგრამა 5.3.9. სოფელ ვარდისუბნის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა სოფელ ვარდისუბნის მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

$$m_1=100*0,8*1,40*(30.93-24,74)=112 * 6.19 = 693.28 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,40*(30.93-24,74)= 126 * 6.19 = 779.56 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,40*(30.93-24,74)=42 * 6.19 = 259,58 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,40*(30.93-24,74)= 70 * 6.19 = 433.30 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,40*(30.93-24,74)= 84 * 6.19 = 519,59 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7* 1,40*(30.93-24,74)= 98 * 6.19 = 606,62 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ვარდისუბანის მორწყვის ნორმის შედეგები

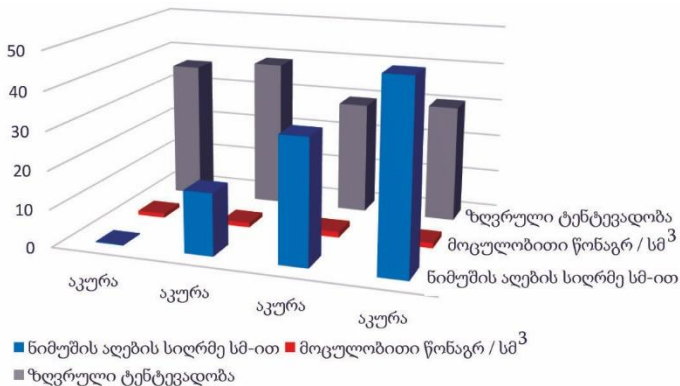
ცხრილი 5.3.19.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	500/600

სოფელ აკურის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.3.20.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
აკურა	20.05.22	0.16	1.07	2.45	56.33	36.51	14.35	12.45	29.21
		16.32	1.14	2.48	54.04	38.76	13.99	12.79	30.08
		32.48	1.45	2.50	42.00	29.40	14.50	11.90	23.52
		48.64	1.33	2.51	47.02	30.60	14.29	11.53	24.48
ჯამური საშუალო		0.64	1.25	2.49	49.84	33.88	14.282	12.17	27.11



დიაგრამა 5.3.10. სოფელ აკურის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა სოფელ აკურას მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,25 * (33.88 - 27.11) = 100 * 6.77 = 677 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,25*(33.88-27.11)=112.5 * 6.77 = 761.625 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,25*(33.88-27.11)= 37.5 * 6.77 = 253.875 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,25*(33.88-27.11)=62.5 * 6.77 = 428.125 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,25*(33.88-27.11)=75 * 6.77 = 507.75 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,25*(33.88-27.11)= 87.5 * 6.77 = 592.37 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელი აკურა მორწყვის ნორმის შედეგები

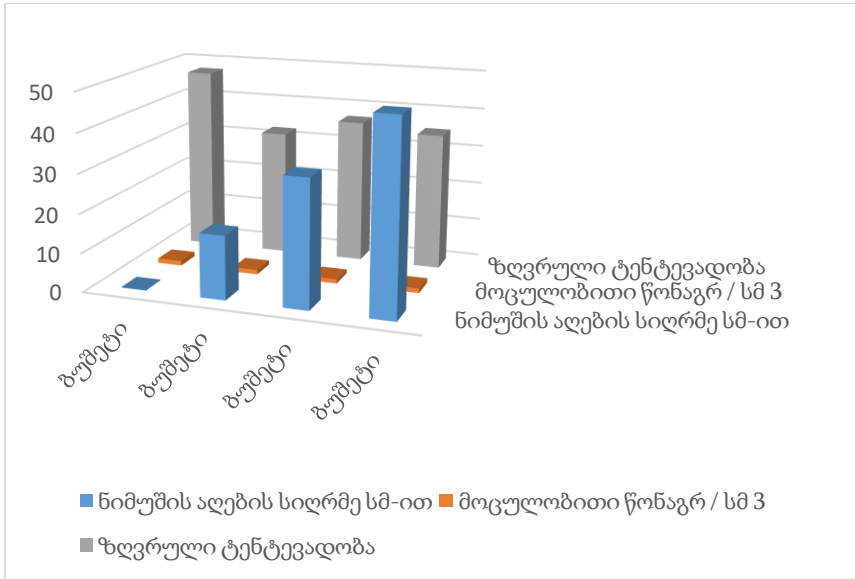
ცხრილი 5.3.21.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/7500
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	500/600

სოფელ ბუშეტის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.3.22.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ბუშეტი	20.05.22	0.16	1.21	2.39	49.38	47.46	13.91	11.61	37.97
		16.32	1.15	2.48	53.43	32.36	13.51	11.73	25.89
		32.48	1.09	2.54	57.81	36.89	13.52	11.87	29.51
		48.64	1.16	2.53	54.16	35.08	14.51	12.21	28.06
ჯამური საშუალო		0.64	1.15	2.49	53.82	37.95	13.86	11.80	30.36



დიაგრამა 5.3.11. სოფელ ბუშეთის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა სოფელ ბუშეთის მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,15 * (37.95 - 30.36) = 92 * 7.59 = 698.28 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,15 * (37.95 - 30.36) = 103.5 * 7.59 = 785.565 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,15 * (37.95 - 30.36) = 34.5 * 7.59 = 261.856 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,15 * (37.95 - 30.36) = 57.5 * 7.59 = 436.425 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,15 * (37.95 - 30.36) = 69 * 7.59 = 523.71 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,15 * (37.95 - 30.36) = 80.5 * 7.59 = 610.995 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ბუშეტის მორწყვის ნორმის შედეგები

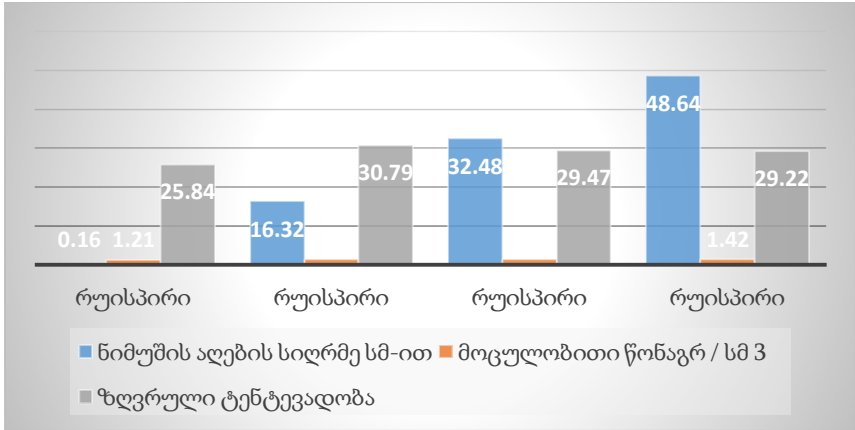
ცხრილი 5.3.23.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	500/600

სოფელ რუისპირის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.3.24.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულოური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
რუისპირი	20.05.22	0.16	1.21	2.43	50.21	25.84	13.49	11.19	20.67
		16.32	1.33	2.42	45.05	30.79	13.87	11.99	24.63
		32.48	1.40	2.38	41.18	29.47	14.09	12.76	23.58
		48.64	1.42	2.40	40.84	29.22	14.22	13.00	23.38
ჯამური საშუალო		0.64	1.34	2.41	44.32	28.83	13.91	12.24	23.07



დიაგრამა 5.3.12. სოფელ რუისპირის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები განისაზღვრა სოფელ რუისპირის მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,34 * (28.83 - 23.07.) = 107.2 * 5.76 = 617.472 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,34 * (28.83 - 23.07.) = 120.6 * 5.76 = 694.656 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,34 * (28.83 - 23.07.) = 40.2 * 5.76 = 231.552 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,34 * (28.83 - 23.07.) = 67 * 5.76 = 385.92 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,34 * (28.83 - 23.07.) = 80.4 * 5.76 = 463.104 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,34 * (28.83 - 23.07.) = 93.8 * 5.76 = 540.288 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

რუისპირი მიღებული მორწყვის ნორმის შედეგები

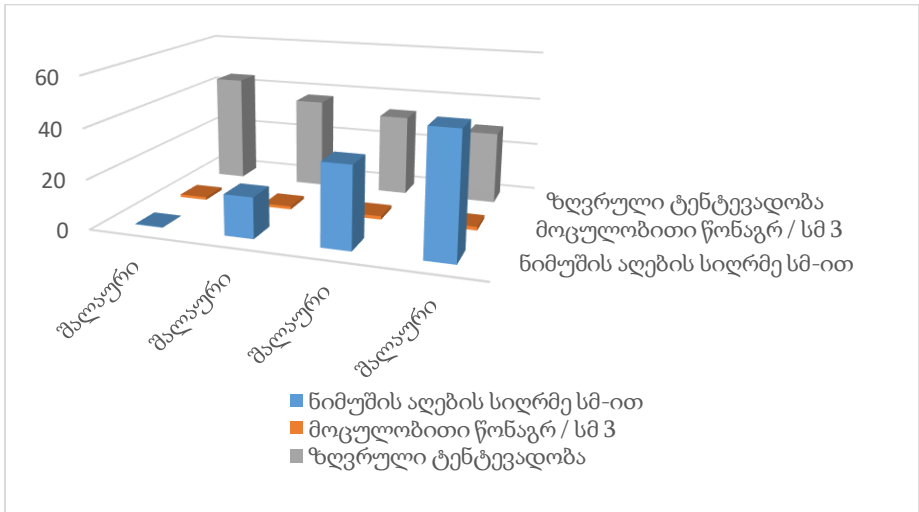
ცხრილი 5.3.25.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	600/700
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	450/550

სოფელ შალაურის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.3.26.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
შალაური	20.05.22	0.16	1.13	2.58	56.21	44.47	16.66	14.06	35.57
		16.32	1.22	2.50	51.20	37.20	15.74	13.54	29.76
		32.48	1.37	2.45	44.09	33.17	17.31	13.67	26.54
		48.64	1.45	2.48	43.52	29.30	20.31	12.11	23.44
ჯამური საშუალო		0.64	1.29	2.50	48.76	36.03	17.51	13.35	28.82



დიაგრამა 5.3.13. სოფელ შალაურის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა სოფელ შალაურის მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

$$m_1=100*0,8*1,29*(36.03-28.82)=103.2 * 7.21 = 744.072 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,29*(36.03-28.82)= 116.1 * 7.21 = 837.081 \approx 850\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,29*(36.03-28.82)=38.7 * 7.21 = 279.027 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,29*(36.03-28.82)= 64.5 * 7.21 = 465.045 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,29*(36.03-28.82)=77.4 * 7.21 = 558.054 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7* 1,29*(36.03-28.82)= 90.3 * 7.21 = 651.063 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ შალაურის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.5.27.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850
ბოსტნის კულტურები	300/450
მინდვრის კულტურები	600/650

5.4. გურჯაანის მუნიციპალიტეტი

კახეთის რეგიონის გურჯაანის მუნიციპალიტეტი წყლით უზრუნველყოფის შეფასება

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის ზოგადი დახასიათება

კახეთის მხარის უმშვენიერესი მუნიციპალიტეტია გურჯაანი, რომელიც უძველესი დროიდან არის დასახლებული. აღმოჩენილია გურჯაანში ადამიანის სადგომი ქვის ხანის. ტერიტორია მჭიდროდ ყოფილა დასახლებული ბრინჯაოს და ანტიკურ

ფეოდალურ ხანაში. ყველაზე მნიშვნელოვანი თვით გურჯაანის სახელის მნიშვნელობაა, რომელსაც თურქული წარმოშობა აქვს: თურქულია სიტყვა „გურჯ“ რომელიც ქართველს ნიშნავს „გურჯაანი“ კი ქართველთა სადგომია.

სახელწოდება გურჯაანი არის გურემანის სახეცვლილი ფორმა, რომელიც რუკაზე ახტალასა და ჩუმლაცს შორის აღნიშნულია, სწორედ რომ 1757 წელს შედგენილ „განწესებაში თეიმურაზ მეორისა საჭერემლო სამწყსოს მიბარების შესახებ“ გურჯაანი მოიხსენიება გურჯანად.



სურ. 5.4.1. ქალაქი გურჯაანი

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციული ცენტრია ქალაქი გურჯაანი. გურჯაანი შეიქმნა 1934 წელს. აერთიანებს 24 ადმინისტრაციულ ერთეულს [46].



სურ. 5.4.2. გურჯანის მუნიციპალიტეტი

გურჯანის მუნიციპალიტეტს საგარეჯოს მუნიციპალიტეტი ესაზღვრება დასავლეთით; სიღნაღის მუნიციპალიტეტი სამხრეთ აღმოსავლეთით; ყვარლის მუნიციპალიტეტი ჩრდილოეთით; ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტი აღმოსავლეთით. კახეთის რეგიონში გურჯანი ყველაზე პატარა ადმინისტრაციული ერთეულია, 846,0 კმ²-ია ფართობი, 39430 ჰექტარი უკავია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს.

რელიეფი

გურჯანის ტერიტორია ძირითადად წარმოდგენილია დაბალმთიანი და საშუალო მთიანი რელიეფით. სიმაღლე მერყეობს 300-450 მეტრიდან 850-1000 მეტრამდე. გომბორის ქედი საგარეჯოდან იჭრება. უმეტესწილად მცირეწყლიანია.

გომბორის ქედის ჰიდროგრაფიული ქსელი. ხშირი ხევ-ხეობების ქსელითაა დანაწევრებული. გომბორის ქედი თანდათანობით დაბლდება მუნიციპალიტეტის გარეთ, ბორცვანალ სერად იქცევა და უერთდება ივრის ზეგანს [46].

სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში იჭრება ივრის ზეგნის მონაკვეთი რომელიც აგებულია. ძირითადად ნეოგენურ მეოთხეული თიხებით, ქვიშაქვებით, კირქვებით, კონგლომერატებით. ტალღოვან ვაკეს, წარმოადგენს ივრის ზეგანი.



სურ.5.4.3. ივრის ზეგანი

სიმაღლით 400-500 მეტრი. ალაზნის მთათაშორის ვაკე რომელიც აღმოსავლეთით ვრცელდება იდიალური სიბრტყით ხასიათდება. ალაგ-ალაგა პატარა სიმაღლის გორაკები.

გურჯაანის მუნიციპალიტეტისათვის მეტად მნიშვნელოვანია ახტალა რომელიც მდებარეობს ზღვის დონიდან 412 მეტრზე. კურორტი ახტალის, სამკურნალო ფაქტორია ფსევდო-ვულკანური ტალახი.



სურ. 5.4.4. ახტალა

კლიმატური პირობები

ზომიერ ნოტიო სუბტროპიკულ ჰავის ოლქს მიეკუთვნება გურჯაანის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია. ზომიერად ნოტიო ჰავა, აღმოსავლეთით ვაკეზეა ჩამოყალიბებული, გომბორის ქედზე ხანგრძლივი ზაფხული იცის. ჰავა ნოტიოა. მშრალი სუბტროპიკული ჰავა ივრის ზეგანზე [46].



სურ. 5.4.5. გომბორის ქედი

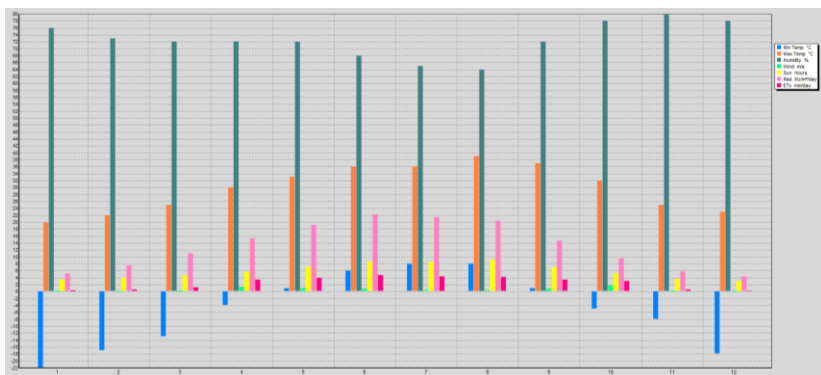
ზამთარი ზომიერად ცივი, ზაფხული ცხელი. 12,4 °C-ია საშუალო ტემპერატურა. 0,9 °C-ია იანვრის ტემპერატურა. აგვისტოს თვის კი 23.6 °C. 800 მმ-მდეა ნალექების საშუალო წლიური მოცულობა დიდ ნაწილში, ზეგნისკენ 500-600 მმ-მდე მცირდება.

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) ანგარიში FAO-56 პროგრამით

ცხრილი 5.4.1.

Country	Georgia	Station	Gurjaan				
Altitude	415 m.	Latitude	45.79 °N				
		Longitude	41.74 °E				
Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ET ₀
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m ² /day	mm/day
January	-22.0	20.0	76	0.0	3.4	5.2	0.22
February	-17.0	22.0	73	0.0	4.0	7.6	0.53
March	-13.0	25.0	72	0.0	4.6	11.0	1.18
April	-4.0	30.0	72	1.4	5.7	15.3	3.45
May	1.0	33.0	72	0.9	7.1	19.2	4.01
June	6.0	36.0	68	0.8	8.7	22.2	4.79
July	8.0	36.0	65	0.4	8.5	21.4	4.34
August	8.0	39.0	64	0.4	9.2	20.4	4.25
September	1.0	37.0	72	0.8	7.0	14.6	3.48
October	-5.0	32.0	78	1.8	5.3	9.5	3.10
November	-8.0	25.0	80	0.0	3.7	5.8	0.57
December	-18.0	23.0	78	0.0	3.1	4.4	0.28
Average	-5.3	29.8	73	0.5	5.9	13.0	2.52



დიაგრამა 5.4.1. ახმეტის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური კლიმატური მახასიათებლების და ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) გრაფიკები

ჰიდროგრაფიული ქსელი

მუნიციპალიტეტში არც თუ ისე მჭიდროა ჰიდროგრაფიული ქსელი. ტერიტორია დასერილია ვიწრო, მშრალი ხეობების ქსელით. ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი მშრალი და უწყლოა. ალაზანი მთავარი მდინარეა მუნიციპალიტეტის თავისი შენაკადებით: შრომისხევით, წილიანათ, ჩალაუბნის ხევით, ჭერმის ხევით და სხვა. მდინარე ივრის მარცხენა შენაკადია მდინარე ლაკბე, რომელიც მეტად მნიშვნელოვანია მუნიციპალიტეტისათვის. სათავეს გომბორის ქედზე იღებს. სიგრძე 32 კმ. თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლებით საზრდოობს ძირითადად [46].



სურ. 5.4.6. ლაკების წყალსაცავი და მდინარე ლაკზე

წყალდიდობა გაზაფხულზე ახასიათებს. ლაკებს შენაკადები: მყრალი ოლე (მარცხენა). კართხევი, ჯიმითის წყალი (მარჯვენა).

ნიადაგები

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის გომბორის ქედის კალთაზე გვხვდება ტყის ყავისფერი ნიადაგები, საშუალო, მცირე სისქის ტყის ყომრალი ნიადაგები ზემო ნაწილებშია გაბატონებული. მცირე, საშუალო სისქის შავმიწებია გარე კახეთის ზეგანზე. ალაზნის ვაკეზე ძირითადად არის ალუვიური უკარბონატო ნიადაგები.

სოფლის მეურნეობა

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის წამყვანი დარგია სოფლის მეურნეობა. აქ ძირითადად განვითარებულია მევენახეობა და მეცხოველეობა, 20% სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების უკავია ვაზის კულტურას. მეღვინეობაა მრეწველობის მთავარი დარგი.

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შეფასება

წყლით უზრუნველყოფის შესაფასებლად კახეთის რეგიონის მუნიციპალიტეტებში გამოყენებული იქნა სელიანინოვის მეთოდი.

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის სამი თვის (ივნისის, ივლისის, აგვისტოს) ტემპერატურის ჯამი შეადგენს $67,7 \cdot 92 = 6228,4$ °C ატმოსფერული ნალექების ჯამი შეადგენს 224 მმ.

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის ნალექებისა და ჰაერის ტემპერატურის მონაცემების საფუძველზე გაანგარიშებულია წყლის ბალანსის კოეფიციენტი:

$$K = \frac{\sum P}{\sum t:10} = \frac{224}{6228,4:10} = 0,35. \quad (5.4.1.)$$

ე.ი. წყლის ბალანსის კოეფიციენტების სიდიდის მიხედვით კახეთის რეგიონის გურჯაანის მუნიციპალიტეტი მიეკუთვნება მშრალ, განსაკუთრებით სარწყავი ზონას და საჭიროებს მორწყვას. წყლის ბალანსის კოეფიციენტმა შეადგინა 0,35.

გურჯაანი ეკუთვნის მშრალ განსაკუთრებულ სარწყავ ზონას და რწყვა აუცილებელია. ამიტომ უნდა დადგინდეს მორწყვის ნორმა, რის გამოც შესწავლილია ნიადაგის მექანიკური შედგენილობა, დადგენილია ნიადაგის ტიპი, მოცულობითი მასა, ზღვრული ტენტევადობა მაქსიმალურ მოლეკულური ტენი

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის სოფელი ქოდალო

სოფელი ქოდალო შემოდის არაშენდას თემში. მდებარეობს გომბორის ქედის სამხრეთ დაავლეთ კალთაზე. ზღვის დონიდან 800 მეტრზე, ცენტრიდან დაშორებულია 37 კილომეტრით [46].

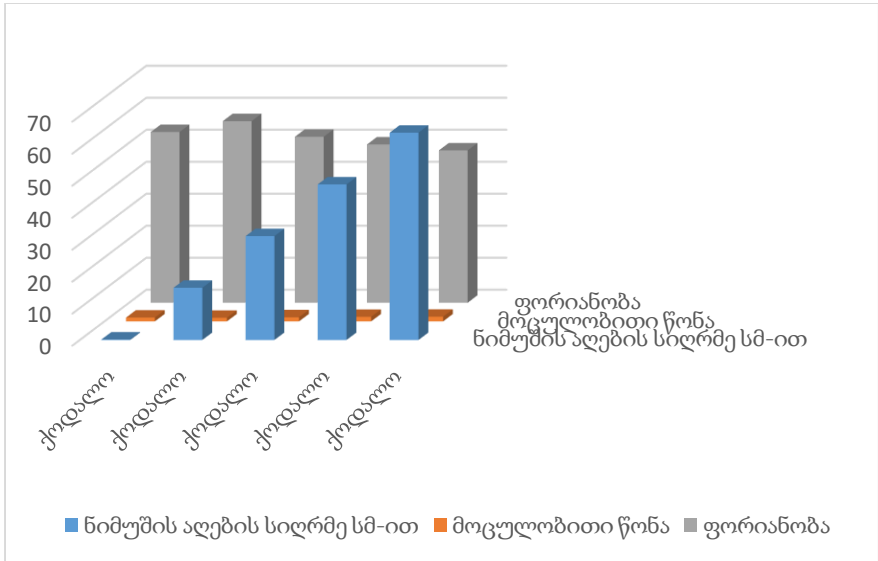


სურ. 5.4.7. სოფელი ქოდალო

სოფელ ქოდალოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.4.2.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ქოდალო	14.04.22	0.16	1.18	2.41	53.36	44.46	14.22	0,007224	35.57
		16.32	1.12	2.46	56.76	42.26	14.64	0,001016	33.81
		32.48	1.28	2.51	51.88	39.67	13.81	0,000058	31.74
		48.64	1.41	2.54	49.47	32.33	15.81	0,000322	25.86
		64.80	1.44	2.59	47.61	29.42	15.85	0,000006	23.54
ჯამური საშუალო		0.80	1.29	2.50	51.81	35.38	14.87		30.10



დიაგრამა 5.4.1. სოფელ ქოდალოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი

ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,29 * (35,38 - 30,10) = 103.2 * 5,28 = 544.896 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,29 * (35,38 - 30,10) = 116.1 * 5,28 = 613.008 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,29 * (35,38 - 30,10) = 38.7 * 5,28 = 204.336 \approx 200 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,29 * (35,38 - 30,10) = 64.5 * 5,28 = 340.56 \approx 350 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,29 * (35,38 - 30,10) = 77.4 * 5,28 = 408.672 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,29 * (35,38 - 30,10) = 90.3 * 5,28 = 476.784 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ქოდალოს მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.4.3.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	550/600
ბოსტნის კულტურები	200/3500
მინდვრის კულტურები	400/500

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის სოფელი არაშენდა

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის სოფელი არაშენდა მდებარეობს ზღვის დონიდან 760 მეტრ სიმაღლეზე, მდინარე ლაკვის ზემო დინებაში. ცენტრიდან დაშორებულია 10 კმ [46].

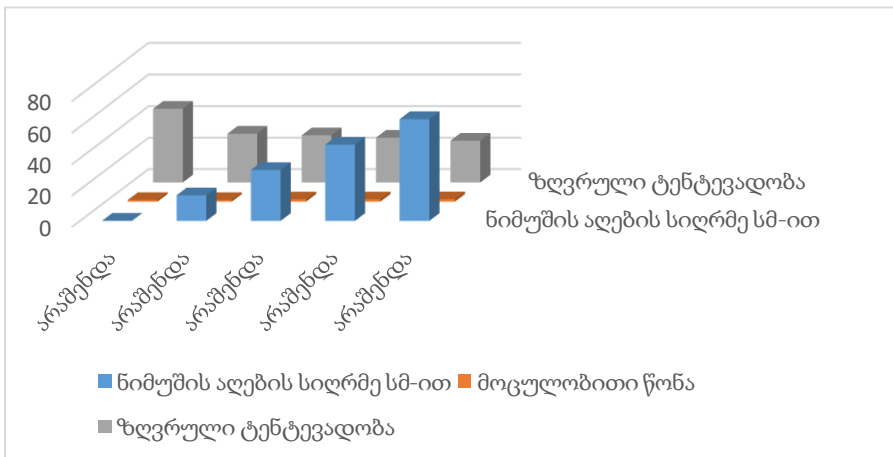


სურ. 5.4.8. სოფ. არაშენდა

სოფელ არაშენდას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.4.4.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლექულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
არაშენდა	14.04.22	0.16	1.05	2.49	57.84	46.87	17.83	14.94	37.49
		16.32	1.09	2.46	55.70	31.10	16.40	15.49	24.88
		32.48	1.41	2.38	40.76	30.09	15.95	13.22	24.07
		48.64	1.46	2.35	38.88	28.59	13.43	12.60	22.87
		64.80	1.53	2.40	36.25	26.66	11.36	10.40	21.33
ჯამური საშუალო		0.80	1.31	2.42	45.87	32.66	14.85	13.33	26.23



დიაგრამა 5.4.3. სოფ. არაშენდას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი

ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

$$m_1=100*0,8*1.31*(38.94-26.13)=104.8 * 6.33 = 663.384 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1.31*(38.94-26.13)= 117.9 * 6.33 = 746.307 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1.31*(38.94-26.13)= 39.3 * 6.33 = 248.769 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1.31*(38.94-26.13)= 66 * 6.33 = 417.78 \approx 400\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1.31*(38.94-26.13)= 78.6 * 6.33 = 497.538 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1.31*(38.94-26.13)=91.7 * 6.33 = 580.461 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ არაშენდას მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.4.5.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/750
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/600

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის სოფელი ნანია

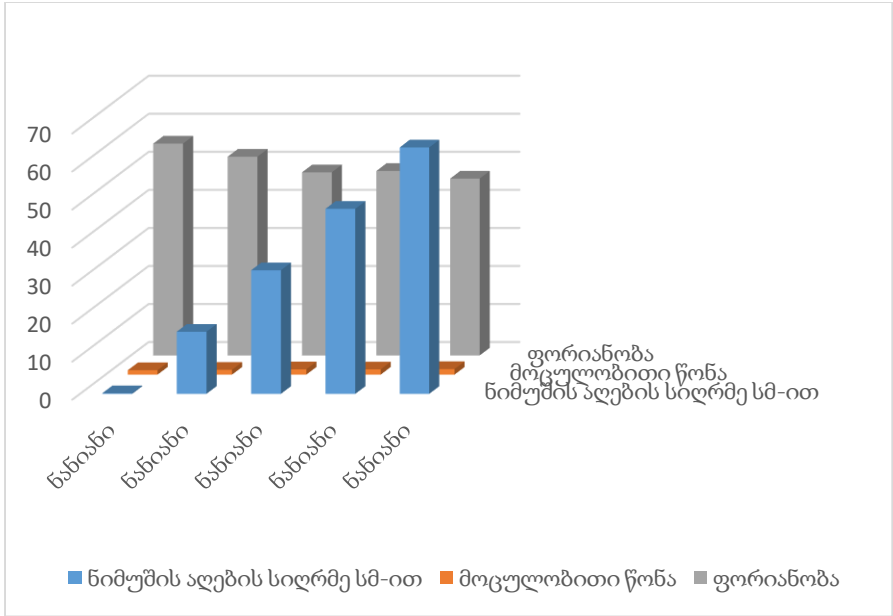
ნანიაში მდებარეობს გომბორის ქედის სამხრეთ დასავლეთ კალთაზე ზღვის დონიდან 700 მეტრ სიმაღლეზე ცენტრიდან დაშორებულია 40 კილომეტრით.



სურ. 5.4.9. სოფ. ნანიაანი

სოფელი ნანიაანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.4.6.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ნანიაანი	14.04.22	0.16	1.17	2.48	55.69	38.59	15.26	12.05	30.87
		16.32	1.26	2.51	52.26	40.45	16.81	12.32	32.36
		32.48	1.39	2.57	48.14	39.95	18.86	13.12	31.96
		48.64	1.38	2.60	48.51	33.75	17.05	14.02	27.00
		64.80	1.45	2.64	46.50	32.30	18.45	13.60	25.84
ჯამური საშუალო		0.80	1.33	2.56	48,05	37.08	14.09	13.01	29.60



დიაგრამა 5.4.4. სოფ. ნანიანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი

ნარგავებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,33 * (37,08 - 29,60) = 106,4 * 7,48 = 795,872 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,33 * (37,08 - 29,60) = 119,7 * 7,48 = 895,35 \approx 900 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,33 * (37,08 - 29,60) = 39,9 * 7,48 = 298,450 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,33 * (37,08 - 29,60) = 66,5 * 7,48 = 497,42 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,33 * (37,08 - 29,60) = 79,8 * 7,48 = 596,904 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,33 * (37,08 - 29,60) = 93,1 * 7,48 = 696,388 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

სოფ. ნანიანის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.4.7.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	800/900
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	600/700

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის სოფელი მელაანი

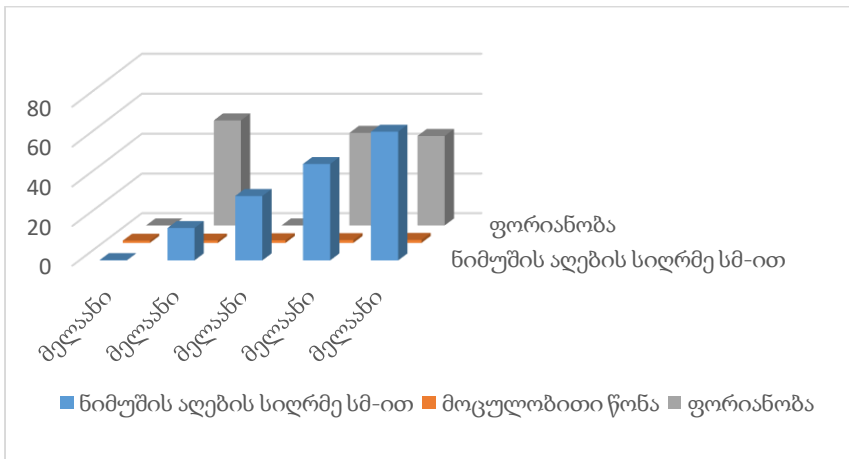
სოფელი მელაანი მდებარეობს გომბორის ქედის სამხრეთ-დასავლეთ კალთაზე. ზღვის დონიდან 750 მეტრი, გურჯაანიდან 25 კილომეტრი.



სურ. 5.4.10. სოფ. ნანიანი

სოფელ მელაანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.4.8.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
მელაანი	14.04.22	0.16	1.13	2.50	54,81	40.67	16,98	13.89	32.53
		16.32	1.18	2.49	52.82	38.40	15.67	12.41	30.72
		32.48	1.32	2.59	52,82	36.53	14.59	12.78	29,22
		48.64	1.40	2.62	46.57	32.58	14.58	11.62	26.06
		64.80	1.50	2.68	45.03	29.63	12.89	9.98	23.70
ჯამური საშუალო		0.80	1.30	2.57	49.42	35.52	14..94	12.14	28.41



დიაგრამა 5.4.5. სოფელ მელაანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი

ნარგავებისათვის

$$m_1=100*0,8*1,30(35.52-28.41)=104 * 7.11 = 739.44 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1.30(35.52-28.41)= 117 * 7.11= 831,87 \approx 850\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1.30(35.52-28.41)= 39 * 7.11= 277.29 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1.30(35.52-28.41)= 65 * 7.11= 462.8 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1.30(35.52-28.41)= 78 * 7.11= \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1.30(35.52-28.41)= 91 * 7.11=647.01 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ მელაანის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.4.9.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850
ბოსტნის კულტურები	300/450
მინდვრის კულტურები	550/650

გურჯაანის მუნიციპალიტეტი სოფელი კარდენახი

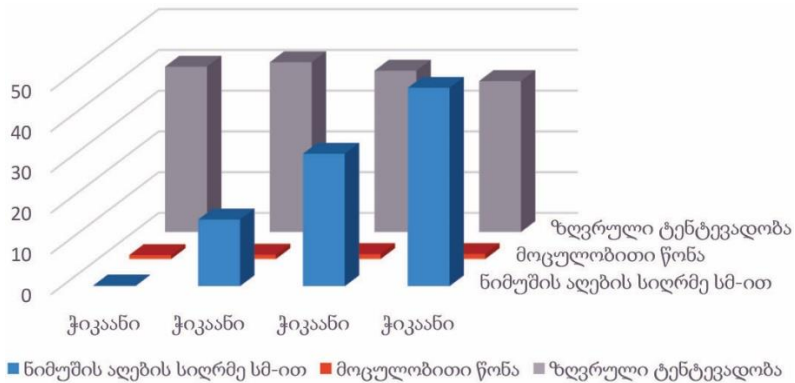
გურჯაანის მუნიციპალიტეტის ერთ-ერთი უმშვენიერესი სოფელი კარდენახი მდებარეობს ბაკურციხე-წნორის საავტომობილო გზაზე, გომბორის ქედის ჩრდილო დასავლეთ კალთაზე. ზღვის დონიდან 510 მეტრზე. ცენტრიდან დაშორებულია 14 კილომეტრით.



სურ. 5.4.11. სოფ. კარდენახი (ვენახის ნაკვეთ სადაც შესწავლილია ნიადაგის ჰიდროფიზიკური თვისებები)

სოფელ კარდენახის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები ცხრილი 5.4.10.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% ³ %-ობით
კარდენახი	14.04.22	0.16	1.20	2.43	0.62	39.47	14.22	13.45	31.57
		16.32	1.14	2.45	53.47	34.36	14.64	14.65	27.49
		32.48	1.33	2.50	46.70	32.40	13.81	14.50	25.92
		48.64	1.39	2.54	45.28	29.36	15.81	13.82	23.48
		64.80	1.40	2.56	51.26	27.92	15.85	13.12	22.34
ჯამური საშუალო		0-80	1.27	2.50	50.73	32.70	14.87	11.31	26.16



დიაგრამა 5.4.6. სოფელ კარდენახის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი

ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1.27 * (32.70 - 26.16) = 101.6 * 6.54 = 664.464 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1.27 * (32.70 - 26.16) = 114.3 * 6.54 = 747.52 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1.27 * (32.70 - 26.16) = 38.1 * 6.54 = 249.1 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1.27 * (32.70 - 26.16) = 63.5 * 6.54 = 415.5 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1.27 * (32.70 - 26.16) = 76.2 * 6.54 = 498.365 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1.27 * (32.70 - 26.16) = 88.9 * 6.54 = 581.40 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მიღებული მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.4.11.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/750
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/600

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის სოფელი ბაკურციხე

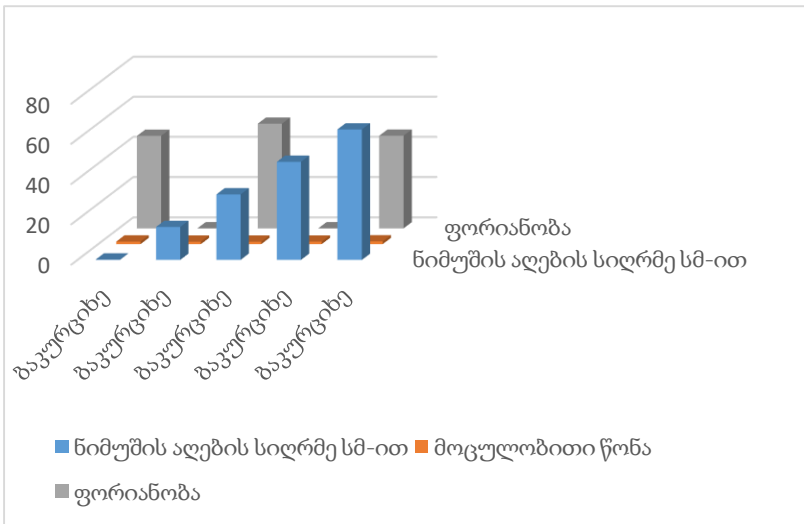
გურჯაანის მუნიციპალიტეტის სოფელი ბაკურციხე მდებარეობს მდინარე ალაზნის მარჯვენა მხარეს და მდინარე ჩალაუბნის ხევის ორივე ნაპირზე. ზღვის დონიდან 440 მეტრ სიმაღლეზე. ცენტრიდან დაშორებულია 8 კილომეტრით. ბაკურციხე უძველეს დროს არის დასახლებული რასაც მოწმობს ბაკურციხეში აღმოჩენილი არქეოლოგიური ძეგლები. „ჩალაუბნის ხეზედ არს დაბა ბაკურციხე მაღალსა გორასა და კეთილს ადგილსა და ღვინო აქაური არს კეთილი“. აღნიშნავდა ვახუშტი ბატონიშვილი.



სურ. 5.4.12. სოფელ ბაკურციხე

სოფელ ბაკურცხის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.4.12.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ბაკურცხე	14.04.22	0-16	1.27	2.35	45.96	34.45	15.02	14.45	27.56
		16-32	1.22	2.41	49,38	33.02	15.45	13.65	26.42
		32-48	1.19	2.48	52.02	30.49	14.78	13.50	24.39
		48-64	1.24	2.49	50,27	28.89	14.83	12.82	22.95
		64-80	1.36	2.52	46.04	25.99	15.88	11.12	20.79
ჯამური საშუალო		0-80	1.26	2.45	48,58	30.57	15.19	13.11	24.42



დაგრამა 5.4.7. სოფ. ბაკურცხის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური
მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი

ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

$$m_1=100*0,8*1.26*(30.57-24.42)=100.8 * 6.15 = 492 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1.26*(30.57-24.42)=113.4 * 6.15 = 697 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1.26*(30.57-24.42)= 37.8 * 6.15 = 232,47 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1.26*(30.57-24.42)=63 * 6.15 = 387.45 \approx 400\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1.26*(30.57-24.42)= 75.6* 6.15 = 464.9442.43 \approx$$

$$450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1.26*(30.57-24.42)= 88.2 * 6.15 = 542.43 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ბაკურციხის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.4.13.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	500/700
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	400/550

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის სოფელი კალაური

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის სოფელი კალაური მდებარეობს გომბორის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთ კალთაზე. ზღვის დონიდან 550 მეტრ სიმაღლეზე. ცენტრიდან დაშორებულია 18 კილომეტრით.

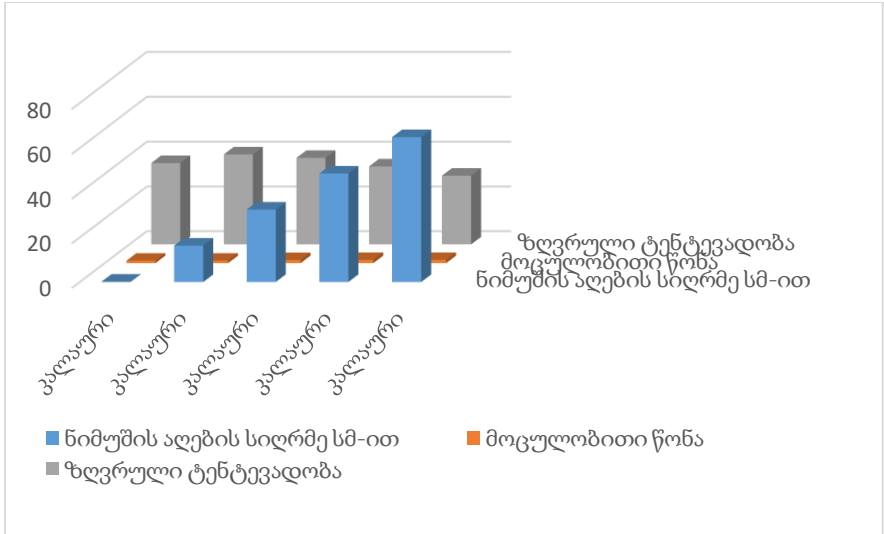


სურ. 5.4.12. სოფ. კალაური

სოფელ კალაურის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.4.14.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
კალაური	14.04.22	0-16	1.10	2.49	55.83	36.42	13.50	12.45	29.13
		16-32	1.11	2.54	56.30	40.23	14.67	13.48	32.18
		32-48	1.38	2.57	46.31	38.70	12.89	12.78	30.96
		48-64	1.42	2.60	45.39	34.89	14.10	12.61	27.91
		64-80	1.43	2.61	45.22	30.78	11.33	10.01	24.62
ჯამური საშუალო		0-80	1.29	2.60	50.55	36.20	13.30	12.27	28.96



დიაგრამა 5.4.8. სოფ. კალაურის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი

ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,29 * (36.20 - 28,96) = 103.2 * 7.24 = 747.16 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,29 * (36.20 - 28,96) = 116.1 * 7.24 = 840.564 \approx 850 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,29 * (36.20 - 28,96) = 38.7 * 7.24 = 280.188 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,29 * (36.20 - 28,96) = 64.5 * 7.24 = 466.98 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,29 * (36.20 - 28,96) = 77.4 * 7.24 = 560.376 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,29 * (36.20 - 28,96) = 90.3 * 7.24 = 653.772 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ კალაურის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.4.15.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850
ბოსტნის კულტურები	300/450
მინდვრის კულტურები	550/650

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის სოფელი ვაზისუბანი

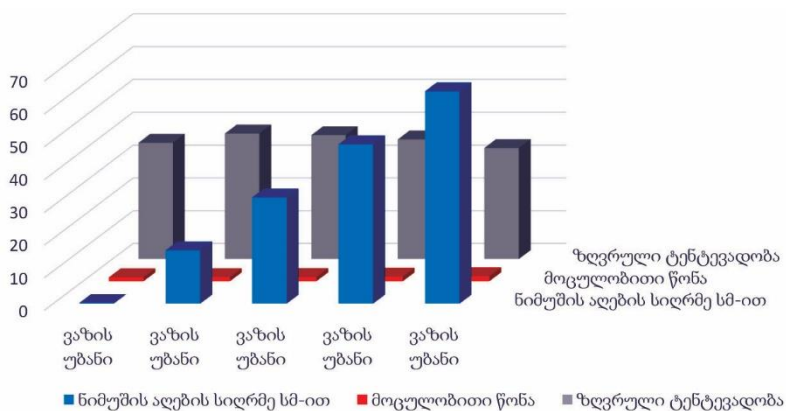
გურჯაანის მუნიციპალიტეტის სოფელი ვაზისუბანი მდებარეობს თელავი-ბაკურციხის საავტომობილო გზაზე, გომბორის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთ კალთის ძირას. ზღვის დონიდან 500 მეტრ სიმაღლეზე. ცენტრიდან დაშორებულია 14 კილომეტრით. ზღვის დონიდან 500 მეტრ სიმაღლეზე. ცენტრიდან დაშორებულია 14 კილომეტრით.



სურ. 5.4.13. სოფ. ვაზისუბანი

სოფელი ვაზისუბანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.4.16.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკეულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ვაზის უბანი	14.04.22	0-16	1.19	2.60	54.24	35.47	12,43	11.49	28.37
		16-32	1.23	2.40	48.55	38.30	13,09	12.34	30.64
		32-48	1.27	2.41	47.31	37.80	12,68	11.57	30.24
		48-64	1.38	2.59	46.91	36.49	13,04	11.61	29.19
		64-80	1.49	2.60	42,70	33.87	10,87	10.59	27.09
ჯამური საშუალო		0-80	1.31	2,52	47.95	36,38	12,42	11,52	29.10



დიაგრამა 5.4.9. სოფ. ვაზისუბანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი
 ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.
 $m_1=100*0,8*1,31*(36.38-29.10)= 104.8 * 7.28 = 762.944. \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$
 $m_2=100*0,9*1,31*(36.38-29.10)=117.9*7.2=858.312. \approx 850\text{მ}^3/\text{ჰა}$
 ბოსტნის კულტურებისათვის
 $m_1=100*0,3*1,31*(36.38-29.10)=39.3*7.2=282.96. \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$
 $m_2=100*0,5*1,31*(36.38-29.10)=65.5*7.2=471.6\approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$
 მინდვრის კულტურებისათვის
 $m_1=100*0,6*1,31*(36.38-29.10)=78.6*7.2=565.92\approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$
 $m_2=100*0,7*1,31*(36.38-29.10)=91,7*7.2=660.24\approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$

ვაზისუბანის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.4.17.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	550/650

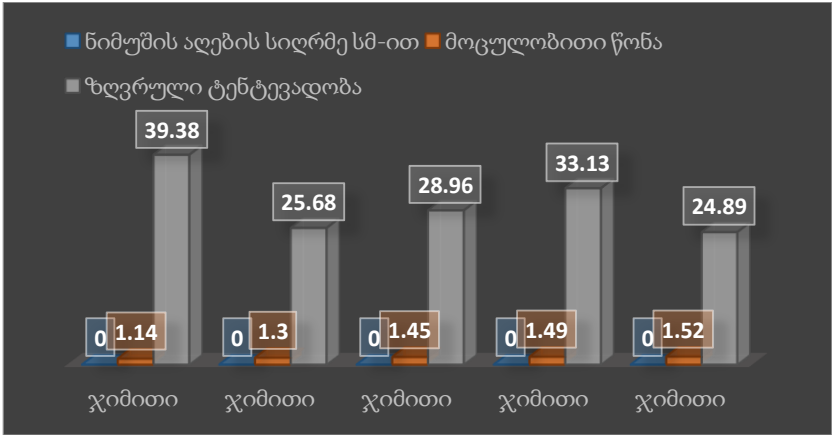
გურჯაანის მუნიციპალიტეტის სოფელი ჯიმიითი

გურჯაანის მუნიციპალიტეტი სოფელი ჯიმიითი მდებარეობს გომბორის ქედის სამხრეთ-დასავლეთ კალთაზე ზღვის დონიდან 740 მეტრი, ცენტრიდან დაშორებულია 38 კილომეტრით. ჯიმიითში დგას წმინდა გიორგის ეკლესია, რომელიც გამოირჩევა მრევლთა სიმრავლით. სასოფლო სამეურნეო სავარგული სადაც განსაზღვრულია ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები.



სურ. 5.4.14. სოფელ ჯიმიტის წმინდა გიორგის ეკლესია
 სოფელ ჯიმიტის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
 ცხრილი. 5.4.18.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ჯიმიტი	14.04.22	0-16	1.14	2.48	54.04	39.38	14.11	11.60	31,50
		16-32	1.30	2.61	44.45	25.68	14.45	12.90	20.54
		32-48	1.45	2.70	45.55	28.96	14.18	13.28	23.17
		48-64	1.49	2.75	49.82	33.13	15.18	13.97	26.50
		64-80	1.52	2.76	44.93	24.89	16.13	14.13	19.91
ჯამური საშუალო		0-80	1.39	2.66	47.83	30.41	14,75	13.18	24.33



დიაგრამა 5.4.10. სოფ. ვაზისუბანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი

ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,39 * (30,41 - 24,33) = 111,2 * 6,08 = 676,096 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,39 * (30,41 - 24,33) = 125,1 * 6,08 = 760,608 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,39 * (30,41 - 24,33) = 41,7 * 6,08 = 283,56 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,39 * (30,41 - 24,33) = 69,5 * 6,08 = 422,56 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,39 * (30,41 - 24,33) = 83,4 * 6,08 = 507,072 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,39 * (30,41 - 24,33) = 97,6 * 6,08 = 591,584 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მიღებული მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.4.19.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/750
ბოსტნის კულტურები	300/400
მინდვრის კულტურები	500/600

გურჯაანის მუნიციპალიტეტის სოფელი კაჭრეთი

გურჯაანის მუნიციპალიტეტი სოფელი კაჭრეთი მდებარეობს გომბორის ქედის სამხრეთ-დასავლეთ კალთაზე ზღვის დონიდან 700 მეტრ სიმაღლეზე, ცენტრიდან დაშორებულია 35 კილომეტრით. სოფელი კაჭრეთი უძველესი დასახლებისაა. კაჭრეთის სახელწოდება ივანე ჯავახიშვილის მიხედვით მომდინარეობს კაჭარიდან, საბას განმარტებით „კაჭარად“ იწოდება „უწყლოს ალაგს რიყის მსგავსი ქვა“.

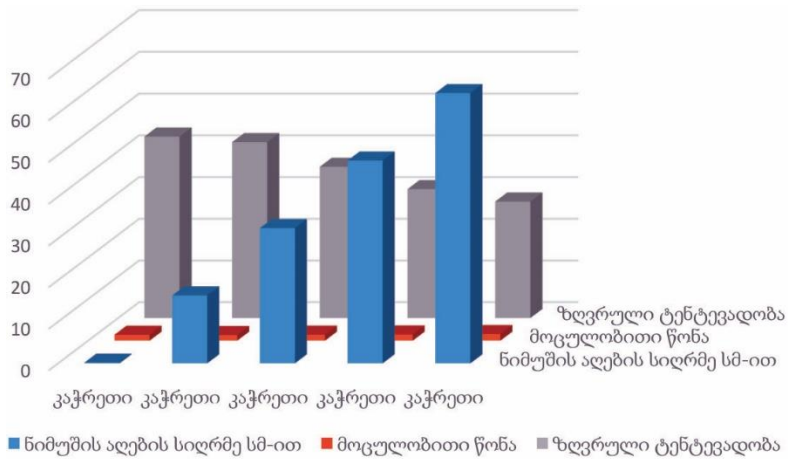


სურ. 5.4.15. სოფ. კაჭრეთი

კაჭრეთი მდებარეობს ქართლ-კახეთის დამაკავშირებელ მნიშვნელოვან გზაზე. კაჭრეთში გათხრილი სამარხები მნიშვნელოვან თანხვედრაშია მცხეთის სამარხთა ინვენტართან, რაც მცხეთასთან უშუალო მეზობლობას და მოკლე დამაკავშირებელი გზის არსებობაზე მიუთითებს. სოფლის ყმა-მამულზე წილი ანდრონიკაშვილებმა და ერასტიშვილებმა დაიდეს და კაჭრეთი სათავადო სოფელი გახდა.

სოფელ კაჭრეთის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.4.20.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
კაჭრეთი	14.04.22	0-16	1.41	2.62	46.56	43.50	14.64	13.10	34.81
		16-32	1.34	2.67	49.82	42.16	15.34	13.48	33.72
		32-48	1.44	2.63	45,40	36.26	13.90	13.87	29.08
		48-64	1.49	2.71	41,07	30.91	15.02	14.13	24.72
		64-80	1.59	2.72	41,55	27.93	12.44	14.57	22.34
ჯამური საშუალო		0-80	1.45	2,13	44,88	36.15	14.27	13,83	28.93



დიაგრამა 5.4.11. სოფელ კაჭრეთის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი

ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,45 * (36.15 - 28.93) = 116.0 * 7.22 = 837.52 \approx 850 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,45 * (36.15 - 28.93) = 130.5 * 7.22 = 942.21 \approx 950 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,45 * (36.15 - 28.93) = 43.5 * 7.22 = 313,2 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,45 * (36.15 - 28.93) = 72,5 * 7.22 = 523.45 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,45 * (36.15 - 28.93) = 90 * 7.22 = 649.8 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,45 * (36.15 - 28.93) = 101,5 * 7.22 = 732,3 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

კაჭრეთის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.4.21.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	850/950
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	550/750

5.5. ყვარლის მუნიციპალიტეტი

კახეთის რეგიონის ყვარლის მუნიციპალიტეტის ირიგაციული
მაჩვენებლების და რწყვის საჭიროების დადგენა

კახეთის რეგიონის ყვარლის მუნიციპალიტეტის ზოგადი
დახასიათება

კახეთის რეგიონის ყვარლის მუნიციპალიტეტი ლამაზი, საინტერესო, ძალზედ მიმზიდველი ბუნებით ხასიათდება. ყვარლის მთები, მდინარეები, ღირსშესანიშნავი არქიტექტურული ძეგლები მნიშვნელოვანი სილამაზით გამოირჩევიან.

კახეთის მხარის ადმინისტრაციულ ტერიტორიული ერთეულია აღმოსავლეთ საქართველოში ყვარლის მუნიციპალიტეტი, რომლის ადმინისტრაციული ცენტრია ქალაქი ყვარელი, სადაც უძველესი დასახლებები ყვარლის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არქეოლოგიური გამოკვლევებითაა დადგენილი. საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმში დაცულია დღევანდელი შილდისა და ენისელის მიდამოებში აღმოჩენილი არქეოლოგიური ნივთები, რომლებიც გვიან ბრინჯაოს ხანას ეკუთვნის [47].



სურ. 5.5.1. ილიას ტბის, დურუჯის ხეობისა და ქალაქ ყვარლის ხედი
კუდიგორის მთიდან

ყვარლის მუნიციპალიტეტის შემადგენლობაში 10 ადმინისტრაციული ერთეულია (მუნიციპალიტეტში სულ 22 დასახლებული პუნქტია):

- ყვარლის ადმინისტრაციული ერთეული - ქალაქი ყვარელი; მთისძირის ადმინისტრაციული ერთეული - სოფელი მთისძირი; ბალოჯიანის ადმინისტრაციული ერთეული - სოფელი ბალოჯიანი; ჭიკვანის ადმინისტრაციული ერთეული - სოფლები: ჭიკვანი, ზინობიანი, ჩანტლისყურე; კუჭატნის ადმინისტრაციული ერთეული - სოფლები: კუჭატანი, სანავარდო, წიწკანანთსერი; გავაზის ადმინისტრაციული ერთეული - სოფელი გავაზი; შილდის ადმინისტრაციული ერთეული - სოფელი შილდა; ენისელის ადმინისტრაციული ერთეული - სოფელი ენისელი; საბუს ადმინისტრაციული ერთეული - სოფლები: საბუე, აღმატი; გრემის ადმინისტრაციული ერთეული - სოფლები: გრემი, შაქრიანი, გრძელი ჭალა [47].



სურ. 5.5.2. ყვარლის მუნიციპალიტეტის სოფლები

მდებარეობა

ყვარლის მუნიციპალიტეტს გარს ეკვრის თელავის, გურჯაანის, ლაგოდეხის და დაღესტნის ავტონომიური რესპუბლიკა. მუნიციპალიტეტის ფართობია 1000,8 კმ². სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს 80 266 ჰა (36 %) უკავია, ტყით დაფარული საერთო ფართობი შეადგენს 58 600 ჰა-ს (27 %).

რელიეფი

ყვარლის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიის დანაწილება ორ ძირითად ნაწილად შეიძლება - ვაკისა და მაღალმთიან ნაწილებად. მუნიციპალიტეტში მაღალი ადგილები გვხვდება ჩრდილოეთში, კახეთის კავკასიონისა და მისი სამხრეთი განშტოებების სახით. რაც შეეხება ალაზნის ვაკეს იგი ყვარლის მუნიციპალიტეტის სამხრეთ ნაწილშია წარმოდგენილი.

კახეთის კავკასიონი მუნიციპალიტეტის ჩრდილოეთ ნაწილში ვრცელდება მწვერვალ საჯიხვის თავიდან მწვერვალ ჯვარისთავამდე. კახეთის კავკასიონი აგებულია ძირითადად იურული ნაფენებით, გვხვდება ასევე პალეოზოური ქანები და ცარცული ნალექები. კახეთის კავკასიონზე აღმართულია მწვერვალები – ხუბიარა (3104 მ), ჩელთისთავისწვერი (3053 მ), ასაკიდისთავისწვერი (3047 მ) და ნინიკასციხე (3117 მ) [47].

უღელტეხილებიდან გამოსაყოფია ყადორი (ზღვის დონიდან 2363 მ) რომელიც აკავშირებს კახეთს დაღესტანთან. აღსანიშნავია ასევე მუშაქისა და დურუჯის უღელტეხილები.

კახეთის კავკასიონის განშტოებებიდან მუნიციპალიტეტის ფარგლებში ვრცელდება გირგალი - აჯიხვის, ბურიანის, ენძელის, ლანჯაურის, სათიბისგორის, საყარაულოს, ფოხალის, წითელგორისა და ჩადუნის ქედები. ამ ქედებისათვის დამახასიათებელია ვიწრო თხემები და ციცაბო კალთები.

ყვარლის დასავლეთით, მდინარე დურუჯის მარჯვენა მხარეზე მდებარეობს კუდიგორას დაბალი სერი, რომელიც წარმოადგენს მდინარეების დურუჯისა და ჩელთის წყალგამყოფს, ფოხალის ქედის უკიდურეს სამხრეთ დაბოლოებას. კუდიგორას სერის სიმაღლე ცვალებადობს 500 მ-დან 800 მ-მდე. მასზეა აღმართული მთა კუდიგორა. იგი აგებულია ზედაიურული და ვალანჟინური ქვიშაქვებითა და კირქვებით [47].

მნიშვნელოვანი ოროგრაფიული ერთეულებია მდინარეების დურუჯის, ჩელთის, ინწობისა და ბურსას ხეობები.



სურ. 5.5.3. დურუჯის ხეობა.

1) ჩელთის ხეობა. შემოსაზღვრულია ხუზიარა-ნინიკასციხის მთავარი ქედის მონაკვეთით, ბურიანისსერისა და ფოხალის ქედებით. გაედინება მდინარე ჩელთი, რომლის სიგრძე (ნინიკასციხის მთიდან სოფელ შილდამდე) პირდაპირი ხაზით 17,5 კმ-ია, ფაქტობრივად 18,9 კმ.



სურ. 5.5.4. ჩელთის ხეობა.

2) ინწობის ხეობა. შემოზღუდულია ყაღორისმთა-ხუბიარის მთავარი ქედის მონაკვეთით, საჯიხვისა და ბურიანისსერის ქედებით. მდინარე ინწობას სიგრძე (ყაღორის უღელტეხილიდან სოფელ საბუემდე) პირდაპირი ხაზით 20 კმ, ფაქტობრივად 24,4 კმ. ინწობის მთავარი შენაკადია მდინარე ბოლია, რომელიც ჩაედინება მდინარის მარჯვენა მხარეს.



სურ. 5.5.5. ინწობის ხეობა.

3) ბურსას ხეობა. ხეობა იწყება მთავარი ქედის ფერდობიდან, დიდგორის მთასთან და შემოზღუდულია ლანჯაურისა და წითელგორისთავის ქედებით. მდინარე ბურსას სიგრძე (დიდგორის მთის ძირიდან ბურსას ქვაბულამდე) პირდაპირი ხაზით 10,1 კმ, ფაქტობრივად 12, კმ.



სურ. 5.5.6. მდინარე ბურსა.

ყვარლის მუნიციპალიტეტის სამხრეთი ნაწილი გაშლილია ალაზნის მთათაშუა აკუმულაციურ ვაკეზე, რომლის სიმაღლე მუნიციპალიტეტის ფარგლებში უდრის 240-400 მეტრს. ვაკის სიმაღლე სანავარდოსთან – 310 მ, გავაზთან – 255 მ. ალაზნის ვაკე ხასიათდება ბრტყელი ზედაპირითა და გამოზიდვის კონუსებით. იგი აგებულია ახალგაზრდა ალუვიური ნალექებით – რიყნარით, ქვიშებითა და თიხებით [47].

ყვარლის მუნიციპალიტეტი ლამაზი, საინტერესო და ძალზედ მიმზიდველი ბუნებით ხასიათდება. და მართლაც აქაური მთები, მდინარეები, ღირსშესანიშნავი არქიტექტურული ძეგლები მნიშვნელოვანი სილამაზით გამოირჩევიან.

ყვარლის მუნიციპალიტეტის კლიმატურ ნიადაგობრივი პირობები

ჰავა

ყვარლის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია მიეკუთვნება ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული ჰავის ოლქს. დაბალმთიანეთში, ზღვის დონიდან 1000-1200 მეტრზე განვითარებულია ზომიერად ცივი ზამთარი და თბილი ზაფხული, ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 8-9 °C-ს შეადგენს. ზღვის დონიდან 1700-1800 მეტრზე იცის ცივი ზამთარი და ხანგრძლივი ცივი ზაფხული, ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა კი 5-6 °C-ია. 1800 მეტრის ზემოთ ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 3-4 °C-მდე ეცემა. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 795 მმ-დან 938 მმ-მდე მერყეობს ზონალობის მიხედვით. ნალექების მაქსიმუმი მაისში მოდის, ხოლო მინიმუმი იანვარში.

ყვარლის მუნიციპალიტეტისათვის დამახასიათებელია მდინარეთა ხშირი ქსელი, რომლებიც წარმოდგენილია მდინარე ალაზნითა და მისი შენაკადებით (შოროხევი, ბურსა, დურუჯი, სხვა). მუნიციპალიტეტში სულ 22 დასახლებული პუნქტია [47].

ყვარლის მუნიციპალიტეტის სამხრეთში (ალაზნის ვაკე) საშუალო წლიური ტემპერატურაა 12,5 °C, აბსოლუტურ მაქსიმუმი 38 °C. მინიმუმი - 23 °C. ნალექების საშუალო წლიური ჯამი 795 მმ-დან 938 მმ-მდე მერყეობს. ნალექების მაქსიმუმი (19 % წლიური ჯამიდან) მაისშია, ხოლო მინიმუმი იანვარში (წლიური ჯამი 2 %).

მთებში წლიურად მოდის 1100-2000 მმ ნალექი.

ჰიდროგრაფიული ქსელი

ყვარლის მუნიციპალიტეტისათვის დამახასიათებელია მდინარეთა ხშირი ქსელი, რაც დამოკიდებულია რელიეფურ და კლიმატურ პირობებთან. მთავარი სამდინარო არტერიაა მდინარე ალაზანი, რომელიც გაედინება სამხრეთ ნაწილში თელავისა და გურჯაანის მუნიციპალიტეტების საზღვარზე დაახლოებით 35 კმ-ზე (პირდაპირი ხაზით).



სურ. 5.5.7. მდინარე ალაზანი ყვარლის მუნიციპალიტეტში

მთისწინა სერებიან-ბორცვიანი ზონა დანაწევრებულია ალაზნის მარცხენა შენაკადებით (ინწობა, დურუჯი, ჩელთი და სხვ.), რომლებიც საკმაოდ შორს იჭრებიან ვაკის ტერიტორიაზე.

განსაკუთრებით დიდ ყურადღებას იქცევს დურუჯი, რომელიც იქმნება შავი და თეთრი დურუჯის შეერთების შედეგად. დურუჯის კალაპოტი ნაყარშია ჩაჭრილი. ზემო დინებაში მისი აუზი მარაოსებრია, ქვემო დინებაში შედარებით ფართო. დურუჯის კალაპოტი კლდიანი და ჭორომიანია. ქალაქ ყვარლის მიდამოებში ხეობის ფსკერი მთლიანად უკავია გამოზიდვის კონუსს, რომელზედაც მდინარე იტოტება. ყვარლის ქვემოთ დურუჯი რამდენიმე დელის სახით მიემართება ალაზნისაკენ და ჩაედინება მის მარცხენა მხარეს. მდინარე იკვებება წვიმისა და თოვლის წყლებით. საშუალო წლიური ხარჯია 1,06 მ³/წმ. დურუჯი ვეებერთელა გამოზიდვის

კონუსს ქმნის, კონუსის სიგრძე ყვარელთან 10 კმ-ია, სიგანე 6,5 კმ. იგი მძლავრი ღვარცოფული მდინარეა, რომელმაც არაერთხელ მიაყენა ზიანი ქალაქ ყვარელს. დურუჯზე მრავალჯერ ტარდებოდა ღონისძიებები ღვარცოფის შესაჩერებლად, მაგრამ ძირითადად უშედეგოდ. დურუჯის ზემო დინებაში პერიოდულად იქმნება ტიპური სტრუქტურული ღვარცოფი, რომლის დროს ხარჯმა შეიმღება მიაღწიოს 200 მ³/წმ.

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გაედინებიან უფრო პატარა მდინარეებიც (ღელეებიც), რომლებიც თვით მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე იზადებიან. ისინი გამოზიდვის კონუსებიდან გამოედინებიან. ასეთი პატარა ღელეები განსაკუთრებით უხვადაა მუნიციპალიტეტის აღმოსავლეთ ნაწილში. გარდა მდინარე დურუჯისა, დიდ გამოზიდვის კონუსს ქმნის მდინარე შოროხევი და მდინარე ახალსოფლისხევი ახალსოფლის მიდამოებში. ქალაქი ყვარელი ასევე სოფლები ენისელი, შილდა და სხვები გაშლილნი არიან გამოზიდვის კონუსებზე. მუნიციპალიტეტის მდინარეები შერეული საზრდოობის ტიპს მიეკუთვნებიან. პატარა მდინარეების კვებაში ძირითადად მიწისქვეშა წყლები მონაწილეობენ.

მდინარე დურუჯის მარჯვენა მხარეს ზღვის დონიდან 430 მეტრ სიმაღლეზე შექმნილია ყვარლის წყალსაცავი, რომელიც კეთილმოწყობილია. სიგრძე დაახლოებით 1 კმ. წყალსაცავი გამოყენებულია სარწყავად, დასასვენებლად.

ნიადაგები

ყვარლის მუნიციპალიტეტში გაბატონებულია ალუვიური მდელო ტყის უკარბონატო თიხნარი ნიადაგები, მაგრამ რელიეფისა და საერთოდ მიკროგეოგრაფიული პირობების გამო მცირე ნაკვეთების სახით აქა-იქ სხვა ტიპის ნიადაგებიც გვხვდება.

მთის ძირებთან გამოზიდვის კონუსებზე ახალსოფლის, ქალაქ ყვარლის, ენისელისა და სხვა მიდამოებში გავრცელებულია მცირე სისქის ძლიერ ხირხატიანი ალუვიური და პროლუვიური ნიადაგები. მდინარეების ჩელთისა და ინწობის ხეობებში არის ალუვიური მდელოს უკარბონატო თიხნარი ნიადაგები.

მდინარე დურუჯის აუზში კი გამოხატულია ნიადაგის რამდენიმე ტიპი მ.შ. ტყის ყავისფერი ნიადაგები, ყომრალი ყავისფერი, ნაკლებად განვითარებული წარეცხილი ნიადაგები, მთა ტყის მდელოს ნიადაგები, განვითარებული წაბლისფერი ნიადაგები და პროლუვიური და დელუვიური ნიადაგები.

ალაზნის ვაკის მარცხენა ნაპირეთში გაბატონებულია უკარბონატო ალუვიური ნიადაგები, მაგრამ ზოგან, სადაც კი ზედაპირზე გამოდის იურული კირქვები, მათი გამოფიტვის ქერქზე განვითარებულია ალუვიური მდელოს თიხნარი კარბონატული ნიადაგები. გავაზის სამხრეთით ვრცელდება ნოტიო მდელოს მძიმე თიხნარი ნიადაგები.

სოფლის მეურნეობა

ყვარლის მუნიციპალიტეტში კარგად არის განვითარებული სოფლის მეურნეობა, ძირითადად მევენახეობა. სოფლის მეურნეობის მთავარი დარგი იძლევა მთელი სასოფლო-სამეურნეო წარმოებიდან მიღებული შემოსავლის 80 %. სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს უკავია 35 945 ჰა. ინტენსიურად ვითარდება მეღვინეობა, თავმოყრილია მრავალი ღვინის ქარხანა. მოსახლეობის შემოსავლების ძირითადი წყაროებია მევენახეობა-მეღვინეობა, ერთწლიანი კულტურები, ბოსტნეულ-ბალჩყული კულტურები და მეცხოველეობა.

მუნიციპალიტეტში გავრცელებული ბუნებრივი საფრთხე-ებია ძლიერი წვიმა, წყალდიდობა, სეტყვა, მდინარის ნაპირების წარეცხვა და ღვარცოფი [47].

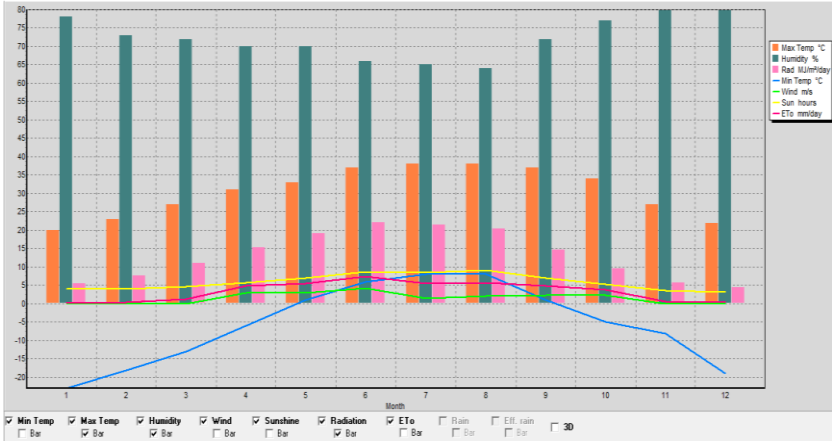
ყვარლის მუნიციპალიტეტის ნიადაგობრივ კლიმატური მახასიათებლები

კლიმატური ფაქტორები ძირითადად განსაზღვრავს სა-სოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობას. ახმე-ტის მუნიციპალიტეტის ნიადაგობრივ კლიმატური მახასია-თებლები წარმოდგენილია ცხრილის სახით

ყვარლის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) ანგარიში FAO-56 პროგრამით

ცხრილი 5.5.1.

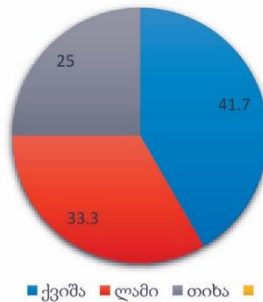
Country	Georgia			Station	Kvareli			
Altitude	450	m.	Latitude	45.90	'N	Longitude	41.90	'E
Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ET _o	
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m ² /day	mm/day	
January	-23.0	20.0	78	0.0	4.0	5.6	0.18	
February	-18.0	23.0	73	0.0	4.0	7.5	0.51	
March	-13.0	27.0	72	0.0	4.6	11.0	1.24	
April	-6.0	31.0	70	3.0	5.7	15.3	4.87	
May	1.0	33.0	70	3.0	7.1	19.2	5.50	
June	6.0	37.0	66	4.2	8.7	22.2	7.41	
July	8.0	38.0	65	1.5	8.5	21.4	5.53	
August	8.0	38.0	64	2.1	9.2	20.4	5.82	
September	1.0	37.0	72	2.4	7.0	14.6	4.98	
October	-5.0	34.0	77	2.3	5.3	9.5	3.76	
November	-8.0	27.0	80	0.0	3.7	5.8	0.63	
December	-19.0	22.0	80	0.0	3.1	4.4	0.30	
Average	-5.7	30.6	72	1.5	5.9	13.1	3.39	



დიაგრამა 5.5.1. ახმეტის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური კლიმატური მახასიათებლების და ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) გრაფიკები

სოფელ ენისელის ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა %
ცხრილი 5.5.2.

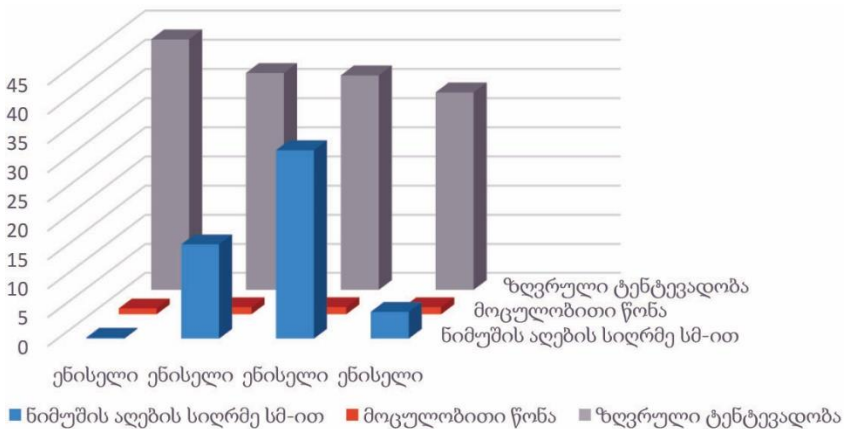
ნიმუშის აღების ადგილი	ქვიშა	ლამი	თიხა	ნიადაგის ტიპი
სოფელი ენისელი	41,7	33,3	25,0	თიხნარი



დიაგრამა 5.5.2. სოფელ ენისელის ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა

ცხრილი 5.5.3.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ენისელი	20.04.22	0-16	1.00	2.56	60.94	43.02	14.17	12.17	34.41
		16-32	1.21	2.48	51.21	37.25	15.92	13.67	29.80
		32-48	1.23	2.41	48.97	36.84	14.97	13.57	29.47
		48-64	1.22	2.50	48,80	33.93	120	13.69	27.14
ჯამური საშუალო		0-64	1.19	2.48	52.02	37.76	14.41	13.28	30.21



დიაგრამა 5.5.3. ენისელის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი წარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,19*(37.76-30,21)= 95.2 * 7.55 = 718.76 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,19*(37.76-30,21)=107.1 * 7.55 = 808.605 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,19*(37.76-30,21)= 35.7 * 7.55 = 269.535 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,19*(37.76-30,21)= 64.5 * 7.55 = 486.975 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,19*(37.76-30,21)=71.4 * 7.55 = 539.07 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,19*(37.76-30,21)= 90.3 * 7.55 = 681.765 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ენისელი მიღებული მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.5.4.

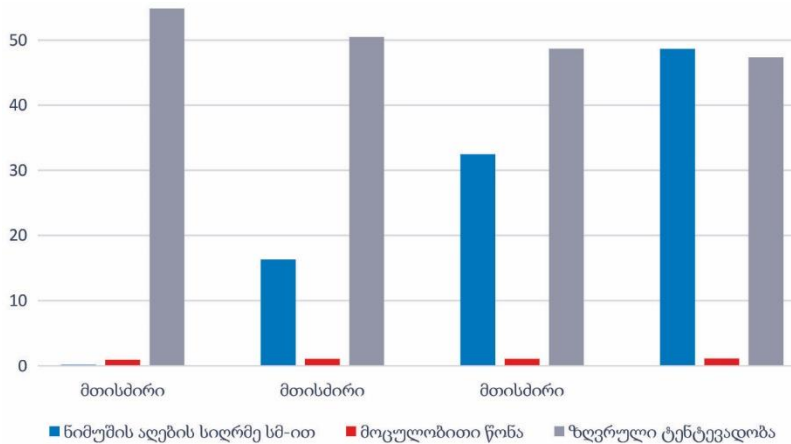
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი წარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	550/700

ყვარლის მუნიციპალიტეტის სოფელ მთისძირის დახასიათება

ყვარლის მუნიციპალიტეტი სოფელი მთისძირი მდებარეობს ალაზნის ვაკეზე მდინარე არეშის ნაპირზე (41° 52' 20" ჩ.გ, 46° 3' 23" ა.გ) ზღვის დონიდან 340 მეტრ სიმაღლეზე ცენტრიდან დაშორებულია 26 კილომეტრით.

სოფელ მთისძირის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.5.5.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლექულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
მთისძირი	20.04.22	0-16	0.92	2.69	65.80	54.83	15.79	13.67	43.86
		16-32	1.06	2.67	60.34	50.47	17.51	14.13	40.38
		32-48	1.07	2.58	58.53	48.66	22.01	14.69	38.92
		48-64	1.12	2.40	53.34	47.34	18.91	14.91	37.88
ჯამური საშუალო		0-64	1.05	2.59		50.40	18.55	14.60	



დიაგრამა 5.5.4. მთისძირის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,05*(42.83-34.26)= 84 * 8.57 = 685.6 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,05*(42.83-34.26)= 94.5 * 8.57 = 809.865 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,05*(42.83-34.26)=31.5 * 8.57 = 269.955 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,05*(42.83-34.26)= 52.5 * 8.57 = 449.925 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,05*(42.83-34.26)= 63 * 8.57 = 539.91 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,05*(42.83-34.26)=73.5 * 8.57 = 629.895 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მიღებული მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.5.6.

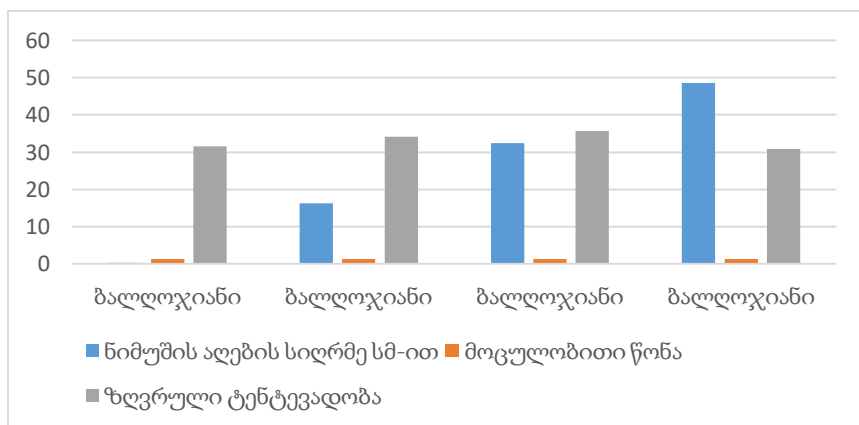
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	300/450
მინდვრის კულტურები	550/650

**ყვარლის მუნიციპალიტეტის სოფელ ბაღლოჯიანის
დახასიათება**

ყვარლის მუნიციპალიტეტი ბაღლოჯიანი მდებარეობს
ალაზნის ვაკეზე მდინარე ავისხევის მარცხენა მხარეს (41° 49'
37" ჩ.გ, 45° 56' 40" ა.გ) ზღვის დონიდან 260 მეტრ სიმაღლეზე
ცენტრიდან დაშორებულია 23 კილომეტრით.

სოფელ ბალოჯიანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.5.7.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლექულები ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80%
ბალოჯიანი	20.04.22	0-16	1.23	2.39	48.54	31.56	14.28	12.28	25.24
		16-32	1.35	2.43	44.45	34.06	13.49	10.89	27.24
		32-48	1.33	2.49	46.59	35.77	13.50	10.57	28.62
		48-64	1.34	2.50	46.40	30.88	13.57	10.43	24.70
ჯამური საშუალო		0-64	1.31	2.45	46,99	32.57	13.46	10.54	26.45



დიაგრამა 5.5.5. ბალოჯიანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური
მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,31*(32.57-26.45)= 104.8 * 6.12 = 641.376 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,31*(32.57-26.45)= 117.9 * 6.12 = 721.548 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,31*(32.57-26.45)= 39.3 * 6.12 = 240.5167 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,31*(32.57-26.45)= 65,5 * 6.12 = 400.85 \approx 400\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,31*(32.57-26.45)= 78.6 * 6.12 = 481.032 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,31*(32.57-26.45)= 97.7 * 6.12 = 561.204 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მიღებული მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.5.8.

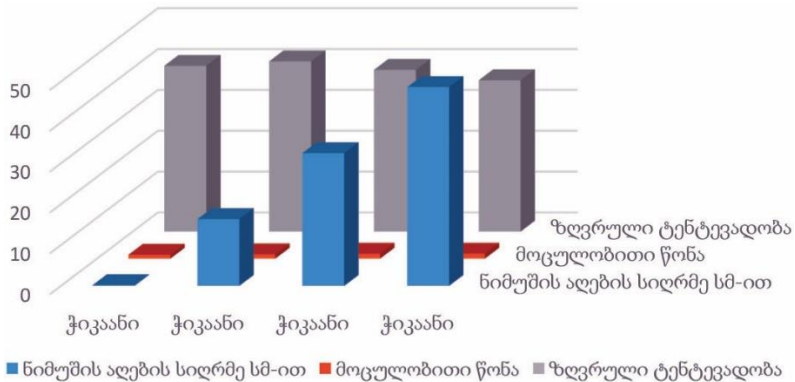
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/750
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/550

ყვარლის მუნიციპალიტეტის სოფელ ჭიკანის დახასიათება

ყვარლის მუნიციპალიტეტი სოფელი ჭიკანი მდებარეობს ალაზნის ვაკეზე (41° 52' 46" ჩ.გ, 45° 55' 7" ა.გ) ზღვის დონიდან 300 მეტრ სიმაღლეზე ცენტრიდან დაშორებულია 16 კილომეტრით.

სოფელ ჭიკაანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.5.9.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ჭიკაანი	20.04.22	0-16	0.95	2.64	64.82	40.53	20.40	18.00	32.42
		16-32	1.06	2.58	58.92	41.62	22.50	17.30	33.29
		32-48	1.21	2.48	51.21	39.55	22.63	17.67	31.64
		48-64	1.22	2.39	51.04	30.00	21.64	15.53	24,0
ჯამური საშუალო		24-40	1.36	2.94	54.75	37.92	21.79	17.38	30.34



დიაგრამა 5.5.6. ჭიკაანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,36*(37,92-30.34)= 108.8 * 7.58 = 824.704 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9* 1,36*(37,92-30.34)= 122.4 *7.58 =927.792\approx 900\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,36*(37,92-30.34)= 40.8 *7.58 = 40.8 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,36*(37,92-30.34)= 68*7.58 = 515.44 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,36 *(37,92-30.34)= 81.6*7.58 = 618.528 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7* 1,36 *(37,92 - 30.34) = 95.2 * 7.58 = 721.616 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მიღებული მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.5.10.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	550/700

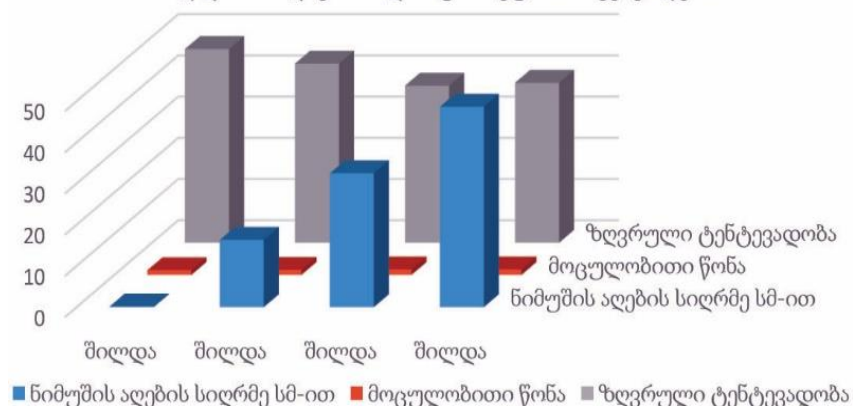
ყვარლის მუნიციპალიტეტის სოფელ შილდის დახასიათება

ყვარლის მუნიციპალიტეტი სოფელი შილდა მდებარეობს კახეთის კავკასიონის სამხრეთ კალთის ძირში მდინარე ჩელთის ნაპირზე ალაზნის ვაკეზე მდინარე არეშის ნაპირზე (42° 0' 0" ჩ.გ, 45° 43' 2" ა.გ) ზღვის დონიდან 500 მეტრ სიმაღლეზე ცენტრიდან დაშორებულია 20 კილომეტრით.

სოფელ შილდას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.5.11.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
შილდა	20.04.22	0-16	1.13	2.65	57.36	47.01	18.00	13.00	37.60
		16-32	1.19	2.54	53.15	43.46	18.45	12.45	34.76
		32-48	1.31	2.49	47.39	38.10	18.40	13.93	30.48
		48-64	1.31	2.47	46.97	38.81	15.66	14.06	31.04
ჯამური საშუალო		24-40	1.23	2.54	51.21	41.84	17.38	13.36	33,47

შილდას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები



დიაგრამა 5.5.7. შილდას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებელი

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,23*(41,84 - 33.47)=98.4 * 8.37 = 823.608 \approx 850\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,23*(41,84 - 33.47)= 110.7 * 8.37 = 926.559 \approx 950\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,23*(41,84 - 33.47)= 36.9 * 8.37 = 308.853 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,23*(41,84 - 33.47)= 61.5 * 8.37 = 514.755 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,23*(41,84 - 33.47)= 73,8 * 8.37 = 617.706 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,23*(41,84 - 33.47)= 86.1 * 8.37 = 720.657 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მიღებული მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.5.12.

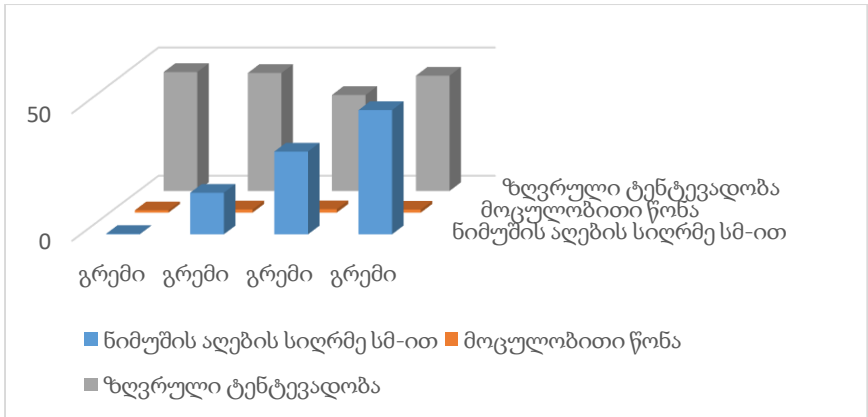
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	850/9500
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	600/700

ყვარლის მუნიციპალიტეტის სოფელ გრემის დახასიათება

ყვარლის მუნიციპალიტეტის სოფელი გრემი მდებარეობს ალაზნის ვაკეზე მდინარე ინწობის ხეობაში (42° 0' 44" ჩ.გ, 45° 40' 23" ა.გ) ზღვის დონიდან 480 მეტრ სიმაღლეზე, ცენტრიდან დაშორებულია 16 კილომეტრით.

სოფელ გრემის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.5.13.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
გრემი	20.04.22	0-16	1.11	2.63	57.80	46.41	19.89	14.01	37.12
		16-32	1.26	2.69	53.16	46.04	19.51	14,29	36.83
		32-48	1.33	2.43	45.27	37.48	19.39	13.67	29.99
		48-64	1.31	2.39	45.19	44.98	16.67	13.6	35.99
ჯამური საშუალო		24-40	1.25	2.53	50.35	43.47	18.61	13.26	34.99



დიაგრამა 5.5.8. გრემის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,25*(43.47-34.98.)= 100 * 8.49 = 849.0 \approx 850\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,25*(43.47-34.98.)= 112,5 * 8.49 = 955.125 \approx 950\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,25*(43.47-34.98.)= 37.5 * 8.49 = 318.375 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,25*(43.47-34.98.)= 62.5 * 8.49 = 530.625 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,25*(43.47-34.98.)= 75.0 * 8.49 = 636.75 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,25*(43.47-34.98.)= 87.5 * 8.49 = 742.875 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მიღებული მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.5.14.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	850/950
ბოსტნის კულტურები	300/550
მინდვრის კულტურები	650/750

5.6. ლაგოდების მუნიციპალიტეტი

კახეთის რეგიონის ლაგოდების მუნიციპალიტეტის ირიგაციული მაჩვენებლების და რწყვის საჭიროების დადგენა

კახეთის მხარის ლაგოდების მუნიციპალიტეტის ზოგადი დახასიათება

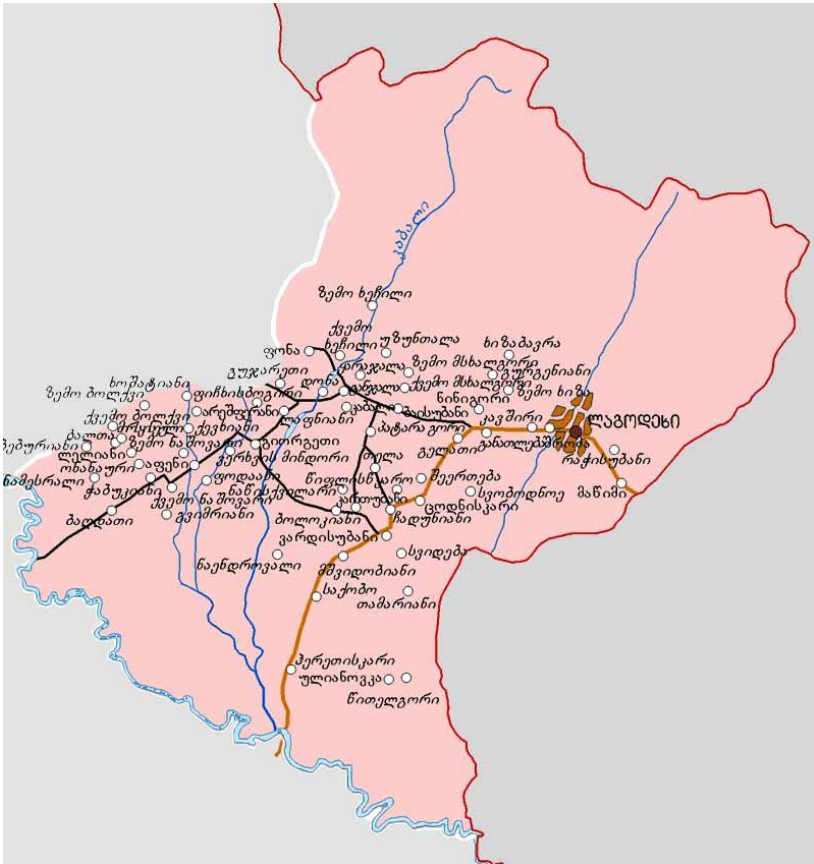
კახეთის მხარის ადმინისტრაციული ერთეულია ლაგოდების მუნიციპალიტეტი. ადმინისტრაციული ცენტრია ქალაქი ლაგოდები.

ლაგოდები 1917 წლამდე შედიოდა თბილისის გუბერნიის სიღნაღის მაზრაში. 1921 წლიდან სიღნაღის მაზრაში. 2006 წლიდან კი ლაგოდების მუნიციპალიტეტში [48].



სურ. 5.6.1. ქალაქი ლაგოდეხი

მუნიციპალიტეტში გაერთიანებულია 15 ადმინისტრაციული ერთეული. მუნიციპალიტეტში 67 დასახლებული პუნქტი: ადმინისტრაციული ერთეული ქ. ლაგოდეხი. არემფერანი (ზემო ბოლქვი, ქევხიანი, ქვემო ბოლქვი, ხოშატიანი), აფენი (ბალდადი, გვიმრიანი, ზემო ნაშოვარი, ონანაური, ფოდანანი, ქვემო ნაშოვარი, ჭაბუკიანი), ბაისუბანი (ზემო მსხალგორი, პატარა გორი, ქვემო მსხალგორი), გიორგეთი (გუჯარეთი, ვერხვისმინდორი, ლაფნიანი, ფიჩხისბოგირი), ვარდისუბანი (მშვიდობიანი, საქობო, სვიდება), კაბალი (განჯალა, უზუნთალა, ყარაჯალა), კართუბანი (ბოლოკიანი, ნაენდროვალი, ნაწისქვილარი), ლელიანი (ბალთა, ბებურიანი, მეორელელიანი, მირსკისეული, ნამესრალი, ქალქვა), მაწიმი (რაჭისუბანი), ნინიგორი (განათლება, გელათი, ზემო გურგენიანი, ზემო ხიზა, ქვემო გურგენიანი, ხიზაბავრა), ფონა (დონა, ზემო ფონა, ქვემო ფონა, ზემო ხეჩილი, ქვემო ხეჩილი), შრომა (კავშირი), ცოდნისკარი (დავითიანი, თელა, შეერთება, ჩადუნიათი, წიფლისწყარო), ჭიაური (ერეთისკარი, თამარიანი, წითელგორი).



სურ. 5.6.2. ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტის სოფლები

მდებარეობა

ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს კახეთის რეგიონში, რომელიც გარემოცულია აღმოსავლეთით აჭერბაიჯანის რესპუბლიკით, დასავლეთით ყვარლის მუნიციპალიტეტით ჩრდილოეთით, დაღესტნის ავტონომიური რესპუბლიკით, სამხრეთით, სიღნაღის, გურჯაანის მუნიციპალიტეტებით [48].

რელიეფი

ლაგოდების მუნიციპალიტეტის ტერიტორია გეომორფოლოგიურად იყოფა ორ ნაწილად მთის და ვაკის ახალგაზრდა მეოთხეული ნალექებით აგებული ალაზნის მთათაშორის აკუმულაციური ვაკე მუნიციპალიტეტის სამხრეთ ნაწილში შემოდის 200 დან-450 მ-მდე ვრცელდება ზღვის დონიდან. მუნიციპალიტეტის სამხრეთი ნაწილი აგებულია ალუვიური ნაფენებითა და ბრტყელი ზედაპირით. შლექები მუნიციპალიტეტის ჩრდილოეთ ნაწილშია, რომელთა შეფარდებითი სიმაღლე რამდენიმე ათეული მეტრია. კახეთის კავკასიონზე აღმართულია მწვერვალები ხოჩადადი (3484 მ), ხიმრიკი (3109 მ), ნუსლოსა (2929 მ), და უღელტეხილები მსხალგორა (2900 მ), მაჩხალროსა (3066 მ) [48].

ლაგოდების მუნიციპალიტეტის კლიმატურ-ნიადაგური პირობები

ლაგოდების მუნიციპალიტეტში ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული ჰავა ალაზნის ვაკეზე და მაღალმთიან ნაწილებში. საშუალო წლიური ტემპერატურა 13 °C-ია, - 23 °C კი მინიმალური. ნალექების წლიური რაოდენობა მერყეობს 650 მმ-იდან 1080 მმ-მდე. მუნიციპალიტეტისათვის ძირითადად დამახასიათებელია გვალვა, სეტყვიანობა, ზამთარი ცივი, ზაფხული ცხელი.

ჰიდროგრაფიული ქსელი

შიგა წყლებით მდიდარია ლაგოდების მუნიციპალიტეტი. მთავარ ჰიდროგრაფიულ ქსელია მდინარე ალაზანი, რომელიც ჩამოედინება გურჯაანისა და სიღნაღის მუნიციპალიტეტების საზღვარზე. ასევე მნიშვნელოვანია აფენისხევი კაბალა მაწიმისწყალი და სხვა.



სურ. 5.6.3. მდინარე ალაზანი და მდინარე მაწიმისწყლის სათავე

მდინარე კაბალა კახეთის კავკასიონის სამხრეთ კალთიდან გამოდის სამხრეთისაკენ ერთვის ალაზანს მთავარი შენაკადია არეში. მაწიმისწყალი (საქართველოში მისი სიგრძე 19 კმ) მიედინება მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე რომელიც ალაზანს ერთვის აზერბაიჯანის მხრიდან. მისი მთავარი შენაკადია ლაგოდების წყალი (სიგრძე 31 კმ.) მუნიციპალიტეტში არსებული მდინარეებიდან გამოსაყოფია ასევე ბაისუბანი, ნინოსხევი და შრომისხევი. ალპურ ზონაში ტბებია თავმოყრილი ბაშლუხელი, ხალახელიარის ტბის ქვაბული მყინვარული წარმოშობისაა და მისი წყალი სისუფთავით გამოირჩევა [48].

ნიადაგები

მთა-მდელოს კორდიანი ნიადაგები განვითარებულია ლაგოდების მუნიციპალიტეტის მაღალმთიან ნაწილში. აქვეა ტყის ყომრალი, საშუალო, მცირე სისქის ნიადაგები. ყომრალი ნიადაგია მთის ტყის ზოლის ქვედა ნაწილში, ხოლო ზედა ნაწილში ღია ფერის ტყის ყომრალი ნიადაგია. მდელოს ალუვიური უკარბონატო ნიადაგია ალაზნის ვაკეზე ჩამოყალიბებული.

სოფლის მეურნეობა

ლაგოდების მუნიციპალიტეტის სოფლის მეურნეობის წამყვანი დარგებია მარცვლოვანი და ეთერზეთოვანი

კულტურების წარმოება, მეთამბაქოეობა, მეხილეობა, მევენახეობა, მებოსტნეობა, მეცხოველეობა.

ვახუშტი ბატონიშვილი იუწყება: “ქვეყანა ესე არს ფრიად ნაყოფიერი ყოველთა მარცვალთა, ვენახთა, ხილთა პირუტყვთა, ნადირთა ფრინველთა, თევზთა.“ ფუნქციონირებს თამბაქოს საფერმენტაციო, ღვინის, ყველ-კარაქის ქარხნები და სხვა პროფილის მცირე საწარმოები. ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტში მორწყვის რეჟიმის სწორად შერჩევა, ეკონომიკურ წინსვლის, მოსახლეობის ცხოვრების დონის გაუმჯობესების გარანტია.

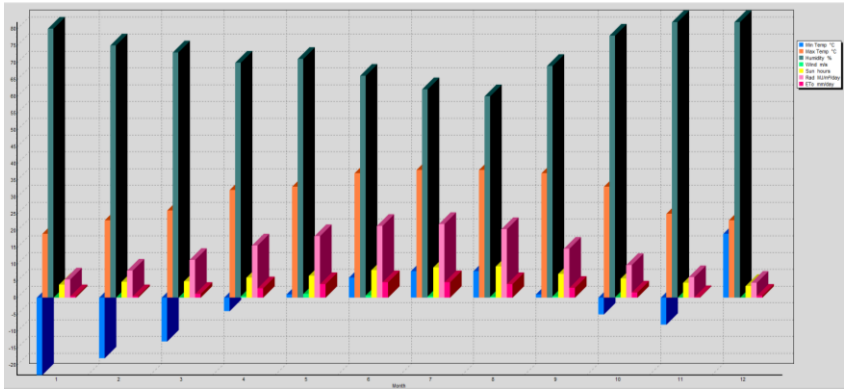
ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები

კლიმატური ფაქტორები ძირითადად განსაზღვრავს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობას. ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები წარმოდგენილია ცხრილის სახით

ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) ანგარიში FAO-56 პროგრამით

ცხრილი 5.6.1.

Country	Georgia			Station	Lagodekhi			
Altitude	362	m.	Latitude	46.27	'N	Longitude	41.82	'E
Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo	
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m ² /day	mm/day	
January	-23.0	19.0	80	0.0	3.9	5.4	0.45	
February	-18.0	23.0	75	0.0	4.7	8.0	0.49	
March	-13.0	26.0	73	0.0	4.9	11.2	1.18	
April	-4.0	32.0	70	0.5	6.0	15.6	2.84	
May	1.0	33.0	71	1.1	6.5	18.3	4.08	
June	6.0	37.0	66	0.7	8.2	21.4	4.66	
July	8.0	38.0	62	0.4	9.0	22.0	4.57	
August	8.0	38.0	60	0.3	9.3	20.4	4.07	
September	1.0	37.0	69	0.4	7.1	14.6	2.99	
October	-5.0	33.0	78	0.2	5.7	9.8	1.58	
November	-8.0	25.0	82	0.0	4.4	6.1	0.21	
December	19.0	23.0	82	0.0	3.5	4.5	0.52	
Average	-2.3	30.3	72	0.3	6.1	13.1	2.30	



დიაგრამა 5.6.1. ლაგოდების მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური კლიმატური მახასიათებლების და ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) გრაფიკები.

ლაგოდების ტერიტორიაზე მზის ნათების ხანგრძლივობა სავეგეტაციო პერიოდში, საკმარისია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ფიზიოლოგიური პროცესებისათვის და ხარისხიანი, მაღალი მოსავლის მიღებისათვის.

ლაგოდების მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შეფასება

ლაგოდების მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლების საფუძველზე ლაგოდების მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შესაფასებლად გამოყენებულია სელიანინოვის მეთოდი. ლაგოდების მუნიციპალიტეტის ნალექებისა და ჰაერის ტემპერატურის ცხრილის მონაცემების საფუძველზე გაანგარიშებულია წყლის ბალანსის კოეფიციენტი

$$K = \frac{\sum P}{\sum t \cdot 10} = \frac{297}{10283 \cdot 10} = \frac{297}{1028,3} = 0.3 \quad (5.6.1.)$$

ე.ი. წყლის ბალანსის კოეფიციენტების სიდიდის მიხედვით კახეთის რეგიონის ახმეტის მუნიციპალიტეტი მიეკუთვნება

მშრალ, განსაკუთრებით სარწყავი ზონას და საჭიროებს მორწყვას. წყლის ბალანსის კოეფიციენტი 0.3.

რწყვის ვადები განისაზღვრა წყლის ბალანსის დინამიკის მიხედვით

რწყვის ვადების დადგენა შეგვეძლება, თუ ყოველი ცალკეული პერიოდისთვის გვეცოდინება საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა, ფარდობითი ტენიანობა, ნალექების რაოდენობა. მაგალითად ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტის სოფელ თამარიანში სამ ჰექტარ კარგად დამუშავებულ ნიადაგზე დათესილია სიმინდი, (ნიადაგის ზედაპირის მდგომარეობის მიხედვით α კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს, მცენარის თავისებურებას, ქარის სიჩქარეს იცვლება 0,6–1,1-ის ფარგლებში ავიღოთ 0,7) პირველი რწყვა ჩატარდა 20 აპრილს. მორწყვის ნორმა, ნიადაგის მოცულობითი მასა, სიმკვრივე, მაქსიმალურ მოლეკულური, მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიული ტენი განსაზღვრულია ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში. მორწყვის ნორმა პირველი რწყვისას შეადგენს 600 მ³/ჰა-ში; საშუალო დღიური ტემპერატურა რწყვათა შორის პერიოდში 20,7^o C, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ამავე პერიოდშია 71 %; ნალექები 130 მმ; μ - ნალექების დაკავების კოეფიციენტი 0,8.

საშუალო დღიური ხარჯი:

$$e = at^0 \left(1 - \frac{r}{100}\right) = 0,7 \cdot 20,7 \left(1 - \frac{71}{100}\right) = 14,49 \cdot 0,29 = 4,2021 \text{ მ}^3/\text{ჰა} \text{ (5.6.2.)}$$

შემდეგი რწყვის პერიოდი განისაზღვრა დამოკიდებულებით:

$$T = \frac{m+10\mu P}{e} = \frac{600+10 \cdot 0,8 \cdot 130}{4,2021} = 16 \text{ დღე-ღამე} \text{ (5.6.3.)}$$

მეორე რწყვა უნდა ჩატარდეს 20 აპრილს +16 დღე = 6 მაისს

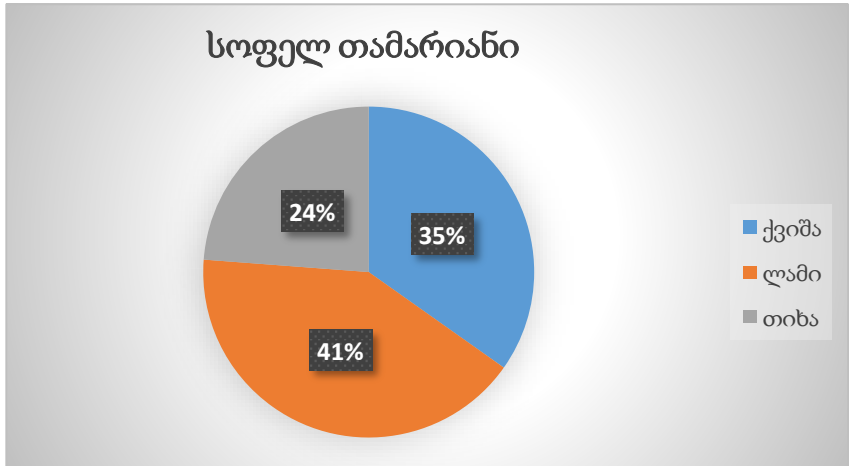
ანალოგიური მიმდინარეობით განსაზღვრულია ლაგოდების მუნიციპალიტეტის სხვა სოფლებისათვისაც

ლაგოდების მუნიციპალიტეტი სოფელ თამარიანის მოკლე დახასიათება

ლაგოდების მუნიციპალიტეტი სოფელ თამარიანი მდებარეობს ალაზნის ვაკეზე ზღვის დონიდან 220 მეტრ სიმაღლეზე (41° 45' 0" ჩ გ, 46° 9' 57" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 17 კილომეტრი მანძილით.

სოფელ თამარიანის ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა %
ცხრილი 5.6.2.

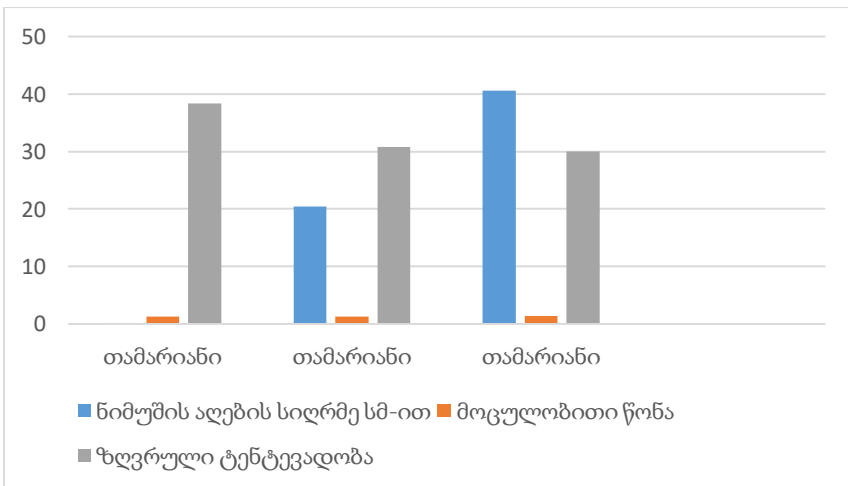
ნიმუშის ადების ადგილი	ქვიშა	ლამი	თიხა	ნიადაგის ტიპი
სოფ. თამარიანი	34,8	41,4	23,8	თიხნარი



დიაგრამა 5.6.2. თამარიანის ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა

ცხრილი 5.6.3.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური პიურობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
თამარიანი	21.04.21	0-20	1.25	2.54	50.76	38.43	13.75	11.23	30.74
		20-40	1.29	2.59	49,40	30.78	13.86	12,56	24.62
		40-60	1.44	2.60	44.44	29.99	14.97	13,48	23.99
ჯამური საშუალო		0-60	1.32	2.57	48.20	33.06	14.19	12.42	26.45



დიაგრამა 5.6.3. თამარიანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის

სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,32*(33,06 - 26.45)= 105.6 * 6,61 = 698 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,32*(33,06 - 26.45)= 118.8 * 6,61 = 785.268 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,32*(33,06 - 26.45)= 39.6 * 6,61 = 261.756 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,32*(33,06 - 26.45)=66 * 6,61 = 436.26 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,32*(33,06 - 26.45)= 79.2 * 6,61 = 523.512 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,32*(33,06 - 26.45)= 92.4 * 6,61 = 610.764 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

თამარიანის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.6.4.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	550/600

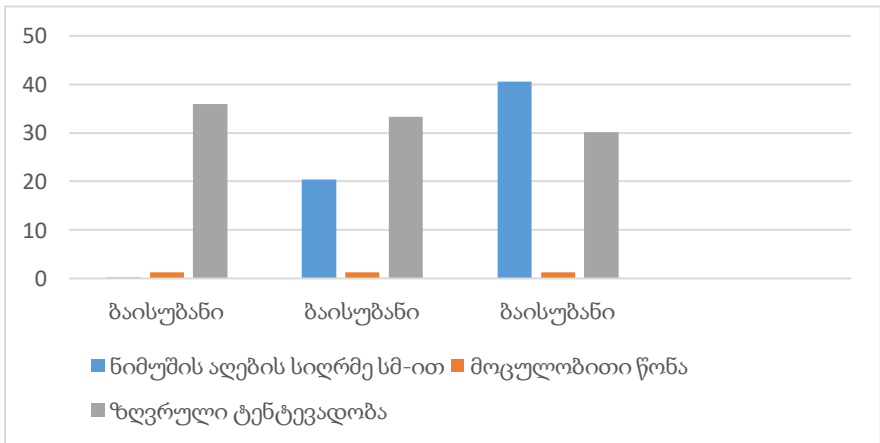
ლაგოდების მუნიციპალიტეტის სოფელ ბაისუბნის მოკლე დახასიათება

ლაგოდების მუნიციპალიტეტი სოფელ ბაისუბანი მდებარეობს ალაზნის ვაკეზე. მდინარე ბაისუბნის ნაპირას ზღვის დონიდან 360 მეტრ სიმაღლეზე (41° 50' 05"ჩ გ , 46°09' 33" ა გ) ცენტრიდან დაშორებულია 10 კილომეტრი მანძილით.

ბაისუბანი ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.6.5.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მილექულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ბაისუბანი	21.04.21	0-20	1.30	2.55	49,02,	35.93	19.18	14.12	28.74
		20-40	1.28	2.59	49.24	33.29	16.56	13.94	26.63
		40-60	1.32	2.60	49.25	30.18	11.89	12.53	24.14
ჯამური საშუალო		0-60	1.29	2.58	49,75	33.10	15.88	13.53	26.48



დიაგრამა 5.6.4. ბაისუბანი ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,29*(33,10 - 26,48)= 103.2 * 6.62 = 683.184 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,29*(33,10 - 26,48)= 116.1 * 6.62 = 768.582 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,29*(33,10 - 26,48)= 38.7 * 6.62 = 256.194 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,29*(33,10 - 26,48)= 64.5 * 6.62 = 426.99 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,29*(33,10 - 26,48)= 77.4 * 6.62 = 512.388 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,29*(33,10 - 26,48)= 90.3 * 6.62 = 597.786 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

შილდის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.6.6.

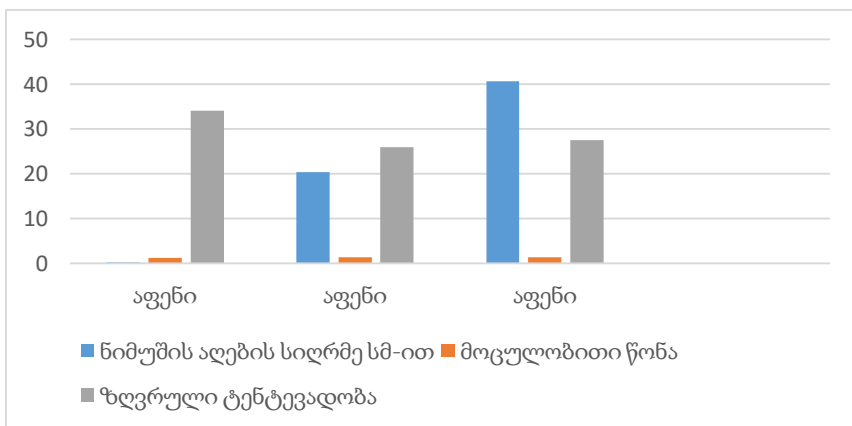
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/750
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	500/600

ლაგოდების მუნიციპალიტეტის სოფელ აფენის მოკლე დახასიათება

ლაგოდების მუნიციპალიტეტი სოფელ აფენი მდებარეობს ალაზნის ვაკეზე მდინარე აფენის ხევის ნაპირზე, ზღვის დონიდან 240 მეტრ სიმაღლეზე (41° 48' 25" ჩგ, 46° 01' 37" აგ) ცენტრიდან დაშორებულია 28 კილომეტრი მანძილით.

სოფელ აფენის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური - მაჩვენებლები
ცხრილი 5.6.7.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი ულობაწონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
აფენი	21.04.21	0-20	1.27	2.49	49.00	34.03	4,32	11,38	27.26
		20-40	1.31	2.47	46,99	25.92	13.42	11.78	20.74
		40-60	1.34	2.51	466,2	27.56	10.36	12.33	22.04
ჯამური საშუალო		0-60	1.30	2.48	45.16	29.19	12.70	11.83	23.35



დიაგრამა 5.6.5. აფენის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,30*(29.19 - 23.35)= 104 * 5.84 = 607.36 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,30*(29.19 - 23.35)= 117 * 5.84 = 683.28 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,30*(29.19 - 23.35)= 39 * 5.84 = 227.76 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,30*(29.19 - 23.35)=65 * 5.84 = 379.6 \approx 400\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,30*(29.19 - 23.35)= 78 * 5.84 = 455.52 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,30*(29.19 - 23.35)=91 * 5.84 = 531.44 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ აფენის მიღებული მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.6.8.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	450/500
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	450/550

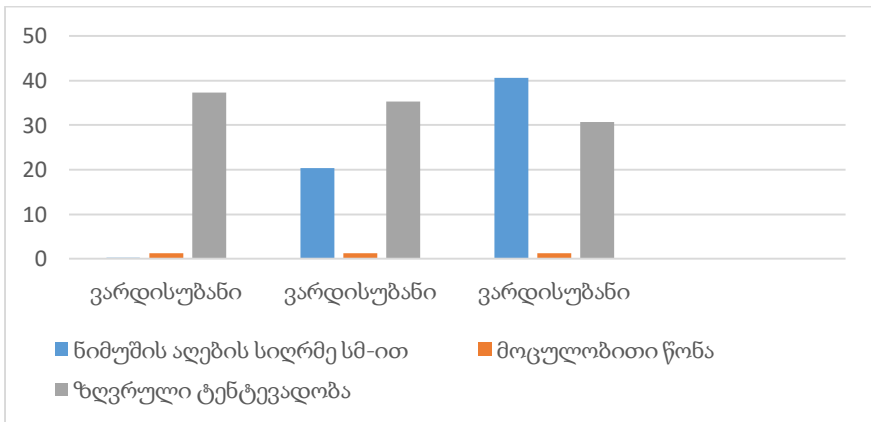
ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტის სოფელ ვარდისუბანის

მოკლე დახასიათება

ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტი სოფელ ბაისუბანი მდებარეობს ალაზნის ვაკეზე. მდინარე ბაისუბნის ნაპირას ზღვის დონიდან 230 მეტრ სიმაღლეზე (41° 46' 12" ჩგ, 46° 8' 38" აგ) ცენტრიდან დაშორებულია 15 კილომეტრი მანძილით.

ვარდისუბნის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური - მაჩვენებლები
ცხრილი 5.6.9.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი-ულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ვარდის- უბანი	21.04.21	0-20	1.25	2,40	47.92	37.34	15.21	11.11	29.87
		20-40	1.28	2,53	49.41	35.22	14.13	11.85	28.18
		40-60	1.30	2,57	49.42	30.66	16.19	12.48	24.53
ჯამური საშუალო		0-60	1.28	2.50	48.92	34.40	15.17	11.81	27.52



დიაგრამა 5.6.6. ვარდისუბნის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური
მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,28*(34.40 - 27.52)=102.4 * 6.88 = 704.512 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,28*(34.40 - 27.52)=115.2 * 6.88 = 792.57 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,28*(34.40 - 27.52)=38.4 * 6.88 = 264.192 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,28*(34.40 - 27.52)=64 * 6.88 = 427.52 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,28*(34.40 - 27.52)=76.8 * 6.88 = 528.384 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,28*(34.40 - 27.52)=89.6 * 6.88 = 616.448 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ვარდისუბანი მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.6.10.

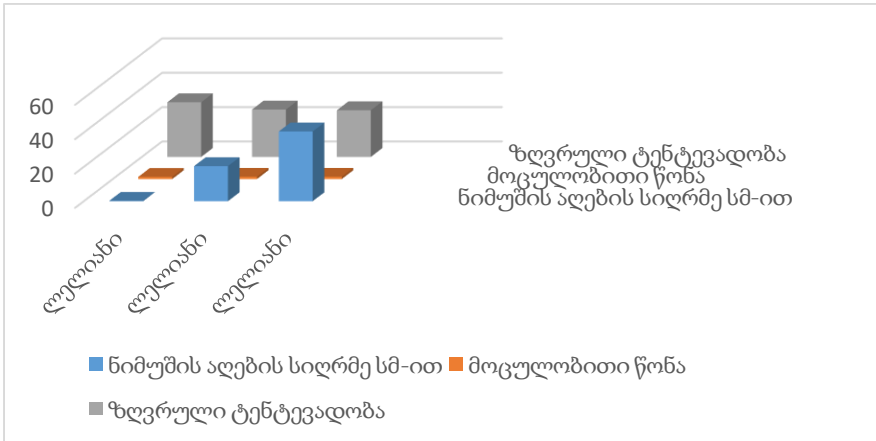
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	550/600

**ლაგოდების მუნიციპალიტეტის სოფელი ლელიანის
მოკლე დახასიათება**

ლაგოდების მუნიციპალიტეტის სოფელი ლელიანი მდებარეობს ალაზნის ვაკეზე მდინარე ბაისუბნის ნაპირას ზღვის დონიდან 360 მეტრ სიმაღლეზე (41° 49' 0" ჩ.გ, 45° 59' 0" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 32 კილომეტ მანძილით.

სოფელ ლელიანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.6.11.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი- ულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80%
ლელიანი	21.04.21	0-20	1.26	2.51	49,81	31.82	15.42	11.42	25.45
		20-40	1.29	2.56	49,61	27.61	13.20	10.84	22.09
		40-60	1.33	2.60	48.85	27.17	14.03	11.37	21.74
ჯამური საშუალო		0-60	1.29	2.56	49.42	28.86	14.21	11.21	23.09



დიაგრამა 5.6.7. ლელიანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,29*(28.86 - 23.09) = 103.2 * 5.77 = 595.464 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,29*(28.86 - 23.09) = 116.1 * 5.77669.897 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,29*(28.86 - 23.09) = 38.7 * 5.77 = 233.299 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,29*(28.86 - 23.09) = 64.5 * 5.77 = 372.165 \approx 400\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,29*(28.86 - 23.09) = 77.4 * 5.77 = 446.598 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,29*(28.86 - 23.09) = 90.3 * 5.77 = 551.031 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ლელიანის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.6.12.

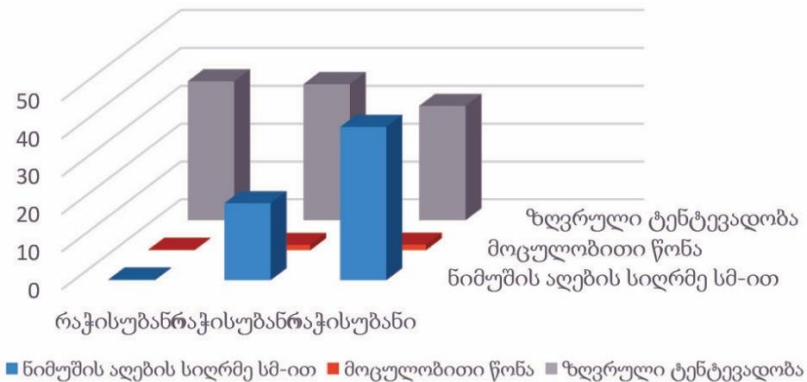
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	600/700
ბოსტნის კულტურები	350/450
მინდვრის კულტურები	450/5500

**ლაგოდების მუნიციპალიტეტის სოფელ რაჭისუბანის
მოკლე დახასიათება**

ლაგოდების მუნიციპალიტეტის სოფელ რაჭის მდებარეობს კახეთის კავკასიონის სამხრეთ მთისწინეთში ზღვის დონიდან 430 მეტრ სიმაღლეზე (41° 48' 52" ჩ.გ, 46° 18' 0" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 2 კილომეტ მანძილით.

სოფელ რაჭისუბნის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.6.13.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლექვლური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
რაჭისუბანი	21.04.21	0-20	0.12	2.45	51.10	36.75	13.02	11.23	29.40
		20-40	1.38	2.59	46.72	35.99	12.16	10.89	28.79
		40-60	1.47	2.60	43.40	30.24	12.86	11.37	24.19
ჯამური საშუალო		0-60	1.28	2.54	47.07	34.33	12.68	11.16	27.46



დიაგრამა 5.6.8. რაჭისუბნის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური
მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,28*(34.33 - 27.46)= 102.4 * 6.87 = 703.488 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,28*(34.33 - 27.46)= 115.2 * 6.87 = 791.424 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,28*(34.33 - 27.46)=38.4 * 6.87 = 263.808 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,28*(34.33 - 27.46)= 64 * 6.87 = 439.68 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,28*(34.33 - 27.46)= 76.8 * 6.87 = 527.616 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,28*(34.33 - 27.46)= 89.6 * 6.87 = 615.552 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

რაჭისუბნის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.6.14.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	550/600

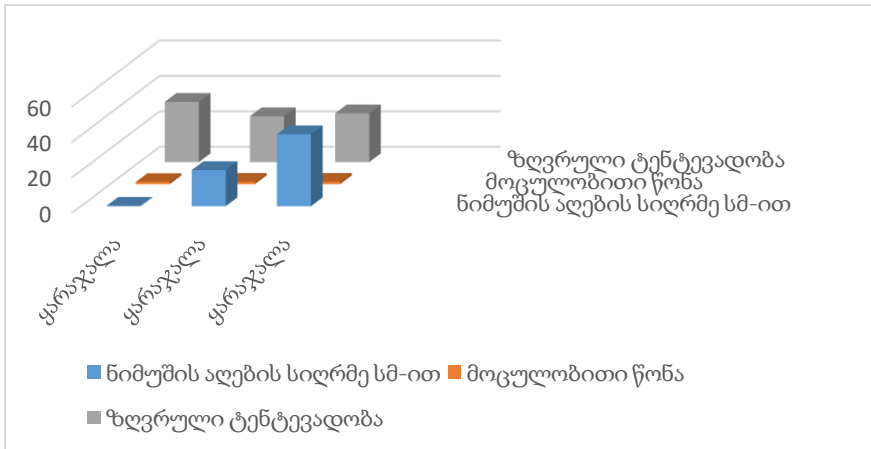
ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტის სოფელ ყარაჯალა

მოკლე დახასიათება

ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტის სოფელი ყარაჯალა მდებარეობს ალაზნის ვაკის უკიდურეს ჩრდილოეთით, მდინარე კაბალას ნაპირას ზღვის დონიდან 370 მეტრ სიმაღლეზე (41° 51' 11" ჩ.გ, 46° 8' 8" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 15 კილომეტ მანძილით [48].

სოფელ ყარაჯალის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.6.15.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლექტული ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ყარაჯალა	21.04.21	0-20	1.20	2.47	51.42	34.03	15.32	11.37	27.22
		20-40	1.29	2,51	48.61	25.92	13.42	12.52	20.74
		40-60	1.33	2.59	48.65	27.56	11.36	12.78	22.05
ჯამური საშუალო		0-60	1.27	2.52	49.56	29.17	13.36	12.22	23.34



დიაგრამა 5.6.9. ყარაჯალის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის

სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,27*(29.17 - 23.34)= 101.6 * 5.83 = 592.328 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,27*(29.17 - 23.34)= 114.3 * 5.83 = 686.369 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,27*(29.17 - 23.34)= 38.1 * 5.83 = 280.12 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,27*(29.17 - 23.34)= 63.5 * 5.83 = 370.205 \approx 400\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,27*(29.17 - 23.34)=76.2 * 5.83 = 444.246 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,27*(29.17 - 23.34)=88,9 * 5.83 = 518.287 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელი ყარაჯალა მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.6.16.

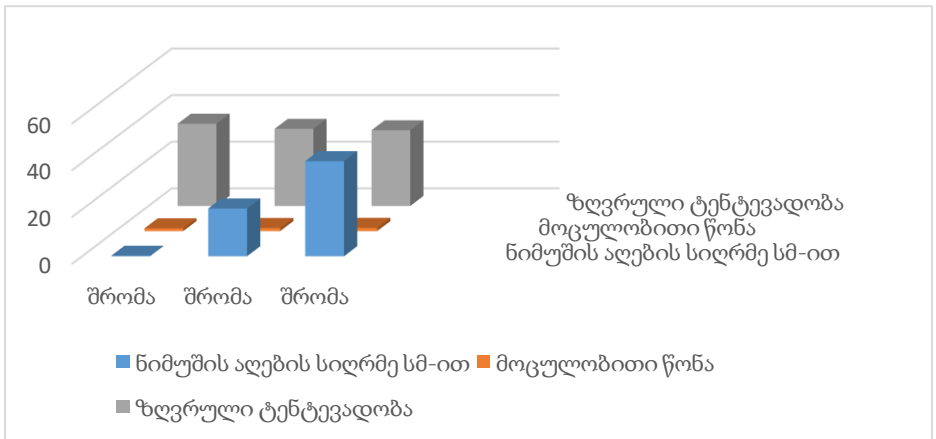
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	600/700
ბოსტნის კულტურები	300/400
მინდვრის კულტურები	450/500

**ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტის სოფელ შრომას
მოკლე დახასიათება**

ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტის სოფელი შრომა მდებარეობს ალაზნის ვაკეზე ზღვის დონიდან 420 მეტრ სიმაღლეზე (41° 49' 28" ჩ.გ, 46° 15' 23" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 1,5 კილომეტ მანძილით.

სოფელ შრომის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.6.17.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³		ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლექულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა	ზღვრული წყალტევადობა 80%
შრომა	21.04.21	0-20	1.16	2.47	46.97	35.20	13.55	11.67	28.16
		20-40	1.31	2.50	47.60	33.02	11.29	10.72	26.42
		40-60	1.38	2.58	46.52	32.41	11.54	10.89	25.93
ჯამური საშუალო		0-60	1.29	2.51	48.61	33.54	12.13	11.09	26.83



დიაგრამა 5.6.10. შრომის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,29*(33,54 - 26,83)= 103.2 * 6.71 = 692.472 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,29*(33,54 - 26,83)= 116.1 * 6.71 = 779.031 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,29*(33,54 - 26,83)= 38.7 * 6.71 = 259.677 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,29*(33,54 - 26,83)= 64.5 * 6.71 = 432.795 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,29*(33,54 - 26,83)=77.4 * 6.71 = 519.354 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,29*(33,54 - 26,83)= 90.3 * 6.71 = 605.913 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელი შრომას მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.6.18.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	500/600

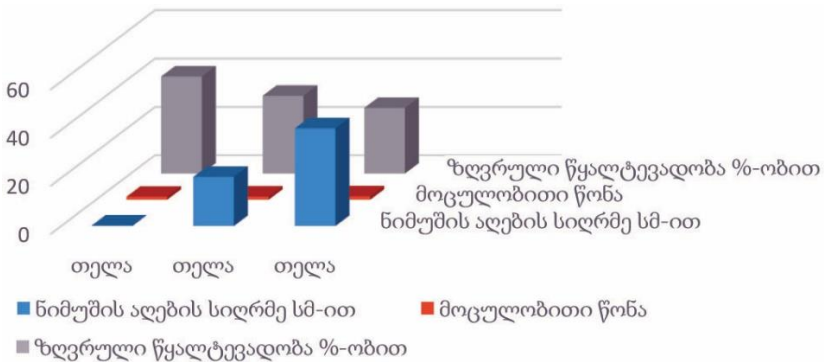
ლაგოდების მუნიციპალიტეტის სოფელ თელას

მოკლე დახასიათება

ლაგოდების მუნიციპალიტეტის სოფელი თელა მდებარეობს ალაზნის ვაკეზე მდინარე ბაისუბნის ორივე ნაპირზე. ზღვის დონიდან 280 მეტრ სიმაღლეზე (41° 48' 30" ჩ.გ, 46° 8' 44" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 12 კილომეტრი მანძილით.

სოფელ თელას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.6.19.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლექულოური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
თელა	21.04.21	0-20	1,25	2,68	53.34	40-19	14-13	12-24	32.152
		20-40	1.32	2,60	49.24	32-23	12-58	11-34	26.06
		40-60	1,41	2,59	45.56	27-21	12-51	11-37	21.78
ჯამური საშუალო		0-60	1.33	2.62	49.38	33.21	13.07	11.65	26.57



დიაგრამა 5.6.11. თელას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,33*(32,21- 26,57)= 106.4 * 5.74 = 610.736 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,33 * (32,21- 26,57) = 119.7 * 5,74 = 687.078 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,33*(32,21- 26,57)=39.9 * 5.74 = 229.026 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,33*(32,21- 26,57)=66.5* 5.74 = 385.035 \approx 400\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,33*(32,21- 26,57)= 79.8 * 5.74 =458.052\approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,33*(32,21- 26,57)= 93.1 * 5.74 = 534.394 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელი თელას მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.6.20.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	600/700
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	450/550

5.7. სიღნაღის მუნიციპალიტეტი

კახეთის მხარის სიღნაღის მუნიციპალიტეტის ზოგადი დახასიათება

კახეთის მხარის ადმინისტრაციულ ტერიტორიული ერთეულია. 1801 წელს სიღნაღი გამოცხადდა ქალაქად. დღეს ქალაქ სიღნაღი წარმოადგენს პოპულარული ტურისტულ ქალაქს, მიმზიდველობას განაპირობებს, მისი ისტორიულად ჩამოყალიბებული არქიტექტურული სახე, ბუნებრივი მდებარეობა: განლაგებულია მაღალბორცვიან ადგილას. მუნიციპალიტეტის ტერიტორია მოიცავს გომბორის ქედის ფერდობებს,

ალაზნის ვაკეს. სიღნაღის მუნიციპალიტეტის ცენტრია ქ. სიღნაღი, ზღვის დონიდან 750 მ სიმაღლეზე მდებარეობს. თურქებმა მას სიღნაღი ანუ „აუღებელი“ – უწოდეს [49].



სურ.5.7.1. ქალაქ სიღნაღი

სიღნაღის მუნიციპალიტეტი იყოფა 14 ადმინისტრაციულ ერთეულად სიღნაღის, წნორის ანაგის, ბოდბის, ბოდბისხევის, ვაქირის, მადაროს, ნუკრიანის, საქობოს, ტიბაანის, ზემო მაჩხაანის, ქვემო მაჩხაანის, ძველი ანაგის, ჯუგაანის ადმინისტრაციული ერთეულად.

სიღნაღის მუნიციპალიტეტი აღმოსავლეთ საქართველოში, კახეთში მდებარეობს. მას ჩრდილოეთით ესაზღვრება ლაგოდეხის; ჩრდილო-დასავლეთით – გურჯაანის მუნიციპალიტეტი; დასავლეთით – საგარეჯოს მუნიციპალიტეტი; აღმოსავლეთით კი, დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტი. სიღნაღის მუნიციპალიტეტის სამხრეთი და ჩრდილო-აღმოსავლეთი საზღვარი საქართველო-აზერბაიჯანის სახელმწიფო საზღვრის თანხვედრილია [49].

მდებარეობა

სიღნაღის მუნიციპალიტეტს ესაზღვრება გურჯაანის და საგარეჯოს მუნიციპალიტეტები ჩრდილო დასავლეთით და დასავლეთით, დედოფლის წყაროს მუნიციპალიტეტი ესაზღვრება სამხრეთ-აღმოსავლეთით, ჩრდილოეთით და ჩრდილო აღმოსავლეთით ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტი და აზერბაიჯანის რესპუბლიკა ესაზღვრება. მთლიანი ფართობია 1251,7 კმ². სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს უკავია 93 375 ჰა, 5500 ჰა-ს ტყის რესურსი შეადგენს.

რელიეფი

ივრის ზეგანს უჭირავს უდიდესი ნაწილი სიღნაღის მუნიციპალიტეტში. ზეგანი აგებულია მესამეული და მეოთხეული ნალექი წყებებით. ზეგნის მორფოლოგიურ სახეს ქმნის ტექტოგენური ფორმები. გომბორის ქედის მცირე მონაკვეთი შემოდის სიღნაღის მუნიციპალიტეტში, რომელიც აგებულია ნეოგენური ქვიშაქვებით, კონგლომერატებითა და თიხებით [49].

სამხრეთ-დასავლეთ კალთა დამრეცია, დასერილია მშრალი ხევებით. ჩრდილოეთ-აღმოსავლეთ კალთა კი ციცაბოდ ეშვება ალაზნის ვაკისაკენ. ჭოპორტი (1087 მ) წარმოადგენს გომბორის ქედის უმაღლეს მთას. გამოზიდვის კონუსებში ჩაჭრილი მცირე სიღრმის ეროზიული ფორმები ალაზნის ვაკის რელიეფს ართულებს. ალაზნის ვაკის სიგანე მუნიციპალიტეტის ფარგლებში მდინარე ალაზნიდან გომბორის ქედამდე 35 კმ-ია, სიგრძე 22 კმ.

სიღნაღის მუნიციპალიტეტის კლიმატურ-ნიადაგური პირობები

ჰავის რამდენიმე ტიპი გამოიყოფა სიღნაღის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ზომიერად ნოტიო სტეპების ჰავა. ივრის ზეგანზე ზაფხული ცხელი, ზამთარი ცივი. ზომიერად

ნოტიო ჰავაა. ალაზნის ვაკეზე ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით ზომიერად ნოტიო და ზომიერად თბილი ჰავაა, გომბორის ქედზე ზამთარი ცივი ზაფხული ხანგრძლივად თბილი. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 11 °C-იდან 13 °C-მდე. ნალექების მინიმუმით ხასიათდება 400-500 მმ ნალექი. მეტი ნალექი მოდის გომბორის ქედზე 810 მმ წელიწადში.

ჰიდროგრაფიული ქსელი

ჰიდროგრაფიული ქსელით სიღნაღის მუნიციპალიტეტი შედარებით ღარიბია. მდინარეებიდან აღსანიშნავია მდინარე ალაზანი და იორი. ივრის ზეგანს მდინარე იორი კვეთს სამხრეთ ნაწილში, მშრალი დედეების სამხრეთ დასავლეთ კალთაზე გომბორის ქედის.

ნიადაგები

მცირე და საშუალო სისქის შავმიწები, ივრის ზეგანზე განვითარებულია, აგრეთვე წაბლა ნიადაგები დამლაშებული და ბიცობიანი ნიადაგების კომპლექსით. ტყის ყავისფერი ნიადაგები გვხვდება გომბორის ქედის კალთებზე და მთისწინეთში. ტყე სტეპის შავმიწისებრი და ალუვიურ კარბონატული, მდელოს კარბონატული გვხვდება ალაზნის ვაკეზე [49].

სოფლის მეურნეობა

სიღნაღის მუნიციპალიტეტში სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს უკავია 90 ათასი ჰა, რომელთაგან სახნავ-სათესია 40 ათასი ჰა. ხოლო 50 ათასი ჰა საძოვრებია. სიღნაღის მუნიციპალიტეტში განვითარებულია მევენახეობა, მეცხოველეობა და მეფრინველეობა.

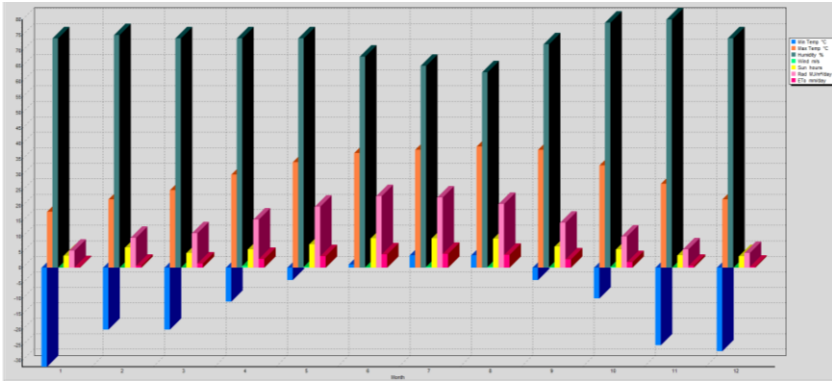
სიღნაღის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობას კლიმატური ფაქტორები განსაზღვრავს. სიღნაღის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები წარმოდგენილია ცხრილის 5.7.1. სახით.

სიღნაღის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) ანგარიში FAO-56 პროგრამით

ცხრილი 5.7.1.

Country	Georgia			Station	Sighnaghi			
Altitude	796	m.	Latitude	45.90	'N	Longitude	41.60	'E
Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo	
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m ² /day	mm/day	
January	-32.0	18.0	74	0.0	3.9	5.4	0.14	
February	-20.0	22.0	75	0.0	6.5	9.6	0.52	
March	-20.0	25.0	74	0.0	4.7	11.1	1.23	
April	-11.0	30.0	74	0.5	5.9	15.5	2.73	
May	-4.0	34.0	74	0.3	7.5	19.7	3.61	
June	1.0	37.0	68	0.1	9.4	23.1	4.30	
July	4.0	38.0	65	0.2	9.4	22.6	4.43	
August	4.0	39.0	63	0.2	9.3	20.5	4.03	
September	-4.0	38.0	72	0.1	6.8	14.4	2.67	
October	-10.0	33.0	79	0.2	5.9	10.0	1.73	
November	-25.0	27.0	80	0.0	4.0	5.9	0.59	
December	-27.0	22.0	74	0.0	3.7	4.7	0.21	
Average	-12.0	30.3	73	0.1	6.4	13.6	2.18	



დიაგრამა 5.7.1. სიღნაღის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური კლიმატური მახასიათებლების და ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) გრაფიკები.

სიღნაღის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მზის ნათების ხანგრძლივობა სავეგეტაციო პერიოდში დამაკმაყოფილებელია, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ფიზიოლოგიური პროცესებისათვის და ხარისხიანი, მაღალი მოსავლის მიღებისათვის.

სიღნაღის მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შეფასება

სიღნაღის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლების საფუძველზე სიღნაღის მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შესაფასებლად გამოყენებულია სელიანიზოვის მეთოდი. ნალექებისა და ჰაერის ტემპერატურის მონაცემების საფუძველზე გაანგარიშებულია წყლის ბალანსის კოეფიციენტი:

$$K = \frac{\sum P}{\sum t:10} = \frac{255}{5869,6:10} = \frac{255}{586,96} = 0,4 \quad (5.7.1.)$$

წყლის ბალანსის კოეფიციენტია 0,4; რომლის მიხედვით

სიღნაღი მუნიციპალიტეტი მიეკუთვნება მშრალ, განსაკუთრებით სარწყავი ზონას და საჭიროებს მორწყვას.

რწყვის ვადები განისაზღვრა წყლის ბალანსის დინამიკის მიხედვით.

რწყვის ვადების დადგენა ხდება საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურის, ფარდობითი ტენიანობის, ნალექების რაოდენობის საშუალებით. სიღნაღის მუნიციპალიტეტის სოფელ ანაგაში 10 ჰექტარ კარგად დამუშავებულ ნიადაგზე დათესილია მზესუმზირა, (ნიადაგის ზედაპირის მდგომარეობის მიხედვით α კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს, მცენარის თავისებურებას, ქარის სიჩქარეს იცვლება 0,6–1,1-ის ფარგლებში ავილოთ 0,9) პირველი რწყვა ჩატარდა 14 აპრილს. მორწყვის ნორმა, ნიადაგის მოცულობითი მასა, სიმკვრივე, მაქსიმალურ მოლექულური, მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიული ტენი განსაზღვრულია ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში. მორწყვის ნორმა პირველი რწყვისას შეადგენს 550 მ³/ჰა-ში; საშუალო დღიური ტემპერატურა რწყვათა შორის პერიოდში 15.1⁰ C, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ამავე პერიოდშია 74 %; ნალექები 137 მმ. μ - ნალექების დაკავების კოეფიციენტი 0,8.

საშუალო დღიური ხარჯი:

$$e = at^0 \left(1 - \frac{r}{100}\right) = 1,1 \cdot 15,1 \left(1 - \frac{74}{100}\right) = 16,61 \cdot 0,26 = 4,3185 \text{ მ}^3/\text{ჰა} \quad (5.7.2.)$$

შემდეგი რწყვის პერიოდი განისაზღვრა დამოკიდებულებით:

$$T = \frac{m+10\mu P}{e} = \frac{550+10 \cdot 0,8 \cdot 137}{4,3185} = 38 \text{ დღე-ღამე} \quad (5.7.3.)$$

მეორე რწყვა უნდა ჩატარდეს 14 აპრილს +38 დღე = 24 მაისს.

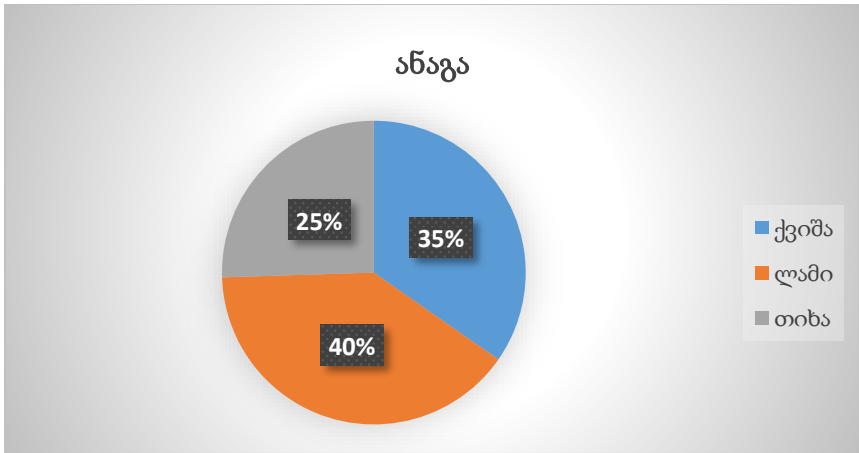
ანალოგიური მიმდინარეობით განსაზღვრულია სიღნაღის მუნიციპალიტეტის სხვა სოფლებისათვისაც.

**სიღნაღის მუნიციპალიტეტის სოფელ ანაგას
მოკლე დახასიათება**

სიღნაღის მუნიციპალიტეტი სოფელ ანაგა მდებარეობს ალაზნის ველზე ვაკეზე. ზღვის დონიდან 400 მეტრ სიმაღლეზე (41° 39' 20" ჩ,გ, 45° 54' 33" ა,გ) ცენტრიდან დაშორებულია 6 კილომეტრ მანძილით. ანაგა მიჩნეულია ქიზიყის ჭიშკრად.

**სოფელ ანაგას ნიადაგის მექანიკური შედგენილობა %
ცხრილი 5.7.2.**

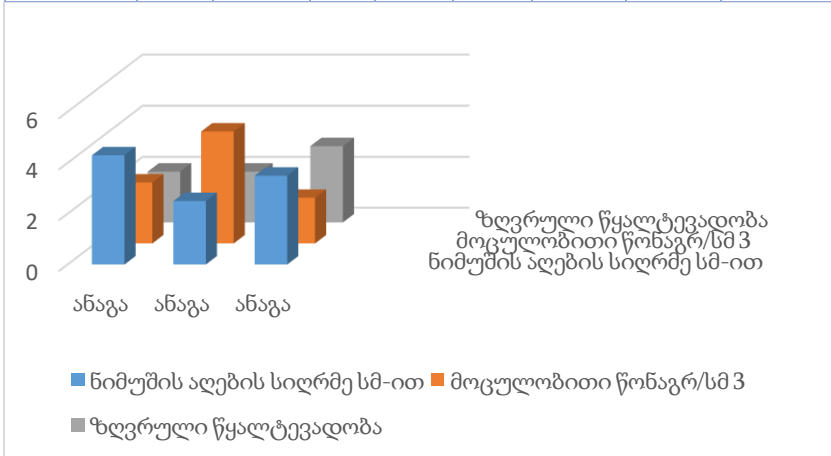
ნიმუშის ადების ადგილი	ქვიშა	ლამი	თიხა	ნიადაგის ტიპი
ანაგა	34,7	39,8	25,5	თიხნარი



დიაგრამა 5.7.2. ანაგას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.7.3.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი-ულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ანაგა	28.04.21	0-20	0.95	2.43	60.71	45.65	18.98	13.67	36.52
		20-40	1.03	2.59	60.24	43.92	13.09	12.10	35.13
		40-60	1.39	2.63	47.15	31.18	14.90	13.09	24.94
ჯამური საშუალო		0-60	1,12	2.62	56.03	40.25	15.65	12.95	32.20



დიაგრამა 5.7.3. ანაგას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,12*(40.25 - 32.20)= 89.6 * 8,05 = 728.28 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,12*(40.25 - 32.200)= 100.8* 8,05 = 811.44 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,12*(40.25 - 32.20)= 33.6* 8,05 = 270.48 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,12*(40.25 - 32.20)= 56 * 8,05 = 450.8 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,12*(40.25 - 32.20)= 67.2 * 8,05 = 540.96 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,12*(40.25 - 32.20)= 78.4 * 8,05 = 631.12 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ანაგას მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.7.4.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	550/650

სიღნაღის მუნიციპალიტეტის სოფელ ბოდბისხევის

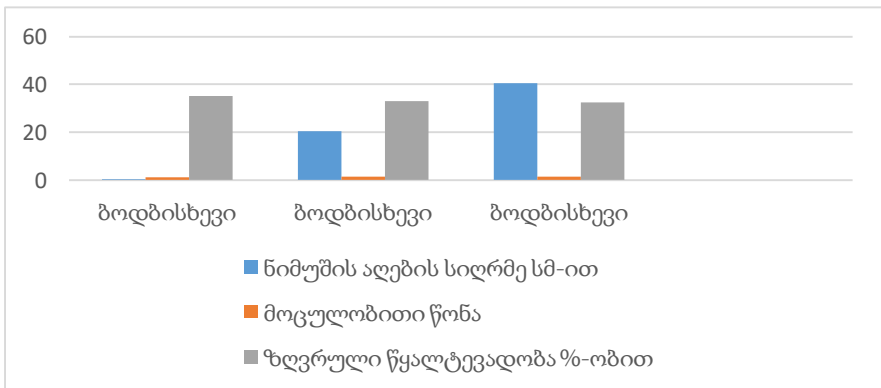
მოკლე დახასიათება

სიღნაღის მუნიციპალიტეტის სოფელ ბოდბისხევი მდებარეობს გომბორის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთ კალთაზე, ბოხრის უღელტეხილის ძირას. 550 მეტრ სიმაღლეზე (41° 35' 25" ჩ,გ, 45° 56' 47" ა,გ)ცენტრიდან დაშორებულია 8 კილომეტრი მანძილით.

ბოდბისხევის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.7.5.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლექულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ბოდბის ხევის	28.04.21	0-20	1.10	2.43	54.74	35.20	15.65	13.55	28.16
		20-40	1.31	2.53	48.23	33.02	13.34	11.29	26.41
		40-60	1.35	2.59	47.88	32.41	12.59	11.54	25.93
ჯამური საშუალო		0-60	1,25	2.52	50.28	33.54	13.86	12.10	26.83



დიაგრამა 5.7.4. ბოდბისხევის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,25*(33.54 - 26.83)= 100 * 6.71 = 671 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,25*(33.54 - 26.83)=112.5 * 6.71 = 754.875 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,25*(33.54 - 26.83)=37.5 * 6.71 = 251.625 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,25*(33.54 - 26.83)= 62.5 * 6.71 = 419.375 \approx 400\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,25*(33.54 - 26.83)=75 * 6.71 = 503.25 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,25*(33.54 - 26.83)= 87.5 * 6.71 = 587.125 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

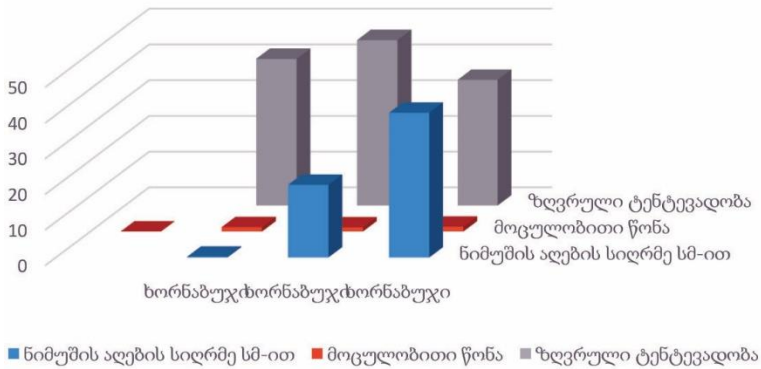
სიღნაღის მუნიციპალიტეტის სოფელ ხორნაბუჯის მოკლე დახასიათება

სიღნაღის მუნიციპალიტეტის სოფელი ხორნაბუჯი მდებარეობს 350 მეტრ სიმაღლეზე (41°30'14" ჩ,გ, 46°8'20" ა,გ) ცენტრიდან დაშორებულია 27კილომეტ მანძილით.

ხორნაბუჯის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.7.6.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ხორნაბუჯი	28.04.21	0-20	1.20	2.48	51,62	41.06	17.86	14.80	32.84
		20-40	1.14	2.44	53.28	46.31	18.07	12.14	37.04
		40-60	1.33	2.40	44.59	35.18	19.00	13.33	28.14
ჯამური საშუალო		0-64	0.64	1.22	2.44	49.83	40.85	18.31	13.423



დიაგრამა 5.7.5. ხორნაბუჯის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,22 * (40,45 - 32,88) = 97,6 * 8,17 = 797,392 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,22 * (40,45 - 32,88) = 109,8 * 8,17 = 897,066 \approx 900 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,22 * (40,45 - 32,88) = 36,6 * 8,17 = 299,02 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,22 * (40,45 - 32,88) = 61 * 8,17 = 498,37 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,22 * (40,45 - 32,88) = 73,2 * 8,17 = 598,044 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,22 * (40,45 - 32,88) = 85,4 * 8,17 = 697,71 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ხორნაბუჯის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.7.7.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	800/900
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	600/700

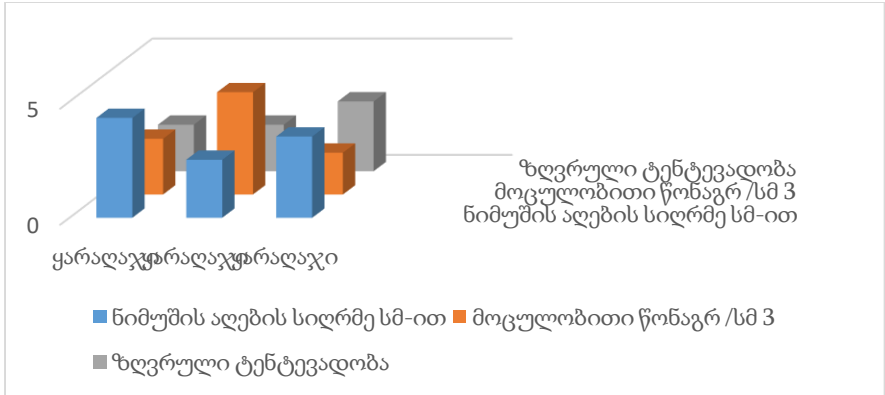
**სიღნაღის მუნიციპალიტეტის სოფელ ყარაღაჯის მოკლე
დახასიათება**

სიღნაღის მუნიციპალიტეტის სოფელი ყარაღაჯი მდებარეობს ალაზნის ვაკეზე, 320 მეტრ სიმაღლეზე(41°30'40" ჩ,გ, 46°8'20" ა,გ)ცენტრიდან დაშორებულია 25 კილომეტრით.

ყარაღაჯის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.7.8.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ყარაღაჯი	28.04.21	0-20	1.09	2,58	58.87	39.83	17.25	14.18	31.86
		20-40	1.17	2.60	54.66	35.70	19.82	12.67	28.56
		40-60	1.20	2.65	53.85	33..41	21.95	12.98	26.72
ჯამური საშუალო		0-60	1.15	2.61	55.79	36.31	19.66	39.83	29.05



დიაგრამა 5.7.6. ყარაღაჯის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,15 * (36,31 - 29,05) = 92 * 7,26 = 667,92 \approx 650 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,15 * (36,31 - 29,05) = 103,5 * 7,26 = 751,41 \approx 750 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,15 * (36,31 - 29,05) = 34,5 * 7,26 = 250,47 \approx 250 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,15 * (36,31 - 29,05) = 57,5 * 7,26 = 417,45 \approx 400 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,15 * (36,31 - 29,05) = 69 * 7,26 = 500,94 \approx 500 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,15 * (36,31 - 29,05) = 80,5 * 7,26 = 584,43 \approx 600 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ყარაღაჯის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.7.9.

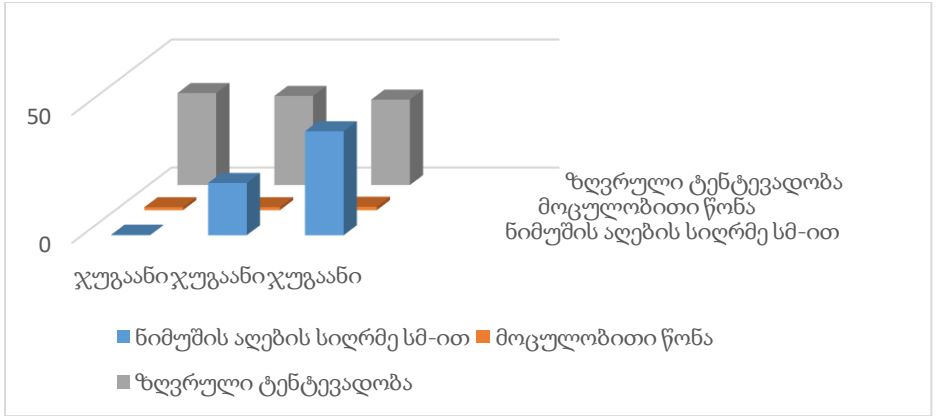
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/750
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/600

**სიღნაღის მუნიციპალიტეტის სოფელ ჯუგაანის მოკლე
დახასიათება**

სიღნაღის მუნიციპალიტეტის სოფელი ჯუგაანი მდებარეობს გომბორის ქედის ჩრდილო აღმოსავლეთ კალთის ძირას, 400 მეტრ სიმაღლეზე (41°35'45" ჩ,გ, 45°59' 16" ა,გ) ცენტრიდან დაშორებულია 12 კილომეტ მანძილით.

ჯუგაანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.7.10.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლექულოური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ჯუგაანი	28.04.21	0-20	1.16	2.44	53.42	35.94	19.80	15.43	28.72
		20-40	1.15	2.49	52,87	34.81	20.78	16.33	27.84
		40-60	1.34	2.51	46,68	33.37	22.00	17.00	26.69
ჯამური საშუალო		0-60	1.21	2.48	50.99	34-70	20.86	16.25	27.62



დიაგრამა 5.7.7. ჯუგაანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
 განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
 სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,21*(34,70 - 27.62)= 96.8 * 7.08 = 685.344 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,21*(34,70 - 27.62)= 108.9 * 7.08 = 871.2 \approx 850\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,21*(34,70 - 27.62)= 36.3 * 7.08 = 257.004 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,21*(34,70 - 27.62)= 60.5 * 7.08 = 428.34 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,21*(34,70 - 27.62)= 72.6 * 7.08 = 528.528 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,21*(34,70 - 27.62)= 84 * 7.08 = 594.72 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ჯუგაანის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.7.11.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/850
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	550/600

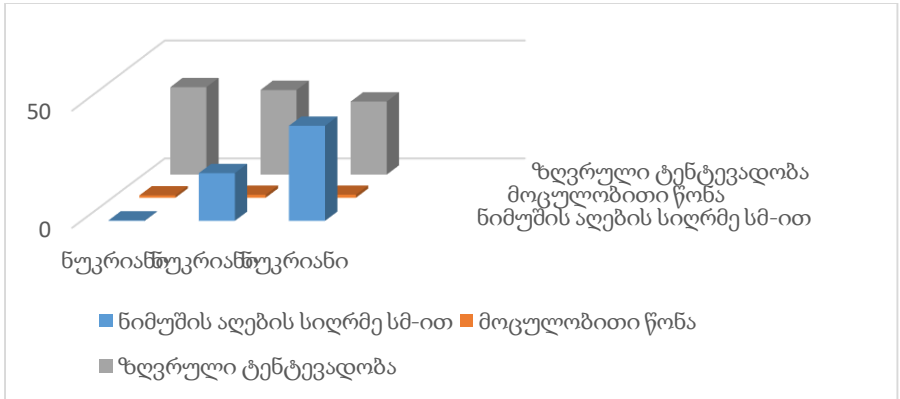
სიღნაღის მუნიციპალიტეტის სოფელ ნუკრიანის მოკლე დახასიათება

სიღნაღის მუნიციპალიტეტის სოფელი ნუკრიანი მდებარეობს გომბორის ქედის ჩრდილო აღმოსავლეთ კალთაზე, 820 მეტრ სიმაღლეზე (41°36'29" ჩ.გ, 45°53' 40" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 5 კილომეტ მანძილით.

ნუკრიანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.7.12.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკუკული ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ნუკრიანი	28.04.21	0-20	1.02	2.42	8.82	37.16	16.88	11.67	29.72
		20-40	1.26	2.65	5246	35.97	14,56	12.98	28.77
		40-60	1.28	2.61	50.96	31.08	25.14	13.00	24.864
ჯამური საშუალო		0-60	1.19	2.56		34.73	18.86	12.55	27.78



დიაგრამა 5.7.8. სუკრიანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,19 * (34.73 - 27.78) = 95.2 * 6,95 = 661.64 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,19 * (34.73 - 27.78) = 107.1 * 6,95 = 744.345 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,19 * (34.73 - 27.78) = 35.7 * 6,95 = 248.115 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,19 * (34.73 - 27.78) = 59.5 * 6,95 = 413.525 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,19 * (34.73 - 27.78) = 71.4 * 6,95 = 496.23 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,19 * (34.73 - 27.78) = 83.3 * 6,95 = 578.935 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სუკრიანის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.7.13.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/750
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/600

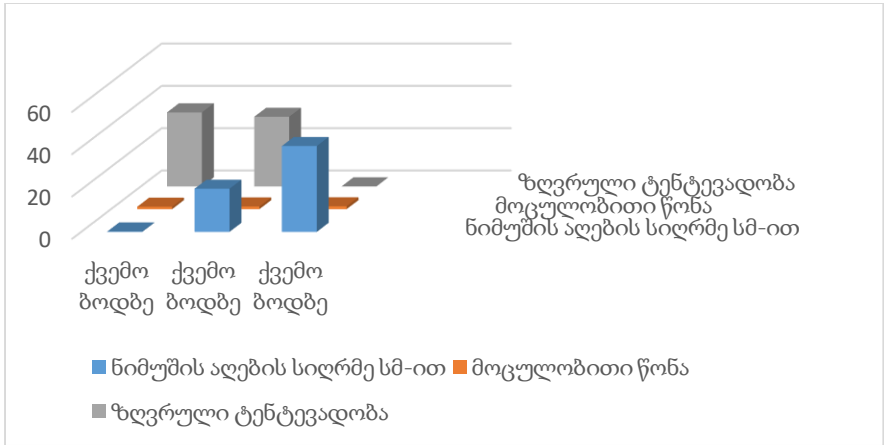
სიღნაღის მუნიციპალიტეტის სოფელ ქვემო ზოდბეს მოკლე დახასიათება

სიღნაღის მუნიციპალიტეტის სოფელი ქვემო ზოდბე მდებარეობს ივრის ზეგნის ჩრდილო-აღმოსავლეთ კიდეზე. გომბორის ქედის ჩრდილო აღმოსავლეთ კალთაზე, 750 მეტრ სიმაღლეზე (41°33'11" ჩ,გ, 45°52' 40" ა,გ) ცენტრიდან დაშორებულია 24 კილომეტრი მანძილით. ქვემო ზოდბე ერთ-ერთი დიდი სოფელია, მოსახლეობას მოჰყავს ხორბალი ქერი, მზესუმზირა, ამუშავებენ ვენახს

ქვემო ზოდბეს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.7.14.

ადგილმდებარეობა		თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ქვემო ზოდბე	28.04.21	0-20	1.13	2.49	48.43	34.99	17.18	14.43	27.99	
		20-40	1.25	2.53	52.81	32.90	14.23	13.99	26.32	
		40-60	1.33	2.59	46.50	28-04	15.33	14.54	22.43	
ჯამური საშუალო		0-60	1.23	2.53	49.24	31.97	15.58	14.27	25.58	



**დიაგრამა 5.7.9. ქვემო ზოდებს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური -
მაჩვენებლები**

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,23 * (31,97 - 25,58) = 98,4 * 6,39 = 628,776 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,23 * (31,97 - 25,58) = 110,7 * 6,39 = 707,373 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,23 * (31,97 - 25,58) = 36,9 * 6,39 = 235,791 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,23 * (31,97 - 25,58) = 61,5 * 6,39 = 392,985 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,23 * (31,97 - 25,58) = 73,8 * 6,39 = 471,582 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,23 * (31,97 - 25,58) = 86,1 * 6,39 = 550,179 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელი ქვემო ზოდებს მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.7.15.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/700
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/550

5.8. დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტი

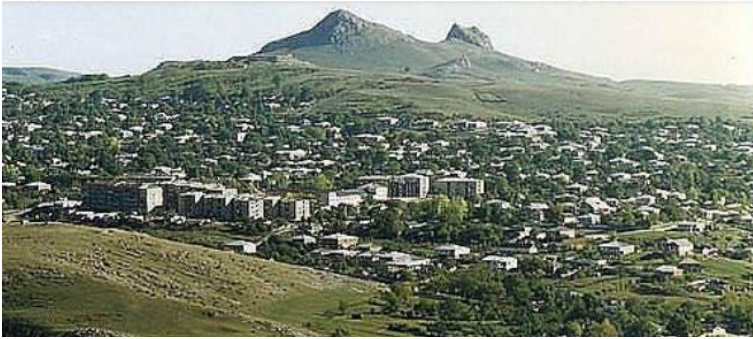
კახეთის რეგიონის დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის ირიგაციული მაჩვენებლების და რწყვის საჭიროების დადგენა

კახეთის მხარის დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის ზოგადი დახასიათება

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტი კახეთის მხარის ყველაზე დიდი ადმინისტრაციული ერთეულია. ფართობი შეადგენს 2531 კმ²-ს, უძველესი დროიდან დღევანდელი დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის ტერიტორია შედიოდა საქართველოს ისტორიული პროვინციის „კამბეჩოვანის“ შემადგენლობაში. ის ხან კახეთის, ხანაც ჰერეთის ნაწილს წარმოადგენდა. კამბეჩოვანის მთავარი ქალაქი ხორნაბუჯი იყო, რომელიც წყაროებში პირველად ჩვ. წელთაღრიცხვის V საუკუნეში მოიხსენიება. 1965 წლიდან დედოფლისწყარო ისევ ცალკე ერთეულია. ლეგენდა, „დედოფლისწყაროს“ წარმომავლობას თამარ მეფის სახელს უკავშირებს. ამ ლეგენდის მიხედვით, თამარ მეფე დავით სოსლანთან ერთად კამბეჩოვანს ეწვია. ორი კვირა ხორნაბუჯში იცხოვრა. მთის წვერზე კამკამა წყარო მოჩუხჩუხებდა. დედოფალს წყალი ოქროს თასით დაუღვავა და ისე მოსწონებია, უბრძანებია, წყალი ციხესთან ისე გაეყვანათ, რომ პირვანდელი სათავე არ მოეშალათ. იმავე წელს ეს წყალი თიხის მიღებით ხორნაბუჯის ციხის მახლობლად მიუყვანიათ და სახელად დედოფლისწყარო უწოდებიათ. ეს სახელი იქ გაშენებულ დაბაზეც გავრცელდა. 1803 წელს რუსულმა ჯარებმა შეუცვალეს სახელწოდება „ცარსკიე კოლოდცი“ უწოდეს. მოგვიანებით, საბჭოთა ხელისუფლებამ ამ ადგილს წითელწყარო უწოდა. სახელი მთელ რაიონზე ვრცელდებოდა. 1991

წელს ქალაქმა და შესაბამისად, მთელმა რაიონმა ისტორიული სახელწოდება აღიდგინა [50].

მუნიციპალიტეტის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების საერთო ფართობი 14 1754 ჰა-ია, აქედან, სახნავ-სათესი მიწის ფართობია 50 514 ჰა, მრავალწლიანი ნარგავების - 1 160 ჰა, სათიბ-სამოვრების - 91 240 ჰა.



სურ. 5.8.1. დედოფლისწყარო

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტი იყოფა 16 ადმინისტრაციულ ერთეულად [50].



სურ 5.8.2. დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფლები

მდებარეობა

დედოფლისწყაროს დასავლეთით და ჩრდილოეთით ესაზღვრება სიღნაღის მუნიციპალიტეტი; აზერბაიჯანის რესპუბლიკა ესაზღვრება აღმოსავლეთით და სამხრეთით.

რელიეფი

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიის დიდი ნაწილი ივრის ზეგანს უჭირავს, რომელიც აქაური რელიეფის მთავარი ოროგრაფიული ერთეულია. ივრის ზეგანზე განლაგებულია დიდი შირაქის აკუმულაციური ვაკე, რომელიც გაშლილია ალაზან-ივრის შუამდინარეთში. მისი ზედაპირი 560-700 მ სიმაღლეზე მდებარეობს. ვაკე შემოსაზღვრულია ქოჩების, ნაზარლების, შუანამთისა და არხილოსკალო-ყაშის დაბალი სერებით. დიდი შირაქის ვაკე აღმოსავლეთით უერთდება კასრისწყლის ვაკეს, რომელიც ეროზიული რელიეფით ხასიათდება.



სურ. 5.8.3. ივრის ზეგანი

ივრის ზეგანი უკიდურეს სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში გადადის ელდარის დაბლობში, რომელიც წარმოადგენს აზერ-

ბაიჯანის ნახევარუდაბნოთა უშუალო გაგრძელებას. დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში ელდარის დაბლობს უჭირავს ივრის მარცხენა სანაპიროს ზოლი, რომლის მაქსიმალური სიგანე არის 6-7 კმ, სიგრძე ივრის გასწვრივ - 20- 22 კმ, სიმაღლე 100-200 მ. [50].

ელდარის დაბლობი ცნობილია მშრალი კლიმატით. აქ წლიური ნალექიანობა 250-300 მმ-ს შეადგენს. ელდარის დაბლობში საქართველოში ერთადერთი ადგილია, სადაც ნამდვილი ნახევარუდაბნოს ლანდშაფტია განვითარებული. მუნიციპალიტეტში აღმართულია მთები: ნიკორაცხე, ორიძმა, ბილენთა, ზილჩა, უზუნდარა და ა.შ. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ელიას მთა, რომელიც თავისი ფორმით ქალის ფიგურას მოგვაგონებს. პანტიშარის ხეობაში, კოწახურის ქედსა და სხვაგან გვხვდება რელიეფის კუესტური ფორმები. ქანდაკებისებრი ფორმებია მდინარე ლეკისწყლის ხეობაში განვითარებული.

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის კლიმატურ-ნიადაგური პირობები

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ჩამოყალიბებულია ორი ტიპის ჰავა. სამხრეთ ნაწილში ცხელი ზაფხულიანი ზომიერად თბილი სტეპების ჰავაა, ჩრდილოეთ ნაწილში კი - ზომიერად ნოტიო ჰავა, ზომიერად ცივი ზამთრით და ხანგრძლივი თბილი ზაფხულით [50].

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე საშუალო წლიური ტემპერატურა 10,3°C, აბსოლუტურ მაქსიმუმი - 38°C. 10°C-ზე მეტ ტემპერატურათა ჯამი 3200-3800°-ია. წლიურად 400-600 მმ ნალექი მოდის. შირაქის დაბლობი და დედოფლისწყარო შედარებით უხვნალექიანია, სადაც ნალექების წლიური მოცულობა შესაბამისად 540 მმ-სა და 650 მმ-ს აღწევს. ნალექების მინიმუმი

ფიქსირდება ელდარის დაბლობზე (250-300 მმ), სადაც ნახევრად უდაბნოს ლანდშაფტია განვითარებული. თოვლის საბურველი იშვიათად ჩნდება. დანესტიანების კოეფიციენტი 1-ზე ნაკლებია. გაბატონებულია დასავლეთის ქარები. განსაკუთრებით ძლიერი ქარი იცის ზამთარში. ელჟექიანია 20-40, სეტყვიანი 1-3 დღე წელიწადში. ამგვარად, დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის ბუნებრივ საფრთხეებს შეადგენს ქარი, სეტყვა, გვალვა.

ჰიდროგრაფიული ქსელი

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტს წყლის მწირი რესურსები გააჩნია. წყლის რესურსები წარმოდგენილია ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლებით. მცირე რაოდენობით არის ჭარბტენიანი ტერიტორიებიც, რომლებიც ძირითადად მდინარის ჭალაშია განლაგებული. ჭარბტენიანი ტერიტორიების ფართობი შეადგენს 150 ჰა-ს.



სურ. 5.8.4. მდ. ალაზნისა და იორის აუზი და დალის წყალსაცავი

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის მდინარეები წარმოდგენილია იორით და ალაზნით. მუნიციპალიტეტის ფარგლებში მდინარე იორზე მოწყობილია საირიგაციო წყალსაცავი (დალის მთა), რისთვისაც აგებულია 34 მ სიმაღლის კაშხალი.

დედოფლისწყაროს მოსახლეობის წყალმომარაგებისთვის ძირითადად მიწისქვეშა წყლები გამოიყენება. არსებული წყლის

რესურსი არ არის საკმარისი მუნიციპალიტეტის მოთხოვნილებების დასაკმაყოფილებლად. ასევე მეზობელი მუნიციპალიტეტებიდან არ ხდება წყლის გადმოგდება.



სურ. 5.8.5. დედოფლისწყაროს ეროზირბული ნიადაგი

ადმინისტრაციული ერთეულის ფარგლებში ადგილი აქვს მდინარის ნაპირების ეროზია/წარეცხვას. რამდენიმე ტბა დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტში განსაკუთრებით გამოირჩევა პატარა ტბა (ქოჩების ტბა), რომლის სანაპირო ძალზე შეჭრილ-შემოჭრილია.

ნიადაგები

ტყის ყავისფერ ნიადაგებს უჭირავს დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სამხრეთ ნაწილი. მცირე, საშუალო სისქის შავმიწები, დიდ ფართობზე ვრცელდება, გვხვდება მუნიციპალიტეტის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში.

შავმიწები გაბატონებულია ტაფობებსა და ვაკეებზე. წაბლა ნიადაგებს და ბიცობიან ნიადაგებს ვრცელი ფართობი უჭირავს. რუხი მურა ნიადაგები გვხვდება ელდარის დაბლობზე, შავმიწა

და წაბლა ნიადაგებია დიდი შირაქის ვაკეზე. ალუვიური კარბონატული ნიადაგია ივრისპირას. დიდი შირაქის ვაკეზე გვხვდება შავმიწა და წაბლა ნიადაგები. კორდიან კარბონატული ნიადაგია ქალაქ დედოფლისწყაროს ნიადაგები.

სოფლის მეურნეობა

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტი სახნავ-სათესი მიწების სიუხვით გამოირჩევა, დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის ძირითადი ეკონომიკური საქმიანობა სოფლის მეურნეობაა. დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიის 45 700 ჰა სახნავი მიწის ნაკვეთებს უკავია, 68 000 ჰა საძოვრებს.

მუნიციპალიტეტში მოჰყავთ საშემოდგომო თავთავიანი კულტურები ხორბალი ქერი. ითესება ასევე მზესუმზირა სიმინდი. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მრავალწლიანი ნარგავები 1 700 ჰექტარზეა გაშენებული, ვენახებს 1450-1500 ჰექტარი უკავია, დანარჩენი ნუშს, კაკალს, ზეთისხილს. მეცხოველეობა ძირითადად წარმოდგენილია მეცხვარეობით და რქოსანი პირუტყვით. სოფლის მეურნეობის წამყვანი დარგია მევენახეობა და მეცხოველეობა [50].

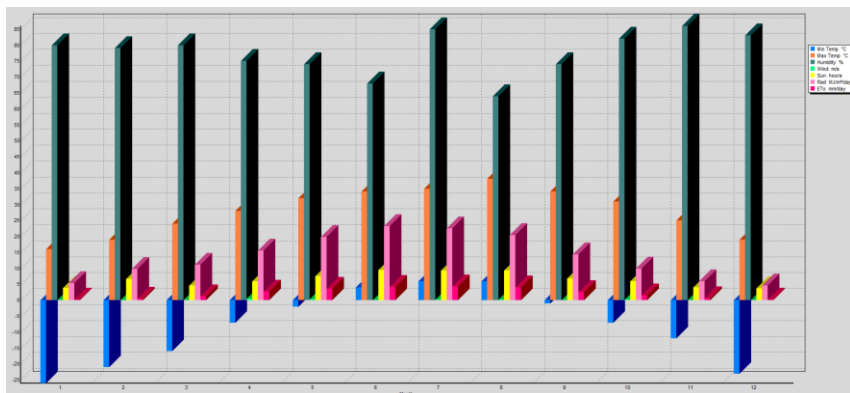
დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები

კლიმატური ფაქტორები ძირითადად განსაზღვრავს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობას. დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები წარმოდგენილია ცხრილის სახით.

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) ანგარიში FAO-56 პროგრამით

ცხრილი 5.8.1.

Country	Georgia			Station	Dedoflistskaro		
Altitude	800 m.		Latitude	46.12 °N	Longitude	41.47 °E	
Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m ² /day	mm/day
January	-26.0	16.0	80	0.0	3.9	5.4	0.17
February	-21.0	19.0	79	0.0	6.7	9.7	0.50
March	-16.0	24.0	80	0.0	4.7	11.1	1.17
April	-7.0	28.0	75	0.5	6.0	15.6	2.63
May	-2.0	32.0	74	0.3	7.6	19.8	3.54
June	4.0	34.0	68	0.1	9.5	23.2	4.21
July	6.0	35.0	85	0.2	9.4	22.6	4.38
August	6.0	38.0	64	0.2	9.3	20.5	4.01
September	-1.0	34.0	74	0.1	6.9	14.4	2.56
October	-7.0	31.0	82	0.2	5.9	10.0	1.55
November	-12.0	25.0	86	0.0	4.1	6.0	0.62
December	-23.0	19.0	83	0.0	3.7	4.7	0.26
Average	-8.3	27.9	78	0.1	6.5	13.6	2.13



დიაგრამა 5.8.1. დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური კლიმატური მახასიათებლების და ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) გრაფიკები.

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შეფასება

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლების საფუძველზე ლაგოდების მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შესაფასებლად გამოყენებულია სელიანიზაციის მეთოდი. დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის ნალექებისა და ჰაერის ტემპერატურის ცხრილის მონაცემების საფუძველზე გაანგარიშებულია წყლის ბალანსის კოეფიციენტი 61.7

$$K = \frac{\sum P}{\sum t:10} = \frac{206}{5676.4:10} = \frac{206}{567.64} = 0.4 \quad (5.8.1.)$$

ე.ი. წყლის ბალანსის კოეფიციენტების სიდიდის მიხედვით კახეთის რეგიონის დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტი მიეკუთვნება მშრალ, განსაკუთრებით სარწყავი ზონას და საჭიროებს მორწყვას. წყლის ბალანსის კოეფიციენტია 0.4

რწყვის ვადები განისაზღვრება წყლის ბალანსის დინამიკის მიხედვით.

რწყვის ვადების დადგენა შეგვეძლება, თუ ყოველ ცალკეული პერიოდისთვის გვეცოდინება საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა, ფარდობითი ტენიანობა, ნალექების რაოდენობა. მაგალითად ლაგოდების მუნიციპალიტეტის სოფელ ტარიბანაში ოც ჰექტარ კარგად დამუშავებულ ნიადაგზე დათესილია ხორბალი, (ნიადაგის ზედაპირის მდგომარეობის მიხედვით α კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს, მცენარის თავისებურებას და ქარის სიჩქარეს იცვლება 0,6–1,1-ის ფარგლებში. ავიღოთ 0,8) პირველი რწყვა ჩატარდა 15 სექტემბერს. მორწყვის ნორმა, ნიადაგის მოცულობითი მასა, სიმკვრივე, მაქსიმალურ მოლეკულური, მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიული ტენი განსაზღვრულია ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში. მორწყვის ნორმა

პირველი რწყვისას შეადგენს 600 მ³/ჰა-ში. საშუალო დღიური ტემპერატურა რწყვათა შორის პერიოდში 21,7⁰ C, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ამავე პერიოდშია 85 %, ნალექები 61 მმ. μ - ნალექების დაკავების კოეფიციენტი 0,8.

საშუალო დღიური ხარჯი:

$$e = at^0 \left(1 - \frac{r}{100}\right) = 0.8 \cdot 21,7 \left(1 - \frac{610}{100}\right) = 17,36 \cdot 0,39 = 6,7704 \text{ მ}^3/\text{ჰა} \text{ (5.8.2.)}$$

შემდეგი რწყვის პერიოდი განისაზღვრა დამოკიდებულებით:

$$T = \frac{m+10\mu P}{e} = \frac{700+10 \cdot 0.8 \cdot 61}{6.7704} = 175 \text{ დღე-ღამე} \text{ (5.8.3.)}$$

მეორე რწყვა უნდა ჩატარდეს 15 სექტემბერს +175 დღე = 15 აპრილს

ანალოგიური მიმდინარეობით განსაზღვრულია დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სხვა სოფლებისათვისაც.

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელ არბოშიკის მოკლე დახასიათება

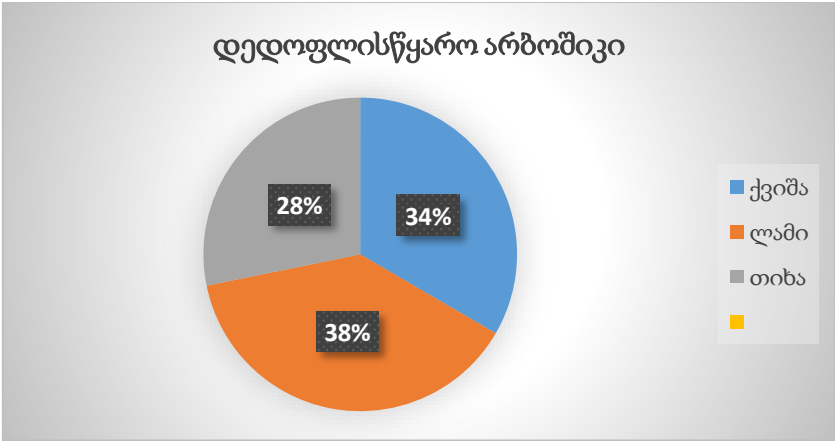
დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელი არბოშიკი მდებარეობს უზანდარას ხევის სათავესთან ზღვის დონიდან 600 მეტრ სიმაღლეზე (41° 33' 4" ჩ გ, 45° 57' 49" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 23 კილომეტ მანძილით.

ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა

დედოფლისწყაროს სოფელ არბოშიკის ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობის პროცენტული შემადგენლობის მიხედვით ქვიშა 33,4 ლამი 38,4, თიხა 28,2 დადგენილი ნიადაგის ტიპი არის თიხა თიხნარი.

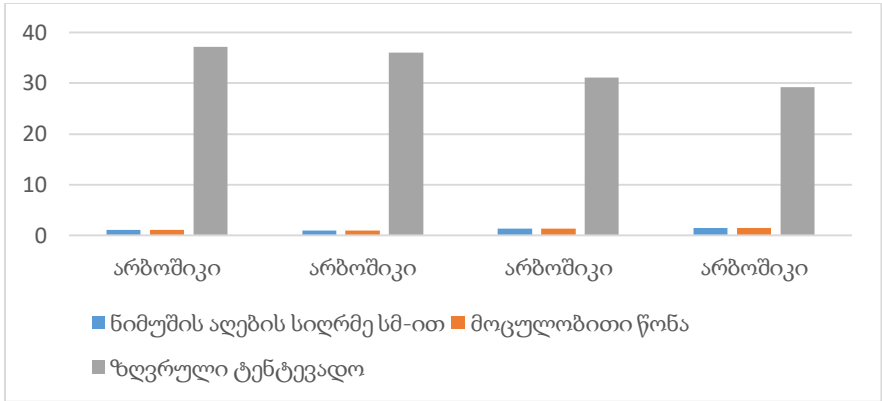
ცხრილი 5.8.2.

ნიმუშის ადების ადგილი	ქვიშა	ლამი	თიხა	ნიადაგის ტიპი
დედოფლისწყარო არბოშიკი	33,4	38,4	28,2	თიხა თიხნარი



დიაგრამა 5.8.2. დედოფლისწყაროს სოფელ არბოშიკის ნიადაგის ტიპი
 სოფელ არბოშიკის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
 ცხრილი 5.8.3.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
არბოშიკი	15.05.21	0-20	1.02	2.42	57.86	37.16	13.89	11.78	29.72
		20-40	0.96	2.65	63.78	35.97	13.95	12.93	28.77
		40-60	1.28	2.61	50.96	31.08	14.87	12.67	24.86
		60-80	1.47	2.68	45.15	29.22	14.89	13.88	23.37
საშუალო		0-80	1,33	2.70	50.75	30.56	14.96	12.81	24.45



დიაგრამა 5.8.3. სოფელ არბოშიკის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,33 * (30,56 - 24,45) = 106,4 * 6,11 = 650,104 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$m_2 = 100 * 0,9 * 1,33 * (30,56 - 24,45) = 119,7 * 6,11 = 731,367 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$
 ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,33 * (30,56 - 24,45) = 39,9 * 6,11 = 243,789 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,33 * (30,56 - 24,45) = 66,5 * 6,11 = 406,315 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,33 * (30,56 - 24,45) = 79,8 * 6,11 = 487,578 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,33 * (30,56 - 24,45) = 93,1 * 6,11 = 568,841 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

არბოშიკის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.8.4.

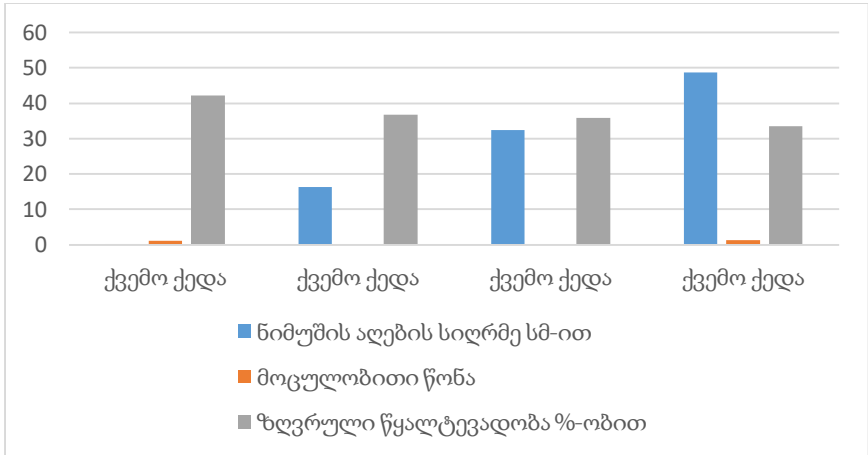
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/750
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/600

**დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელ ქვემო ქედის
მოკლე დახასიათება**

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელ ქედი მდებარეობს შირაქის ვაკეზე ზღვის დონიდან 700 მეტრ სიმაღლეზე (41° 22' 26" ჩ გ, 46° 30' 15" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 41 კილომეტრი მანძილით.

სოფელ ქვემო ქედის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.8.5.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ქვემო ქედი	15.05.21	0-16	1.12	2.50	57.86	42.13	14,01	11.78	33.71
		16-32	1,28	2,49	63.78	36.79	14.66	12.93	29.44
		32-48	1,31	2,47	50.96	35.88	13,98	13.07	28.71
		48-64	1.34	2,42	45.15	33.54	12,14	13.48	26.84
საშუალო		0-64	1,27	2.46	50.75	37.09	13.70	12.81	29.67



დიაგრამა 5.8.4. ქვემო ქედის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური - მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,27 * (37,09 - 29,67) = 101,6 * 7,42 = 753,87 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,27 * (37,09 - 29,67) = 114,3 * 7,42 = 848,8 \approx 850 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,27 * (37,09 - 29,67) = 38,1 * 7,42 = 282,702 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,27 * (37,09 - 29,67) = 63,5 * 7,42 = 471,17 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,27 * (37,09 - 29,67) = 76,2 * 7,42 = 565,404 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,27 * (37,09 - 29,67) = 88,9 * 7,42 = 659,638 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ქვემო ქედის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.8.6.

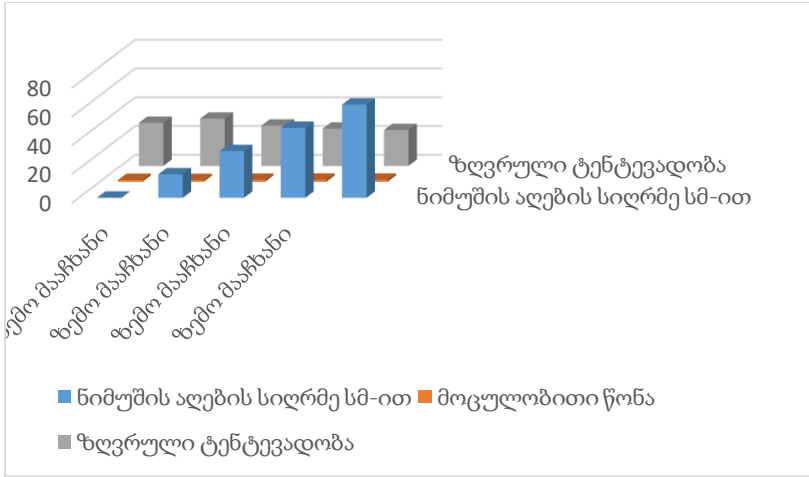
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850
ბოსტნის კულტურები	300/450
მინდვრის კულტურები	550/650

**დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელ ზემო მაჩხაანის
მოკლე დახასიათება**

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის ზემო მაჩხაანი მდებარეობს გომბორის ქედის სამხრეთ აღმოსავლეთ დაბლობზე ზღვის დონიდან 700 მეტრ სიმაღლეზე (41° 34' 3" ჩ გ, 45° 57' 5" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 22 კილომეტრი მანძილით.

სოფელ ზემო მაჩხაანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.8.7.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი- ულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ზემო მაჩხაანი	15.05.21	0-16	1.31	2.54	48.43	29.99	16.78	12.69	23.99
		16-32	1.26	2.67	52.81	32.90	16.99	12.95	26.32
		32-48	1.45	2.71	46.50	28.04	14.58	13.67	22.43
		48-64	1.48	2.71	45.39	25.90	14.96	13.59	20.72
		64-80	1.52	2.76	44.93	24.96	15.07	14.03	19.97
საშუალო	0-80	1.40	2.68	47.12	28.36	15.67	13.37	22.69	



დიაგრამა 5.8.5. ზემო მაჩხანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,40 * (28.36 - 22.69) = 112 * 5.67 = 635.04 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,40 * (28.36 - 22.69) = 126 * 5.67 = 714.42 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,40 * (28.36 - 22.69) = 42 * 5.67 = 238.14 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,40 * (28.36 - 22.69) = 70 * 5.67 = 396.9 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,40 * (28.36 - 22.69) = 84 * 5.67 = 476.28 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,40 * (28.36 - 22.69) = 98 * 5.67 = 555.66 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ზემო მაჩხანის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.8.8.

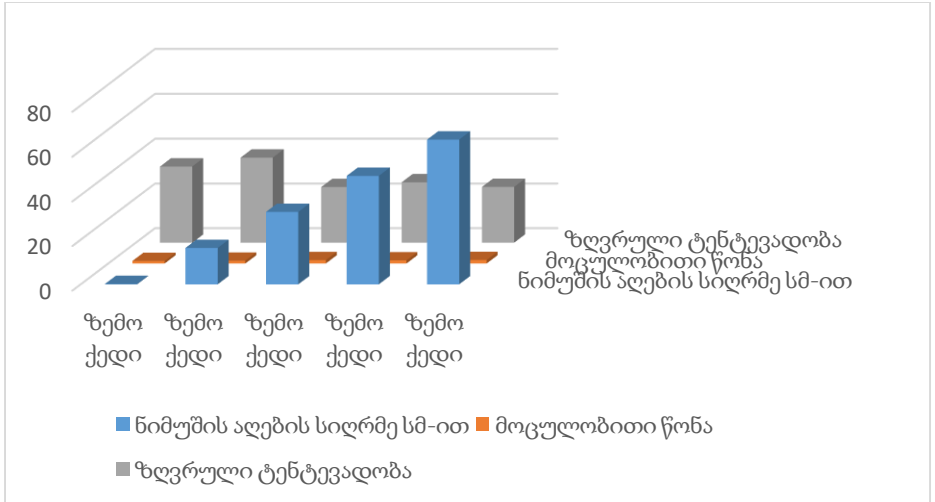
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/700
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/550

**დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელ ზემო ქედის
მოკლე დახასიათება**

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელი ზემო ქედი მდებარეობს შირაქის ვაკეზე ზღვის დონიდან 700 მეტრ სიმაღლეზე (41° 25' 33" ჩ გ, 46° 23' 48" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 30 კილომეტ მანძილით.

**სოფელ ზემო ქედი ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.8.9.**

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ზემო ქედი	15.05.21	0-16	1.14	2.34	51.29	34.13	15.16	13.00	27.30
		16-32	1.27	2.63	51.72	38.12	15.26	13.45	30.50
		32-48	1.52	2.66	42.86	24.96	15.08	14.27	19.97
		48-64	1.40	2.70	48.15	27.11	14.70	14.53	21.69
		64-80	1.58	2.72	41.92	25.01	16.61	14.67	20.01
საშუალო		0-80	1.37	2.61	47.19	30.88	15.36	13.98	24.71



დიაგრამა 5.8.6. ზემო ქედის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებელი განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,37 * (30,88 - 24,71) = 109.6 * 6.17 = 676.232 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,37 * (30,88 - 24,71) = 123.3 * 6.17 = 760.761 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,37 * (30,88 - 24,71) = 41,1 * 6.17 = 253.587 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,37 * (30,88 - 24,71) = 68.5 * 6.17 = 422.645 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,37 * (30,88 - 24,71) = 82.2 * 6.17 = 507.174 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,37 * (30,88 - 24,71) = 95.9 * 6.17 = 591.703 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ზედა ქედის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.8.10.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ³/ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/750
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	500/600

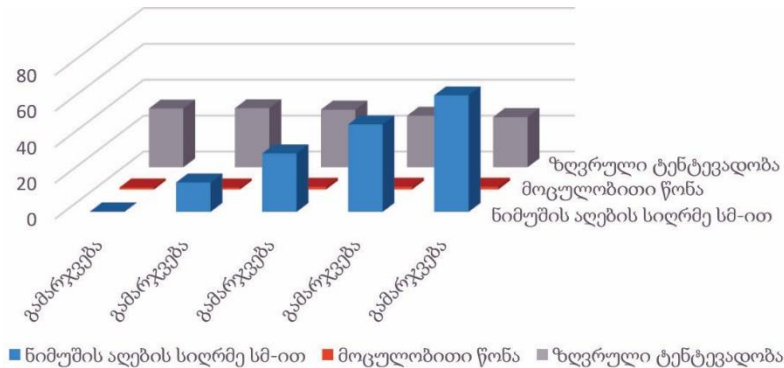
დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელ გამარჯვების მოკლე დახასიათება

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტი სოფელი გამარჯვება მდებარეობს გომბორის ქედის სამხრეთ დასავლეთ მთისწინეთში ზღვის დონიდან 700 მეტრ სიმაღლეზე(41° 29' 33" ჩ გ, 45° 58' 47"ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 12 კილომეტ მანძილით.

სოფელ გამარჯვების ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.8.11.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
გამარჯვება	15.05.21	0-16	1.10	2.63	58.18	32.58	16.46	15.00	26.06
		16-32	1.11	2.67	58.43	32.80	16.67	14.43	26.24
		32-48	1.53	2.67	42.60	31.98	18.55	13.98	25.58
		48-64	1.55	2.67	41.95	28.60	17.83	13.53	21.28
		64-80	1.58	2.69	41.27	27.87	15.84	12.99	18.35
საშუალო		0-80	1.38	2.66	48,48	30.77	17.07	13,99	23,50



დიაგრამა 5.8.7. გამარჯვების ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,38 * (30,77 - 23,50) = 110.4 * 7.27 = 802.608 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,38 * (30,77 - 23,50) = 124.2 * 7.27 = 902.934 \approx 900 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,38 * (30,77 - 23,50) = 41.4 * 7.27 = 300.978 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,38 * (30,77 - 23,50) = 69 * 7.27 = 501.63 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,38 * (30,77 - 23,50) = 82.8 * 7.27 = 601.956 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,38 * (30,77 - 23,50) = 96.6 * 7.27 = 702.282 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

გამარჯვების მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.8.12.

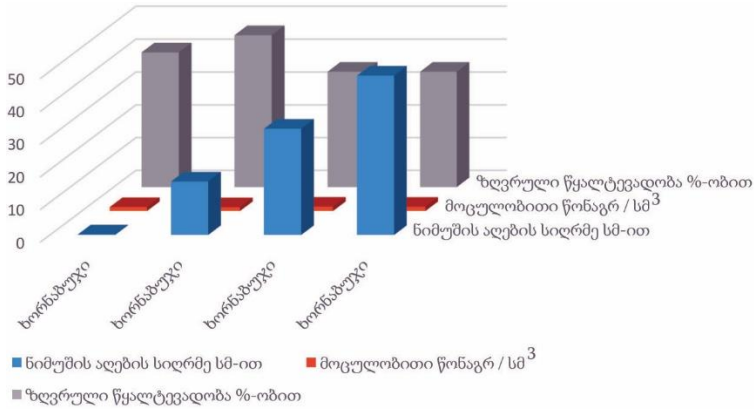
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	800/900
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	600/700

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელ ხორნაბუჯის მოკლე დახასიათება

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელი ხორნაბუჯი მდებარეობს შირაქის ვაკეზე ზღვის დონიდან 800 მეტრ სიმაღლეზე (41° 28' 33" ჩ გ, 46° 5' 33" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 2 კილომეტრი მანძილით.

სოფელ ხორნაბუჯის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.8.13.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი- ულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ხორნაბუჯი	15.05.21	0-16	1.20	2.48	51,62	41.06	17.86	14.80	32.84
		16-32	1.14	2.44	53.28	46.31	18.07	12.14	37.04
		32-48	1.33	2.40	44.59	35.19	19.00	13.33	28.15
		48-64	1.30	2.39	45.47	35.18	14.22	13.23	28.14
საშუა- ლო		0-64	1.25	2.42	48,74	38.89	17.28	13.37	31.11



დიაგრამა 5.8.8. სოფელ ხორნაბუჯის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,25 * (30,89 - 31,11) = 100,0 * 7,78 = 778.232 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,25 * (30,89 - 31,11) = 112.57.78 = 846.232 \approx 850 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,25 * (30,89 - 31,11) = 37,5 * 7,78 = 291.75 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,25 * (30,89 - 31,11) = 62,5 * 7,78 = 486.25 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,25 * (30,89 - 31,11) = 75 * 7,78 = 583.5 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,25 * (30,89 - 31,11) = 87,5 * 7,78 = 680.75 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ხორნაბუჯის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.8.14.

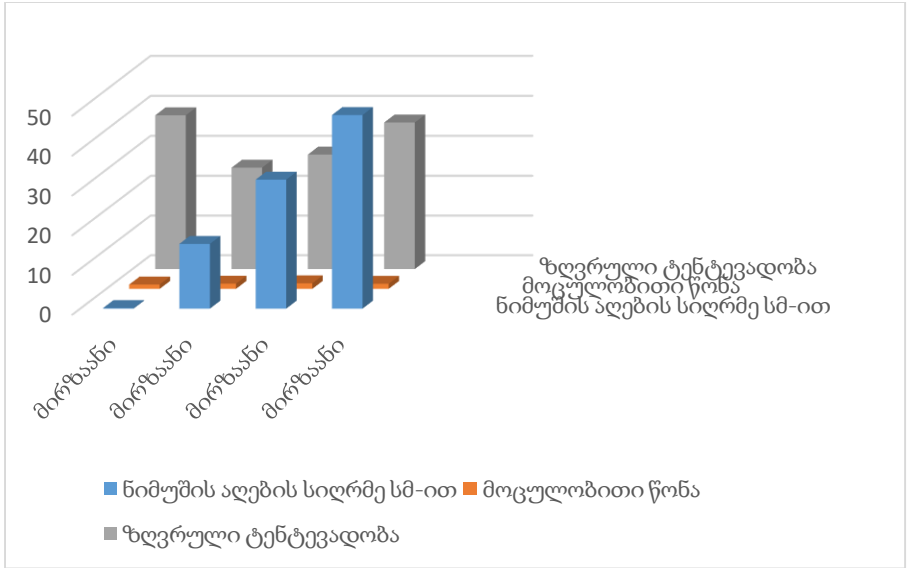
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	800/850
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	600/700

**დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელ მირზაანის
მოკლე დახასიათება**

დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელი გამარჯ-
ვება მდებარეობს გომბორის ქედის სამხრეთ დასავლეთ მთის-
წინეთში ზღვის დონიდან 770 მეტრ სიმაღლეზე (41° 33' 48" ჩ გ,
45° 58' 20" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 22 კილომეტრი
მანძილით.

სოფელ მირზაანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.8.15.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი-ულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
მირზაანი	21.04.21	0-16	1.10	2.57	58.81	38.62	13.75	11.23	30.89
		16-32	1.30	2.62	51.68	25.51	13.86	12.56	20.41
		32-48	1.39	2.69	48.52	28.79	14.97	13.48	23.03
		48-64	1.27	2.73	53.82	36.80	15.47	13.89	29.44
		0-64	1.26	2.64	53.48	32,43	14.51	12.79	25.94



დიაგრამა 5.8.9. მირზაანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,26 * (32,43 - 25,94) = 100,8 * 6,49 = 654,192 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,26 * (32,43 - 25,94) = 113,4 * 6,49 = 735,966 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,26 * (32,43 - 25,94) = 37,8 * 6,49 = 245,32 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,26 * (32,43 - 25,94) = 63,0 * 6,49 = 408,87 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,26 * (32,43 - 25,94) = 75,6 * 6,49 = 490,644 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,26 * (32,43 - 25,94) = 88,2 * 6,49 = 572,418 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ მირზაანის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.8.16.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/750
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/600

5.9. საგარეჯოს მუნიციპალიტეტი

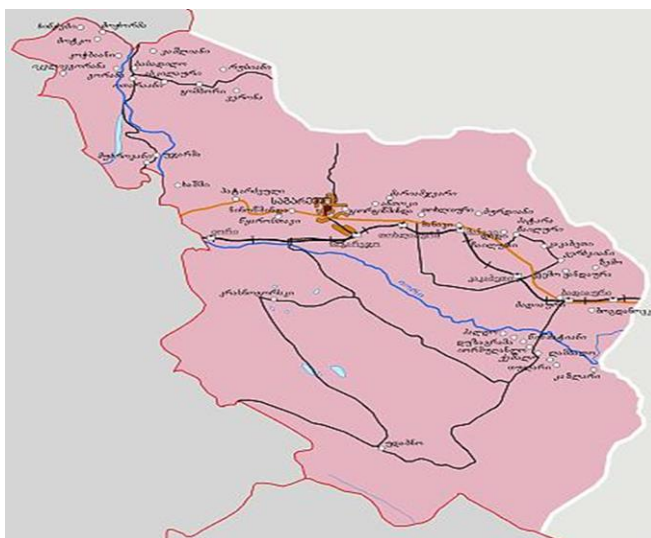
კახეთის რეგიონის საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის ირიგაციული
მაჩვენებლების და რწყვის საჭიროების დადგენა
კახეთის მხარის საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის ზოგადი
დახასიათება

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტი კახეთის მხარის ადმინისტრაციულ ტერიტორიული ერთეულია აღმოსავლეთ საქართველოში, საქართველოს სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში მდებარეობს. გარე კახეთის რეგიონად იწოდებოდა 1933 წლამდე, 1930 წლიდან დამოუკიდებელი სტატუსით სარგებლობს. 1962 წელს მიენიჭა საგარეჯოს ქალაქის სტატუსი. საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის ფართობია 1491 კმ². აქედან სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს 94 371 ჰა უკავია, 42 065 ჰა კი ტყეებს. სულ საგარეჯოს მუნიციპალიტეტში 25 ადმინისტრაციული ერთეული 48 დასახლებული პუნქტია: ქალაქი საგარეჯო - გომბორი, ვერონა, ვაშლიანი, ასკილაური, უჯარმა, პალდო, მუხროვანი, მეფეთკარი, კოჭბაანი, ოთარაანი, სასადილო, გორანა, ბოტკო, ხინჭები, გორანა. ხაშმი, პატარძეული. წყაროსთავი. ნინოწმინდა, გიორგიწმინდა, ანთოკი, მარიამჯვარი, ქვემოსამგორი, თოხლიაური, სათაფლე, მანავის, ზემო ბურდიანი. დიდი ჩაილური,

პატარა ჩაილური, კაკაბეთი, ვერხვიანი, ყანდაურა, ქვემო ყანდაურა, ზემო ყანდაურა, ბადიაური, მზისგული, შიბლიანი, მულანლო, ქეშალო, დუზაგრამი, პაღლო, წიწმატიანი, დუზაგრამა. ლამბალო, ზემო ლამბალო, ქვემო ლამბალო, კაზლარი ლარი. უდაბნო [51].



სურ. 5.9.1. საგარეჯო



სურ. 5.9.2. საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფლები

მუნიციპალიტეტის ფართობია 1555,63 კმ. მის შემადგენლობაში შედის ერთი ქალაქი (ქალაქი საგარეჯო რაიონის ჩამოყალიბებიდან მისი ადმინისტრაციული ცენტრია, თუმცა ქალაქის სტატუსი მას 1962 წელს მიენიჭა) და 42 სოფელი (20 სასოფლო საკრებულო) [51].

მდებარეობა

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტს აზერბაიჯანის რესპუბლიკა ესაზღვრება სამხრეთიდან, გარდაზნის მუნიციპალიტეტი დასავლეთიდან, ჩრდილოეთიდან თიანეთის, ახმეტის, თელავის მუნიციპალიტეტები, გურჯაანის მუნიციპალიტეტი.

რელიეფი

მუნიციპალიტეტის რელიეფი ზღვის დონიდან 460 მ-იდან 1800 მ-ის ფარგლებში იცვლება. საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის ტერიტორია ძირითადად წარმოდგენილია, როგორც მთიანი, ისე ვაკე რელიეფით. ცივ-გომბორის ქედის სამხრეთ-დასავლეთ კალთას უკავია ჩრდილოეთი ნაწილი, რომელიც დაბალი, საშუალო მთიანია. აგებულია ინტენსიურად ქვიშა ქვებით, თიხებით, მოკლე, ციცაბო, დანაწევრებულია მდინარეების (გომბორი, ლაფიანხევი, საგარეჯოსხევი, ჩაილური, მანავი) მიერ, ცივგომბორის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლეთი, დამრეცი კალთა, კარგადაა შენახული [51].

ოროგრაფიულად კავკასიონის მთიან სისტემას მიეკუთვნება მთლიანად გომბორის ქედი, რომელიც მისი განუყოფელი ნაწილია. რომელიც წარმოდგენილია კარგად გამოხატული საშუალო მთიანი მთა-ხეობათა რელიეფის ტიპით, მდინარეების-თვალთხევის, ლაფიანხევის, ჩაილურის, საგარეჯოსხევის სათავეებში ქედის სამხრეთ-დასავლეთ ფერდობზე განვითარებულია ტიპური ბედლენდური რელიეფი. სამხრეთი ნაწილი

ივრის ზეგანზეა გაშლილი, რომელიც აგებულია ნეოგენური მეოთხეული პერიოდის ნალექი ქანებით: ქვიშაქვებით, კონგლომერატებითა და თიხებით. მორფოლოგიურ სახეს ქმნის ზეგანის ტექტოგენური ფორმები – მონოკლინური და ანტიკლინური მაღლობები ვრცელი სინკლინური ქვაბულები, რომლებიც ამოვსებულია მეოთხეული ფხვიერი ნალექებით. ამ რელიეფზე დაშენებულია ეროზიული ფორმები – ხეობები, ხევები, ხრამები, ტერასები. მდინარე ივრის გასწვრივ საგარეჯოსა და კაჭრეთს შორის გადაჭიმულია ფართო ტექტონიკური დეპრესია. რომელშიც კაჭრეთის აკუმულაციური ვაკეებია.

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის კლიმატურ- ნიადაგური პირობები

ჰავა იცვლება კლიმატის ზონალობის მიხედვით თბილი სტეპური ჰავაა დაბალ ზონაში, ზომიერად ნოტიო მაღალ ზონაში. ატმოსფერული ნალექები 11 °C-12 °C, იანვრის ტემპერატურა 1,-1 °C - 0,1 °C მდებ. აბსოლუტური მინიმუმი -26°C, აბსოლუტური მაქსიმუმი 39 °C, მაქსიმალური ნალექების მოდის გაზაფხულზე და ზაფხულის დასაწყისში, სულ 700-860 მმ. ხასიათდება ცივი ზამთრით და თბილი ხანგრძლივი ზაფხულით [51].

ჰიდროგრაფიული ქსელი

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის მთავარ ჰიდროგრაფიულ ქსელს ქმნის მდინარე იორი. მდინარე იორი საგარეჯოს ორ ნაწილად ყოფს. სამგორის ზემო მაგისტრალური არხი გამოყვანილია მდინარე ივრიდან რითაც საზრდოობს თბილისის ზღვა. მნიშვნელოვანია ტბების ჯგუფი უჯარმასთან. მდინარე ჩაილური (სიგრძე 30 კმ) ალაგ-ალაგ იტოტება, იწყება გომბორის ქედის სამხრეთ-დასავლეთ კალთაზე.

მდინარე ლაფიანხევს (11,5 კმ) გააჩნია ღვარცოფული თვისებები, მცირეწყლიანია, წყალმოვარდნა ახასიათებს შემოდგომაზე. გომბორის მთებში იღებს სათავეს მდინარე გომბორი (სიგრძე 12,4 კმ), რომელსაც ერთი მიმართულება აქვს, გაედინება დასავლეთისკენ, გააჩნია სუფთა ნაპირები, გამოირჩევა სუფთა წყლით.



სურ. 5.9.3. იორი, ჩაილური, ლაფიანხევი და გომბორი

ნიადაგები

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტში ტყის ყავისფერი ნიადაგებია გავრცელებული გომბორის ქედის მთისწინეთსა და ქვემო კალთებზე. კორდიან-კარბონატული ძლიერ ხირხატიანი ნიადაგებია მთისწინეთის, ივრის მარცხენა ნაპირის ვაკეზე. გომბორის ქედის მაღალ ადგილებში კორდიან-ტორფიანი მთის მდელოს ნიადაგებია. მცირე და საშუალო სისქის შავმიწებია ივრის ზეგანზე აქვეა წაბლა ნიადაგებიც. ალუვიური ნიადაგებია მდინარე ივრის გასწვრივ. უნდა აღინიშნოს რომ სუსტად განვითარებულ სხვადასხვა ტიპის ნიადაგებს დიდი ფართობი უჭირავს.

სოფლის მეურნეობა

სოფლის მეურნეობის ძირითადი წამყვანი დარგებია მევენახეობა, ღვინის წარმოება, განვითარებულია მეხილეობა, მებოსტნეობა, მინდვრის კულტურების წარმოება საგარეჯოს

მუნიციპალიტეტში მორწყვის რეჟიმის სწორად შერჩევა, ეკონომიკურ წინსვლის, მოსახლეობის ცხოვრების დონის გაუმჯობესების გარანტია [51].

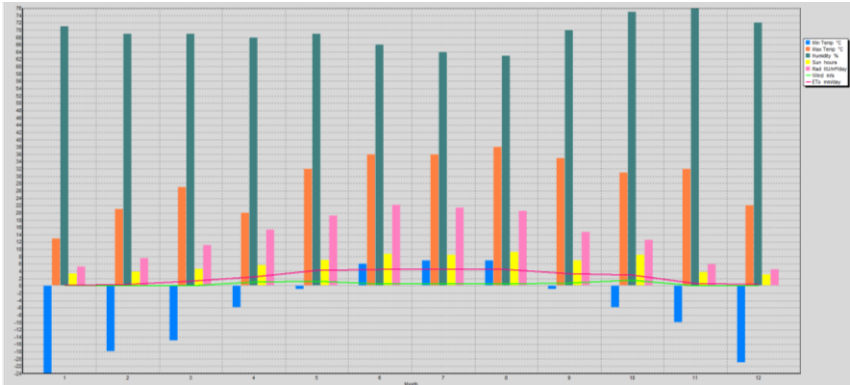
საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობას კლიმატური ფაქტორები განსაზღვრავს. საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები წარმოდგენილია ცხრილის სახით

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) ანგარიში FAO-56 პროგრამით

ცხრილი 5.9.1.

Country	Georgia			Station	Sagarejo			
Altitude	770	m.	Latitude	45.33	'N	Longitude	41.73	'E
Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo	
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m ² /day	mm/day	
January	-24.0	13.0	71	0.0	3.4	5.3	0.20	
February	-18.0	21.0	69	0.0	3.9	7.6	0.48	
March	-15.0	27.0	69	0.0	4.6	11.1	1.35	
April	-6.0	20.0	68	1.0	5.7	15.4	2.46	
May	-1.0	32.0	69	1.3	7.1	19.2	4.21	
June	6.0	36.0	66	0.5	8.7	22.2	4.55	
July	7.0	36.0	64	0.6	8.5	21.5	4.58	
August	7.0	38.0	63	0.6	9.2	20.5	4.47	
September	-1.0	35.0	70	0.8	7.0	14.7	3.39	
October	-6.0	31.0	75	1.6	8.5	12.6	2.97	
November	-10.0	32.0	76	0.0	3.7	5.9	0.70	
December	-21.0	22.0	72	0.0	3.1	4.5	0.42	
Average	-6.8	28.6	69	0.5	6.1	13.4	2.48	



დიაგრამა 5.9.1. საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური კლიმატური მახასიათებლების და ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) გრაფიკები.

სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ფიზიოლოგიური პროცესებისათვის და ხარისხიანი, მაღალი მოსავლის მიღებისათვის საგარეჯოს ტერიტორიაზე მზის ნათების ხანგრძლივობა სავეგეტაციო პერიოდში, საკმარისია.

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შეფასება

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტი მიეკუთვნება პირველ აგროკლიმატურ ზონას. ნალექების მატება იწყება გაზაფხულიდან, ივლისი აგვისტოში იკლებს, შემოდგომაზე იმატებს. სასოფლო სამეურნეო კულტურების ფოტოსინთეზის ნორმალურად წარმართვისათვის ჰაერის ფარდობით ტენიანობა მნიშვნელოვანია, რომელიც ითვლება მეორად დამხმარე ფაქტორად მცენარეებისათვის, ძირითადი აგროკლიმატური რესურსების (სითბო, სინათლე, ტენი) შემდეგ.

მსოფლიოს წყალმოთხოვნილების დაახლოებით 70 % მორწყვის წილზე მოდის, ამიტომ სარწყავი ფართობების ნიადაგობრივ მდგომარეობათა შესწავლასა და სწორ განსაზღვრაზე ბევრადაა დამოკიდებული წყალმოთხოვნილების დადგენა [51].

წყლის როლი სოფლის მეურნეობაში დღემდე შეუცვლელ წიაღისეულად რჩება. ჩვენს კეთილდღეობაში ექვგარეშა წყლის როლი. მასზე მოთხოვნილება და დამოკიდებულება მარადიულია. საგარეჯოს მუნიციპალიტეტში მორწყვის რეჟიმის სწორად შერჩევა, ეკონომიკურ წინსვლის, მოსახლეობის ცხოვრების დონის გაუმჯობესების გარანტია.

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შესაფასებლად გამოყენებულია პროფ. გ. ტ. სელიანიანოვის მეთოდი, გამოკვლევის მიხედვით, წყლის ხარჯვის მაჩვენებლად მიღებულია ზაფხულის სამი თვის ტემპერატურათა ჯამი, შემცირებული ათჯერ, ნალექთა ჯამის შეფარდება იმავე პერიოდის ტემპერატურათა ჯამთან. განისაზღვრება დამოკიდებულებით:

$$K = \frac{\Sigma P}{\Sigma t:10} \quad (5.9.1.)$$

$$K = \frac{\Sigma P}{\Sigma t:10} = \frac{241}{577,8} = \frac{297}{128,3} = 0.4 \quad (5.9.2.)$$

წყლის ბალანსის კოეფიციენტი 0.4 < 0,6-ზე ამიტომ საგარეჯო მიეკუთვნება. მშრალ, განსაკუთრებით სარწყავი ზონას და საჭიროებს მორწყვას.

რწყვის ვადები განისაზღვრა წყლის ბალანსის დინამიკის მიხედვით.

რწყვის ვადების დადგენა შესაძლებელია, თუ ყოველი ცალკეული პერიოდისთვის გვეცოდინება საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა, ფარდობითი ტენიანობა, ნალექების რაოდენობა. მაგალითად საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ ხაშში 7

ჰექტარ კარგად დამუშავებულ ნიადაგზე გაშენებულია ვენახი, (ნიადაგის ზედაპირის მდგომარეობის მიხედვით α კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს, მცენარის თავისებურებას, ქარის სიჩქარეს, იცვლება 0,6–1,1-ის ფარგლებში. ავილოთ 0,8) პირველი რწყვა ჩატარდა 20 აპრილს. მორწყვის ნორმა, ნიადაგის მოცულობითი მასა, სიმკვრივე, მაქსიმალურ მოლეკულური, მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიული ტენი განსაზღვრულია. ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში მორწყვის ნორმა პირველი რწყვისას შეადგენს 850 მ³/ჰა-ში; საშუალო დღიური ტემპერატურა რწყვათა შორის პერიოდში 22,0⁰ C, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ამავე პერიოდშია 64 % ნალექები 79 მმ. μ - ნალექების დაკავების კოეფიციენტი 0,8.

საშუალო დღიური ხარჯი:

$$e = \alpha t^0 \left(1 - \frac{r}{100}\right) = 0.8 \cdot 22.0 \left(1 - \frac{64}{100}\right) = 17.6 \cdot 0.36 = 6.336 \text{მ}^3/\text{ჰა} \quad (5.9.3.)$$

შემდეგი რწყვის პერიოდი განისაზღვრა დამოკიდებულებით:

$$T = \frac{m+10\mu P}{e} = \frac{850+10 \cdot 0.8 \cdot 79}{6.336} = 11 \text{ დღე-ღამე} \quad (5.9.4.)$$

მეორე რწყვა უნდა ჩატარდეს 20 აპრილს +11 დღე =12 მაისს ანალოგიური მიმდინარეობით განსაზღვრულია ლაგოდების მუნიციპალიტეტის სხვა სოფლებისათვისაც:

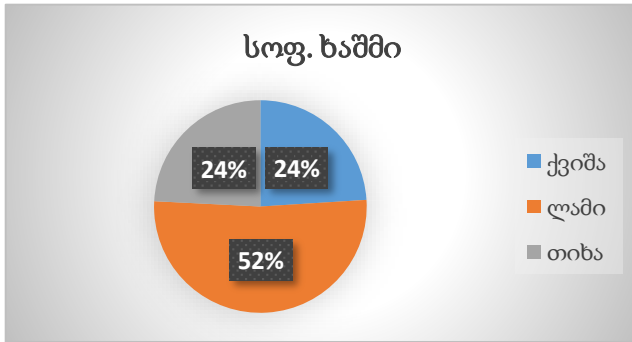
საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ ხაშმის მოკლე დახასიათება

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ ხაშმი მდებარეობს სამხრეთ დასავლეთ კალთაზე გომბორის ქედის, მდინარე იორის მარცხენა მხარეს - ზღვის დონიდან 770 მეტრ სიმაღლეზე (41° 45' 40" ჩ.გ, 45° 11' 11" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 14 კილომეტრი მანძილით.

სოფელ ხაშმის ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა

ცხრილი 5.9.2.

ნიმუშის ალების ადგილი	ქვიშა	ლამი	თიხა	ნიადაგის ტიპი
სოფ. ხაშმი	24,0	51,8	24,2	ლამიანი თიხნარი

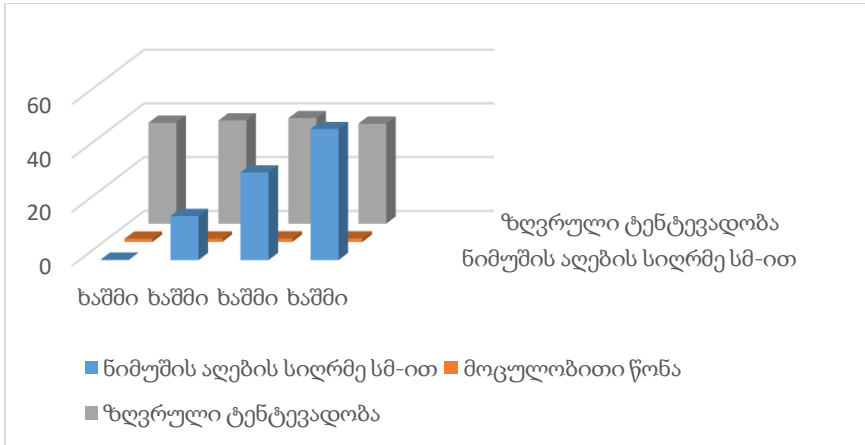


დიაგრამა 5.9.2. ხაშმის ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა

სოფელ ხაშმის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.9.3.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
სოფ. ხაშმი	21.05,22	0-16	1.18	2.51	52.99	37.49	17.24	14.14	29.99
		16-32	1.23	2.71	54.62	38.35	16.95	13.26	30.66
		32-48	1.29	2.72	52.58	39.21	15.14	13.29	31.36
		48-64	1.30	2.78	53.24	37.16	15.87	12.78	29.72
საშუალო		0-64	1.28	2.68	53.36	37.75	16.3	13.37	30.20



დიაგრამა 5.9.3. სოფელ ხაშის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,28 * (37,75 - 30,20) = 102.4 * 7.55 = 773.12 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,28 * (37,75 - 30,20) = 115.2 * 7.55 = 869.76 \approx 850 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,28 * (37,75 - 30,20) = 38.4 * 7.55 = 289.92 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,28 * (37,75 - 30,20) = 64 * 7.55 = 483.2 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,28 * (37,75 - 30,20) = 76.8 * 7.55 = 579.84 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,28 * (37,75 - 30,20) = 89.6 * 7.55 = 676.48 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ხაშის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.9.4.

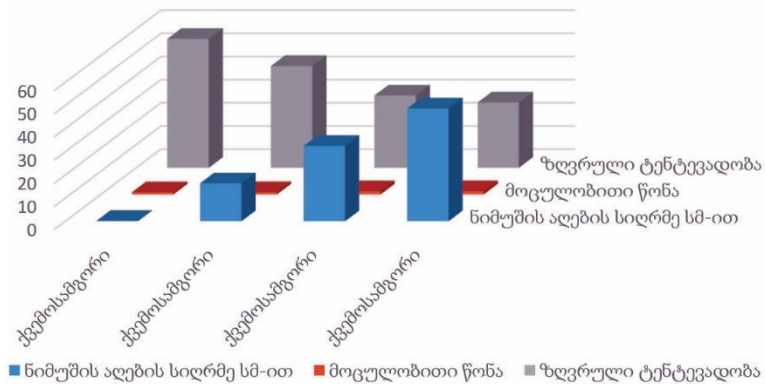
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	800/850
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	600/700

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ ქვემო სამგორის მოკლე დახასიათება

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელი ქვემო სამგორი მდებარეობს სამხრეთ დასავლეთ კალთაზე გომბორის ქედის, მდინარე იორის მარცხენა მხარეს. ზღვის დონიდან 770 მეტრ სიმაღლეზე (41° 43' 25" ჩ.გ., 45° 21' 51 ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 14 კილომეტრი მანძილით.

ქვემო სამგორის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები ცხრილი 5.9.5.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ქვემოსამგორი 21.05.22	0-16	0.95	2.73	65,21	55.65	18.98	16.01	44.52	
	16-32	1.03	2.72	62,14	43.92	13.09	14.87	35.13	
	32-48	1.39	2.73	49,09	31.18	14.90	13.63	24.94	
	48-64	1.44	2.78	48.21	28.19	14.89	12.89	22.55	
საშუალო	0-64	1.20	2.74	56.16	39.73	15.47	14.35	31.78	



დიაგრამა 5.9.4. ქვემო სამგორის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,20 * (39,73 - 31,78) = 96 * 7,95 = 763.2 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,20 * (39,73 - 31,78) = 108 * 7,95 = 858.6 \approx 850 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,20 * (39,73 - 31,78) = 36 * 7,95 = 286.2 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,20 * (39,73 - 31,78) = 60 * 7,95 = 477 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,20 * (39,73 - 31,78) = 72 * 7,95 = 572.4 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,20 * (39,73 - 31,78) = 84 * 7,95 = 667.8 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ქვემო სამგორის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.9.6.

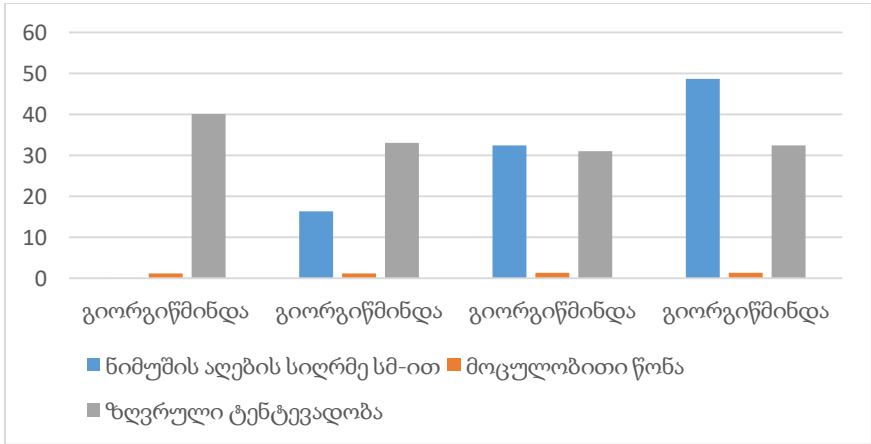
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	600/700

**საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ გიორგიწმინდის
დახასიათება**

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ გიორგიწმინდა მდებარეობს სამხრეთ მთისწინეთში გომბორის ქედის, მდინარე წიფლისხევის მარცხენა მხარეს. ზღვის დონიდან 750 მეტრ სიმაღლეზე (41° 44' 20" ჩ.გ, 45° 21' 6" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 3 კილომეტრ მანძილით.

**სოფელ გიორგიწმინდის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.9.7.**

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლგეკულებრი ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
გიორგიწმინდა	21.05.22	0-16	1.13	2.66	57,52	40.14	15.24	13.54	32.11
		16-32	1.22	2.68	54.48	33.02	15.02	13.98	26.42
		32-48	1.36	2.78	51.02	31.07	15.12	12.87	24.86
		48-64	1.36	2.76	50,53	32.44	15.88	13.43	25.95
საშუალო		0-64	1.27	2.72	53.39	34.17	15.32	13.46	27.78



დიაგრამა 5.9.5. სოფელ გეორგიეზინდის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,27 * (34.17 - 27.78) = 101.6 * 6.39 = 649.224 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,27 * (34.17 - 27.78) = 114.3 * 6.39 = 730.377 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,27 * (34.17 - 27.78) = 38.1 * 6.39 = 243.459 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,27 * (34.17 - 27.78) = 63.5 * 6.39 = 405.765 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,27 * (34.17 - 27.78) = 76.2 * 6.39 = 486.918 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,27 * (34.17 - 27.78) = 88.9 * 6.39 = 568.071 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ გეორგიეზინდის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.9.8.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/750
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/600

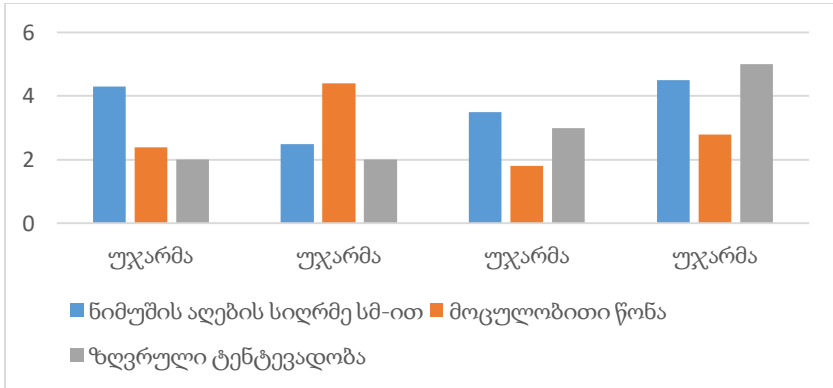
საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ უჯარმის დახასიათება

ერწო-თიანეთის სამხრეთის ბუნებრივ კარს საგარეჯოს მუნიციპალიტეტი სოფელ უჯარმა წარმოადგენს. სოფელ უჯარმა მდებარეობს მარჯვენა ნაპირზე მდინარე ივრის, ზღვის დონიდან 770 მეტრ სიმაღლეზე (41° 47' 18" ჩ.გ, 45° 9' 50" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 22 კილომეტ მანძილით. ჩრდილოეთით ესაზღვრება გომბორისა და იაღნოს ქედები, დასავლეთით ქ. თბილისი. უჯარმის სამხრეთ დასავლეთის კალთა მიუყვება მდინარე იორს.

სოფელ უჯარმის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.9.9.

ადგილმდებარეობა		თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლექვლური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
უჯარმა	21.05.22	0-16	1.12	2.30	51.31.	34.10	18.07	15.78	27.28	
		16-32	1.10	2.43	54.54	30.28	18.57	14.54	24.19	
		32-48	1.08	2.38	54.63	33.49	19.02	13.60	26.79	
		48-64	1.05	2.40	56.25	33.80	19.64	12.99	27.04	
ჯამური საშუალო		0-64	1.08	2.38	48.19	32,91	18.82	14.23	26.32	



დაგრაფა 5.9.6. სოფელ უჯარმის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,08 * (32,91 - 26,32) = 86.4 * 6.59 = 569.376 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,08 * (32,91 - 26,32) = 97.2 * 6.59 = 640.548 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,08 * (32,91 - 26,32) = 32.4 * 6.59 = 213.516 \approx 200 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,08 * (32,91 - 26,32) = 54 * 6.59 = 355.86 \approx 350 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,08 * (32,91 - 26,32) = 64.8 * 6.59 = 427.48 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,08 * (32,91 - 26,32) = 75.6 * 6.59 = 498.204 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ უჯარმის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.9.10.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	550/650
ბოსტნის კულტურები	200/350
მინდვრის კულტურები	450/500

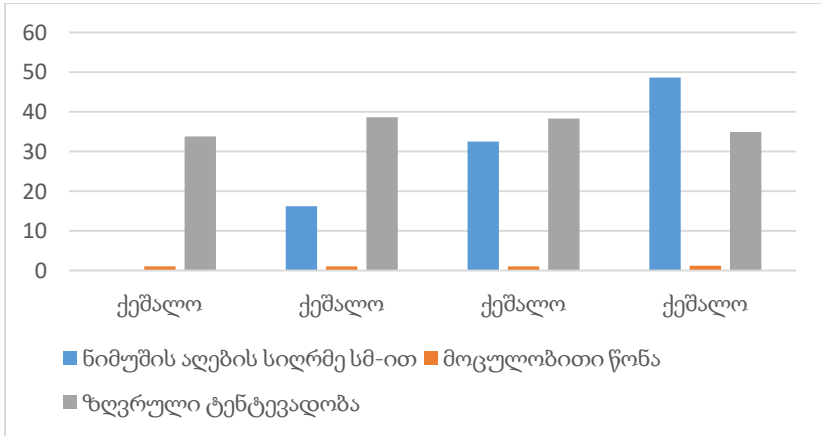
საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ ქეშალოს დახასიათება

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ ქეშალო მდებარეობს მდინარე ივრის მარჯვენა ნაპირზე. ივრის ზეგანზე. ზღვის დონიდან 470 მეტრ სიმაღლეზე (41° 35' 10" ჩ.გ, 45° 32' 16" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 37 კილომეტ მანძილით.

სოფელ ქეშალოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 5.9.11.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი- ულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ქეშალო	21.05.22	0-16	1.17	2.51	57.33	33.83	17.25	16.53	27.06
		16-32	1.20	2.54	52.96	38.70	19.82	14.46	30.96
		32-48	1.09	2.59	51.98	38.41	21.95	14.67	30.72
		48-64	1.22	2.59	52.90	34.98	18.87	15.43	27.98
ჯამური საშუალო		0-64	1.17	2.56	53.79	36.48	19.47	15.27	29.18



დიაგრამა 5.9.7. სოფელ ქეშალოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,17 * (36,48 - 29,18) = 93,6 * 7,30 = 683,28 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,17 * (36,48 - 29,18) = 105,3 * 7,30 = 768,69 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,17 * (36,48 - 29,18) = 35,1 * 7,30 = 256,23 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,17 * (36,48 - 29,18) = 58,5 * 7,30 = 427,05 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,17 * (36,48 - 29,18) = 70,2 * 7,30 = 512,46 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,17 * (36,48 - 29,18) = 81,9 * 7,30 = 597,87 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ქეშალოს მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.9.12.

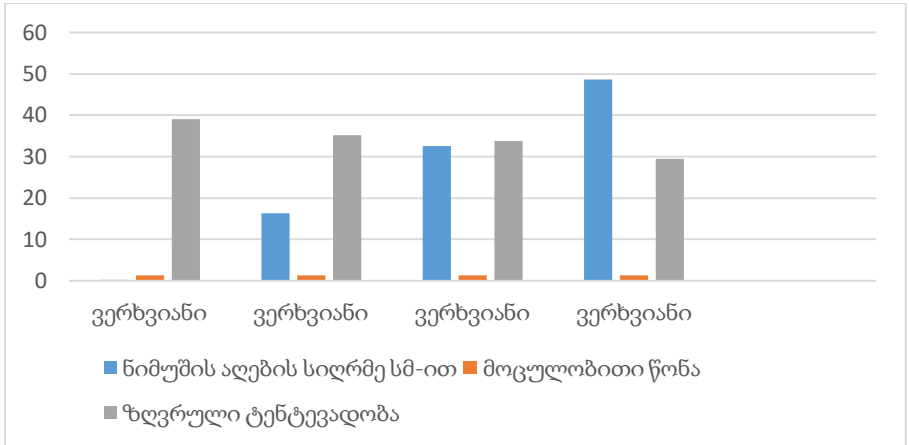
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/750
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	500/600

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ ვერხვიანის დახასიათება

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ ვერხვიანი მდებარეობს გომბორის ქედის სამხრეთ დასავლეთ ზღვის დონიდან 700 მეტრ სიმაღლეზე (41° 41' 2" ჩ.გ, 45° 33' 33" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 25 კილომეტრი მანძილით.

სოფელ ვერხვიანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.9.13.

ადგილმდებარეობა		თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით		მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ვერხვიანი	21.05.22	0-16	1.23	2.51	50.97	39.00	16.25	15.21	31.20		
		16-32	1.29	2.57	49,81	35.18	17.82	18.34	28.14		
		32-48	1.31	2.35	47,58	33.86	19.95	14.78	27.09		
		48-64	1.26	2.48	46.39	29.45	16.87	15.67	23.54		
ჯამური საშუალო		0-64	1,27	2.47	48.69	34.37	17.72	16.00	27.50		



დიაგრამა 5.9.8. სოფელ ვერხვიანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,27*(34.37-27.50)= 101.6 * 6,85 = 695.96 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,27*(34.37-27.50)=114.3 * 6,85 = 782.955 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,27*(34.37-27.50)=38.1 * 6,85 = 260.985 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,27*(34.37-27.50)= 63.5 * 6,85 = 434.975 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,27*(34.37-27.50)= 76.2 * 6,85 = 483.87 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,27*(34.37-27.50)= 88.9 * 6,85 = 608.965 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ვერხვიანის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.9.14.

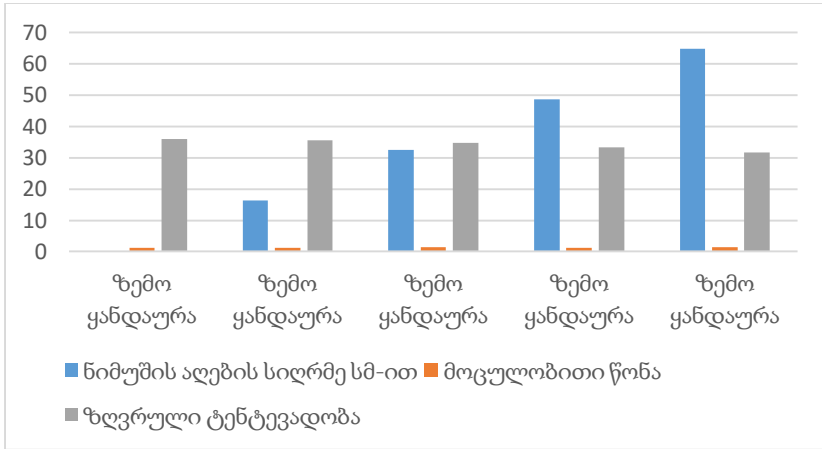
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	550/600

**საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ ზემო ყანდაურას
დახასიათება**

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის ზემო ყანდაურა მდებარეობს გომბორის ქედის სამხრეთ დასავლეთ ზღვის დონიდან 850 მეტრ სიმაღლეზე (41° 40' 40" ჩ.გ, 45° 35' 33" ა.გ)ცენტრიდან დაშორებულია 36 კილომეტრ მანძილით.

სოფელ ზემო ყანდაურას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები ცხრილი 5.9.15.

ადგილმდებარეობა		თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ზემო ყანდაურა	21.05.22	0-16	1.15	2.62	56.11	35.94	16.65	14.78	28.75	
		16-32	1.16	2.66	56.40	35.49	14.89	13.67	28.39	
		32-48	1.34	2.70	50.38	34.81	14.34	12.73	27.85	
		48-64	1.28	2.72	52.95	33.33	14.36	11.43	26.66	
		64-80	1.39	2.85	51.23	31.65	14.79	12.23	25.32	
		ჯამური საშუალო	0-80	1.26	2,71	53.41	34.24	15.006	12.97	27.39



დიაგრამა 5.9.9. სოფელ ზემო ყანდაურას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,26 * (34,24 - 27,39) = 100,8 * 6,85 = 690,48 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,26 * (34,24 - 27,39) = 113,4 * 6,85 = 776,79 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,26 * (34,24 - 27,39) = 37,8 * 6,85 = 258,93 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,26 * (34,24 - 27,39) = 63 * 6,85 = 431,55 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,26 * (34,24 - 27,39) = 75,6 * 6,85 = 517,86 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,26 * (34,24 - 27,39) = 88,2 * 6,85 = 604,17 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ზემო ყანდაურას მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.9.16.

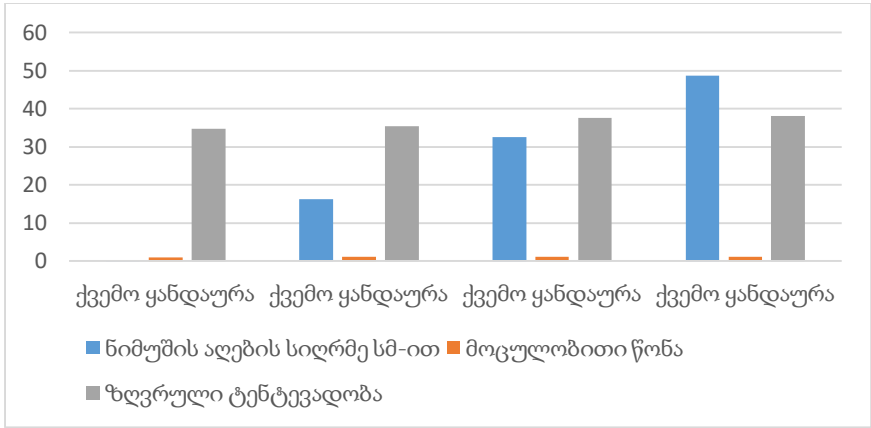
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	500/600

**საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ ქვემო ყანდაურას
დახასიათება**

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტი ზემო ყანდაურა მდებარეობს გომბორის ქედის სამხრეთ დასავლეთ კალთაზე ზღვის დონიდან 680 მეტრ სიმაღლეზე (41° 40' 22" ჩ.გ, 45° 34' 0" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 28 კილომეტრ მანძილით.

სოფელ ქვემო ყანდაურას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები ცხრილი 5.9.17.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკუკული ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ქვემო ყანდაურა	21.05.22	0-16	0.99	2.32	57.33	34.76	16.65	12.65	27.81
		16-32	1.15	2.65	56.61	35.35	14.89	13.89	28.28
		32-48	1.19	2.73	56.42	37.66	14.34	12.34	30.13
		48-64	1,20	2,72	55.88	38.10	15,21	12.35	30.48
ჯამური საშუალო		0-64	1.13	2.57	56.79	36.46	15.29	12.96	29.17



დიაგრამა 5.9.10. სოფელ ქვემო ყანდაურას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,13 * (36.46 - 29,17) = 90.4 * 7.29 = 659.016 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,13 * (36.46 - 29,17) = 101.7 * 7.29 = 741.393 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,13 * (36.46 - 29,17) = 33.9 * 7.29 = 247.131 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,13 * (36.46 - 29,17) = 56.5 * 7.29 = 411.885 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,13 * (36.46 - 29,17) = 67.8 * 7.29 = 494.262 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,13 * (36.46 - 29,17) = 79.1 * 7.29 = 576.639 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ზემო ყანდაურას მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.9.18.

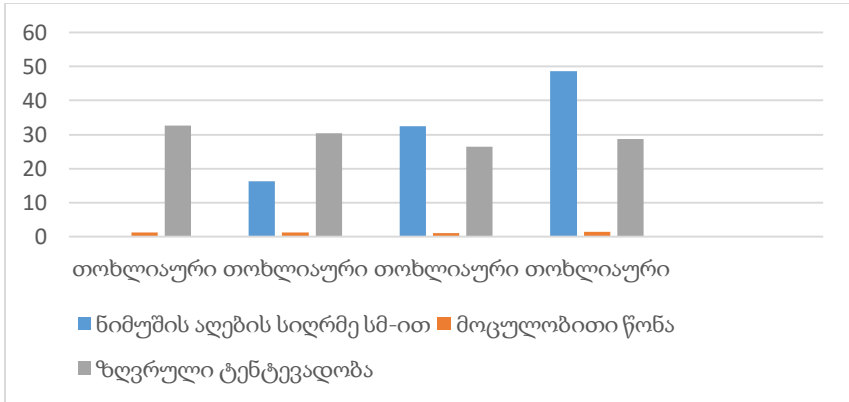
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/750
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/600

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ თოხლიაურის დახასიათება

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ თოხლიაური მდებარეობს გომბორის ქედის სამხრეთ დასავლეთ კალთის ძირას. ზღვის დონიდან 700 მეტრი სიმაღლეზე (41° 43' 43" ჩ.გ, 45° 25' 25" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 10 კილომეტ მანძილით.

სოფელ თოხლიაურის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.9.19.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
თოხლიაური	21.05.22	0-16	1.27	2.66	52.26	32.64	17.60	12.45	26.11
		16-32	1.34	2.66	49.63	30.32	15.98	11.78	24.26
		32-48	1.06	2.70	60.75	26.52	16.07	13.01	21.26
		48-64	1.44	2.73	47,28	28.67	16,71	13,48	22.93
ჯამური საშუალო		0-64	1.05	2.68	52.47	29.53	16,59	12,68	23.62



დიაგრამა 5.9.11. სოფელ თოხლიაურის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,05 * (29,53 - 23,62) = 84 * 6,01 = 504. \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,23 * (29,53 - 23,62) = 110,7 * 6,01 = 665.307. \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,05 * (29,53 - 23,62) = 31,5 * 6,01 = 189.315. \approx 200 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,05 * (29,53 - 23,62) = 52,5 * 6,01 = 315.525 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,05 * (29,53 - 23,62) = 63 * 6,01 = 378.63. \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,05 * (29,53 - 23,62) = 73,5 * 6,01 = 441.735. \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ თოხლიაურის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.9.20.

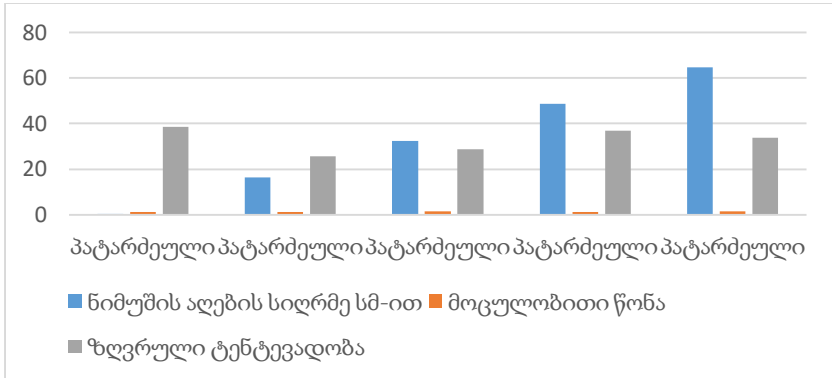
კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	500/600
ბოსტნის კულტურები	200/300
მინდვრის კულტურები	400/450

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ პატარძელის დახასიათება

საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ თოხლიაური მდებარეობს გომბორის ქედის სამხრეთ დასავლეთ მთისწინეთზე. ზღვის დონიდან 800 მეტრ სიმაღლეზე (41° 44' 40" ჩ.გ, 45° 14' 35" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 8 კილომეტ მანძილით.

სოფელ პატარძელი ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 5.9.21.

ადგილმდებარეობა		თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლექვლური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
პატარძელი	21.05.22	0-16	1.10	2.67	58.81	38.62	13.75	10.51	30.89	
		16-32	1.30	2.69	51.68	25.51	13.86	11.78	20.40	
		32-48	1.39	2.70	48.52	28.79	14.97	11.90	23.03	
		48-64	1.27	2.75	53.82	36.80	15.47	12.53	29.44	
		64-80	1.36	2.83	51.95	33.72	14.96	13.96	26.97	
ჯამური საშუალო		0-80	1.28	2.73	52.96	32.69	14.60	12.14	26.15	



დიაგრამა 5.9.12. სოფელ პატარძელის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,28 * (32,69 - 26,15) = 102,4 * 6,54 = 669,696 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,28 * (32,69 - 26,15) = 115,2 * 6,54 = 753,408 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,28 * (32,69 - 26,15) = 38,4 * 6,54 = 251,136 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,28 * (32,69 - 26,15) = 64,0 * 6,54 = 418,56 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,28 * (32,69 - 26,15) = 76,8 * 6,54 = 502,272 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,28 * (32,69 - 26,15) = 89,6 * 6,54 = 585,984 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ პატარძელის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 5.9.22.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმა მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/750
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/600

თავი 6. ქვემო ქართლის რეგიონი

გეოგრაფიული მდებარეობა და საზღვრები

საქართველოს სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში მდებარეობს. ქვემო ქართლის რეგიონს დასავლეთით სამცხე-ჯავახეთი ესაზღვრება, ჩრდილოეთით - შიდა ქართლი, თბილისი, მცხეთა-მთიანეთი, აღმოსავლეთით - კახეთი, სამხრეთ-აღმოსავლეთით - აზერბაიჯანის რესპუბლიკა, სამხრეთით - სომხეთის რესპუბლიკა ქვემო ქართლის რეგიონი ფართობია 6,5 ათასი კვ.კმ. რაც საქართველოს ტერიტორიის 9,3%-ს. ქვემო ქართლის რეგიონის მოსახლეობის რაოდენობა 432 ათას ადამიანზე მეტია, საქართველოს მოსახლეობის დაახლოებით 11%. ქვემო ქართლის რეგიონში შედის 347 დასახლებული პუნქტი-7 ქალაქი, 6-დაბა, 334 - სოფელი. რეგიონის მოსახლეობის 39% ცხოვრობს ქალაქებსა და დაბებში, 61% სოფლებში.



სურ. 6.1. ქვემო ქართლის რეგიონი

ქვემო ქართლის რეგიონში მაღალმთიან დასახლებებს მიეკუთვნება: დმანისის მუნიციპალიტეტის 19 სოფელი, (1500 მ-ზე ზევით), წალკის მუნიციპალიტეტის 46 სოფელი (1500 მ-ზე ზევით) და თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის 35-სოფელი (1300 მ-ზე ზევით). ქვემო ქართლის რეგიონში მოქმედებს 7 თვითმმართველობის ერთეული: თვითმმართველი ქალაქი რუსთავი და ბოლნისი, გარდაბნის, დმანისის, თეთრიწყაროს, მარნეულისა და წალკის მუნიციპალიტეტები [52, 53, 54, 55, 56, 57].

ქვემო ქართლის რეგიონის მდებარეობა მეტად მნიშვნელოვანია რეგიონის განვითარებისათვის. რასაც ხელს უწყობს, ქვემო ქართლის რეგიონის სიახლოვე ქ. თბილისთან. აზერბაიჯანის და სომხეთის რესპუბლიკებთან, სწორედ მისი მდებარეობა სატრანსპორტო გადაკვეთისა და სომხეთის რესპუბლიკებთან ენერგოკორიდორის ზონა, ურბანიზაციის მაღალი დონე რეგიონს უქმნის განვითარების კარგ შესაძლებლობას.

ქვემო ქართლის რეგიონი განლაგებულია ნახევრად უდაბნო, მშრალი სუბტროპიკული და მაღალმთიანი ალპური ზონის საზღვრებში. ლანდშაფტი ძირითადად წარმოდგენილია ველებით და ტყე-ველებით.

ქვემო ქართლის რეგიონი მოქცეულია ზომიერ და სუბტროპიკულ სარტყელებს შორის, ქვემო ქართლის რეგიონის ჰავა საკმაოდ მშრალია, რასაც განაპირობებს რელიეფის თავისებურება.

ქვემო ქართლის ბარში ნოტიო სუბტროპიკული და სუბტროპიკულ-კონტინენტური ჰავაა. რეგიონის შუა სარტყელში ჰავა შედარებით გრილი და ნესტიანია. კიდევ უფრო მაღლა გამეფებულია სუბნივალური ჰავა.

აღმოსავლეთიდან ქვემო ქართლის რეგიონი ღიაა და ჰაერის მასები თავისუფლად იჭრება დასავლეთიდან მდინარე

მტკვრის ხეობით იჭრება ჰაერის მასები. ამიერკავკასიის სამხრეთით განვითარებული ტალღური აღრევები, ყველაზე მეტად მოქმედებს ამინდზე ამიტომ წლის თბილ პერიოდში მასთან არის დაკავშირებული უხვი ნალექები, ელჭექი და სეტყვა. ქვემო ქართლის რეგიონისათვის დამახასიათებელია მშრალი სუბტროპიკული ჰავა. მზის ნათების ხანგრძლივობა ქვემო ქართლის რეგიონში ხანგრძლივობა მზის ნათების მცირე ღრუბლიანობის გამო მაღალია (2500 სთ წელიწადში).

ჰიდროგრაფიული ქსელი

ქვემო ქართლის რეგიონი მდიდარია წყლის რესურსებით, მდინარეებით, ტბებით, მიწისქვეშა, მტკნარი წყლებით. საქართველოს სხვა რეგიონებთან შედარებით, ქვემო ქართლის რეგიონში მცირეა მინერალური წყლის, (მხოლოდ ბოლნისისა და დმანისის მუნიციპალიტეტების ტერიტორიაზე არის მინერალური სამკურნალო მჟავე და გოგირდოვანი წყლები), თერმული წყლის რესურსები.

ქვემო ქართლის რეგიონში სულ 31 დიდი, პატარა თუ საშუალო მდინარე ჩამოედინება. საერთო სიგრძე დაახლოებით 900 კმ-ია. დიდი მდინარეებია: მტკვარი, ხრამი, ალგეთის ქვემო დინებები. ყურადსაღებია ტრანსსასაზღვრო მნიშვნელობის მდინარე მტკვარი თავისი შენაკადებით. ქვემო ქართლის რეგიონში ყველა არსებული წყლის რესურსები, ეფექტიანადაა გამოყენებული. ქვემო ქართლის რეგიონში 15 ტბაა (რომელთა საერთო სარკის ზედაპირის ფართობი-18 კმ²), ტბები ძირითადად გამოიყენება რეკრეაციული დანიშნულებით, ირიგაციაში, თევზჭერისათვის. ულამაზესი ტბებია ჯანდარა, წურბლიანი, არყიანი, ბარეთი, გრძელი ტბა. შიდა ქართლის რეგიონის ტერიტორიაზე მნიშვნელოვანი წყალსაცავებია წალკის, დმანისის და ალგეთის წყალსაცავები.

ქვემო ქართლის ნიადაგობრივ კლიმატური პირობები

ქვემო ქართლის რეგიონი სოფლის მეურნეობის მნიშვნელოვანი განვითარების საშუალებას იძლევა, გამოირჩევა მრავალფეროვანი სპექტრით, როგორც ნიადაგების, ისე ვერტიკალური ზონალობის მიხედვით, წარმოდგენილია მრავალფეროვანი ტიპის ნიადაგებით:

- მცირე, საშუალო სისქის ყომრალი ნიადაგებია, ზღვის დონიდან 1000-1800 მ-ზე არსებულ ტყის ფერდობზე;
- მთის შავმიწა ნიადაგები, ზ.დ. 1200 მ-ზე მაღლა, დაბლა - ყავისფერი ნიადაგებია გავრცელებული;
- მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგებია 1800-2000 მ-ზე მაღლა;
- ალუვიური და ნემომპალა კარბონატული ნიადაგები ლოკალური გავრცელებით გამოირჩევა;
- ინტენსიური მიწათმოქმედების ზოლში ზღვის დონიდან 700-1200 მ-ის ფარგლებში გავრცელებულია ყავისფერი ნიადაგები;
- ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგები გავრცელებულია რეგიონის უკიდურეს სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში;
- ციცაბო ფერდობებზე, თხემებზე ჭარბობს მცირე სისქის სუსტად განვითარებული, ხირხატიანი, ხშირად ძლიერ გადარეცხილი ნიადაგები ზედაპირზე გაშიშვლებული კირქვებით.

ქვემო ქართლის რეგიონის სავარგულები

ცხრილი 6.1.

მთლიანი სავარგული ჰა	ათვისებული კერძო სავარგულები ჰა	სახნავი	გამოუყენებელი სახნავი	დარჩენილი მიწის ფართობები ბუნებრივი სათიბეები, საძოვრები
392462	112244 ჰა	93269 ჰა	13578 ჰა	1994943

ცხრილი 6.2.

ქვემო ქართლის რეგიონის ფართობები მუნიციპალიტეტების კმ ²							
მარნეული	ბოლნისი	გარდაბანი	თეთრიწყარო	დმანისი	წალკა	რუსთავი	სულ
935	804	1304	1174	1199	1051	60	6528

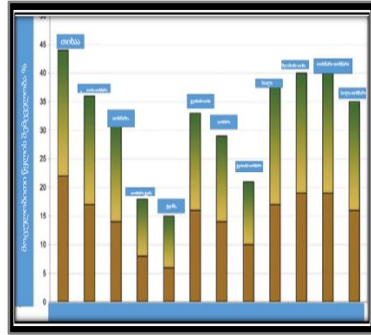
რეგიონის ნიადაგების მექანიკური შედგენილობა კვლევის მიხედვით მუნიციპალიტეტის რამდენიმე სოფლებისათვის წარმოდგენილია ცხრილის სახით ცხრილი (6.3.) განსაზღვრულია ნიადაგის ფრაქციების ზომები პროცენტობით.

ქვემო ქართლის ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა %

ცხრილი 6.3.

ნიმუშის ადების ადგილი	ქვიშა	ლამი	თიხა	ნიადაგის ტიპი
ბოლნისი სოფ. ხატისოფელი	32,0	40,4	27,6	თიხა თიხნარი
გარდაბნის სოფ. ლელმშვენიერა	47,2	30,2	22,6	თიხნარი
დმანისი სოფ. მაშავერ	30,5	39,5	30,0	თიხა თიხნარი
მარნეული ლეჟბადინი	36,5	39,0	24,5	თიხნარი
თეთრიწყარო	38,1	38,1	23,8	თიხნარი
წალკა	32,1	42,1	25,8	თიხნარი
რუსთავი	35,5	39,5	25,0	თიხნარი

ნიადაგის პროცენტული შემცველობის დაზუსტების შემდეგ გამოყენებულია, ნიადაგის ტექსტურული სამკუთხედი, ნიადაგის ტიპის დასადგენად [52, 53, 54, 55, 56, 57].



ნახ 6.2. ნიადაგის ტექსტურული სამკუთხედი

ქვემო ქართლის რეგიონში ნიადაგის მექანიკური ანალიზის საფუძველზე გამოყოფილია ნიადაგის ტიპები. თითოეული ნიადაგისათვის განსაზღვრულია ზღვრული წყალტევადობა და ჰკნობის წერტილი. რის საფუძველზეც გაანგარიშებულია მორწყვის ნორმა. მაგალითად ბოლნისის მუნიციპალიტეტში სოფ. ხატისსოფელში კვლევით დადგენილია ნიადაგის ტიპია - თიხა თიხნარი. ნიადაგის მექანიკურ შედგენილობაზეა დამოკიდებული ნიადაგის ტენტევადობა.

ტენის უზრუნველყოფის თვალსაზრისით დიდი მნიშვნელობა აქვს საველე ზღვრულ წყალტევადობას. ზღვრული საველე წყალტევადობა წყლის ის მაქსიმალურ რაოდენობაა, რომელიც აღმოჩნდება ნიადაგში სრული წყალტევადობიდან 3-4 დღის შემდეგ. საველე-ზღვრული წყალტევადობა აუცილებელია მორწყვის ნორმის დასადგენად.

საველე ზღვრული წყალტევადობისას დაახლოებით ნიადაგის ფორების ნახევარი წყლითაა შევსებული ნახევარი კი ჰაერით. თუ საველე ზღვრული ტენტევადობის მაჩვენებელს გამოვაკლებთ ჰკნობის წერტილს (ანუ წყლის მინიმალურ დონეს) მივიღებთ წყლის იმ რაოდენობას, რომლის მიღებაც ნიადაგს შეუძლია.

მაგალითად მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ლეჟ-ბადინის თიხნარი ნიადაგისათვის, სადაც დათესილია სიმინდი, ნიადაგის ზღვრული ტენტევადობაა – 33 %, (იხ ცხრილი სოფელ ლეჟბადინის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები) ჰკნობის წერტილი – 16 %, მათ შორის სხვაობა კი არის 33 % -16 %=17 %. ფესვთა სისტემა გავრცელებულია (ძირითადი მასა) 0-40 სმ სიღრმეში ე.ი. სახნავი ფენის მასა უდრის 4000 მ³. ნიადაგის ტიპი ყავისფერია, რომლის მოცულობითი მასა უდრის 1,33 გ/სმ³. სახნავი ფენის მასა ტოლია: 4000·1,33=5320 მ³ (ყავისფერი ნიადაგისათვის). ნიადაგის მექანიკური შემაღე-ნლობაა - თიხნარი (33%-16%=17%). მორწყვის ნორმა ტოლია: 5320·17/100=904.4 ტ/ჰ ანუ 904400 ლიტრს/ჰა. გასასარწყავებელი ფართობისათვის 1 მ²-ზე საჭირო წყლის რაოდენობა 90.4 ლიტრი. ეს ის წყლის რაოდენობაა, რომელიც უნდა მიეწოდოს ნიადაგს, როდესაც ნიადაგში ტენი ჰკნობის წერტილზეა დასული და უნდა ავიდეს ზღვრულ ტენტევადობამდე. რა თქმა უნდა ყოველთვის ამდენი წყლის მიწოდება არ დაჭირდება მცენარეს, ამიტომ ვსარგებლობთ ნიადაგზე დაკალიბრებული ტენმზომით.

ქვემო ქართლის რეგიონის მუნიციპალიტეტების კლიმატური მაჩვენებლები

ქვემო ქართლის რეგიონი გამოირჩევა ხელსაყრელი ნიადაგურ კლიმატური პირობებით რის საფუძველზეც წარმატებით მოჰყავთ როგორც ბოსტნის ისე მინდვრის კულტურები. სოფლის მეურნეობის განვითარება დამოკიდებულია კლიმატურ პირობებზე. ამიტომ აუცილებელია, აგროკლიმატური რესურსების საფუძვლიანი შეფასება პრობლემური საკითხების გადაწყვეტისთვის, კულტურების რაციონალური განლაგების,

უხვი მოსავლის მიღებისათვის ქვემო ქართლის მუნიციპალიტეტისათვის.

მზის ნათების ხანგრძლივობა

ქვემო ქართლში მზის ნათების ხანგრძლივობის მსვლელობა მატულობს იანვრის თვიდან მაქსიმუმს კი აღწევს ივლისში, მინიმუმია დეკემბერში.

მზის ნათების ხანგრძლივობა

ცხრილი 6.4.

სადგური	თვე												წელი
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
გარდაბანი	147	144	192	216	256	287	312	288	230	188	141	119	2520
წალკა	132	135	141	156	180	215	243	222	178	158	115	109	1984

მზის ნათების ანალოგიური მსვლელობით გამოირჩევა წალკა, თუმცა თვეების მიხედვით ჩამორჩება გარდაბანს.

ჰაერის ტემპერატურა

კლიმატის ერთერთი ძირითადი ელემენტია ჰაერის ტემპერატურა. ქვემო ქართლის ტერიტორიას ფიზიკურ-გეოგრაფიული მრავალფეროვნების და სიმაღლეთა სხვაობის დიდი დიაპაზონის გამო, ტემპერატურის განაწილებას კონტრასტული ხასიათი აქვს, ქვემო ქართლში იანვარი ყველაზე ცივი თვეა, ივლისი-აგვისტო თბილი თვეებია. ყველაზე მაღალი ტემპერატურები ბოლნისში, გარდაბანში ფიქსირდება, ყველაზე დაბალი ტემპერატურა-წალკაში. მთავარი ფაქტორი ტემპერატურის ცვლილების არის ქვემო ქართლის რეგიონში ადგილის სიმაღლე, რის გამოც ტემპერატურა ეცემა სიმაღლის ზრდასთან ერთად.

ქვემო ქართლის რეგიონის მუნიციპალიტეტების ჰაერის საშუალო ტემპერატურა

ცხრილი 6.5.

სადგური სიმაღლე მ	თვე												წელი
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
წალკა	-4,3	-3,9	0,0	5,8	10,2	13,6	16,5	15,7	12,2	6,9	2/5	-1,6	6,1
თეთრი წყარო	-1,1	-0,7	2,6	8,3	12,7	16,4	19,7	18,8	14,9	9,3	5,2	1,3	9,0
ბოლნისი	1,2	2,2	6,3	12,2	16,7	20,6	24,0	23,2	19,1	13,0	7,8	3,4	12,5
გარდაბანი	1,4	2,8	7,2	13,2	18,1	22,1	25,5	24,6	20,4	13,7	8,1	3,5	13,4
დმანისი	-1,5	-1,1	2,1	7,8	12,2	15,8	18,9	18,2	14,7	9,3	5,0	1,0	8,5
მანგლისი	-1,8	-1,3	2,1	7,8	12,2	15,8	18,9	18,1	14,4	8,9	4,6	0,7	8,4
მარნეული	0,0	1,9	6,0	11,5	16,8	20,6	22,9	23,5	19,0	13,4	7,0	1,9	151,5

ქვემო ქართლის რეგიონის ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა უდიდეს ნაწილზე ძირითადად დადებითია 2—12°C, იანვრის ტემპერატურა ცვალებადობს 4 °C-დან - 10 °C-მდე, აპრილში მნიშვნელოვან ტერიტორიაზე ტემპერატურა დადებითია 0°C -დან 12°C -მდე აღწევს, ცხელია ივლისი, აგვისტო (23°C —25°C, და მეტიც). ივლისში ჰაერის საშუალო ტემპერატურა 14°C -დან 25°C -მდე იცვლება, ოქტომბრის თვის ტემპერატურა - 2°C -დან +14°C -ის ფარგლებში მერყეობს [52, 53, 54, 55, 56, 57].

ჰაერის მაღალი წლიური ამპლიტუდით (24-25°) გამოირჩევა ქვემო ქართლის რეგიონი. ექსტრემალურ ტემპერატურათა მნიშვნელობანი დიდ დიაპაზონში მერყეობს. აბსოლუტურ მინიმალური ტემპერატურა 20°C-25°C, მაქსიმალური 40-41°C. სავეგეტაციო პერიოდში 10°C-ზე მეტ ტემპერატურათა ჯამი 3700-4200°. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარებისა და პროდუქტიულობისათვის, სხვა ფაქტორებთან ერთად მნიშვნელოვანია ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტურ მაქსიმალურ ტემპერატურა.

ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა
ცხრილი 6.6.

სადგური სიმაღლე მ	თვე						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
ბოლნისი	55	62	66	68	67	61	50
მარნეული	58	63	67	70	67	61	55
გარდაბანი	53	62	68	67	67	61	53
ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა							
ბოლნისი	-7	-2	4	6	6	-2	-9
მარნეული	-6	-1	3	8	7	-3	-8
გარდაბანი	-6	-2	4	6	6	-3	-8

ნიადაგის ზედაპირის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურები, თვეების მიხედვით თითქმის არ განსხვავდება ერთმანეთისაგან. მოცემული ტემპერატურები გაზაფხულიდან მატულობს და მაქსიმუმს აღწევს ივლის-აგვისტოს თვეებში, რაც აქტიური ვეგეტაციის პერიოდს ემთხვევა ამიტომ აუცილებელია ღონისძიებაა რწყვის ჩატარება შესაბამისი დადგენილი ნორმების ვადებისა და ნორმების მიხედვით.

წყინვები

დაგვიანებული წყინვები განსაკუთრებით საშიშია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის, რომელიც მოსალოდნელია უღრუბლო, წყნარი ამინდის დროს. ქვემო ქართლის ტერიტორიაზე 1000 მ სიმაღლემდე ბოლო წყინვები, მუნიციპალიტეტების მიხედვით 31 მარტი - 2 აპრილი (გარდაბანი, ბოლნისი), ხოლო 1500 მ-მდე ზევით 15 აპრილი - 2 მაისი (თეთრიწყარო, წალკა). წყინვებისაგან მცენარეების დაცვის სხვადასხვა მეთოდებია - კვამლის გამოყენება, ნიადაგის მორწყვა გათბობის მიზნით, ადგილის შერჩევა სითბოს მოყვარული მცენარეები-

სათვის და სხვა, რათა მოხდეს დაცვა წაყინვებისაგან, გაზაფხულზე ხეხილოვანი კულტურების ყვავილების, ნორჩი ფოთლების, ბოსტნეული კულტურების ჩითილების წაყინვებისაგან.

ატმოსფერული ნალექები

კლიმატის მნიშვნელოვანი ნაწილია ატმოსფერული ნალექები რომლის საშუალებითაც განისაზღვრება ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის ძირითადი მიმართულებები. ცხრილი 6.7.-ის სახით წარმოდგენილია ქვემო ქართლის ატმოსფერული ნალექების თვიური და წლიური ჯამების მნიშვნელობები ქვემო ქართლის რეგიონში

ატმოსფერული ნალექების თვიური, წლიური ჯამები

ცხრილი 6.7.

სადღური სიმაღლე მ	თვე												იანვ
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
წალკა	22,5	30,3	36,6	70,6	125,2	115,8	74,6	70,65	52,1	50,1	37,0	24,0	709,3
თეთრი წყარო	31,0	42,5	52,6	85,3	117,6	104,7	69,4	59,6	60,9	56,9	48,2	28,3	757,0
ბოლნისი	22,1	30,6	37,0	57,4	82,7	72,2	41,8	41,3	38,1	38,0	33,0	19,4	513,6
გარდაბანი	18,4	25,7	30,9	41,7	52,4	60,7	38,4	31,9	25,8	32,4	26,6	17,9	402,8
დმანისი	18,8	30,9	35,9	72,6	115,7	109,9	71,1	62,8	52,9	43,1	30,9	16,5	661,1
მანგლისი	26,2	35,0	43,0	74,5	121,2	111,1	65,7	64,8	56,7	53,9	40,5	29,6	722,2
მარნეული	21	26	38	56	75	73	37	39	40	37	33	27	502

ქვემო ქართლის რეგიონის ტერიტორიაზე წლის განმავლობაში 400-750 მმ ნალექი მოდის. უმცირესი ნალექები გარდაბნის რაიონში აღინიშნება, უდიდესი ნალექი მთიან ზონაში. წლიურ სვლაში ნალექების მაქსიმუმი გაზაფხულზე, ან ზაფხულში აღინიშნება, ხოლო უმცირესი ნალექი უმთავრესად ზამთარში მოდის.

ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა (%)

აორთქლებადობა ბევრად აღემატება მოსული ნალექების როდენობას. თოვლის საბურველი იშვიათად ჩნდება. ელქეკიანია საშუალოდ 35-50, სეტყვიანი 1-2 დღე წელიწადში

ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა

ცხრილი 6.8.

სადგური სიმაღლე მ	თვე						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
ბოლნისი	66	68	63	56	56	65	72
გარდაბანი	65	65	61	55	56	63	72
დმანისი	72	75	74	71	70	77	77
მარნეული	66	66	64	60	60	67	74
თეთრიწყარო	72	72	69	63	63	72	77
წალკა	74	75	75	74	73	76	78

ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა ზღვის დონიდან 1000 მ სიმაღლემდე, გაზაფხულის თვეებში შეადგენს 65-68%, 1500 მ და მეტზე 72-75%. ზაფხულში 1000 მ სიმაღლემდე იკლებს 55-64%-მდე, მოცემული სიმაღლის ზევით შეადგენს 63-74%, რაც მცენარეებისათვის ხელსაყრელია.

თოვლი

მყარი მეტეოროლოგიური ფაქტორია, რომელიც იცავს ნიადაგს გაყინვისაგან, საშემოდგომო კულტურებს დაზიანებისაგან. 1000 მ სიმაღლემდე თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი რეგიონში არ არის დიდი (9-დან 22 დღემდე). 1500 მ სიმაღლემდე თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი შეადგენს 50-დან 75 დღემდე.

სეტყვა, გვალვა

სეტყვა ძლიერ აზიანებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს (ხეხილოვანებს, ვაზს, ბოსტნეულს და სხვა). სეტყვა განსაკუთრებით საშიშია მცენარეების ყვავილობისა და ნასკვების განვითარების ფაზაში, რადგან შესაძლებელია მთლიანად დაზიანდეს მცენარეთა ყვავილები, ფოთლები ახალგაზრდა ნაზარდი ტოტები, რაც საბოლოოდ უარყოფითად აისახება მოსავალზე. ქვემო ქართლის რეგიონში სეტყვის საშიშროება არ არის გამორიცხული და საკმაოდ ხშირი მოვლენაა.



სურ. 6.3. ძლიერი სეტყვა მარნეულის მუნიციპალიტეტში

გვალვა-სავეგეტაციო პერიოდში ყოველწლიურადაა მოსალოდნელი სხვადასხვა ინტენსიობით. სუსტი და საშუალო გვალვების შემთხვევაში, 1000 მ სიმაღლემდე, გარანტირებული მოსავლის შენარჩუნებისათვის აუცილებელია სასოფლო-

სამეურნეო კულტურების ქვეშ ნიადაგის მორწყვა 5-6-ჯერ, კულტივაცია-გაფხვიერება. რაც შეეხება მრავალწლიან კულტურებს, მათი მორწყვა საჭიროა 4-5 -ჯერ.



სურ. 6.4. გვალვა

ქარი

ქვემო ქართლის რეგიონში ქარიან დღეთა რიცხვი ძლიერი ქარით იცვლება 3-დან 14-მდე. მაქსიმალური დღეთა რიცხვი აღინიშნება ზამთარში დმანისსა და მანგლისში 9-14 დღე, გარდაბანში 8-12 დღე. ძლიერი ქარის დღეთა რიცხვი ბოლნისში 3-6 დღეა სეზონში. ძლიერი ქარით დღეთა უდიდესი რიცხვი სეზონის განმავლობაში შეიძლება აღწევდეს 42-ს (გარდაბანი).

ძლიერი ქარის დღეთა რიცხვი და სხვადასხვა უზრუნველყოფის ქარის სიჩქარე

ცხრილი 6.9.

სადგური	დღეთა რიცხვი (საშუალო/უდიდესი)				უდიდესი სიჩქარე, მ/წმ			
	ზამ- თარი	გაზა- ფხული	ზაფ- ხული	შემოდ- გომა	წელი	20%	10%	5%
წალკა	6/21	6/25	3/19	4/16	26	29	32	34
თეთრი- წყარო	7/20	5/19	4/15	4/14	24	30	34	37
ბოლნისი	3/25	6/30	6/30	3/16	19	26	28	34
გარდაბანი	7/27	12/42	12/42	8/31	20	25	29	33
დმანისი	14/34	9/24	3/18	5/17	28	32	34	36
მარნეული	3/13	7/22	6/22	3/15	19	23	24	27
მანგლისი	9/25	9/25	6/24	6/19	26	30	32	34

ძლიერი ქარის დროს უდიდესი სიჩქარე აღინიშნება დმანისში, წალკაში, თეთრიწყაროში და მანგლისში და შეადგენს 24-28 მ/წმ-ს. მინიმალური სიჩქარე ძლიერი ქარის დროს აღინიშნება ბოლნისში და მარნეულში-19 მ/წმ. 5%-იანი უზრუნველყოფის ქარის სიჩქარეს, მარნეულის გამოკლებით, ყველგან გრიგალური ხასიათი აქვს, ანუ აღემატება 32 მ/წმ-ს, უდიდესი სიჩქარე აღინიშნება თეთრიწყაროში და აღემატება 37 მ/წმ.

ქვემო ქართლის რეგიონის მუნიციპალიტეტების აგროკლიმატური მაჩვენებლები სავეგეტაციო პერიოდში წარმოდგენილია ცხრილი 6.10.-ს სახით.

**ქვემო ქართლის რეგიონის მუნიციპალიტეტების აგროკლიმატური
მაჩვენებლები**

ცხრილი 6.10.

ქვემო ქართლის რეგიონის ზოგიერთი აგროკლიმატური მ						
მეტეო- პუნქტი	ჰაერის ტემპერა- ტურის ჯამი ($\geq 10^{\circ}$)	ატმოსფერული ნალექების ჯამი (მმ)	ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა (%)	ჰაერის ტენიანობის დეფიციტი (მმ)	უყინვო პერიოდის ს ა	ჰიდროთერმული კოეფიციენტი
ბოლნისი						
გარდაბანი						
დმანისი						
მარნეული						
თეთრიწყარო						
წალკა						

ქვემო ქართლის რეგიონის მემცენარეობა

ქვემო ქართლის რეგიონი ძირითადად, წარმოდგენილია საშუალო ფერმერული მეურნეობებით. ქვემო ქართლის რეგიონის საშუალო და ქვედა ზონაში ძირითადად იწარმოება ბოსტნეული, კარტოფილი, მარცვლეული, ხილი, ყურძენი, ბაღჩეული კულტურები, კარტოფილის, მარცვლეულის წარმოებას უკავია ზედა ზონაში ძირითადი ადგილი. რეგიონში 8,1 ათას ჰა-ზე იწარმოება ხორბალი, 10,7 ათას ჰა-ზე სიმინდი, 1,5 ათას ჰა-ზე პარკოსნები, 3,4 ათას ჰა-ზე კარტოფილი, 3,2 ათას ჰა-ზე ბოსტნეული, 1,2 ათას ჰა-ზე ბაღჩეული, 3,8 ათას ჰა-ზე ერთწლიანი ბალახები, 7,3 ათას ჰა-ზე მრავალწლიანი ბალახები.

ერთწლიან კულტურებში ძირითადი ადგილი უკავია ხორბლისა და სიმინდის ნათესებს. რომელთა მოსავალი მაღალ ეფექტურობით გამოირჩევა. მოსავლის მაღალი ეფექტურობა განპირობებულია ორგანიზებულობით, ინტენსიური ტექნოლოგიების გამოყენებით და სახარბიელო კლიმატური პირობებით. ქვემო ქართლის რეგიონში მოქმედებს სასათბურე მეურნეობები.

**ქვემო ქართლის რეგიონის მარნეულის მუნიციპალიტეტის
ზოგადი დახასიათება, ირიგაციული მაჩვენებლების და რწყვის
საჭიროების დადგენა**

მდებარეობა

მარნეულის მუნიციპალიტეტი ქვემო ქართლის რეგიონში მდებარეობს, რომლის ადმინისტრაციული ცენტრია ქალაქი მარნეული.

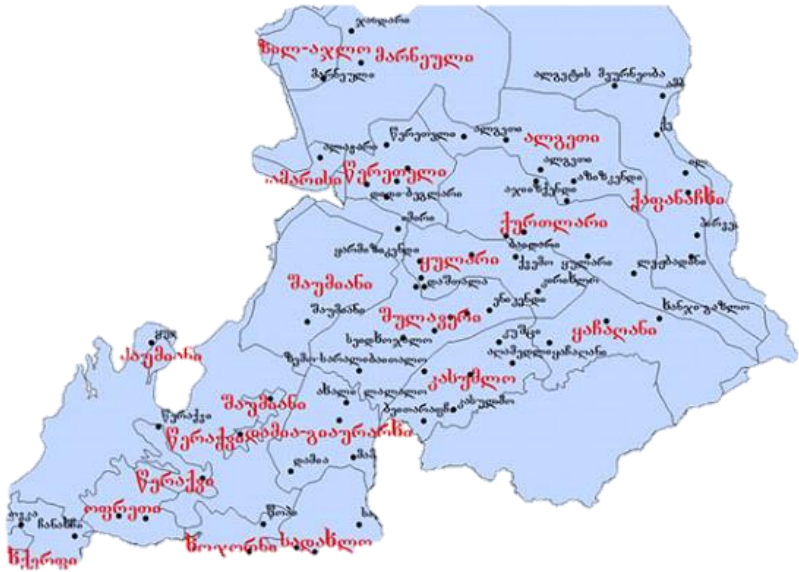


სურ. 6.5. მარნეულის მუნიციპალიტეტი

მარნეულის ძველი სახელი ლომთაგორაა (ძირითადად წყაროებში მოიხსენიება XIII საუკუნეში) ვახუშტი ბაგრატიონის

მიხედვით. მარნეული მცენარის სახეობაა „სულხან საბა ორბელიანის მიხედვით სახელწოდება მარნეული წარმოსდგება მარნას (მცენარე) რტოსაგან. 1947 წლამდე ქალაქ მარნეულს ერქვა სარვანი, 1947 წელს დაერქვა მარნეული.

მარნეულის მუნიციპალიტეტის შემადგენლობაში შედის ქალაქ მარნეული, სოფელი კიზილაჯლო და 16 თემი: ალგეთის, ოფრეთის, სადახლოს, ქაფანახჩის, ქუთლარის, თამარისის, კასუმლოს, ყაჩაღანის ახქერფის, დამიაგეურარხის, წერაქვის, წერეთლის, ხოჯორხის, შაუმიანის, შულავერის და ყულარის.



სურ. 6.6. მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფლები

ქვემო ქართლის მხარე, მარნეულის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს მდინარე ალგეთის სანაპიროზე. მარნეულის მუნიციპალიტეტს დასავლეთით ესაზღვრება ბოლნისის მუნიციპალიტეტი, ჩრდილოეთით თეთრი წყაროს მუნიციპალიტეტი,

გარდაბნის მუნიციპალიტეტი კი ჩრდილო-აღმოსავლეთით, სამხრეთით ესაზღვრება აზერბაიჯანი, სომხეთის რესპუბლიკები. მარნეულის მუნიციპალიტეტის ფართობი შეადგენს 935,2 კმ² [52, 53, 54, 55, 56, 57].

რელიეფი

მუნიციპალიტეტის ტერიტორია გაშლილია მარნეულის აკუმულაციურ ვაკეზე (ზომები 40X18 კმ), აგებულია თიხებით, ქვიშებით, კონგლომერატებით, კენჭნარით. 270 მ-იდან 400 მ-მდე მერყეობს ვაკის აბსოლუტური სიმაღლე რომელიც შემოსაზღვრულია ლოქის, იაღლუჯის ბაზაკარის ქედებით.

იაღლუჯის მთები მარნეულის ჩრდილოეთ ნაწილში ამაღლებულია ქმნის იაღლუჯის სერს (ზომები 17X11კმ), სერის აბსოლუტური სიმაღლე 788 მეტრია. მარნეულის მუნიციპალიტეტის სამხრეთით მდებარეობს ბაზაკარის ქედი (სერი) ბაზაკარის სერის სიგრძეა 18 კმ, უმაღლესი მწვერვალია თარსი (884მ).

ჰიდროგრაფიული ქსელი

მარნეულის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია დაქსელილია მდინარეთა ქსელით. მდინარე მტკვრის შენაკადებია: მდინარე ხრამი, ბოლნისის მუნიციპალიტეტიდან შემოედინება, მდინარე ალგეთი თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტიდან. ხრამის შენაკადებიდან ყველაზე მნიშვნელოვანია დებედა (ბერდუჯი), მდინარე შულავერი ხრამის შენაკადებია.

ჰავა

მარნეულის მუნიციპალიტეტში ზომიერად მშრალი სუბტროპიკული თბილი სტეპების ჰავა. 12°C-ია საშუალო წლიური ტემპერატურა. 0-0,3°C-ია იანვარში, 23,9 °C-ივნისში, 25 °C-ია აბსოლუტური მინიმუმი, 40 °C აბსოლუტური მაქსიმუმი. 490-550 მმ-ს შეადგენს ნალექების საშუალო რაოდენობა წელიწადში.

ნაღებების მაქსიმალური რაოდენობა მაისში მოდის, დეკემბერში მინიმალური.

ნიადაგები

მარნეულის მუნიციპალიტეტის ვაკეზე გავრცელებულია წაბლა ნიადაგები, მდინარეების მტკვრის, ხრამის გაყოლებაზე არის ალუვიური, კარბონატული ნიადაგები. რუხი ყავისფერი, წაბლა ტიპის ნიადაგებია იალღუჯის სერზე. ლოქის ქედზეა ტყის ყავისფერი ნიადაგები. მაღალ ადგილებში ტყის ყომრალი ნიადაგია, ტყის ყავისფერი ნიადაგია ბაზაკარის სერზე.

სოფლის მეურნეობა

ქვემო ქართლის რეგიონის მუნიციპალიტეტების ეკონომიკა ემყარება სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის ადგილობრივ წარმოებას. მოსახლეობის 80 % ძირითადად სოფლის მეურნეობაშია დასაქმებული.

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფლის მეურნეობის წამყვანი დარგებია მებოსტნეობა, მევენახეობა, მარცვლეულის მეურნეობა, მეთამბაქოეობა, სახორცე-სარძევე-სამატყლე მიმართულების მეცხოველეობა.

მარნეულის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები

კლიმატური ფაქტორები ძირითადად განსაზღვრავს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობას. მარნეულის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები წარმოდგენილია ცხრილი 6.11.-ის სახით

მარნეულის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) ანგარიში FAO-56 პროგრამით

ცხრილი 6.11.

Country	Georgia			Station	Marneuli			
Altitude	420	m.	Latitude	44.81	'N	Longitude	41.46	'E
Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo	
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m ² /day	mm/day	
January	-25.0	20.0	75	0.0	4.7	6.3	0.20	
February	-19.0	23.0	72	0.0	5.1	8.8	0.57	
March	-15.0	27.0	70	0.0	6.2	13.0	1.38	
April	-7.0	31.0	66	2.3	7.2	17.3	4.69	
May	-1.0	34.0	67	2.2	8.3	20.9	5.49	
June	4.0	37.0	64	1.9	9.6	23.5	6.08	
July	7.0	39.0	60	2.1	10.1	23.7	6.62	
August	7.0	40.0	60	1.7	9.3	20.7	5.88	
September	-1.0	37.0	67	1.4	7.7	15.7	4.34	
October	-7.0	33.0	74	1.1	6.1	10.5	2.70	
November	-10.0	27.0	78	0.0	4.7	6.7	0.62	
December	-21.0	24.0	77	0.0	3.8	5.1	0.32	
Average	-7.3	31.0	69	1.1	6.9	14.3	3.24	



დიაგრამა 6.1. მარნეულის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური კლიმატური მახასიათებლების და ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) გრაფიკები.

მზის ნათების ხანგრძლივობა სავეგეტაციო პერიოდში, სრულიად საკმარისია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის.

მარნეულის მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შეფასება

მარნეულის მუნიციპალიტეტის წყლის ბალანსის კოეფიციენტის დასადგენად და უზრუნველყოფის შესაფასებლად გამოყენებულია სელიანიზაციის მეთოდი. მარნეულის მუნიციპალიტეტის სამი თვის (ივნისის, ივლისის, აგვისტოს) ტემპერატურის ჯამი შეადგენს 116 °C ატმოსფერული ნალექების ჯამი შეადგენს 113 მმ. წყლის ბალანსის კოეფიციენტი ტოლია:

$$K = \frac{\Sigma P}{\Sigma t:10} = \frac{113}{5897,2:10} = \frac{113}{1055.6} = 0.2 \quad (6.1.)$$

ე.ი. წყლის ბალანსის კოეფიციენტების სიდიდის მიხედვით ქვემო ქართლის რეგიონის მარნეულის მუნიციპალიტეტი მიეკუთვნება მშრალ, განსაკუთრებით სარწყავი ზონას და საჭიროებს მორწყვას. წყლის ბალანსის კოეფიციენტი 0,2.

რწყვის ვადები განისაზღვრა წყლის ბალანსის დინამიკის მიხედვით

რწყვის ვადების დადგენა განისაზღვრება დღე-ღამური ტემპერატურის, ფარდობითი ტენიანობის, ნალექების რაოდენობის მიხედვით.

მაგალითად მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ლეჟბადინში 15 ჰექტარ კარგად დამუშავებულ ნიადაგზე დათესილია სიმინდი, (ამიტომ α კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ნიადაგის ზედაპირის მდგომარეობას, მცენარის თავისებურებას, ქარის სიჩქარეს და იცვლება 0,6–1,1-ის ფარგლებში ავილოთ 0,7) პირველი რწყვა ჩატარდა 25 აპრილს. მორწყვის ნორმა, ნიადაგის მოცულობითი მასა, სიმკვრივე, მაქსიმალურ მოლეკულური, მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიული ტენი, ზღვრული წყალტევადობა განსაზღვრულია ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში. მორწყვის ნორმა პირველი რწყვისას

შეადგენს 600 მ³/ჰა-ში, საშუალო დღიური ტემპერატურა რწყვა-
 თა შორის პერიოდში 34° C, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ამავე
 პერიოდში 66. ნალექები 75 მმ. μ - ნალექების დაკავების
 კოეფიციენტი 0,8.

საშუალო დღიური ხარჯი:

$$e = \alpha t^0 \left(1 - \frac{r}{100}\right) = 0,7 \cdot 34 \left(1 - \frac{66}{100}\right) = 23,8 \cdot 0,34 = 8,092 \text{ მ}^3/\text{ჰა} \text{ (6.2.)}$$

რწყვის პერიოდი განისაზღვრა დამოკიდებულებით:

$$T = \frac{m+10\mu P}{e} = \frac{600+10 \cdot 0,8 \cdot 75}{8,092} = 15 \text{ დღე-ღამე} \text{ (6.3.)}$$

ლექბადინში მეორე რწყვა უნდა ჩატარდეს 25 აპრილს +15
 =20 მაისს.

ანალოგიური მიმდინარეობით განსაზღვრულია მარნეუ-
 ლის მუნიციპალიტეტის სხვა სოფლებისათვისაც.

ქვემო ქართლის რეგიონის მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ლექბადინის მოკლე დახასიათება

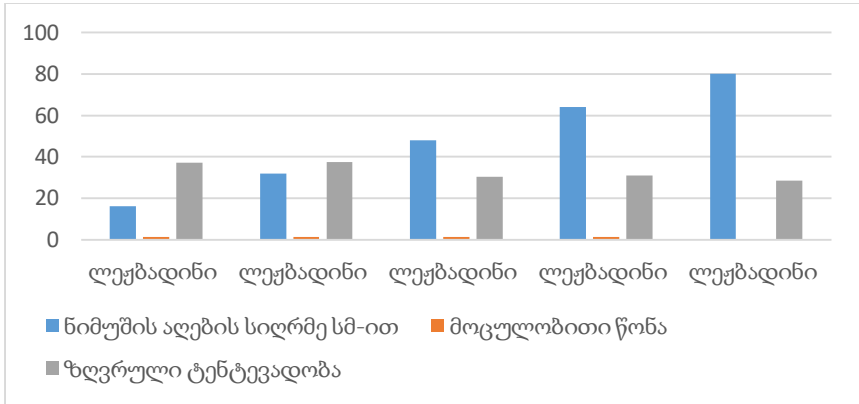
მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი ლექბადინი
 მდებარეობს ზღვის დონიდან 300 მეტრ სიმაღლეზე. (41° 22' 37"
 ჩ.გ, 44° 59' 13" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 20 კილომეტრით.
 სოფელ ლექბადინის ნიადაგის ტიპია თიხნარი, ნიადაგების
 პროცენტული მექანიკური შედგენილობა ქვიშა-36,5 %, ლამი-
 39,0%, თიხა-24,5 % [52].



სურ. 6.7. სოფელი ლეჭბადინი

სოფელ ლეჭბადინის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 6.12.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნომურის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი- ულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ლეჭბადინი	21.04.21	0-16	1.17	2.64	55.69	37.19	15.26	14.05	29.75
		16-32	1.26	2.64	52.26	37.35	17.81	15.32	29.88
		32-48	1.39	2.68	48.14	30.34	18.86	15.67	24.27
		48-64	1.38	2.68	48.51	30.87	17.05	16.02	24.70
		64-80	1.45	2.71	46.50	28.49	18.45	14.93	22.79
ჯამური საშუალო		0-80	1.33	2.65	50.22	32.85	17.49	15.20	26.28



დიაგრამა 6.2. სოფელ ლეჯადინის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის (ვენახი) სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1=100*0,8*1,33*(32.85-26,28)= 106.4 * 6,57 = 699.048 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1, 33*(32.85-26,28)= 119,7 * 6,57 = 786.429 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის(პომიდორი)

$$m_1=100*0,3*1 33*(32.85-26,28)=39.9 * 6,57 = 262.143 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1 33*(32.85-26,28)= 66.5 * 6,57 = 436.905 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის (სიმინდი)

$$m_1=100*0,6*1 33*(32.85-26,28)= 79.8 * 6,57 = 524.286 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1 33*(32.85-26,28)=93.1 * 6,57 = 611.667 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ლეჯადინის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.13.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	500/600

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ მარადისის ზოგადი დახასიათება

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი მარადისი, მარნეულის ვაკეზე მდებარეობს. მტკვრის შენაკადის მდინარე ხრამის მარჯვენა მხარეს. მარადისში ფუნქციონირებს საჩითილე სადემონსტრაციო სათბური ქალთა კოოპერატივი "მწვანე მარადისი".



სურ. 6.8. სოფელი მარადისი

სოფელ მარადისში 30 ქალი მეწარმე მოღვაწეობს. რომელთა უმეტესობა მარნეულის საზოგადოებრივი კოლეჯის "მოდულის" სტუდენტები ან კურსდამთავრებულები არიან.

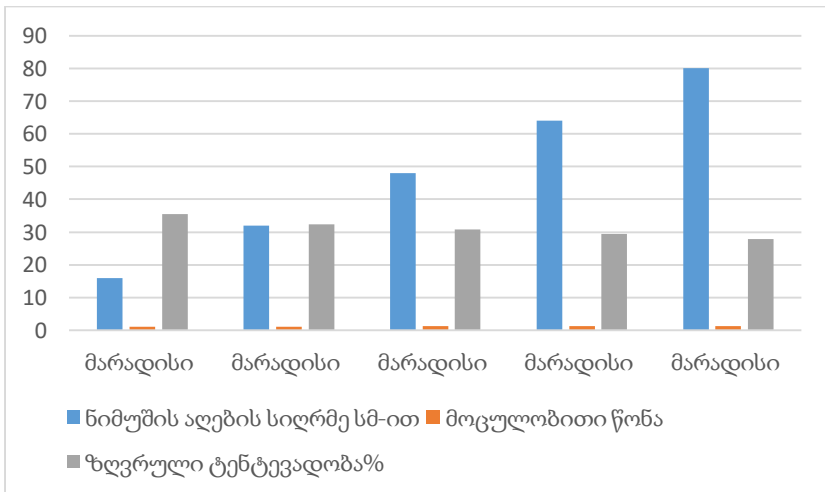


სურ. 6.9. კოლეჯი მოდუსი. აისბერგის ტიპის სალათი Bejo Zaden. ნიადაგის ნიმუშის აღება დამუშავების პროცესი ლაბორატორიაში.

სოფელ მარადისში ნიადაგები თავისებურებით ხასიათდება. ნიადაგის ანალიზის შედეგად მიღებული იქნა მექანიკური შედგენილობა პროცენტებით: ქვიშა 38,2%. ლამი 36,3% . თიხა 25,5.% და დადგენილია ნიადაგის ტიპი რომელიც მიეკუთვნება თიხას.

სოფელ მარადისის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 6.14.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადაობა 80% %-ობით
მარადისი	10.04.2023	0-16	1.08	2.23	51.57	35,54	13.02	12.09	28.43
		16-32	1,12	2.33	51.54	32.40	14.50	11.98	25.92
		32-48	1,20	2.45	51.03	30.75	13.68	11.56	24.60
		48-64	1.26	2.49	49,40	29.39	13.77	13.01	23.51
		64-80	1.33	2.60	48,85	27.90	13.98	13,33	21.83
ჯამური საშუალო		0-80	1,20	2,42	50,48	31.20	13.79	12.39	24.26



დაგრაფა 6.3. სოფელ მარადისის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი წარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1=100 \cdot 0,8 \cdot 1,20 \cdot (31,20-24,26,82)= 96.0 \cdot 6.94 = 664.24 \approx 650 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100 \cdot 0,9 \cdot 1,20 \cdot (31,20-24,26,82)=108 \cdot 6.94 = 745,2 \approx 750 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100 \cdot 0,3 \cdot 1,20 \cdot (31,20-24,26,82)= 36 \cdot 6.94 = 249.0 \approx 250 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100 \cdot 0,5 \cdot 1,20 \cdot (31,20-24,26,82)= 60 \cdot 6.94 = 416.0 \approx 400 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100 \cdot 0,6 \cdot 1,20 \cdot (31,20-24,26,82)= 72 \cdot 6.94 = 499,6 \approx 500 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100 \cdot 0,7 \cdot 1,20 \cdot (31,20-24,26,82)= 84 \cdot 6.94 = 582,96 \approx 600 \text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ მარადისის რწყვის ვადების დადგენა

სოფელ მარადისში პირველი რწყვა 20 აპრილს განხორციელდა. მომდევნო რწყვა, უნდა ჩატარდეს ჰაერის საშუალო ტემპერატურის (15 °C), ფარდობითი ტენიანობის(69 %,) მორწყვის ნორმის (600 მ³/ჰა) და ნალექების რაოდენობის (P = 72 მმ) გათვალისწინებით. რწყვათაშორის პერიოდში ქარიანი ამინდი არ იყო; ნალექების დაკავების კოეფიციენტი $\mu = 0,8$. კოეფიციენტი α მივიღოთ 0,6. ნიადაგის ზედაპირიდან წყლის საშუალო დღელამური ხარჯვა ტოლი იქნება:

$$e = \alpha \cdot t \left(1 - \frac{r}{100} \right) = 0,6 \cdot 15 \left(1 - \frac{69}{100} \right) = 2,79 \text{ მმ} = 27,9 \text{ მ}^3 / \text{ჰა} \quad (6.4.)$$

შემდეგი რწყვა უნდა ჩატარდეს $T = \frac{m+10\mu P}{e} = \frac{600+10 \times 0,8 \times 72}{27,9} = 42$ დღის შემდეგ. მორიგი რწყვის დაწყების ვადა 5 აპრილი + 42 დღე =22 მაისი. ასეთნაირად იქნა გაანგარიშებული ყველა მუნიციპალიტეტებისათვის.

სოფელ მარადისის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.15.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/750
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/600

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ საიმერლოს (ორჯონიკიძე) დახასიათება

ქვემო ქართლის მუნიციპალიტეტის სოფელ საიმერლოს, მველი სახელი ორჯონიკიძე იყო 2010 წელს მოსახლეობის თხოვნით შეეცვალა დაერქვა საიმერლო. ის წერეთლის თემს ეკუთვნის. მდებარეობს ხრამის მარცხენა მხარეზე მარნეულის ვაკეზე, ზღვის დონიდან 380 მეტრზეა. ცენტრიდან - ქალაქ მარნეულიდან დაშორებულია 6 კილომეტრით [52].

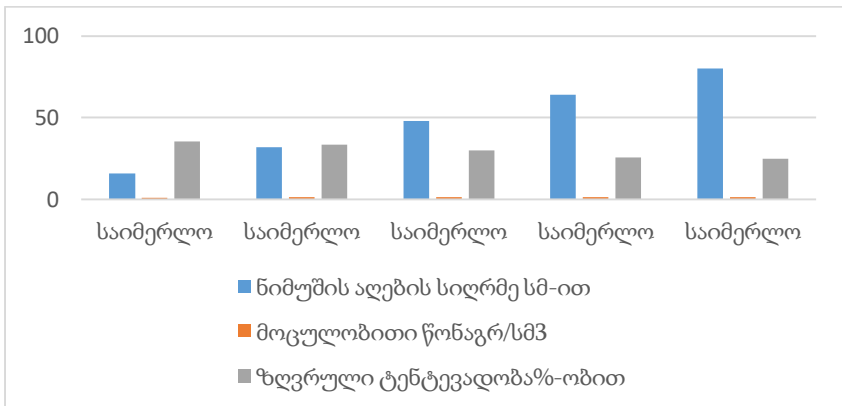


სურ. 6.10. სოფელი საიმერლო

საიმერლოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.16.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტე- ვალობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკო- პიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტე ვალობა 80% %-ობით
	საიმერლო (ორჯონიკიძე)								
საიმერლო (ორჯონიკიძე)	10.04.2023	0-16	1.10	2,42	54,55	35,42	15,54	13,53	28,32
		16-32	1,25	2,54	50,79	33,63	15,87	14,39	26.90
		32-48	1,36	2.59	47.54	29,82	16,26	14,52	23.86
		48-64	1,40	2,64	46.97	25,71	16,38	13,75	20.56
		64-80	1,51	2.66	43.99	24.80	17,15	13.85	19.84
ჯამური საშუალო		0-80	1,34	2.57	48.77	29,87	16.24	14.08	23.90



დიაგრამა 6.4. საიმერლოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,34*(29,87-23,90)= 107.2 * 5,97 = 639.99 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,34*(29,87-23,90)= 120.6 * 5,97 = 719.98 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,34*(29,87-23,90)= 40.2 * 5,97 = 278.988 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,34*(29,87-23,90)= 67 * 5,97 = 399.99. \approx 400\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,34*(29,87-23,90)= 80.4 * 5,97 = 479.98 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,34*(29,87-23,90))= 93,8 * 5,97 = 559.98 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

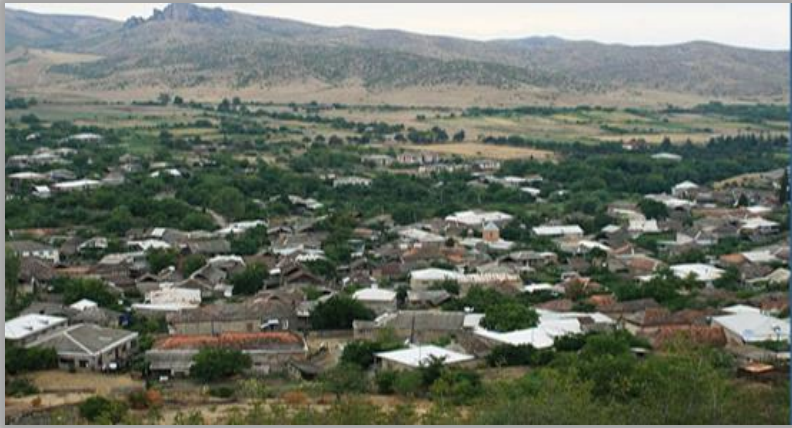
სოფელ საიმერლოს მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.17.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/700
ბოსტნის კულტურები	300/400
მინდვრის კულტურები	500/550

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ იმირის დახასიათება

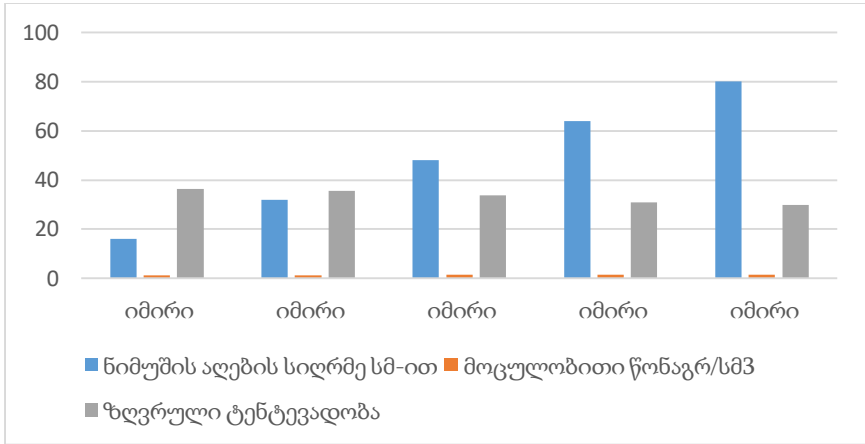
ქვემო ქართლის მხარის მარნეულის მუნიციპალიტეტში მდებარეობს სოფელი იმირი მარნეულის ვაკეზე, მარჯვენა მხარეს მდინარე ხრამიდან. ქალაქ მარნეულიდან დაშორებულია 10 კილომეტრით. 350 მეტრზე მდებარეობს ზღვის დონიდან.



სურ. 6.11. სოფელი იმირი

სოფელი იმირის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 6.18.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალუბის სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული ტენტიცეადობა	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპ- იულობა წონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
იმირი	10.04.2023	0-16	1,24	2,55	53.21	36.46	14.30	13,15	0,003426	29.16.
		16-32	1,30	2,56	51,13	35.53	15.03	14,60	0,003705	28.42
		32-48	1,37	2,59	47.11	33.88	15.66	15,62	0,000414	27.10
		48-64	1,35	2,60	47.08	30.97	15.63	13,75	0,000210	24.77
		64-80	1,35	2,60	47.08	29.89	15.78	13.91	0,000219	23.91
ჯამური საშუალო		0-80	1,32	2,58	49.12	33,34	15.28	14.20		26.67



დიაგრამა 6.5. სოფელ იმერის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,32 * (33,34 - 26,67) = 105,6 * 6,67 = 704,35 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,32 * (33,34 - 26,67) = 118,8 * 6,67 = 792,39 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,32 * (33,34 - 26,67) = 39,6 * 6,67 = 264,13 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,32 * (33,34 - 26,67) = 66 * 6,67 = 440,22 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,32 * (33,34 - 26,67) = 79,2 * 6,67 = 528,26 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,32 * (33,34 - 26,67) = 92,4 * 6,67 = 616,30 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელი იმერის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.19.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800 მ ³ /ჰა
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	550/600

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი კირაჩ-მულანლოს დახასიათება

სოფელი კირაჩ-მულანლო მდებარეობს მარნეულის მუნიციპალიტეტში ყაჩარანის თემში, მარნეულის ვაკეზე, მდინარე ხრამის ნაპირზე. სოფელი კირაჩ-მულანლო ზღვის დონიდან 280 მეტრ სიმაღლეზეა. 40 კილომეტრით დაშორებულია მარნეულის ცენტრიდან, 22 კილომეტრით შულავერის რკინიგზის სადგურიდან [52].

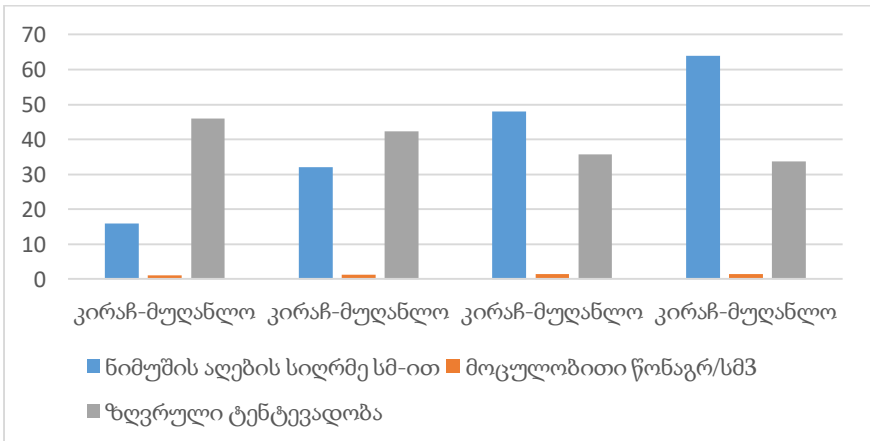


სურ. 6.12. სოფელი კირაჩ-მულანლო

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ კირაჩ-მულანლოს ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.20.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული წყალტევადობა	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობაწონით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
კირაჩ-მულანლო	10.04.2023	0-16	1,06	2,71	60,99	46,03	18,05	15,06	0.003356	36,82
		16-32	1,23	2,80	50,78	42,40	17,00	14,53	0.004378	33,92
		32-48	1,47	2,81	47,69	35,75	14,68	14,65	0.004245	28,60
		48-64	1,45	2,84	47,00	33,76	15,77	13,60	0.003780	27,01
ჯამური საშუალო		0-64	1,30	2,79	53,11	39,48	16,62	14,46		31,58



დიაგრამა 6.6. სოფელ კირაჩ-მულანლოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის (ვენახი) სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში.

$$m_1=100*0,8*1,30*(39.48-31,58)= 104 * 7.90 = 821,60 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1.30*(39.48-31,58)=117 * 7.90 = 924.3 \approx 900\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის(პომიდორი)

$$m_1=100*0,3*1.30*(39.48-31,58)=39 * 7.90 = 308.10 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1.30*(39.48-31,58)=65 * 7,90 = 513,50 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის (სიმინდი)

$$m_1=100*0,6*1.30*(39.48-31,58)=78 * 7.90 = 616 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1.30*(39.48-31,58)= 91 * 7.90 = 718,9 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ქირაჩ-მულანლოს მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.21.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	800/900მ ³ /ჰა
ბოსტნის კულტურები	300/500მ ³ /ჰა
მინდვრის კულტურები	600/700მ ³ /ჰა

სოფელ პატარა ბეგლარის დახასიათება

მარნეულის მუნიციპალიტეტის წერეთლის თემში, მარნეულის ვაკეზე, მდინარე ხრამის მარცხენა მხარეს, მდებარეობს სოფელი პატარა ბეგლარი, ზღვის დონიდან 360 მეტრ სიმაღლეზე, პატარა ბეგლარი მარნეულის ცენტრიდან დაშორებულია ცხრა კილომეტრით.

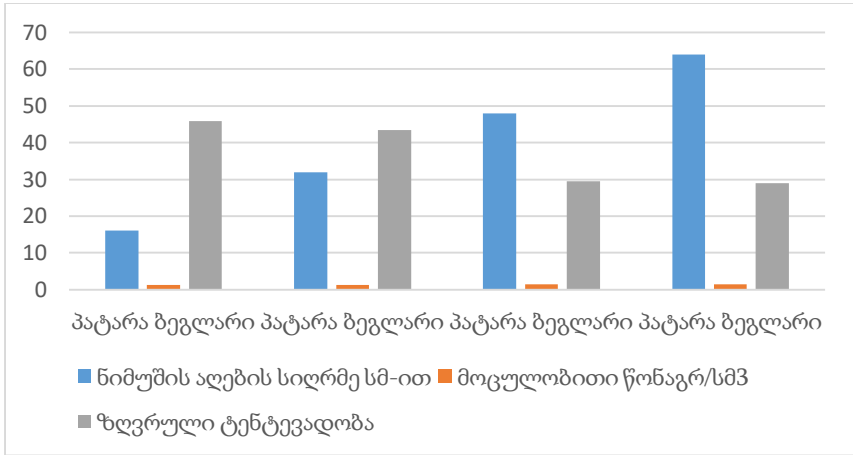


სურ. 6.13. სოფელი პატარა ბეგლარი

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ პატარა ბეგლარის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.22.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიბუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტე- ვადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით	ზღვრული წყალტევა დობა 80% %-ობით
პატარა ბეგლარი	10.04.23	0-16	1.19	2.73	56.48	45.79	14.86	12.86	36.63
		16-32	1.23	2.73	54.94	43.45	14.63	11,93	34.76
		32-48	1.49	2.73	45.42	29.49	12.71	11.94	23.59
		48-64	1.50	2.73	45.13	28.89	13.68	12.90	23.11
ჯამური საშუალო		0-64	1.35	2.73	50.47	37.15	13.97	12.41	29.02



დიაგრამა 6.7. სოფელ პატარა ბეგლარის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,35 * (37.15 - 29.02) = 108 * 8,13 = 878 \approx 900 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,35 * (37.15 - 29.02) = 121.5 * 8,13 = 987.7 \approx 1000 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,35 * (37.15 - 29.02) = 40.5 * 8,13 = 329.26 \approx 350 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,35 * (37.15 - 29.02) = 67.5 * 8,13 = 548.77 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,35 * (37.15 - 29.02) = 81 * 8,13 = 658.5 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,35 * (37.15 - 29.02) = 94.5 * 8,13 = 768.28 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

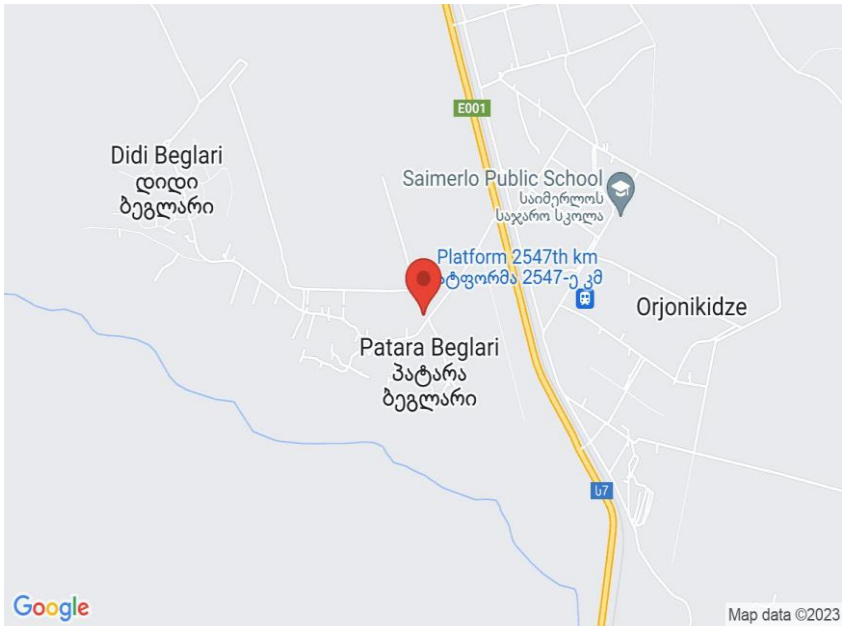
პატარა ბეგლარის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.23.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	900/1000მ ³ /ჰა
ბოსტნის კულტურები	350/550მ ³ /ჰა
მინდვრის კულტურები	650/750მ ³ /ჰა

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ დიდი ბეგლარის დახასიათება

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი დიდი ბეგლარი წერეთლის თემში შედის, მდებარეობს მდინარე ხრამის მარცხენა მხარეს, მარნეულის ვაკეზე. ზღვის დონიდან 360 მეტრ სიმაღლეზე. ცენტრიდან 7 კილომეტრ მანძილითაა დაშორებული.

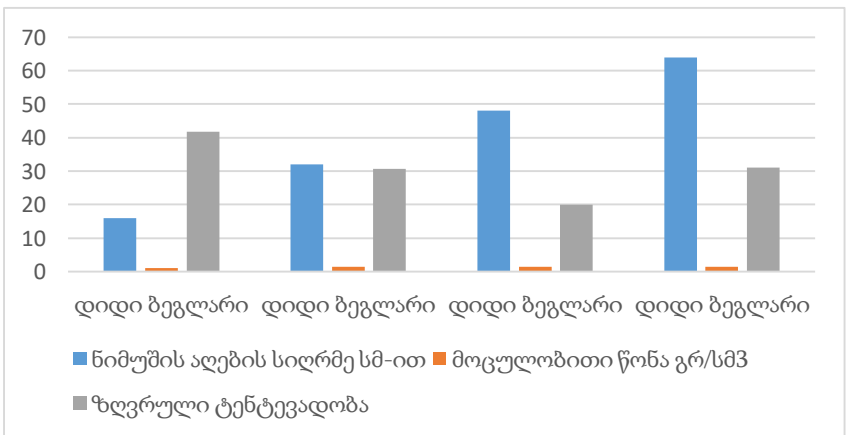


სურ. 6.14. სოფელი დიდი ბეგლარი

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ დიდი ბეგლარის
 ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.24.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
დიდი ბეგლარი	10.04.2023	0-16	1.15	2.75	58.18	41.76	12.88	11.67	33.40
		16-32	1.37	2.78	50.36	30.64	12.71	12.25	24.51
		32-48	1.36	2.79	52.10	20.04	12.51	12.28	16.03
		48-64	1.36	2.79	51.96	30.98	14.35	12.90	24.78
ჯამური საშუალო		0-64	1.31	2.78	53.15	30.85	13.13	12.27	24.68



დიაგრამა 6.8. სოფელ დიდი ბეგლარის ნიადაგების ჰიდროფიზიკური
 მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1=100*0,8*1,31*(30.85-24.68) = 104,8 * 6,18 = 647.66 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,31*(30.85-24.68) = 117.9 * 6,18 = 728.622 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,31*(30.85-24.68) = 39.3 * 6,18 = 242.874 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,31*(30.85-24.68) = 65.5 * 6,18 = 404.79 \approx 400\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,31*(30.85-24.68) = 78.6 * 6,18 = 485.748 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,31*(30.85-24.68) = 91.7 * 6,18 = 566.706 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

დიდი ბეგლარის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.25.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/750მ ³ /ჰა
ბოსტნის კულტურები	250/400მ ³ /ჰა
მინდვრის კულტურები	500/550მ ³ /ჰა

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ყაჩაღანის დახასიათება

ქვემო ქართლის მხარის მარნეულის მუნიციპალიტეტის ყაჩაღანის თემში, მარნეულის ვაკეზე, მდებარეობს ულამაზესი სოფელი ყაჩაღანი, მდინარე დებედას ნაპირზე, ზღვის დონიდან 340 მეტრ სიმაღლეზეა, მუნიციპალიტეტის ცენტრიდან მარნეულიდან დაშორებულია 25 კილომეტრით.

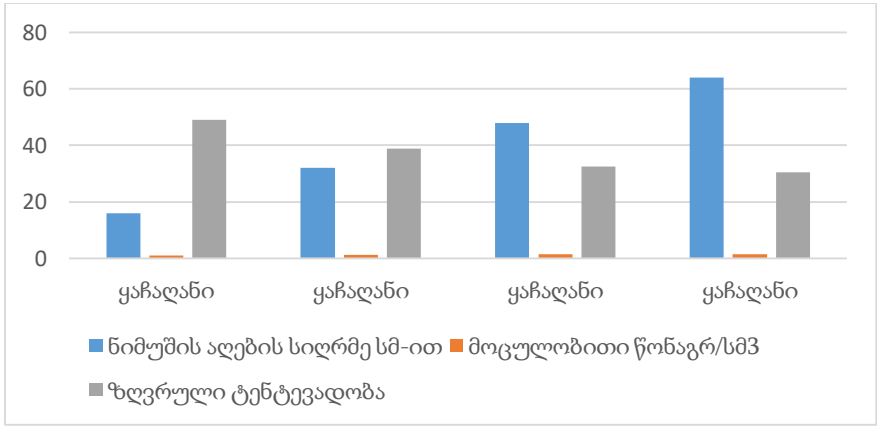


სურ. 6.15. სოფელი ყაჩაღანი

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ყაჩაღანის ნიადაგების
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.26.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტე- ვადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ყაჩაღანი	10.04.2023	0-16	1.01	2.59	61.00	48.96	15.22	14,04	39.17
		16-32	1.22	2.65	54.00	38.88	16.32	13.80	31.10
		32-48	1.38	2.66	48.00	32.46	16,93	13,90	25.97
		48-64	1.45	2.68	45.90	30..36	16,,05	14.79	24.29
ჯამური საშუალო		0-64	1.26	2.65	52.22	37.66	16,13	14.13	30,13



დიაგრამა 6.9. სოფელ ყაჩაღანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,26 * (37,66 - 30,13) = 100,8 * 7,53 = 759,024 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,26 * (37,66 - 30,13) = 113,4 * 7,53 = 853,902 \approx 850 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,26 * (37,66 - 30,13) = 37,8 * 7,53 = 284,634 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,26 * (37,66 - 30,13) = 63 * 7,53 = 474,39 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,26 * (37,66 - 30,13) = 75,6 * 7,53 = 569,268 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,26 * (37,66 - 30,13) = 88,2 * 7,53 = 664,146 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ყაჩაღანის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.27.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850 მ ³ /ჰა
ბოსტნის კულტურები	300/500 მ ³ /ჰა
მინდვრის კულტურები	550/650 მ ³ /ჰა

**მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ თაქალოს
დახასიათება**

მარნეულის მუნიციპალიტეტი სოფელი თაქალო მდებარეობს მარნეულის ვაკეზე, ყაჩაღანის თემში, ზღვის დონიდან 310 მეტრ სიმაღლეზე ცენტრიდან დაშორებულია 27 კმ-ით.

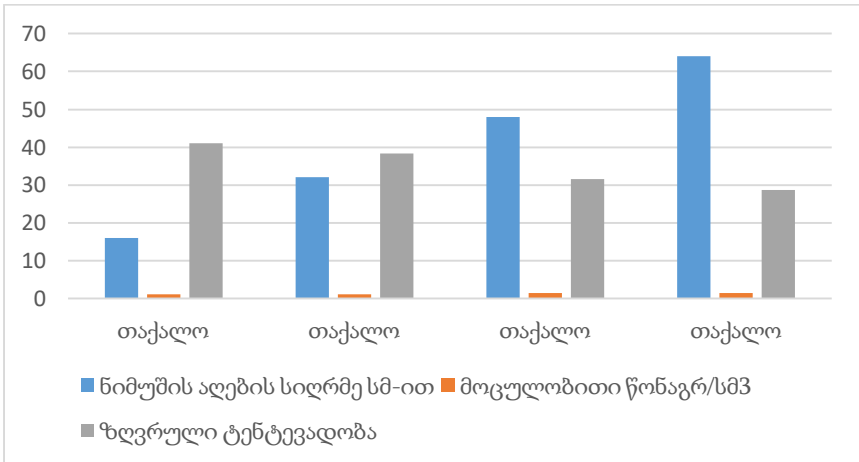


სურ. 6.16. სოფელი თაქალო

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ თაქალოს ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.28.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლექულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
თაქალო	10.04.2023	0-16	1.04	2.69	65.00	41.04	16.06	14.77	32.83
		16-32	1.13	2.65	57.30	38.29	15.83	13.44	30.63
		32-48	1.39	2.54	45.30	31.46	16.31	13.75	25.17
		48-64	1.37	2.55	46.30	28.58	14.60	15.53	22.86
ჯამური საშუალო		0-64	1,19	2.60	53.47	34.84	15.71	14.30	27.87



დაგრაფა 6.10. სოფელ თაქალოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1=100*0,8*1.19*(34.84-27.87) = 95.2 * 6.97 = 663.544 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1.19*(34.84-27.87) = 107.1 * 6.97 = 107.1 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1.19*(34.84-27.87) = 35.7 * 6.97 = 248.82 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1.19*(34.84-27.87) = 59.5 * 6.97 = 414.7 \approx 400\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1.19*(34.84-27.87) = 71.4 * 6.97 = 497.6 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1.19*(34.84-27.87) = 83.3 * 6.97 = 580.60 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

თაქალის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.29.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/750მ ³ /ჰა
ბოსტნის კულტურები	250/400მ ³ /ჰა
მინდვრის კულტურები	500/600მ ³ /ჰა

**მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ კირიხლოს
დახასიათება**

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი კირიხლო მდებარეობს მარნეულის ვაკეზე, ყულარის თემში ხრამსა და დებაედას შორის ყაჩაღანის თემში, ზღვის დონიდან 325 მეტრ სიმაღლეზე ცენტრიდან დაშორებულია 24 კმ-ით.

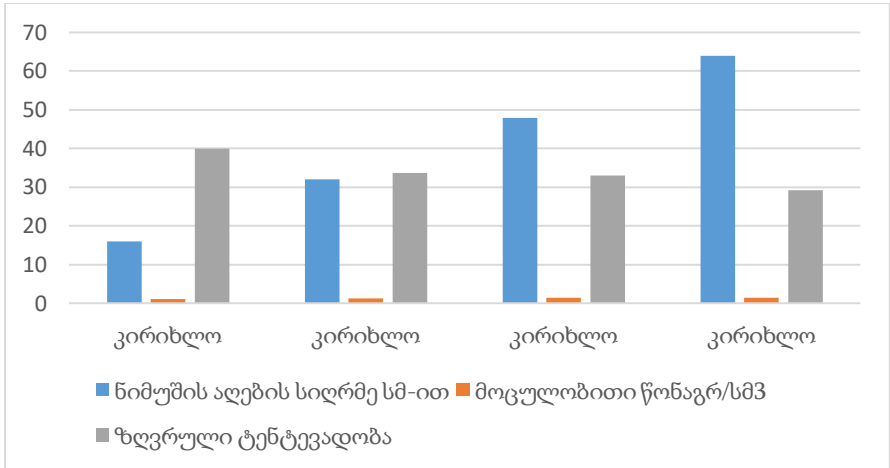


სურ. 6.17. სოფელი კირიხლო

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ კირიხლოს ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.30.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გ რ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალჩაქადაობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი პიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
კირიხლო	10.04.2023	0-16	1.12	2.74	59.10	39.96	15.13	14.54	31.96
		16-32	1-31	2.73	52.00	33.62	15.84	13.67	26.89
		32-48	1.41	2.78	49.28	33.05	15.22	13.99	26.44
		48-64	1.50	2.75	45.80	29.14	16.83	15.87	23.31
ჯამური საშუალო		0-64	1.33	2,75	51.54	34.06	15.75	14.51	27.15



დიაგრამა 6.11. სოფელ კირიხლოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,33 * (34,06 - 27,15) = 106,4 * 6,91 = 735,224 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,33 * (34,06 - 27,15) = 119,7 * 6,91 = 827,12 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,33 * (34,06 - 27,15) = 39,9 * 6,91 = 275,709 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,33 * (34,06 - 27,15) = 66,5 * 6,91 = 459,51 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,33 * (34,06 - 27,15) = 79,8 * 6,91 = 551,418 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,33 * (34,06 - 27,15) = 93,1 * 6,91 = 643,32 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

კირიხლოს მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.31.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850მ ³ /ჰა
ბოსტნის კულტურები	300/450მ ³ /ჰა
მინდვრის კულტურები	550/650მ ³ /ჰა

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ კასუმლოს დახასიათება
მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი კასუმლო მდებარეობს მარნეულის ვაკის სამხრეთ ნაწილში, კასუმლოს თემში. ზღვის დონიდან 400 მეტრ სიმაღლეზე ცენტრიდან დაშორებულია 30 კმ-ით.

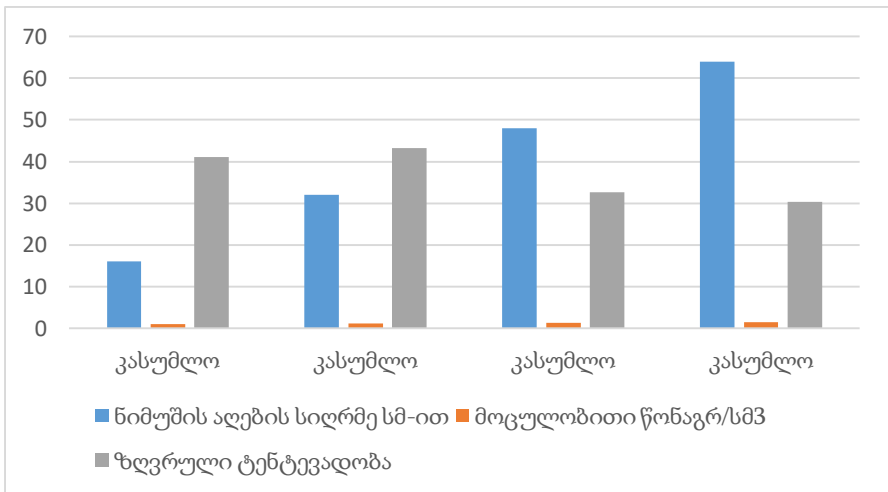


სურ. 6.18. სოფელი კასუმლო

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ კასუმლოს ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.32.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული ტენტევალობა	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობაწონით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
კასუმლო	10.04.2023	0-16	1.10	2.71	59.40	41.08	18.16	13.16	0,003343	32.86
		16-32	1.20	2.72	55.88	43.26	18.11	13.67	0,000771	34.60
		32-48	1.39	2.77	49.82	32.70	15.71	13.78	0,000037	26.16
		48-64	1.45	2.77	47.65	30.33	14.71	13.92	0,000013	24.264
ჯამური საშუალო		0-64	1.28	2.74	53.19	36.84	16.67	13.63		29.47



დიაგრამა 6.12. სოფელ კასუმლოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1=100*0,8*1.28*(36.84-29,47)= 102.4 * 7,37 = 754.688 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1.28 * (36.84 - 29,47) = 115,2 * 7,37 = 849.0 \approx 850\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1.28 * (36.84 - 29,47) = 38.4 * 7,37 = 283.008 \approx 300\text{მ}^3/$$

$$m_2=100*0,5*1.28*(36.84-29,47)=64 * 7,37 = 471.68 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1.28*(36.84-29,47) = 76.8 * 7,37 = 566.01 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1.28 * (36.84 - 29,47) = 89.6 * 7,37 = 660.35 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

კასუმლოს მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.33.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850 მ ³ /ჰა
ბოსტნის კულტურები	300/500 მ ³ /ჰა
მინდვრის კულტურები	550/650 მ ³ /ჰა

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ კუშჩის დახასიათება

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი კუშჩი მდებარეობს მარნეულის ვაკის მდინარე დებედის მარჯვენა ნაპირას კასუმლოს თემში. ზღვის დონიდან 320 მეტრ სიმაღლეზე ცენტრიდან დაშორებულია 20 კმ-ით

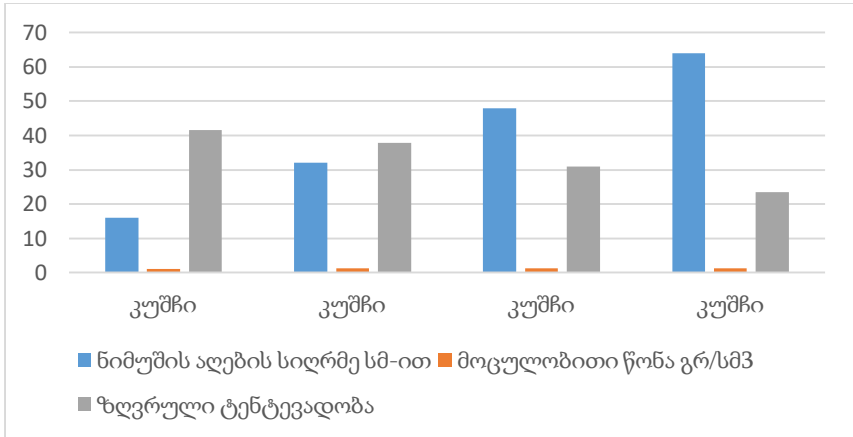


სურ. 6.19. სოფელი კუშჩი

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ კუშჩის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.34.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული ტენტიცეადობა	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი- ულობაწონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტენიანობა 80% %-ობით
კუშჩი	10.04.2023	0-16	1.05	2.76	62.00	41.51	17.40	16.40	0,000271	33.20
		16-32	1.22	2.66	55.80	37.81	18.21	16.21	0,000007	29.93
		32-48	1.38	2.68	50.40	30.99	10.32	10.00	0,000082	24.79
		48-64	1.33	2.63	51.30	23.50	10.68	10.58	0,000177	18.80
ჯამური საშუალო		0-64	1.25	2.68	54.87	33.76	14.15	13.29		27.01



დიაგრამა 6.13. სოფელ კუშჩის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1.25 * (33.76 - 27.01) = 100 * 6.75 = 675 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1.25 * (33.76 - 27.01) = 112.5 * 6.75 = 759.37 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1.25 * (33.76 - 27.01) = 37.5 * 6.75 = 251.25 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1.25 * (33.76 - 27.01) = 37.5 * 6.75 = 421.875 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1.25 * (33.76 - 27.01) = 75 * 6.75 = 506.25 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1.25 * (33.76 - 27.01) = 87.5 * 6.75 = 590.625 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

კუშჩის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.35.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმა მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/750 მ ³ /ჰა
ბოსტნის კულტურები	250/400 მ ³ /ჰა
მინდვრის კულტურები	500/600 მ ³ /ჰა

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ სეიდხოჯალოს დახასიათება

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი სეიდხოჯალო მდებარეობს მარნეულის ვაკეზე მდინარე დებედის მარჯვენა ნაპირას, შულავერის თემში. ზღვის დონიდან 355 მეტრ სიმაღლეზე ცენტრიდან დაშორებულია 19 კმ-ით.

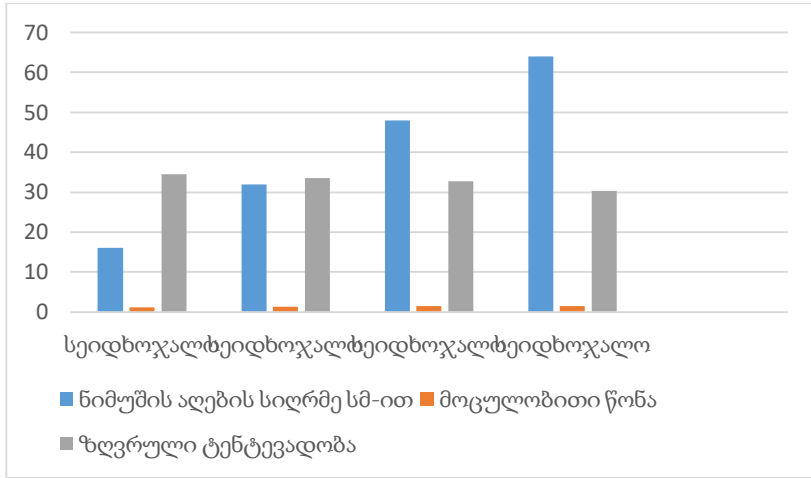


სურ. 6.20. სოფელი სეიდხოჯალო

**მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ სეიდხოჯალოს ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები**

ცხრილი 6.36.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული ტენჯადობა	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
სეიდხოჯალო	10.04.2023	0-16	1.22	2.70	54.80	34.57	16.13	14.87	0,002102	27.65
		16-32	1.31	2.74	52.20	33.59	16.99	13.93	0,001618	26.87
		32-48	1.39	2.84	51.10	32.69	1795	13.99	0,001350	26.15
		48-64	1.42	2.72	47.80	30.27	16.99	15.83	0,001410	24.21
ჯამური საშუალო		0-64	1.34	2.75	51.22	32.78	17,06	14,64		26.22



დიაგრამა 6.14. სოფელ სეიდხოჯალთის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1.34 * (32.78 - 26.22) = 107.2 * 6.56 = 703.232 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1.34 * (32.78 - 26.22) = 120,6 * 6.56 = 791.136 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1.34 * (32.78 - 26.22) = 40.2 * 6.56 = 263.712 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1.34 * (32.78 - 26.22) = 67 * 6.56 = 276.83 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1.34 * (32.78 - 26.22) = 80,4 * 6.56 = 527.424 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1.34 * (32.78 - 26.22) = 93.8 * 6.56 = 615.328 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.37.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800 მ ³ /ჰა
ბოსტნის კულტურები	250/300 მ ³ /ჰა
მინდვრის კულტურები	500/600 მ ³ /ჰა

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ წერეთლის დახასიათება

ქვემო ქართლის მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი წერეთელი მდებარეობს მარნეულის ვაკეზე, წერეთლის თემში. ზღვის დონიდან 390 მეტრ სიმაღლეზე ცენტრიდან დაშორებულია 4 კმ-ით.

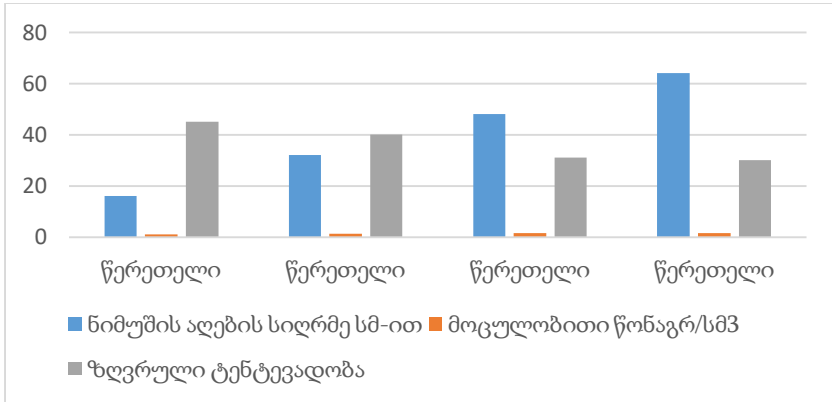


სურ. 6.21. სოფელი წერეთელი

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ წერეთლის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.38.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული ტენეცადობა	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიული აწონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტენეცადობა 80% %-ობით
წერეთელი	18.04.2023	0-16	1.17	2.68	57.90	45.06	17.43	13.83	0,003429	36,05
		16-32	1.28	2.55	53.50	40.03	16.75	14.99	0,003845	32,02
		32-48	1.46	2.60	47.69	31.00	16.12	15.03	0,000270	24,80
		48-64	1.47	2.69	47.31	30.21	15.96	14.78	0,000289	24,17
ჯამური საშუალო		0-64	1.35	2.61	51.85	36.58	16.56	14.65		29,26



დაგრაფა 6.15. სოფელ წერეთლის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1.35 * (36.58 - 29.26) = 108 * 7.32 = 790,56 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1.35 * (36.58 - 29.26) = 121.5 * 7.32 = 889.38 \approx 900 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1.35 * (36.58 - 29.26) = 40.5 * 7.32 = 296.46 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1.35 * (36.58 - 29.26) = 67.5 * 7.32 = 494.17 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1.35 * (36.58 - 29.26) = 81 * 7.32 = 592.92 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1.35 * (36.58 - 29.26) = 94.5 * 7.32 = 691.74 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

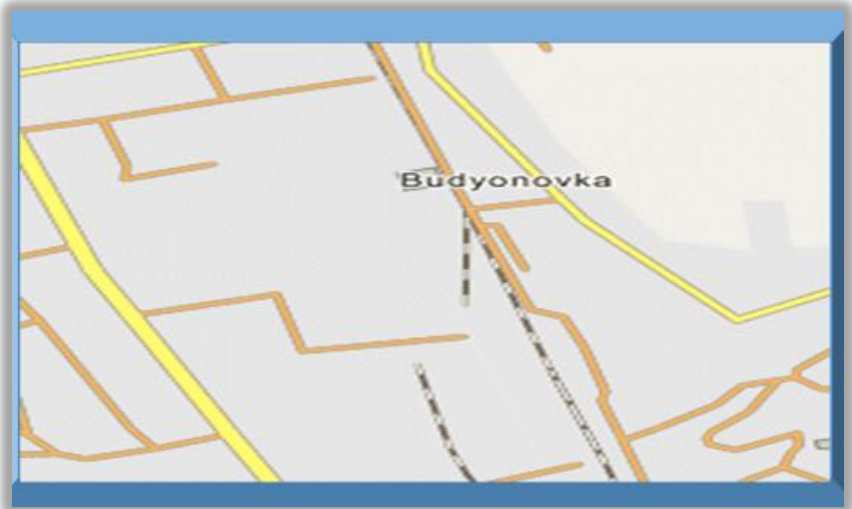
სოფელ წერეთლის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.39.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	800/900მ ³ /ჰა
ბოსტნის კულტურები	300/500მ ³ /ჰა
მინდვრის კულტურები	600/700მ ³ /ჰა

**მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი მეწამულას
(ბუდიონოვკას) დახასიათება**

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ მეწამულას ადრე ერქვა ბუდიონოვკა. ამჟამად შემოდის ყულარის თემში მდებარეობს ქვემო ქართლის ვაკეზე მდინარე შულავერის ორივე ნაპირზე. ზღვის დონიდან 310 მეტრ სიმაღლეზე. ცენტრიდან დაშორებულია 12 კმ-ით.

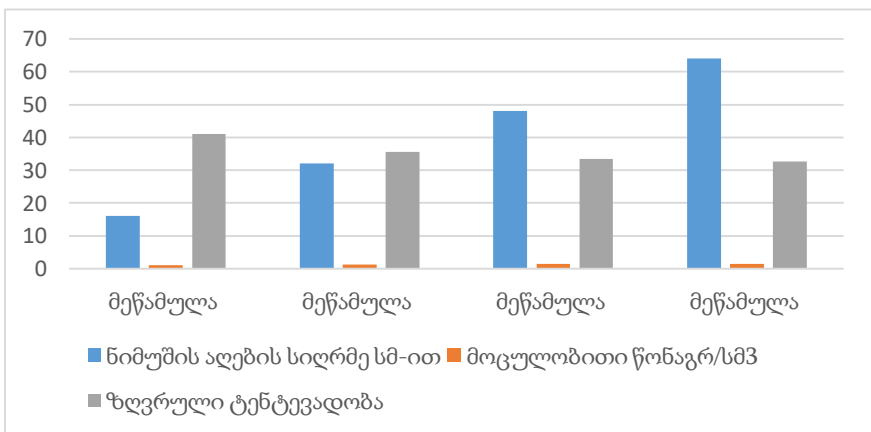


სურ. 6.22. სოფელი მეწამულა (ბუდიონოვკა)

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი მეწამულას (ბუდიონოვკა)
 ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.40.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული ტენტევალობა	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80%-ობით
მეწამულა	18.04.2023	0-16	1.08	2.56	51.82	41.08	16.12	14.12	0.000919	32.86
		16-32	1.27	2.47	48.59	35.59	17.82	16.82	0.000034	28.47
		32-48	1.43	2.71	48.24	33.52	16.11	15.11	0.000019	26.81
		48-64	1.40	2.70	48,15	32.64	16.09	15.21	0.000007	26.11
ჯამური საშუალო		0-64	1.30	2.61	49.20	35.64	16.66	15.31		28,56



დაგრაფა 6.16. სოფელ მეწამულას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1=100*0,8*1.30*(35.64-28,56) = 104 * 7.08 = 736.32 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1.30*(35.64-28,56) = 117 * 7.08 = 828.36 \approx 850\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1.30*(35.64-28,56) = 39 * 7.08 = 276.12 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1.30*(35.64-28,56) = 65 * 7.08 = 460.2 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1.30*(35.64-28,56) = 78 * 7.08 = 552.24 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1.30*(35.64-28,56) = 91 * 7.08 = 644.28 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ მეწამულას მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.41.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850მ ³ /ჰა
ბოსტნის კულტურები	300/450მ ³ /ჰა
მინდვრის კულტურები	550/650მ ³ /ჰა

**მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ნორგიულის
(მირზოვკას) დახასიათება**

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი ნორგიული (ადრე მირზოვკად წოდებული) ამჟამად შემოდის წერეთლის თემში მდებარეობს მარნეულის ვაკეზე. ზღვის დონიდან 370 მეტრ სიმაღლეზე. ცენტრიდან დაშორებულია 5 კმ-ით.

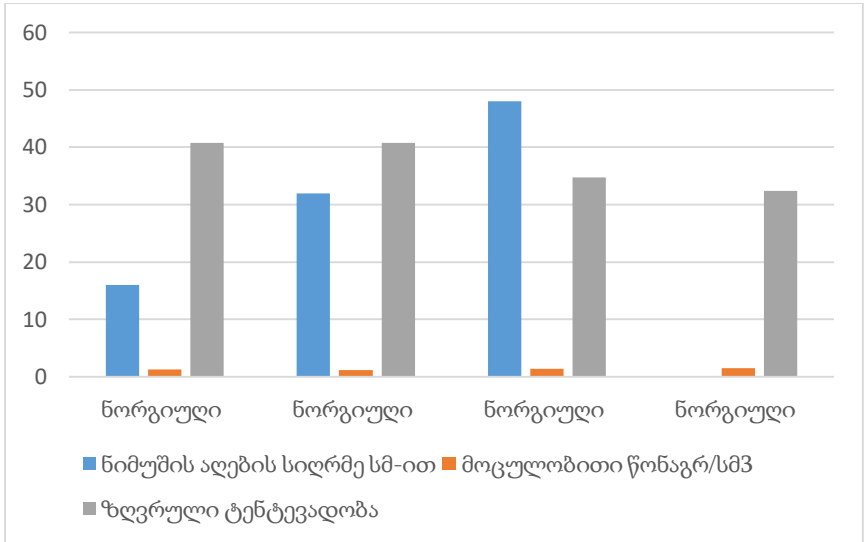


სურ. 6.23. სოფელ ნორგიული (მირზოვკა)

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ნორგიული (მირზოვკა)
 ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.42.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალუბის სიღრმე სმ-ით	მცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული ტენცივადობა	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპულ აწონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ნორგიული	18.04.2023	0-16	1.26	2.82	55.50	40.77	16.87	14.67	0.000825	32.61
		16-32	1.18	2.78	57.60	40.72	18.59	15.01	0.000044	32.57
		32-48	1.39	2.77	49.80	34.78	16.41	14.69	0.000021	27.82
		48-64	1.45	2.77	47.46	32.34	15.75	15.00	0.000006	25.87
ჯამური საშუალო		0-64	1.32	2.78	52.47	37.15	16.44	14.84		29.72



დიაგრამა 6.17. სოფელ ნორგიულის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1.32 * (37.15 - 29,72) = 105,6 * 7.43 = 780.15 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1.32 * (37.15 - 29,72) = 118.8 * 7.43 = 882.684 \approx 900 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1.32 * (37.15 - 29,72) = 39.6 * 7.43 = 294.22 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1.32 * (37.15 - 29,72) = 66 * 7.43 = 490.38 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1.32 * (37.15 - 29,72) = 79.2 * 7.43 = 588.456 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1.32 * (37.15 - 29,72) = 92.4 * 7.43 = 686.532 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ნორგიულის (მირზოვკა) მორწყვის ნორმის შედეგები
ცხრილი 6.43.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	800/900მ ³ /ჰა
ბოსტნის კულტურები	300/500მ ³ /ჰა
მინდვრის კულტურები	600/700მ ³ /ჰა

ქვემო ქართლის მხარის მარნეულის მუნიციპალიტეტის
სოფელი დიოკნისეს დახასიათება

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი დიოკნისე შემოდის თამარისის თემში სოფელს დასავლეთით ესაზღვრება სოფელი ალვარი, აღმოსავლეთით ესაზღვრება სოფელი წერეთელი; სამხრეთით სახნავი სავარგულები რომელსაც ძირითადად სათიბად იყენებენ.

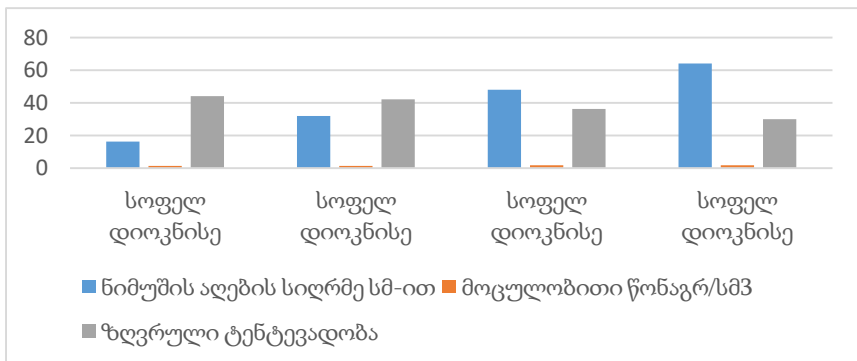


სურ. 6.24. სოფელი დიოკნისე

ქვემო ქართლის მხარის მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ დიოკნისეს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.44.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული ტენტევალობა	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიული აწონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
სოფელი დიოკნის	18.04.2023	0-16	1.15	2.60	55,57	44.06	16.64	15.53	0.000931	35.25
		16-32	1.36	2.64	52.28	42.03	15.57	14.65	0.000051	35.24
		32-48	1.45	2.59	47.45	36.00	15.42	13.72	0.000022	28.08
		48-64	1.65	2.63	44.87	29.99	14.89	13.93	0.000007	23.99
ჯამური საშუალო		0-64	1.40	2,61	50.04	36.58	16.56	14.45		30.64



დიაგრამა 6.18. სოფელ დიოკნისეს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1=100*0,8*1.40*(36.58-30,64) = 105,6 * 5.94 = 535.5 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1.40*(36.58-30,64)= 126 * 5.94 = 748.44 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1.40*(36.58-30,64))= 42 * 5.94 = 249.48 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1.40*(36.58-30,64)= 70 * 5.94 = 415.8 \approx 400\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1.40*(36.58-30,64) = 84 * 5.94 = 498.96 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1.40*(36.58-30,64))= 98 * 5.94 = 582,30 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ დიოკნისეს მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.45.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	550/700მ ³ /ჰა
ბოსტნის კულტურები	250/400მ ³ /ჰა
მინდვრის კულტურები	500/600მ ³ /ჰა

**ქვემო ქართლის მხარის მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ
ალგეთის დახასიათება**

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი ალგეთი შემოდის
ალგეთის თემში. მდებარეობს მდინარე ალგეთის მარცხენა
სანაპიროზე. ზღვის დონიდან 300 მ სიმაღლეზე ცენტრიდან
დაშორებულია 7 კილომეტრით.

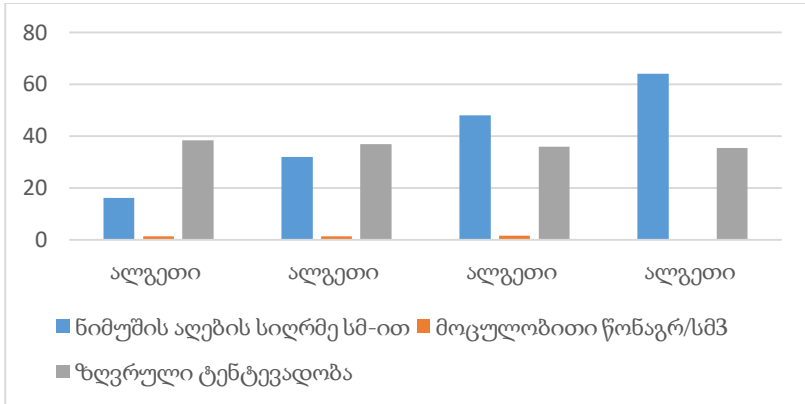


სურ. 6.25. სოფელი ალგეთი

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი ალგეთის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.46.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალუვის სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული ტენტეცადობა	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპული აწონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ალგეთი	18.04.2023	0-16	1.36	2.52	46.06	38.41	16.70	15.68	0.000801	30.72
		16-32	1.40	2.58	46,16	36.80	17.31	14.36	0.000040	29.44
		32-48	1.44	2.60	44,62	35.78	16.09	14.37	0.000047	28.62
		48-64	1,50	2.69	44,24	35.40	15.70	15.09	0.000004	28.32
ჯამური საშუალო		1.42	2,59	45,18	36.59	16.45	14.87		29.27	



დაგრაფა 6.19. სოფელ ალგეთის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში .

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,42 * (36,59 - 29,27) = 113,6 * 7,32 = 831,552 \approx 850 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,42 * (36,59 - 29,27) = 127,8 * 7,32 = 935,496 \approx 950 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,42 * (36,59 - 29,27) = 42,6 * 7,32 = 311,832 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,42 * (36,59 - 29,27) = 71 * 7,32 = 519,72 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,42 * (36,59 - 29,27) = 85,2 * 7,32 = 623,664 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,42 * (36,59 - 29,27) = 99,4 * 7,32 = 727,608 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ალგეთის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.47.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	850/950 მ ³ /ჰა
ბოსტნის კულტურები	300/500 მ ³ /ჰა
მინდვრის კულტურები	600/700 მ ³ /ჰა

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ სადახლოს დახასიათება

ქვემო ქართლის რეგიონის მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი სადახლო მდებარეობს სომხეთის საზღვართან მდინარე დებედასა და ბანოშისწყლის შესართავთან, ზღვის დონიდან 500 მეტრ სიმაღლეზე, მუნიციპალიტეტის ცენტრ მარნეულიდან დაშორებულია 32 კილომეტრით. სადახლოს ზემოთ სამ კილომეტრში სადახლოს არხი იღებს სათავეს. წიფის ციხე რომელიც სოფლის დასავლეთით შვიდ კილომეტრზე მდინარე ბანოშისწყლის (ძველი ხოჭირნა) მარცხენა ნაპირზე მდებარეობს, ეროვნული მნიშვნელობის კულტურის ძეგლის სტატუსი აქვს მინიჭებული.

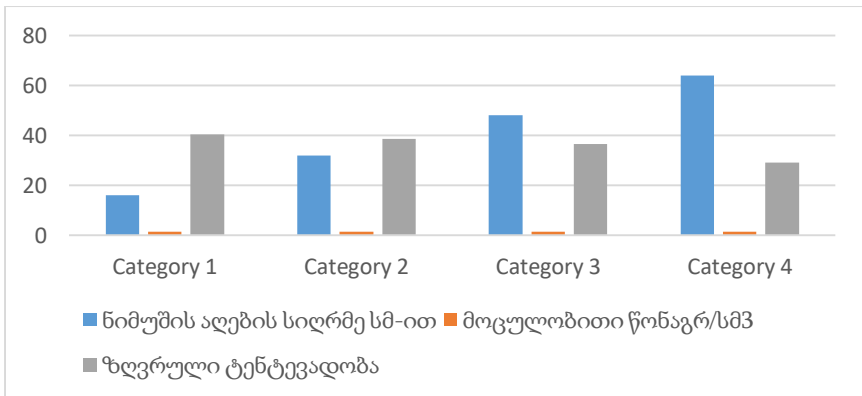


სურ. 6.26. წიფის ციხე, სადახლო

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ სადახლოს ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.48.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული ტენტევალობა	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი-ულულობაწონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
სადახლო	18.04.2023	0-16	1,29	2.69	52.05	40.39	15.36	14.56	0.000723	32.31
		16-32	1,38	2.70	51.51	38.66	16.48	13.48	0.000628	30.93
		32-48	1,30	2.49	47.80	36.52	16.35	13.54	0.000431	29.21
		48-64	1,35	2.52	46.43	29.07	14.87	13.89	0.000331	23.26
ჯამური საშუალო		1.33	2.6	49.42	36.16	15.77	15.765		28.92	



დაგრაფა 6.20. სოფელ სადახლოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური
მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1.33*(36.16-28.92)= 106.4 * 7.24 = 770.336 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1.33*(36.16-28.92)=770.336 * 7.24 = 866.628 \approx 850\text{მ}^3\approx$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1.33*(36.16-28.92)=39.9 * 7.24 = 288.87 = 300 \approx\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1.33*(36.16-28.92)=66.0 * 7.24 = 529,9, \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1.33*(36.16-28.92)=79,8 * 7.24 = 577.752 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1.33*(36.16-28.92)=93.1 * 7.24 = 674,44 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ სადახლოს მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.49.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850
ბოსტნის კულტურები	300/550
მინდვრის კულტურები	600/700

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ყიზილაჯლოს დახასიათება

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი ყიზილაჯლო შედის ყიზილაჯლოს თემში მდებარეობს მარნეულის ვაკეზე ზღვის დონიდან 440 მ სიმაღლეზე ცენტრიდან დაშორებულია 4 კილომეტრით. უნდა აღენიშნოს რომ ქვემო ქართლის რეგიონის სოფლებს შორის ერთერთი დიდი სოფელია

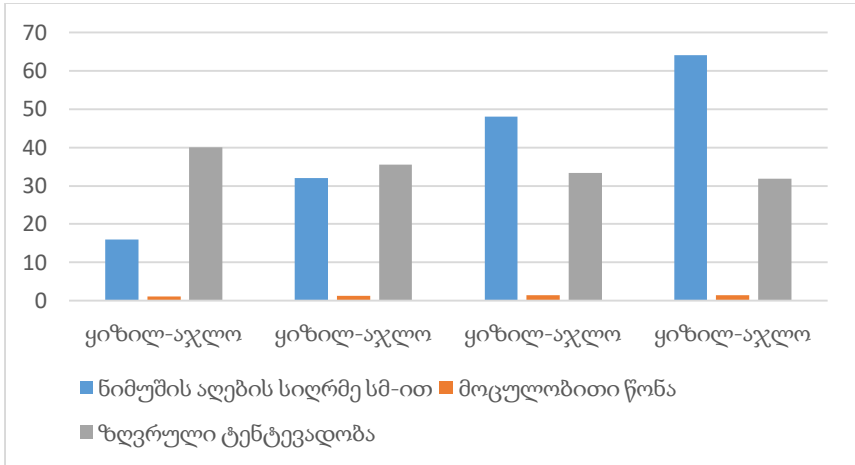


სურ. 6.27. სოფელი ყიზილაჯლო

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ყიზილაჯლო ნიადაგის ჰიდროფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლების და მორწყვის ნორმების დადგენა

ცხრილი 6.50.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული ტენტეცადობა	მაქსიმ. მოლგეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიდროსკოპიულობაწონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ყიზილ-აჯლო 18.04.2023	0-16	1.19	2.71	56.09	40.06	14.78	13.18	32.04	
	16-32	1.33	2.55	47.85	35.60	13.51	12.21	28.48	
	32-48	1.42	2.58	44,97	33.41	13.69	12.39	26.72	
	48-64	1.44	2.69	46.47	31.87	15.00	14.00	25.50	
ჯამური საშუალო		1.26	2.48	48.84	35.23	14.24	12.95	28.19	



დიაგრამა 6.21. სოფელ ციხილაჯლოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლების დადგენა

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1.26 * (35.23 - 28.19) = 100.8 * 7.04 = 709.632 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1.26 * (35.23 - 28.19) = 113.4 * 7.04 = 798.336 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1.26 * (35.23 - 28.19) = 37.8 * 7.04 = 266.11 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1.26 * (35.23 - 28.19) = 63 * 7.04 = 443.52 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1.26 * (35.23 - 28.19) = 75.6 * 7.04 = 532.22 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1.26 * (35.23 - 28.19) = 88.2 * 7.04 = 621.81 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

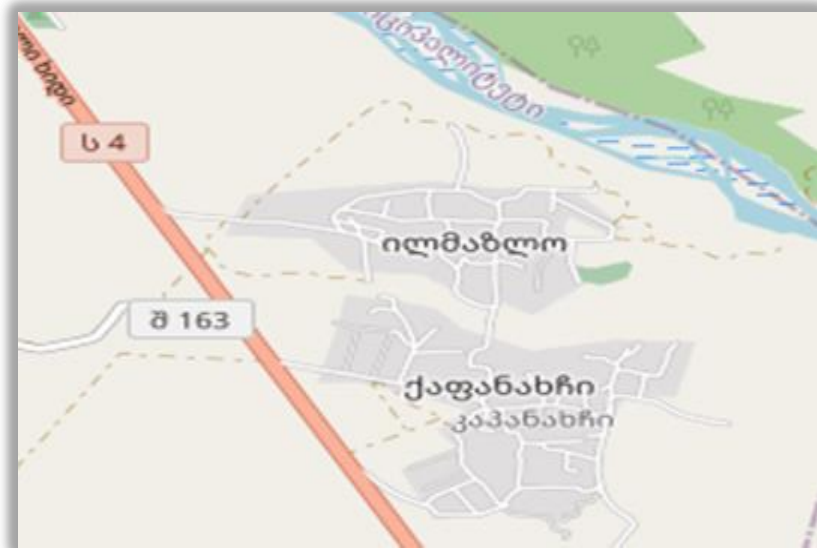
ციხილაჯლოს მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.51.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	550/650

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ქაფანაჩხის დახასიათება

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი ქაფანაჩხი მდებარეობს მდინარე მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე, მარნეულის ვაკეზე ზღვის დონიდან 290 მ სიმაღლეზე. ცენტრიდან დაშორებულია 25 კილომეტრით

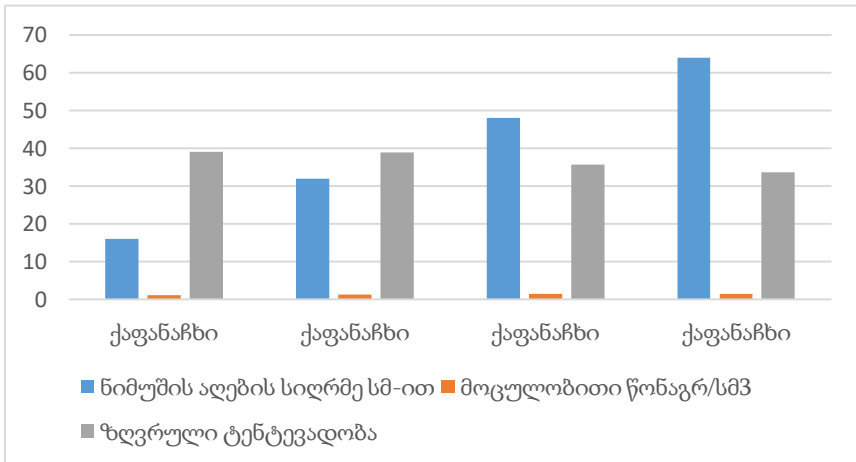


სურ. 6.28. სოფელი ქაფანაჩხი

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ქაფანახჩის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.52.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული ტენტევალობა	მაქსიმ. მოლკეულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპ- იულობაწონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ქაფანახჩი	18.04.2023	0-16	1.21	2.60	53.47	39.09	16.89	13.55	31.27
		16-32	1.33	2.64	49.63	38.91	15.68	12.87	31.12
		32-48	1.41	2.67	47.20	35.68	15.87	12.91	28.54
		48-64	1.49	2.74	45.43	33.71	16.23	13.90	26.97
ჯამური საშუალო		0-64	1.36	2.65	48.93	36.84	16.17	13.30	29.47



დიაგრამა 6.22. სოფელ ქაფანახჩის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1.36*(36,84-29.47)= 108.8 * 7.37 = 801.856 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1.36*(36,84-29.47)= 122.4 * 7.37 = 902.088 \approx 900\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1.36*(36,84-29.47) = 40.8 * 7.37 = 300,696 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1.36*(36,84-29.47)=68 * 7.37 = 501,16 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1.36*(36,84-29.47) = 81,6 * 7.37 = 601.392 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1.36*(36,84-29.47) = 95.2 * 7.37 = 701.624 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ქაფანახის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.53.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	800/900
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	600/700

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ ილმაზლოს დახასიათება

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელი ილმაზლო ქაფანახის თემში შედის. მდებარეობს მარნეულის ვაკეზე მდინარე მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე, ზღვის დონიდან 300 მ სიმაღლეზე. ცენტრიდან დაშორებულია 25 კილომეტრით. უნდა აღენიშნოს რომ ქაფანახის და ილმაზლოს ნიადაგები შემადგენლობით უმნიშვნელოდ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან.

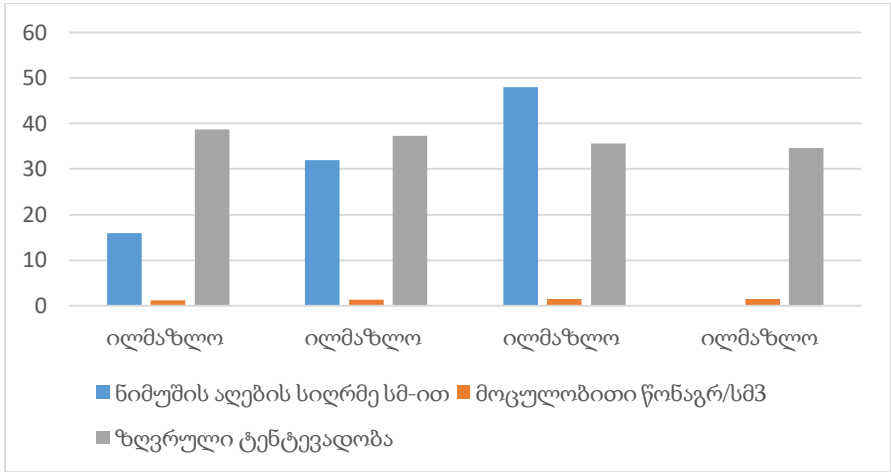


სურ. 6.29. სოფელი იღმაზლო

მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფელ იღმაზლოს ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.54.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული ტენტეცადობა	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპ- პულობაწონით %-ობით	ზღვრული წყალტენეცადობა 80% %-ობით
იღმაზლო	18.04.2023	0-16	1.20	2.58	53.49	38.67	15.99	13.40	30.93
		16-32	1.32	2.60	49.24	37.29	16.18	12.69	29.83
		32-48	1.39	2.62	46.96	35.56	14.80	12.83	28.45
		48-64	1.45	2.66	45.49	34.69	15.29	13.89	27.75
ჯამური საშუალო		0-64	1.34	2.61	48.80	36.55	15.57	13.20	29,24



დიაგრამა 6.23. სოფელ ილმაზლოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1.34 * (36,55 - 29,24) = 107.2 * 7.31 = 783.632 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1.34 * (36,55 - 29,24) = 118.8 * 7.31 = 868.428 \approx 850 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1.34 * (36,55 - 29,24) = 40.2 * 7.31 = 293.862 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1.34 * (36,55 - 29,24) = 67 * 7.31 = 489.77 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1.34 * (36,55 - 29,24) = 80.4 * 7.31 = 587.724 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1.34 * (36,55 - 29,24) = 93.8 * 7.31 = 685.678 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ილმაზლოს მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.55.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	800/850
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	600/700

ქვემო ქართლის რეგიონის ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ზოგადი დახასიათება, ირიგაციული მაჩვენებლების და მორწყვის საჭიროების დადგენა

ქვემო ქართლის რეგიონში მდებარეობს ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ქალაქი ბოლნისი. „ბოლნისი“ ქალაქს დაერქვა ამ მიდამოებში ძველთაგანვე არსებული მნიშვნელოვანი დასახლებების სახელწოდების მიხედვით. „ბოლნისი“ წარმოდგება სიტყვა „ბოვისაგან“. სულხან-საბა ორბელიანის მიხედვით „ბოვი არს სადა ოქრო, ვერცხლი, სპილენძი და მისთანანი. ითხრების და გამოიდნობის“ [53].



**სურ 6.30. ბოლნისის მუნიციპალიტეტი და ქალაქი ბოლნისი
მდებარეობა**

ბოლნისი მდებარეობს მდინარე მაშავერას შუა დინებაში ზღვის დონიდან 550 მ სიმაღლეზე, 64 კმ-ში თბილისიდან. იგი ძირითადად ვაკეზეა გაშენებული, გორაკ ბორცვიანია ჩრდილოეთი ნაწილი მთისწინეთზე.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტს აღმოსავლეთით ესაზღვრება მარნეულის მუნიციპალიტეტი, დასავლეთით-დმანისის მუნიციპალიტეტი, ჩრდილოეთით თეთრი-წყაროს მუნიციპალი-

ტეტი, სამხრეთით სომხეთის რესპუბლიკა. ქვემო ქართლის რეგიონის ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ფართობია – 804,2 კმ².

რელიეფი

ლოქის ქედი მცირე კავკასიონის მთათა სისტემაში შედის, მისი ჩრდილოეთ კალთა შემოდის ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სამხრეთ ნაწილში ოროგრაფიული აღნაგობა გარდამოხეობების სიმრავლით ხასიათდება. აგებულია იურული და ცარცული ასაკის კირქვებით, ქვიშა ქვებით, ვულკანოგენური წყებებით, პალეოზოური გრანიტოიდებითა და მიოცენის გრანოდიორიტული ინტრუზიებით [53].

მუნიციპალიტეტის ჩრდილოეთით მდინარეების მაშავერასა და ხრამის შუამდინარეთში გაწოლილია დისველის პლატო (ზომები 19X3 კმ), რომელიც ქვემო ქართლის პლატოს შემადგენელი ნაწილია და წარმოადგენს მის სამხრეთ ნაწილს. ქვემო ქართლის ვაკის და მდინარე მაშავერას ხეობისაკენ დამახასიათებელია ჰორიზონტალური რელიეფი. უდიდესი ნაწილი უკავია მუნიციპალიტეტში ქვემო ქართლის ალუვიურ ვაკეს, ქვემო ქართლის ვაკე აგებულია ახალგაზრდა კონტინენტური ალუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებით, საფუძვლად კი უდევს სარმატული ასაკის დისლოცირებული ნალექები.

ჰავა

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გამოიყოფა ჰავის ორი ძირითადი ტიპი:

- მშრალი სუბტროპიკული სტეპური ჰავა ზომიერად ცივი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით
- ზომიერად ნოტიო ჰავა, ზომიერად ცივი ზამთრით და ხანგრძლივი ზაფხულით.

ბოლნისის საშუალო წლიური ტემპერატურა 12°C . იანვარში საშუალო ტემპერატურაა $+0,3^{\circ}\text{C}$, აგვისტოში $+23,3^{\circ}\text{C}$, აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა -24°C , აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა კი $+39^{\circ}\text{C}$. ნალექების რაოდენობა წელიწადში შეადგენს 572 მილიმეტრს. ნალექების მაქსიმუმი მაისში ფიქსირდება (86 მმ), მინიმუმი - დეკემბერში (21 მმ). ზღვის დონიდან მდებარეობს 560 მ სიმაღლეზე-ზე [53].

ჰიდროგრაფიული ქსელი

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია შიდა წყლებით მდიდარია. მდინარე ხრამი, რომელიც წარმოადგენს მდინარე მტკვრის მარჯვენა შენაკადს, ბოლნისს ყოფს თეთრი წყაროსაგან.

მდინარე ხრამი საზრდოობს თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლით. ხრამის შენაკადებიდან მნიშვნელოვანია მდინარე სალზაღანისწყალი (უერთდება მარჯვნიდან). მდინარე მაშავერა შემოედინება დმანისის მუნიციპალიტეტიდან. მაშავერა მუნიციპალიტეტის ფარგლებში მიედინება სოფელ ბალიჭიდან. მაშავერა იკვებება თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლით. ხრამის მარჯვენა შენაკადია. მაშავერას ხეობა ამოვსებულია თიხნარებითა და რიყნარებით, ამიტომაც მას ბრტყელი და დატერასებული ფსკერი ახასიათებს.

1670 მ-ზე ზღვის დონიდან იწყება ბოლნისის წყალი (სიგრძე 42 კმ) რომელიც სათავეს იღებს ლოქოს ქედიდან. ბოლნისის წყლის ხეობა მის შუა და ზემო ნაწილში ტყიანია, ამასთანავე იგი შედარებით ფართოცაა. საზრდოობს თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყლით. საშუალო წლიური ხარჯი $1,52 \text{ მ}^3/\text{წმ}$. ბოლნისის წყლის მთავარი შენაკადებია: ლოქისწყალი (მარცხ.) და ახქერფისწყალი (მარჯვ.), მნიშვნელოვანი მდინარეა ტალავერის წყალი. (სიგრძე 21,7 კმ) რომელიც 1323 მ-ზე იწყება ზღვის დონიდან [53].

მაშვერა იერთებს მდინარეებს მამუთლისხევს, ბალიჭის-წყალს ბოლნისის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე. ბოლნისის მუნიციპალიტეტში არის ასევე სამკურნალო, სუფრის მინერალური წყარო „ბოლნისი“. რამდენიმე ბუნებრივი და ხელოვნური ტბაა მუნიციპალიტეტში.

ნიადაგები

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის მთისწინეთის ზონაში განვითარებულია ტყის ყავისფერი ნიადაგები, თიხნარებსა და მერგელების გამოფიტვის პროდუქტებზე ტყის ყომრალი ნიადაგია განვითარებული. ლოქოს ქედის ჩრდილოეთ კალთაზეა გაეწრებული ტყის ყომრალი ნიადაგი, წაბლა და დამლამებული ნიადაგებია ვაკე ტერიტორიაზე. მუქ წაბლა კარბონატულ ნიადაგებს დიდი ფართობები უჭირავს

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები წარმოდგენილია ცხრილი 6.56.-ის სახით.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) ანგარიში FAO-56 პროგრამით

ცხრილი 6.56.

Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ET _o
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m ² /day	mm/day
January	-24.0	19.0	72	0.0	4.7	6.3	0.23
February	-21.0	22.0	68	0.0	5.1	8.8	0.53
March	-15.0	28.0	69	0.0	6.2	13.0	1.36
April	-6.0	32.0	66	2.3	7.2	17.3	4.82
May	-1.0	33.0	68	2.2	8.3	20.9	5.33
June	5.0	36.0	63	1.9	9.6	23.5	5.94
July	7.0	38.0	56	2.1	10.1	23.7	6.57
August	7.0	39.0	56	1.7	9.3	20.7	5.83
September	-1.0	36.0	65	1.4	7.7	15.7	4.25
October	-6.0	32.0	72	1.1	6.1	10.5	2.60
November	-8.0	27.0	77	0.0	4.7	6.7	0.62
December	-20.0	24.0	75	0.0	3.8	5.1	0.33
Average	-6.9	30.5	67	1.1	6.9	14.3	3.20



დიაგრამა 6.23. ბოლნისის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური კლიმატური მახასიათებლების და ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) გრაფიკები.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შეფასება

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლების საფუძველზე დადგინილია ბოლნისის მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფა. წყლით უზრუნველყოფის შესაფასებლად გამოყენებულია სელიანიოვის მეთოდი.

ქვემო ქართლის რეგიონის ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სამი თვის (ივნისის, ივლისის, აგვისტოს) ტემპერატურის ჯამი შეადგენს 6169.8 °C ატმოსფერული ნალექების ჯამი შეადგენს 155.3. წყლის ბალანსის კოეფიციენტი განისაზღვრა დამოკიდებულებით:

$$K = \frac{\sum P}{\sum t:10} = \frac{155.3}{6169,8:10} = 0.3 \quad (6.5)$$

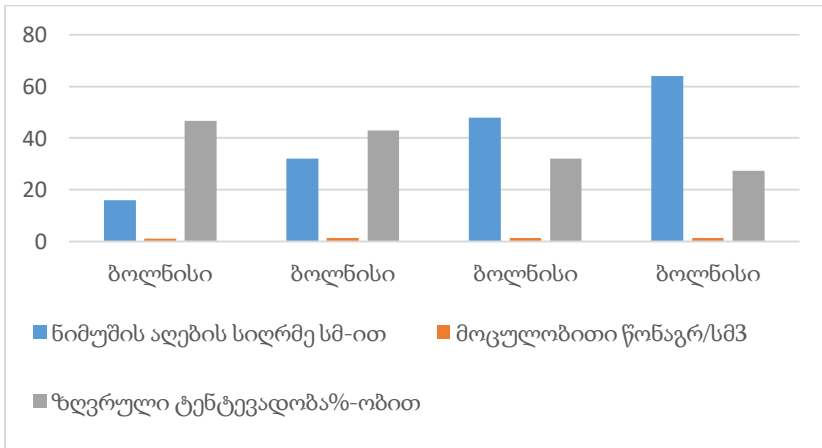
წყლის ბალანსის კოეფიციენტების სიდიდის მიხედვით ქვემო ქართლის რეგიონი არის არასაკმარისი ტენიანი ზონა და საჭიროებს მორწყვას. წყლის ბალანსის კოეფიციენტმა შეადგინა 0.3.

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფლების ნიადაგების ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები წარმოდგენილია ცხრილების სახით.

ქვემო ქართლის მუნიციპალიტეტის ბოლნისის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.57.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა%-ობით	ზღვრული ტენტევადობა%-ობით	მაქსიმ. მოლექტული ტინი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობაწონით %-ობით	ფელტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ბოლნისი	20.05.21	0-16	0.99	2.65	61.70	46.52	16.74	13.25	0.003103	37.21
		16-32	1.17	2.62	51.30	42.83	16.90	14.55	0.002618	34.26
		32-48	1.35	2.65	49.94	32.12	18.16	14.40	0.001555	25.69
		48-64	1.36	2.66	44.90	27.41	17.40	13.72	0.001711	21.92
ჯამური საშუალო		0-64	1.21	2.6	51.96	37.22	17.30	13.98		29.82



დიაგრამა 6.24. ბოლნისის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

მორწყვის ნორმის გაანგარიშება

ნიადაგის ჰიდრო-ფიზიკური მაჩვენებლების მიხედვით, რომელიც განსაზღვრულია ლაბორატორიული კვლევის შედეგად დადგენილია მოცულობითი მასა, სიმკვრივე, ფორიანობა, მასქსიმალურ მოლეკულური ტენი და მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა %-ობით, ფილტრაციის კოეფიციენტი. რამაც საშუალება მოგვცა დაგვედგინა მორწყვის ნორმები ქვემო ქართლის რეგიონის ბოლნისის მუნიციპალიტეტის თითოეული სოფლებისათვის.

მორწყვის ნორმა (წყლის მიწოდება ერთ ჰექტარ ფართობზე ერთი მორიგი მორწყვის დროს), ძირითადად გულისხმობს რწყვის რეჟიმის ოპტიმალური პარამეტრების შერჩევას გეგმიური და სტაბილური მოსავლის მისაღებად გარემოს ეკოლოგიური წონასწორობის მაქსიმალური შენარჩუნებით.

ბოლნისის დასავლეთით 2-3 კმ მანძილზე ნიადაგის მოცულობითი მასა $\alpha=1,21$ გრ/სმ³, ნიადაგის ზღვრული ტენტევადობა $r_{\text{ზღ}} = 37.22$ %; მცენარისათვის რწყვის წინ ნიადაგში არსებული ტენის მარაგის ქვედა ზღვარი:

$$r_{\text{ზღ},80\%} = 37,22 \cdot 0,8 = 29,82 \quad \% \quad (6.6)$$

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100 \cdot 0,8 \cdot 1,21 \cdot (37.22-29,82)= 96,80 \cdot 7.40 = 716.32 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100 \cdot 0,9 \cdot 1,21 \cdot (37.22-29,82)= 108.9 \cdot 7.40 = 805.86. \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100 \cdot 0,3 \cdot 1,21 \cdot (37.22-29,82)=36,3 \cdot 7.40 = 268.62 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100 \cdot 0,5 \cdot 1,21 \cdot (37.22-29,82)=60.50 \cdot 7.40 = 447.70. \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100 \cdot 0,6 \cdot 1,21 \cdot (37.22-29,82)=72.60 \cdot 7.40 = 537.25 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100 \cdot 0,7 \cdot 1,21 \cdot (37.22-29,82)= 84.7 \cdot 7.40 = 626.78. \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

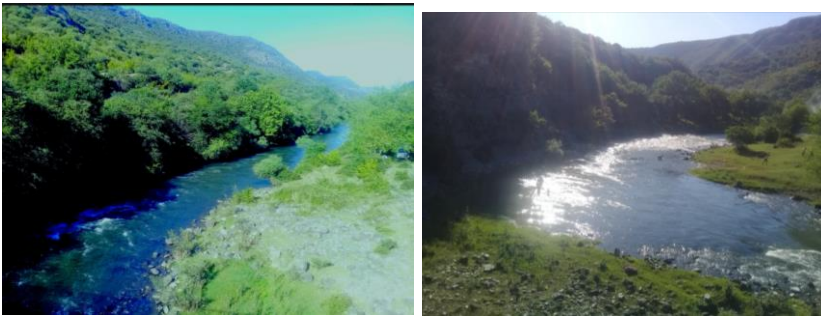
ბოლნისის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.58.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	550/600

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელი დისველი

სოფელი დისველი ბოლნისიდან დაშორებულია 5 კილომეტრით. სოფელ დისველს ესაზღვრება მდინარე ხრამის მარცხენა მხარეს თეთრიწყაროს რაიონი, აღმოსავლეთით აზერბაიჯანელებით დასახლებული სოფელი ქორაღარია, მოსახლეობის ძირითად ნაწილს შეადგენს ხულოდან ჩამოსახლებული ეკოემიგრანტები. სოფელი დისველი დიდი ხნის არ არის, შუაგულ სოფელში, მეუფე ეფრემის ლოცვა-კურთხევით, წმინდა ანდრია პირველწოდებულის სახელობის ტაძარი შენდება [53].

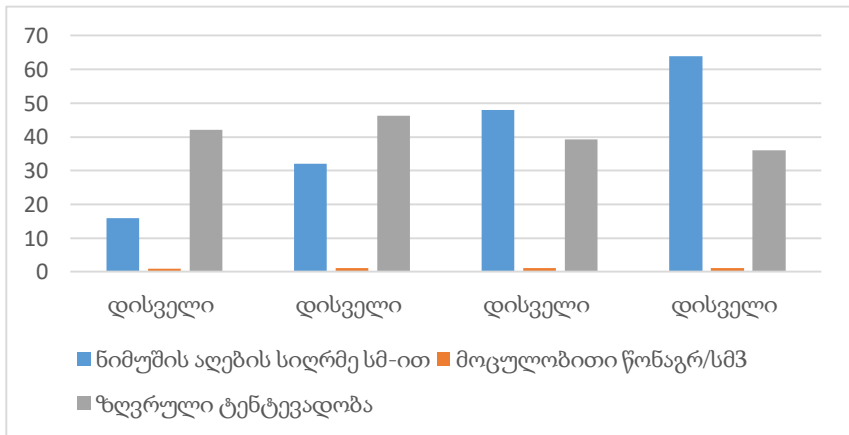


სურ. 6.31. სოფელი დისველი

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელ დისველის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკურ მაჩვენებლები

ცხრილი 6.59.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ³	სიმკვრივე გრ/სმ³	ფორიანობა%-ობით	ზღვრული ტენტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი- ულობაწონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
დისველი	21.04.21	0-16	0.96	2.59	63.0	42.11	19.89	11.09	0.004231	33.68
		16-32	1.05	2.58	59.4	46.28	21.76	12.40	0.002518	37.02
		32-48	1.19	2.60	54.3	39.23	22.68	12.32	0.001544	31.38
		48-64	1.15	2.74	58.1	35.98	20.16	12.59	0.001700	28.78
ჯამური საშუალო		0-64	1.08	2.62	58.7	40.90	21.12	12.10		32.72



დიაგრამა 6.25. სოფელ დისველის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური
მაჩვენებლები

მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,08*(40.90-32,72)= 86.64 * 8,18 = 706,75 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,91,08*(40.90-32,72)=97,20 * 8,18 = 795,10 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,08(40.90-32,72)=32,40 * 8,18 = 265.03 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,08*(40.90-32,72)=54,0 * 8,18 = 441.72. \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,08(40.90-32,72)=64,80 * 8,18 = 530.06 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,08(40.90-32,72)= 75.60 * 8,18 = 618.41. \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ დისველის მორწყვის ნორმები

ცხრილი 6.60.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	550/600

დისველის რწყვის ვადების დადგენა

სავეგეტაციო პერიოდში რწყვის ვადების დადგენა წარმოებს ნიადაგის აქტიურ ფენაში წყლის ბალანსის დინამიკის გათვალისწინებით. რწყვის ვადები ისე უნდა შეირჩეს, რომ ნიადაგში ტენი მცენარისათვის ოპტიმალური ზღვარზე ქვევით არ დაეცეს და თან შეხამებული იყოს შემდგომ აგროტექნიკურ ღონისძიებასა და მცენარის განვითარების ფაზებთან.

მორიგი რწყვა უნდა ჩატარდეს მაშინ, როცა ნიადაგში წინა რწყვით მიცემული წყლით (m) და ამავე პერიოდში მოსული ნალექებით (P_μ) შექმნილი წყლის მარაგი დაიხარჯება. რომ გავიგოთ, თუ რამდენ დღეში დაიხარჯება ნიადაგში შექმნილი

წყლის მარაგი, უნდა ვიცოდეთ ნიადაგის ზედაპირიდან წყლის საშუალო დღელამური ხარჯვა [53].

ნიადაგის ზედაპირიდან წყლის საშუალო დღელამური ხარჯვა:

$$e = \alpha \cdot t \left(1 - \frac{r}{100}\right) \text{ მმ}, \quad (6.7.)$$

სადაც α არის კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ნიადაგის ზედაპირის მდგომარეობას, მცენარის თავისებურებასა და ქარის ძალას იცვლება 0,6 – 1,1 ფარგლებში;

t – საშუალო დღიური ტემპერატურა რწყვათა შორის პერიოდში, °C;

r – ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა იმავე პერიოდში.

ამგვარად, რწყვათა შორის პერიოდი T შეიძლება გამოითვალოს გამოსახულებით:

$$T = \frac{m+10\mu P}{e} \text{ დღე-ღამე} \quad (6.8)$$

სადაც m არის მორწყვის ნორმა, მ³/ჰა;

μ – ნალექების დაკავების კოეფიციენტი;

P – რწყვათაშორის პერიოდში მოსალოდნელი ნალექების რაოდენობა, მმ;

10 – ნალექების რაოდენობის გადამყვანი კოეფიციენტი მმ-დან მ³/ჰა-ში;

e – ნიადაგის ზედაპირიდან წყლის საშუალო დღელამური ხარჯვა, მ³/ჰა.

ამრიგად, შემდეგი რწყვა უნდა ჩატარდეს წინა რწყვის დაწყებიდან T დღის შემდეგ. რწყვათაშორის პერიოდის განსაზღვრის დროს მხედველობაში არ მიიღება დეკადაში ნალექების 5 მმ-ზე ნაკლები რაოდენობა.

მაგალითად სოფელ დისველში სიმინდის პირველი რწყვა ჩატარდა 1 აპრილს. მომდევნო რწყვის ჩასატარებლად უნდა

განვსაზღვროთ ნიადაგის ზედაპირიდან წყლის საშუალო დღეღამური ხარჯვა. როდესაც ჰაერის საშუალო ტემპერატურა არის $t=18\text{ }^{\circ}\text{C}$, ფარდობითი ტენიანობა $r=70\%$, ნალექების რაოდენობა $P = 76\text{ მმ}$, დაკავების კოეფიციენტი $\mu = 0,8$. პირველი რწყვა მორწყვის ნორმითაა $600\text{ მ}^3/\text{ჰა}$, მოცემული მონაცემების საშუალებით, წყლის საშუალო დღეღამური ხარჯვაა

$$e = \alpha \cdot t \left(1 - \frac{r}{100}\right) = 0,6 \cdot 18 \left(1 - \frac{68}{100}\right) = 10,8 \cdot 0,3 = 3,46\text{ მმ} = 34,6\text{ მ}^3/\text{ჰა} \quad (6.9)$$

შემდეგი რწყვა უნდა ჩატარდეს:

$$T = \frac{m+10\mu P}{e} = \frac{600+10 \times 0,8 \times 76}{34,6} = 1208/34,6 = 35\text{ დღის შემდეგ} \quad (6.10)$$

მორიგი რწყვის დაწყების ვადა იქნება 1 აპრილს + 35 დღე = 6 მაისი. ასეთნაირად იქნა გაანგარიშებული ყველა მუნიციპალიტეტებისათვის რწყვის ვადები.

ქვემო ქართლის მუნიციპალიტეტის სოფელი ტალავერი

ქვემო ქართლის მხარეში ბოლნისის მუნიციპალიტეტში მდებარეობს ულამაზესი სოფელი ტალავერი ძველად ფახრალის სახელწოდებით ცნობილი. სოფელი განლაგებულია მდინარების ტალავერის წყლის და მდინარე მაშავერის სანაპიროზე. ზღვის დონიან 560 მეტრ სიმაღლეზე ქალაქის ცენტრიდან დაშორებულია 9 კმ-ით. ნიადაგები აქ ძირითადად ყავისფერ კარბონატულია.

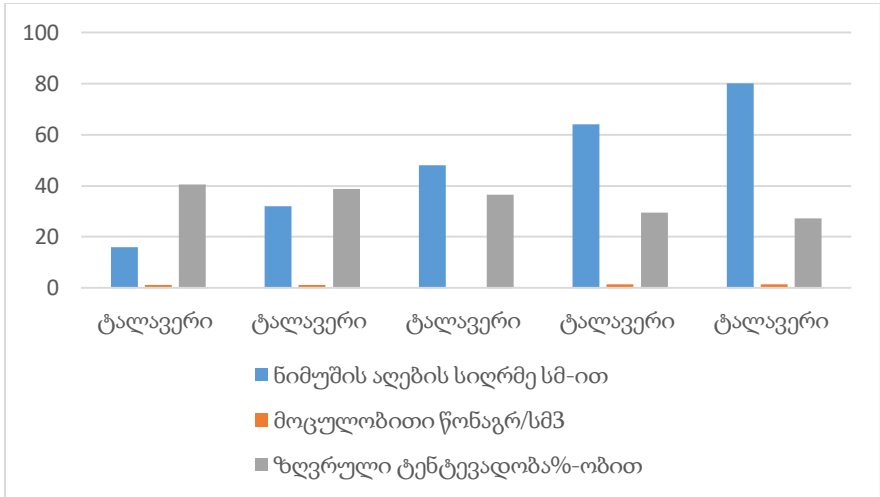


სურ. 6.32. სოფელი ტალავერი

ქვემო ქართლის მუნიციპალიტეტის სოფელ ტალავერის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.61

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ³	სიმკვრივე გრ/სმ³	ფორიანობა%-ობით	ზღვრული ტენცივადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ტალავერი	20.05.21	0-16	1.10	2.60	57.70	40.48	15.64	12.25	0.003205	32.38
		16-32	1.19	2.58	50.51	38.73	15.70	13.55	0.002527	30.98
		32-48	1.33	2.59	64.61	36.46	16.26	13.40	0.001645	29.16
		48-64	1.39	2.65	47.55	29.38	16.31	13.89	0.001799	29.38
		64-80	1.40	2.67	47.57	27.13	16.88	14.00	0.001806	23.50
ჯამური საშუალო		0-80	1.28	2.61	53.58	34.43	16.16	13.43		29.08



**დიაგრამი 6.26. სოფელ ტალავერის წიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები**

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,28 * (34.43 - 29.08) = 102.4 * 5,35 = 547.84 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,28 * (34.43 - 29.08) = 115,2 * 5,35 = 616,32. \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,28 * (34.43 - 29.08) = 38,4 * 5,35 = 205,44 \approx 200 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,28 * (34.43 - 29.08) = 64 * 5,35 = 342,4. \approx 350 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,28 * (34.43 - 29.08) = 71,28 * 5,35 = 381.35 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,28 * (34.43 - 29.08) = 89.6 * 5,35 = 479.36. \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ტალავერის მორწყვის ნორმები

ცხრილი 6.62.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	500/600
ბოსტნის კულტურები	200/350
მინდვრის კულტურები	400/500

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელი რატევანი

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელი რატევანი მდებარეობს მდინარე მაშავერას მარცხენა სანაპიროზე, ზღვის დონიდან 600 მეტრზე ბოლნისიდან ორ კილომეტრზე

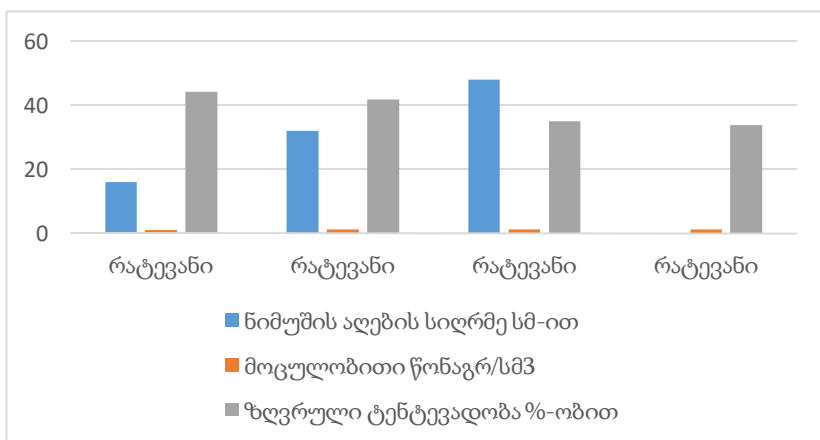


სურ. 6.33. სოფელი რატევანი

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელ რატევანის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები [53].

ცხრილი 6.63.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა%-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წინით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი-ულობაწინით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
რატევანი	21.04.21	0-16	1.03	2.73	62.30	44.20	18.46	13.18	0.004103	35.36
		16-32	1.16	2.68	56.80	41.71	16.87	13.40	0.002118	33.36
		32-48	1.25	2.70	53.80	34.92	16.65	14.31	0.001544	27.93
		48-64	1.22	2.77	56.00	33.75	16.45	13.60	0.001811	27.00
ჯამური საშუალო		0-64	1,16	2.72	57.22	38.64	17.10	13.62		30.91



დიაგრამი 6.27. სოფელ რატევანის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,16*(38.64.64-30.91)= 92,8 * 7.73 = 717.34 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,16*(38.64.64-30.91)=104.4 * 7.73 = 807.01 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,16*(38.64.64-30.91)=34.8 * 7.73 = 269.0 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,16*(38.64.64-30.91)= 58 * 7.73 = 448.34. \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,16*(38.64.64-30.91)=69.6 * 7.73 = 538.01 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,16*(38.64.64-30.91)= 81.2 * 7.73 = 629.3. \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ რატევის მორწყვის ნორმები

ცხრილი 6.64.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	550/600

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელი ქვეშის დახასიათება

სოფელი ქვეში მდებარეობს მდინარე მამავერის მარცხენა ნაპირზე. ზღვის დონიდან 580 მეტრ სიმაღლეზე ქალაქის ცენტრიდან დაცილებულია 7 კილომეტრით. ქვეშის მახლობლად მდებარეობს ქვეშის ციხე რომელიც სოფელს გადმოჰყურებს.

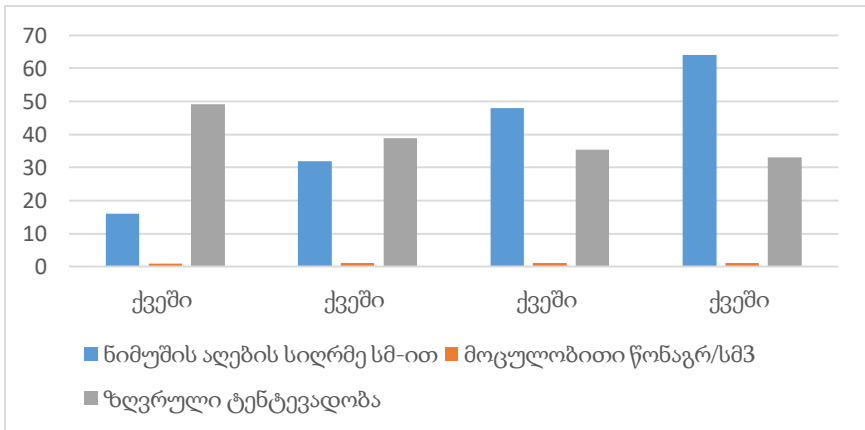


სურ. 6.34. სოფელი ქვეში

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელ ქვეშის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.65.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა%-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროს-კოპიულობაწონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ქვეში	21.04.21	0-16	0.97	2.53	62.0	49.07	16.00	12.69	0.003213	39.26
		16-32	1.17	2.54	54.0	38.89	16.25	13.47	0.002519	31.11
		32-48	1.19	2.54	53.0	35.40	16.18	13.48	0.001555	28.32
		48-64	1.19	2.55	53.0	33.03	16.01	13.60	0.001711	26.42
ჯამური საშუალო		0-64	1.13	2.54	55.50	39.10	16.24	13.31		31.28



დიაგრამა 6.28. სოფელ ქვეშის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური
მაჩვენებლები

მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,13*(39.10-31.28)= 90.40 * 7,82 = 706.99 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,13*(39.10-31.28)=101,70 * 7.82 = 795,37 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,13*(39.10-31.28)=33.90 * 7,82 = 265,10 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,13*(39.10-31.28) =56.50* 7,82 = 441,83. \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,13*(39.10-31.28)=67.80 * 7,82 = 530.20 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,13*(39.10-31.28)1)= 79.10 * 7,82 = 618.56. \approx$$

$$600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ დისველის მორწყვის ნორმები

ცხრილი 6.66.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	550/600

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელი რაჭისუბანი

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელი რაჭისუბანი (ძველი სახელწოდებაა სავანეთი) მდებარეობს მარნეულის ვაკის დასავლეთ კიდეში, მდინარე მაშავერის მარცხენა მხარეს, 550 მეტრზე ზღვის დონიდან. ცენტრიდან დაშორებულია 5 კილომეტრზე.

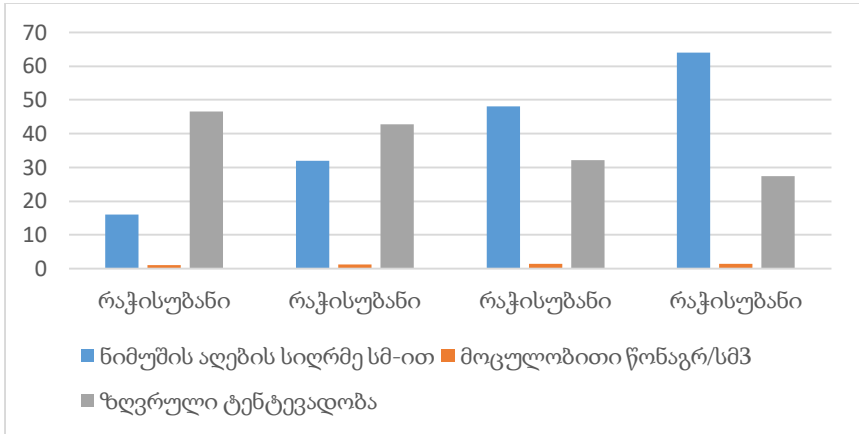


ნახ. 6.35. სოფელი რაჭისუბანი

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელის რაჭისუბანის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.67.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი შ.ნ.ა.ნ.ა.შ	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა%-ობით	ზღვრული წყალ- ტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპ- იულობაწონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
რაჭის უბანი	21.04.21	0-16	0.99	2.55	61.00	46.52	16.70	13.25	0.003103	37.26
		16-32	1.17	2.52	54.00	42.83	16.80	14.55	0.002618	34.26
		32-48	1.35	2.55	47.00	32.12	18.15	14.40	0.001555	25.70
		48-64	1.36	2.56	44.90	27.41	17.39	13.72	0.001711	21.93
ჯამური საშუალო		0-64	1.22	2.55	52.00	37.22	17.26	13.98		29.78



დიაგრამა 6.29. რაქისუბნის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,22 * (37.22 - 29.78) = 97.60 * 7,44 = 726.14 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,22 * (37.22 - 29.78) = 109.80 * 7,44 = 816.91 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,22 * (37.22 - 29.78) = 36.60 * 7,44 = 265,10 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,22 * (37.22 - 29.78) = 61.0 * 7,44 = 453,84. \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,22 * (37.22 - 29.78) = 73.20 * 7,44 = 544.61 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,22 * (37.22 - 29.78) = 85.40 * 7,44 = 635.38. \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ რაქისუბნის მორწყვის ნორმები

ცხრილი 6.68.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	300/450
მინდვრის კულტურები	550/650

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელი ვანათი

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელ ვანათის ძველი სახელწოდებაა მიგრილო, მდებარეობს რაჭის უბნის თემში

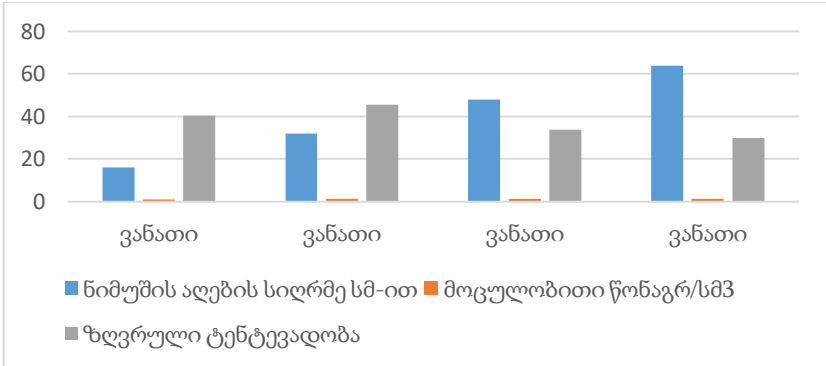


სურ. 6.36. სოფელი ვანათი

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელ ვანათის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.69.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა%-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაკსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაკსიმალური ჰიგროსკო- პიულობაწონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ვანათი	21.04.21	0-16	1,05	2,32	0,55	40,45	20,37	13,78	0,003103	32,36
		16-32	1,26	2,40	0,48	45,52	21,79	14,67	0,002618	36,42
		32-48	1,30	2,48	0,48	33,69	21,30	14,70	0,001555	26,95
		48-64	1,33	2,51	0,47	29,87	19,99	13,78	0,001711	23,90
ჯამური საშუალო		0-64	1,24	2,43	0,50	37,38	20,86	14,23		29,90



დათვალიერებული მონაცემები 6.30. სოფელ ვანათის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის(ვენახი) სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,24*(37.38-29.90)= 99,20 * 7,48 = 742,02 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,24*(37.38-29.90) = 111.60 * 7,48 = 834,77 \approx 850\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის(პომიდორი)

$$m_1=100*0,3*1,24*(37.38-29.90)=37,20 * 7,48 = 278,26 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,24*(37.38-29.90) = 62.0 * 7,48 = 433,76. \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის (სიმინდი)

$$m_1=100*0,6*1,24*(37.38-29.90) = 74,40 * 7,48 = 556.51 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,24*(37.38-29.90)= 86.80 * 7,48 = 649.6 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ვანათის მორწყვის ნორმები

ცხრილი 6.70.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850
ბოსტნის კულტურები	300/450
მინდვრის კულტურები	550/650

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელი ხატისსოფელი

სოფელი ხატისსოფელი მდებარეობს ზღვის დონიდან 560 მეტრ სიმაღლეზე. შედის რაჭის უბნის თემში. მდებარეობს მდინარე ბოლნისისწყლის (მდინარე მაშავერის მარჯვენა შენაკადი) ხეობაში. ქალაქის ცენტრიდან დაშორებულია 8 კილომეტრ მანძილზე.



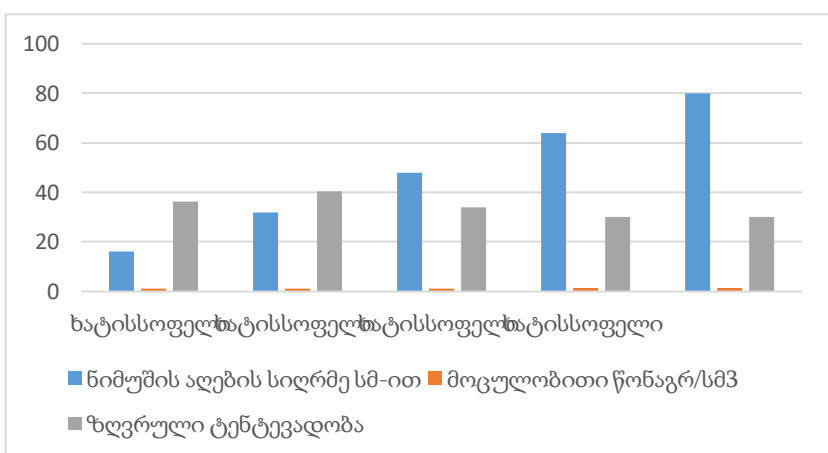
**სურ. 6.37. სოფელი ვანათი (ქვემოთ) და
სოფელი ხატისსოფელი (ზემოთ)**

უნდა აღენიშნოს რომ სოფელი ვანათი და ხატისსოფელი ერთმანეთზე გადაბმული სოფლებია და საგრძნობი სხვაობა შეინიშნება რწყვის ნორმების მიხედვით

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელ ხატისსოფელის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.71.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ადების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა%-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლვეკულოური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობაწონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ხატისსოფელი	21.04.21	0-16	0.99	2.45	0.60	36,38	18,79	12,80	0,003326	29.10
		16-32	1.04	2.50	0.58	40,41	18,56	13,54	0,002517	32,33
		32-48	1.23	2.55	0.52	33,92	19,44	13,48	0,001357	27,14
		48-64	1.28	2.60	0.51	29,99	18,26	13,79	0,001690	23.99
		64-80	1.30	2.65	0.51	29,98	18,30	13,81	0,001699	23.98
ჯამური საშუალო		0-80	1,17	2.55	0.54	34.14	18,67	13,48		27,31



დიაგრამა 6.31. ხატისსოფლის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური
მაჩვენებლები

მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,17*(34.13-27,31)=93.60 * 6,83 = 639.29, \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,17*(34.13-27,31) =105,30 * 6,83 = 719.20, \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,17*(34.13-27,31)=35.10 * 6,83 = 239.73 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,17*(34.13-27,31) =58.50 * 6,83 = 399.56 \approx 400\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,17*(34.13-27,31) = 70,20 * 6,83 = 479.47 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,17*(34.13-27,31) = 81,90 * 6,83 = 559.38 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ხატისსოფლის მორწყვის ნორმები

ცხრილი 6.72.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/700
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/550

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელი ბალიჭი

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელი ბალიჭი შედის კაზრეთის თემში. მდებარეობს მდინარე უკანგორის (მდინარე მაშავერის შენაკადი) მარჯვენა ნაპირზე, ზღვის დონიდან 800 მეტრზე. ცენტრიდან დაშორებულია 21 კილომეტრით.

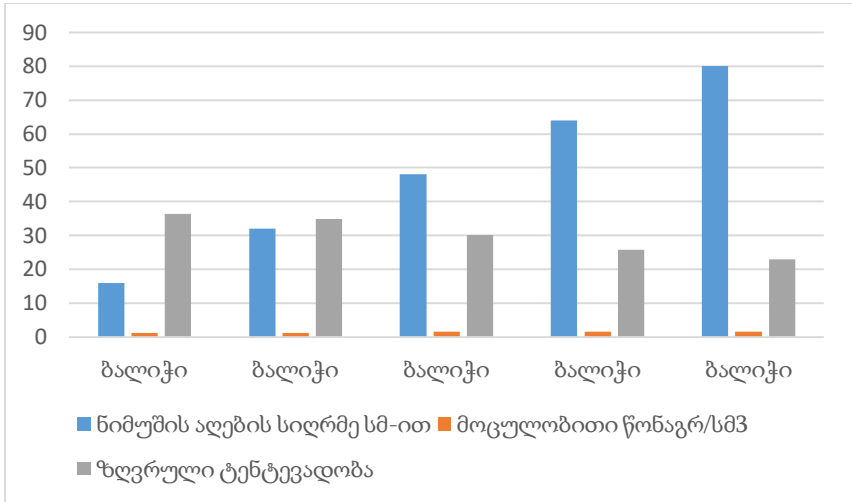


სურ. 6.38. სოფელი ბალიჭი

ბოლნისის მუნიციპალიტეტი სოფელი ბალიჭის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.73.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა%-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობაწონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ბალიჭი	21.04.21	0-16	1,20	2,49	42,15	36,40	12,74	13,41	0,003103	29,12
		16-32	1,25	2,54	51,03	34,78	13,41	13,32	0,002618	27,82
		32-48	1,50	2,60	42,30	30,06	12,52	14,57	0,001555	24,05
		48-64	1,52	2,61	42,39	25,84	13,11	14,58	0,001710	20,67
		64-80	1,53	2,64	42,88	22,93	13,20	13,75	0,001707	18,34
ჯამური საშუალო		0-80	1,40	2,07	44,15	30,00	13,00	13,93		24,00



დიაგრამა 6.32. სოფელი ბალიჭის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის (ვენახი) სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,40 * (30,00 - 24,00) = 112,00 * 6,00 = 672,00 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,40 * (30,00 - 24,00) = 126,0 * 6,00 = 756,00 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის (პომიდორი)

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,40 * (30,00 - 24,00) = 42,00 * 6,00 = 252,00 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,40 * (30,00 - 24,00) = 70 * 6,00 = 420,0 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის (სიმინდი)

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,40 * (30,00 - 24,00) = 84,00 * 6,00 = 504,0 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,40 * (30,00 - 24,00) = 98,0 * 6,00 = 588,0 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფლ ბალიჭის მორწყვის ნორმები

ცხრილი 6.74.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/750
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/600

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელი ბერთაკარი

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელი ბერთაკარი მდებარეობს შუა ხრამის მათათა ჯგუფის მთისწინეთში მდინარე ხრამის მარჯვენა მხარეს 860 მეტ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან. ცენტრიდან დაშორებულია 15 კილომეტრით.

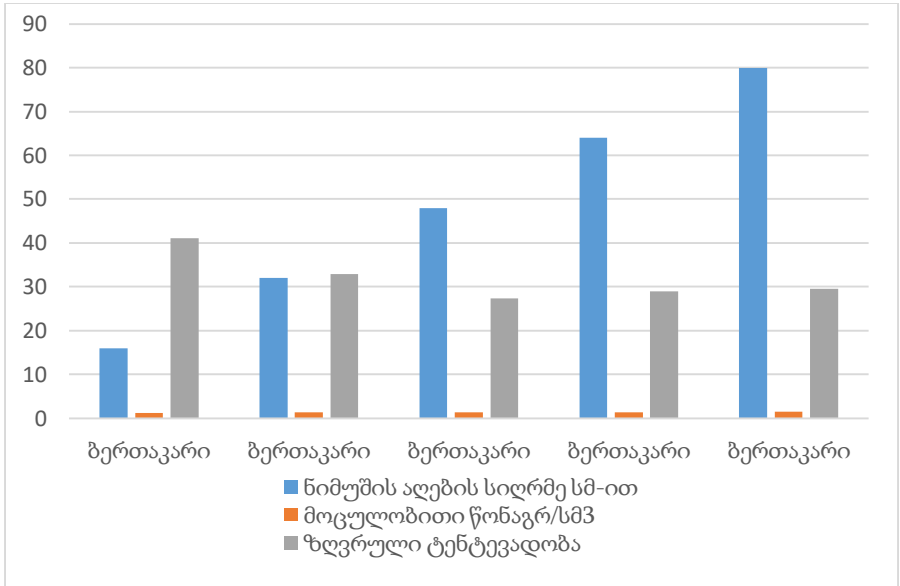


სურ. 6.39. სოფელი ბერთაკარი

**ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელ ბერთაკარის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები**

ცხრილი 6.75.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ³	სიმკვრივე გრ/სმ³	ფორიანობა%-ობით	ზღვრული ტენტეცვადობა%-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ბერთაკარი	21.04.21	0-16	1,21	2.50	52.15	41.14	15.42	13,38	0,003186	32,91
		16-32	1,30	2.55	49,10	32.87	14.70	13.99	0,003170	26.30
		32-48	1,42	2.58	45,00	27.43	13.82	14.01	0,002525	21.94
		48-64	1,40	2.61	44.09	28.96	13.87	13.87	0,001563	23.17
		64-80	1,48	2,66	44.13	29.59	14.25	13.95	0,001720	23.67
ჯამური საშუალო		0-80	1,36	2,58	46,89	32,00	14,41	13,84		25.60



**დიაგრამა 6.33. სოფელ ბერთაკარის ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები**

მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავე-
გეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,36 * (32,00 - 25,60) = 108,8 * 6,40 = 696,32 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,36 * (32,00 - 25,60) = 122,40 * 6,40 = 783,36 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,36 * (32,00 - 25,60) = 40,48 * 6,40 = 192,00 \approx 200 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,36 * (32,00 - 25,60) = 68,0 * 6,40 = 435,20 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,36 * (32,00 - 25,60) = 81,60 * 6,40 = 522,24 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,36 * (32,00 - 25,60) = 95,20 * 6,40 = 609,28 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ბერთაკარის მორწყვის ნორმები

ცხრილი 6.76.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	200/450
მინდვრის კულტურები	500/600

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელ აკაურთას დახასიათება

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელი აკაურთა მდებარეობს შუა ხრამის მთისწინეთში მდინარე მაშავერას მარცხენა მხარეს. ზღვის დონიდან 720 მეტრზე. ბოლნისიდან დაშორებულია 12 კილომეტრით.

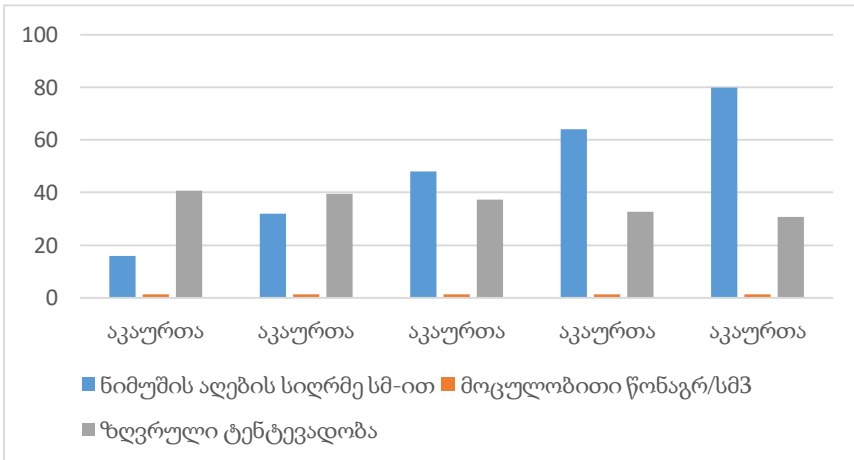


სურ. 6.40. აკაურთა, ხრამის ხეობა, ბერიქლას ციხე

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელი აკაურთა ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.77.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა% -ობით	ზღვრული ტენტევალობა % -ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით % -ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით % -ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% % -ობით
აკაურთა	21.04.21	0-16	1,19	2,55	55.33	40,83	13,35	11,50	0,003103	32.66
		16-32	1.20	2,50	52.00	39.43	12,40	13,54	0,003989	31.54
		32-48	1.25	2,52	50.40	37.34	14,00	13,69	0,002618	29.87
		48-64	1.39	2,54	45.28	32.57	14,02	13,70	0,001555	26.05
		64-80	1,40	2,59	45.95	30.76	15,29	13.88	0,001711	24.60
ჯამური საშუალო	0-80	1,28	2,54	49.79	36.18	13,81	13.40		28.94	



დიაგრამა 6.34. სოფელ აკაურთას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,28*(36.18-28.94)= 102,4 * 7,24 = 741.37 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,28*(36.18-28.94) = 115.20 * 7,24 = 834.04 \approx 850\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,28*(36.18-28.94) = 38.40 * 7,24 = 278.016 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,28*(36.18-28.94) =64.0 * 7,24 = 463,36 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6* 1,28*(36.18-28.94) = 76.80 * 7,24 = 556.03 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,28*(36.18-28.94)=89.60 * 7,24 = 648,70 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ აკაურთას მორწყვის ნორმები

ცხრილი 6.78.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850
ბოსტნის კულტურები	300/450
მინდვრის კულტურები	550/650

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელი გეტა

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელი გეტა მდებარეობს აკაურთის თემში, მდინარე გეტის წყლის (მდინარე მაშავერის მარცხენა შენაკადი) მარცხენა ნაპირზე. ზღვის დონიდან 800 მეტრ სიმაღლეზე, ცენტრიდან დაშორებულია 17 კმ-ზე

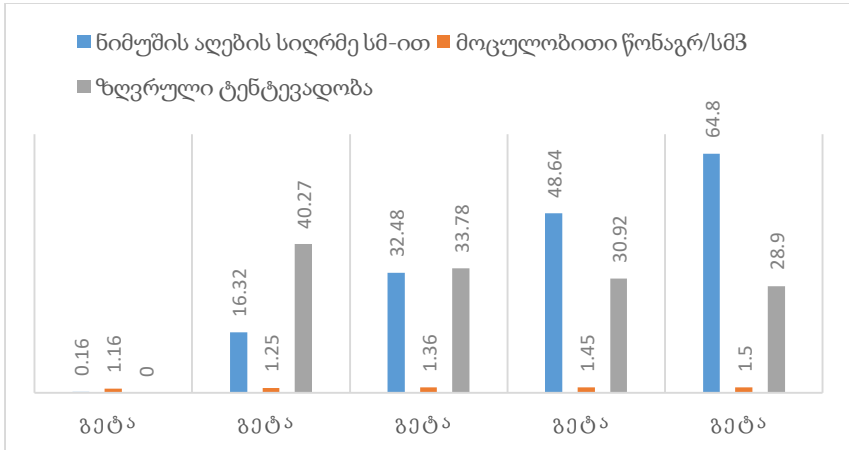


სურ. 6.41. სოფელი გეტა

ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფელ გეტას ნიადაგის
ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.79.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა%-ობით	ზღვრული ტენცივადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი- ულობა წონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
გეტა	21.04.21	0.16	1.16	2,78	58.30	45.98	14.40	13,20	0,004102	36.78
		16.32	1.25	2,70	53,70	40.27	15.26	14,51	0,003615	32.21
		32.48	1.36	2,76	50.73	33.78	15,40	14,49	0,002545	27.02
		48.64	1.45	2,77	47.66	30.92	16,22	14,80	0,002760	24.73
		64.80	1.50	2,79	46.24	28.90	16.38	14.82	0,002710	23.12
ჯამური საშუალო		0-80	1,34	2.76	51,32	35.97	15.38	14,36		28,76



დიაგრამა 6.35. სოფელ გეტას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,34 * (35.97 - 28.76) = 107,2 * 7,21 = 772,912 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,34 * (35.97 - 28.76) = 120,6 * 7,21 = 869,526 \approx 850 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,34 * (35.97 - 28.76) = 40,2 * 7,21 = 289.842 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,34 * (35.97 - 28.76) = 65,0 * 7,21 = 468,65 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,34 * (35.97 - 28.76) = 80,4 * 7,21 = 579.689 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,34 * (35.97 - 28.76) = 93,8 * 7,21 = 676.298 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ გეტას მორწყვის ნორმები

ცხრილი 6.80.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	800/850
ბოსტნის კულტურები	300/450
მინდვრის კულტურები	600/700

ქვემო ქართლის რეგიონის დმანისის მუნიციპალიტეტის ზოგადი დახასიათება და ირიგაციული მაჩვენებლების და რწყვის საჭიროების დადგენა

აღმოსავლეთ საქართველოში ქვემო ქართლის მხარის დასავლეთ ნაწილში მდებარეობს დმანისის მუნიციპალიტეტი, ქვემო ქართლის რეგიონის ადმინისტრაციულ ტერიტორიული ერთეული, წალკის მუნიციპალიტეტი ესაზღვრება ჩრდილოეთით, თეთრიწყაროს, ბოლნისის მუნიციპალიტეტები აღმოსავლეთით, ნინოწმინდის მუნიციპალიტეტი დასავლეთით, სომხეთი სამხრეთით [55].



სურ. 6.42. დმანისი და დმანისის მუნიციპალიტეტი

დმანისის მუნიციპალიტეტის ფართობი შეადგენს 1109,8 კვადრატულ კილომეტრს. დმანისის მუნიციპალიტეტის შემადგენლობაში სულ 56 დასახლებული პუნქტია. მუნიციპალიტეტში სოფლის მეურნეობა უზრუნველყოფს მოსახლეობის ძირითად შემოსავალს.

რელიეფი

ჯავახეთის მერიდიანული ქედი მუნიციპალიტეტის დასავლეთ ნაწილშია, აგებულია ახალგაზრდა ეფუზიური ქანებით

(ბაზალტური ან ანდეზიტ ბაზალტური, ლავებით). დავაკრანი, შამბიანი, აღრიქარი, ემლიქლის მწვერვალები ქედის მოვაკე-ბულ თხემებზეა აღმართული. კანიონისებრი ხეობებით აღმოსავლეთი დამრეცი კალთა დასერილია. ახალგაზრდა დოლერი-ტული ლავებით აგებულ ჭოჭიანის, გომარეთის, დმანისის ვულკანურ პლატოებს უჭირავს მუნიციპალიტეტის შუა ნაწი-ლი. მდინარეების: ხრამის, მაშავრის შენაკადთა ხევ-ხეობებით დასერილია ვულკანოგენური ქანებით აგებული ლუკუნის მთა. პალეოზოური გრანიტოიდებით აგებული კვირიკეთის მთა მუნიციპალიტეტის აღმოსავლეთ ნაწილშია. ლოქის ქედის ჩრდილოეთი კალთის ეროზიულ შტოქედებს, მათ შორის მოქ-ცეულ ხეობებს უჭირავს სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილი [55].

ჰიდროგრაფიული ქსელი

ჰიდროგრაფიული ქსელი მუნიციპალიტეტის ტერიტო-რიაზე ხშირია. მუნიციპალიტეტში მდინარე ხრამი თავისი შენაკადებით: ჭოჭიანი და შავწყაროსწყალი მუნიციპალიტეტის ჩრდილოეთ ნაწილში მოედინება. მდინარე მაშავერა თავისი შენაკადებით: ფინეზაური, შახმარლო და სხვა კვეთს სამხრეთ ნაწილს. მუნიციპალიტეტის მდინარეები უმთავრესად საზრ-დობენ წვიმის, თოვლის წყლით, დიდ დებიტიანი ვოკლუ-ზური წყაროებით. ძირითადი მდინარეა მაშავერა, რომელიც სათავეს იღებს ჯავახეთის ქედის აღმოსავლეთ კალთაზე 2125 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან. მაშავერას საშუალო წლიური ხარჯი რვა კუბური მეტრია წამში. მუნიციპალიტეტში მნიშვნე-ლოვანია გომარეთის ტბათა ჯგუფი; ოროზმანის, კაინეგოლის, ტამბუდელის, კარაგოლის, ჭოჭიანის, ჭამლიგოლის იალაგო-ლის, პანტიანის ტბები. ჭაობები ძირითადად გვხვდება სოფ-ლებს: ველისპირის, ირგანის მიდამოებში.

დმანისის მუნიციპალიტეტის კლიმატურ-ნიადაგური პირობები

ჰავა ზომიერად ნოტიოა დმანისის მუნიციპალიტეტში. დასავლეთში 3 °C საშუალო წლიურ ტემპერატურა, 12 °C აღმოსავლეთ ნაწილში. -10 °C-იდან -2 °C მდე იანვრის საშუალო ტემპერატურა, ივლისიდან 13°C, 23°C, მთებში აბსოლუტური მინიმუმი -28 °C-მდე ეცემა, აღმოსავლეთ ნაწილში 30°C აღწევს აბსოლუტური მაქსიმუმი. 650–1000 მმ წელიწადში ნალექები. მაქსიმალური მაისში მოდის, დეკემბერში მინიმალური 2-4 თვეს გრძელდება თოვლის საფარის ხანგრძლივობა.

ნიადაგები

ტიპობრივი კარბონატული, გამოტუტვილი შავმიწები, პლატოს ზედა საფეხურზე შავმიწისებრ მთა-მდელოს ნიადაგებში გადადის და გვხვდება დმანისის პლატოზე. ნიადაგური საფარი წარმოდგენილია გამოტუტვილი, დაწიდული შავმიწებით გომარეთის პლატოზე [55].

ძირითადი ნიადაგური ტიპის ფონზე მეტ-ნაკლებად მნიშვნელოვანი სიდიდის ლაქების სახით გამოხატულია სხვა ტიპები: ტიპობრივი მძიმე თიხნარი შავმიწები (მდინარე ახას მარცხენა სანაპიროზე – სოფელ სალამალეიქს, განახლებასა და ახას შორის), შავმიწებისა და ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგების კომპლექსი, ნესტიან-მდელოსებრი და დაჭაობებული ნიადაგები. ტყის ყომრალი ნიადაგებია მუნიციპალიტეტის აღმოსავლეთ ნაწილში. შუანაწილში, პლატოებზე განვითარებულია მთის შავმიწა ნიადაგი მიმდებარე ქედების კალთებზე – მთის მდელოს შავმიწისებრი კორდიანი და კორდიან-ტორფიანი, თხემებსა და მწვერვალებზე ალპური ზონის მცირე სისქის ნიადაგებია. კორდიან-კარბონატული, ალუვიური, ტენიანი მდელოს, დაჭაობებული ნიადაგები გვხვდება ზოგან.

სოფლის მეურნეობა

დმანისის მუნიციპალიტეტის სოფლის მეურნეობა ძირითადად მეკარტოფილეობა, მეცხოველეობაა, სასოფლო სამეურნეო სავარგულების ფართობის თითქმის 50%-ი უჭირავს მარცვლოვან, პარკოსან კულტურებს, მოჰყავთ ხორბალი, სიმინდი, ბოსტნეული. განვითარებულია სარძეო მესაქონლეობა, მეცხვარეობა, მეფუტკრეობა.

დმანისის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები

მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები წარმოდგენილია ცხრილის სახით

დმანისის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) ანგარიში FAO-56 პროგრამით

ცხრილი 6.81.

Country	Georgia			Station	Dmanisi			
Altitude	1250	m.	Latitude	44.34	'N	Longitude	41.33	'E
Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo	
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m ² /day	mm/day	
January	-28.0	18.0	72	0.0	4.7	6.4	0.27	
February	-24.0	18.0	68	0.0	5.1	8.9	0.61	
March	-20.0	23.0	69	0.0	6.2	13.1	1.35	
April	-11.0	27.0	66	2.6	7.2	17.4	4.42	
May	-4.0	30.0	68	1.5	8.3	21.0	4.54	
June	1.0	31.0	63	0.9	9.6	23.5	4.73	
July	3.0	32.0	56	1.0	10.0	23.6	4.93	
August	2.0	35.0	56	1.2	9.3	20.8	4.91	
September	-4.0	32.0	65	0.7	7.7	15.8	3.24	
October	-9.0	29.0	72	2.0	6.1	10.6	3.21	
November	-14.0	25.0	77	0.0	4.7	6.8	0.68	
December	-25.0	20.0	75	0.0	3.8	5.2	0.34	
Average	-11.1	26.7	67	0.8	6.9	14.4	2.77	



დიაგრამა 6.36. დმანისის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური კლიმატური მახასიათებლების და ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) გრაფიკები.

ატმოსფერული ნალექები დმანისში სავეგეტაციო პერიოდში 554 მმ არა სავეგეტაციო პერიოდში 245 მმ

დმანისის მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შეფასება

დმანისის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლების საფუძველზე დმანისის მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შესაფასებლად გამოყენებულია სელიანიონოვის მეთოდი. დმანისის მუნიციპალიტეტის ნალექებისა და ჰაერის ტემპერატურის მონაცემების საფუძველზე გაანგარიშებულია წყლის ბალანსის კოეფიციენტი

$$K = \frac{\sum P}{\sum t \cdot 10} = \frac{214}{4728.8 : 10} = \frac{214}{472.88} = 0.5 \quad (6.11.)$$

ე.ი. წყლის ბალანსის კოეფიციენტების სიდიდის მიხედვით ქვემო ქართლის რეგიონი დმანისის მუნიციპალიტეტი მიეკუთვნება მშრალ, განსაკუთრებით სარწყავ ზონას და საჭიროებს მორწყვას. წყლის ბალანსის კოეფიციენტი 0.5.

რწყვის ვადები განსაზღვრა წყლის ბალანსის დინამიკის მიხედვით

რწყვის ვადების დადგენა დმანისის მუნიციპალიტეტში შესაძლებელია, საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურის, ფარდობითი ტენიანობის, ნალექების რაოდენობის მიხედვით. მაგალითად სოფელ მაშავერას 25 ჰექტარ კარგად დამუშავებულ ნიადაგზე დათესილია სიმინდი, (ნიადაგის ზედაპირის მდგომარეობის მიხედვით α კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს, მცენარის თავისებურებას, ქარის სიჩქარეს, რომელის იცვლება 0,6–1,1-ის ფარგლებში, ავილოთ 0,8) პირველი რწყვა ჩატარდა 5 მაისს. მორწყვი ნორმა, ნიადაგის მოცულობითი მასა, სიმკვრივე, მაქსიმალურ მოლეკულური, მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიული ტენი განსაზღვრულია ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში მორწყვის ნორმა პირველი რწყვისას შეადგენს $600\text{მ}^3/\text{ჰა}$ -ში; საშუალო დღიური ტემპერატურა რწყვათა შორის პერიოდში 18.2°C , ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ამავე პერიოდშია 71% ნალექები 54 მმ. μ -ნალექების დაკავების კოეფიციენტი 0,8.

საშუალო დღიური ხარჯი:

$$e = at^0 \left(1 - \frac{r}{100}\right) = 0,8 \cdot 18,2 \left(1 - \frac{71}{100}\right) = 14,56 \cdot 0,29 = 4,2224 \text{ მ}^3/\text{ჰა} \quad (6.12)$$

შემდეგი რწყვის პერიოდი განისაზღვრა დამოკიდებულებით:

$$T = \frac{m+10\mu P}{e} = \frac{600+10 \cdot 0,8 \cdot 54}{4,2224} = 25 \text{ დღე-ღამე} \quad (6.13)$$

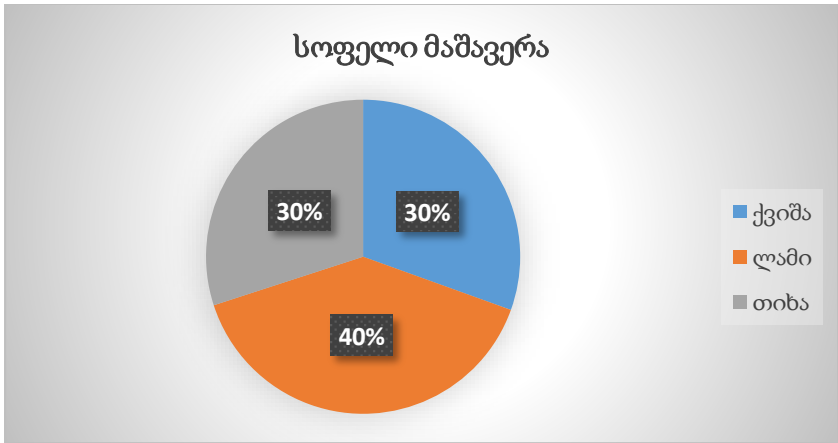
მეორე რწყვა უნდა ჩატარდეს 10 მაისს +25 დღე =5 ივნისს ანალოგიური მიმდინარეობით განსაზღვრულია დმანისის მუნიციპალიტეტის სხვა სოფლებისათვისაც.

დმანისის მუნიციპალიტეტის სოფელ მაშავერას მოკლე დახასიათება

დმანისის მუნიციპალიტეტი სოფელი მაშავერა მდებარეობს დმანისის პლატოზე მდინარე მაშავერას მარჯვენა ნაპირას ზღვის დონიდან 880 მეტრ სიმაღლეზე(41° 21' 02" ჩ გ, 44° 21' 58" ა.გ)ცენტრიდან დაშორებულია 21 კილომეტ მანძილით [55].

სოფელ მაშავერას ნიადაგების მექანიკური შედგენილობა ცხრილი 6.82.

ნიმუშის ალების ადგილი	ქვიშა	ლამი	თიხა	ნიადაგის ტიპი
დმანისი სოფ. მაშავერა	30.5	39.5	30.0	თიხა თიხნარი

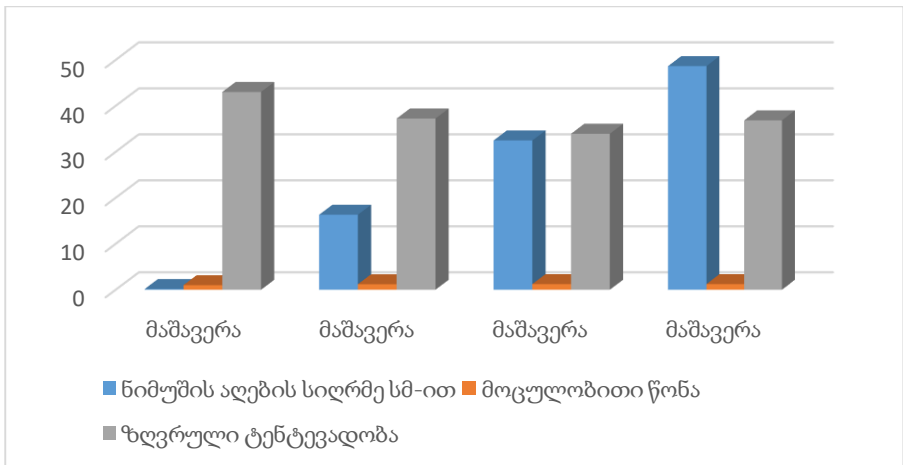


დიაგრამა 6.

მაშვერას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.83.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა%-ობით	ზღვრული ტენტეკვალობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
მაშვერა		0-16	1-00	2-71		43-02	17-32	14-17		
		16-32	1-21	2-74		37-25	16-67	15-92		
		32-48	1-23	2-79		33-93	15-78	14-97		
		48-64	1-22	2,79		36-84	15-98	12-60		
ჯამური საშუალო		0-64								



დიაგრამა 6.37. მაშვერას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი
 ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში
 $m_1=100*0,8*1,16*(37.76 - 30.20) = 92.8 * 7.56 = 701.568 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$
 $m_2=100*0,9*1,16*(37.76-30.20)= 104.4 * 7.56 = 789.264 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$
 ბოსტნის კულტურებისათვის
 $m_1=100*0,3*1,16*(37.76 - 30.20) = 34.8 * 7.56 = 263.088 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$
 $m_2=100*0,5*1,16*(37.76 - 30.20) = 58 * 7.56 = 438.48 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$
 მინდვრის კულტურებისათვის
 $m_1=100*0,6*1,16*(37.76 - 30.20) = 69.6 * 7.56 = 526.176 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$
 $m_2=100*0,7*1,16*(37.76 - 30.20) = 81.2 * 7.56 = 613.872 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$

სოფელ მაშავერას მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.84.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	550/600

დმანისის მუნიციპალიტეტის სოფელ განთიადის მოკლე დახასიათება

დმანისის მუნიციპალიტეტის სოფელი განთიადი მდებარეობს დმანისის პლატოზე მდინარე მაშავერას მარჯვენა ნაპირას ზღვის დონიდან 1060 მეტრ სიმაღლეზე (41° 21' 02" ჩ გ, 44° 21' 58" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 5 კილომეტრი მანძილით.

სოფელ განთიადისათვის წყალმოთხოვნილების განსაზღვრა

განსაზღვრული იქნა მორწყვის ნორმა თითოეული კულტურის ცალკეული რწყვისათვის აქტიური ფენის, ნიადაგის მოცულობითი მასის ($\alpha=1,28$) ნიადაგის ზღვრული წყალტევადობის ($r_{\text{ზღ}} 34.1\%$) განსაზღვრის საშუალებით. თითოეული კულტურის მორწყვის ნორმა განისაზღვრა დამოკიდებულებით

$$m = 100 \cdot H \cdot \alpha(r_{\text{ზღ}} - r_{\text{ზღ} 80\%})$$

გამოთვლილია მორწყვის ნორმა, მცენარის განვითარების ფესვთა სისტემის გავრცელების სიღრმის შესაბამისად ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 \cdot 0.3 \cdot 1,28(34.1-27.28)=100 \cdot 0.3 \cdot 1,28 \cdot 6.82 = 260 \approx 250 \text{ მ}^3 / \text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 \cdot 0.5 \cdot 1,28 (34.1-27.28)= 100 \cdot 0.5 \cdot 1,28 \cdot 6.82 = 435 \approx 450 \text{ მ}^3 / \text{ჰა}$$

მრავალწლოვანი ნარგავებისათვის

$$m_1 = 100 \cdot 0.8 \cdot 1,28 (34.1 - 27.28)= 100 \cdot 0.8 \cdot 1,28 \cdot 6.82 \approx 700 \text{ მ}^3 / \text{ჰა}$$

$$m_2=100 \cdot 0.9 \cdot 1,28 (34.1-27.28)=100 \cdot 0.9 \cdot 1,28 \cdot 6.82 = 785 \approx 800 \text{ მ}^3 / \text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1= 100 \cdot 0.6 \cdot 1,28 (34.1 - 27.28)= 100 \cdot 0.6 \cdot 1,28 \cdot 6.82 = 525 \approx$$

$$550 \text{ მ}^3 / \text{ჰა}$$

$$m_2=100 \cdot 0.7 \cdot 1,28 (34.1-27.28)=100 \cdot 0.7 \cdot 1,28 \cdot 6.82=610 \approx 600 \text{ მ}^3 / \text{ჰა}$$

დმანისის წყალმოთხოვნილების განსაზღვრა ხდება ე.წ. ჰიდრომოდულის გრაფიკის საშუალებით. ანუ წყლის რაოდენობა ლიტრებში, რომელიც საჭიროა კონკრეტული კულტურით დაკავებული 1 ჰა ფართობის მოსარწყავად დროის ერთეულში (წამში), განისაზღვრა დამოკიდებულებით:

$$m = 100 \cdot H \cdot \alpha(r_{\text{ზღ}} - r_{\text{ზღ} 80\%}) \quad (6.14.)$$

გამოთვლილია მორწყვის ნორმა, მცენარის განვითარების ფესვთა სისტემის გავრცელების სიღრმის შესაბამისად ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100 \cdot 0.3 \cdot 1,28(34.1-27.28)=100 \cdot 0.3 \cdot 1,28 \cdot 6.82 = 260 \approx 250 \text{ მ}^3 / \text{ჰა}$$

$$m_2=100 \cdot 0.5 \cdot 1,28 (34.1-27.28)=100 \cdot 0.5 \cdot 1,28 \cdot 6.82 = 435 \approx 450 \text{ მ}^3 / \text{ჰა}$$

მრავალწლოვანი ნარგავებისათვის

$$m_1 = 100 \cdot 0.8 \cdot 1,28 (34.1 - 27.28)= 100 \cdot 0.8 \cdot 1,28 \cdot 6.82 \approx 700 \text{ მ}^3 / \text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 \cdot 0.9 \cdot 1,28 (34.1 - 27.28)= 100 \cdot 0.9 \cdot 1,28 \cdot 6.82 = 785 \approx$$

$$800 \text{ მ}^3 / \text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 \cdot 0.6 \cdot 1,28 (34.1 - 27.28) = 100 \cdot 0.6 \cdot 1,28 \cdot 6.82 = 525 \approx 550 \text{ მ}^3 / \text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 \cdot 0.7 \cdot 1,28 (34.1 - 27.28) = 100 \cdot 0.7 \cdot 1,28 \cdot 6.82 = 610 \approx 600 \text{ მ}^3 / \text{ჰა}$$

დმანისის წყალმოთხოვნილების განსაზღვრა ხდება ე.წ. ჰიდრომოდულის გრაფიკის საშუალებით. ანუ წყლის რაოდენობა ლიტრებში, რომელიც საჭიროა კონკრეტული კულტურით დაკავებული 1 ჰა ფართობის მოსარწყავად დროის ერთეულში (წამში), რომელიც განისაზღვრა შემდეგი დამოკიდებულებით:

$$q = \frac{1000m}{86400t} \alpha \text{ ლ/წმ} \cdot \text{ჰა} \quad (6.15.)$$

სადაც m არის ცალკეული კულტურის მორწყვის ნორმა, მ³-ში;

1000 - მ³-ში ლიტრების რაოდენობა;

t - კულტურათა რწყვის ხანგრძლივობა დღე-ღამეში;

86400 - წამების რაოდენობა დღე-ღამეში 24 სთ-იანი

რწყვისთვის;

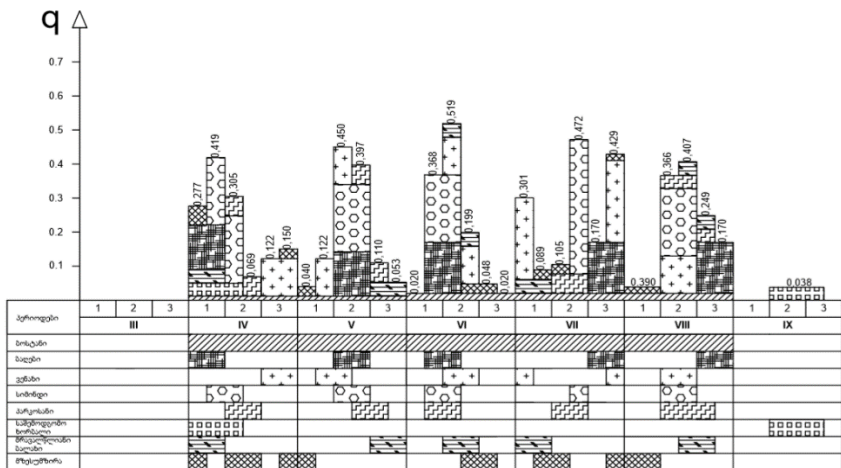
α - ცალკეული კულტურის მიერ დაკავებული ფართობის წილი მეურნეობის საერთო ფართობიდან;

ჰიდრომოდულის ანგარიში ყოველი კულტურის ყველა რწყვისთვის ცალ-ცალკე მოყვანილია ცხრილში 6.85. რის საფუძველზეც აიგო დაუკომპლექტებელი ჰიდრომოდულის გრაფიკი 6.1..

სას.-სამ. კულტურები	რწყვის ნომერი	რწყვის პერიოდები		ხანგრძლივობა დღეებით	მორწყვის ნორმა	ჰიდრო- მოდული
		დაწყება	ამთავრება			
ზოსტანი	1	1-IV	30-IV	30	260	0.012
	2	1-V	30-V		260	0.012
	3	1-VI	30-VI		435	0.02
	4	1-VII	30-VII		435	0.02
	5	1-VIII	30-VIII		435	0.02
ბაღები	1	1-IV	10-IV	10	610	0.13
	2	10-V	20-V		610	0.13
	3	5-VI	15-VI		700	0.15
	4	20-VII	30-VII		700	0.15
	5	20-VIII	30-VIII		700	0.15
ვენახი	1	20-IV	30-IV	10	700	0.11
	2	5-V	15-V		700	0.11
	3	10-VI	20-VI		700	0.11
	4	1-VII	5-VII	5	785	0.24
	5	25-VII	30-VII		785	0.24
	6	10-VIII	20-VIII	10	785	0.121
სიმინდი	1	5-IV	15-IV	10	610	0.198
	2	10-V	20-V		610	0.198
	3	5-VI	15-VI		610	0.198
	4	15-VII	20-VII	5	610	0.395
	5	10-VIII	20-VIII	10	610	0.198
პარკოსანი	1	10-IV	20-IV	10	525	0.057
	2	15-V	25-V		525	0.057
	3	5-VI	15-VI		525	0.057
	4	10-VII	20-VII		525	0.057
	5	10-VIII	25-VIII	15	525	0.038

საშ. ხორბალი	1	10-IX	25-IX	15	610	0.038
	2	1-IV	15-IV		610	0.038
მრავალწ. ბალახი	1	1-IV	10-IV	10	525	0.041
	2	20-V	30-V		525	0.041
	3	10-VI	20-VI		525	0.041
	4	20-V	30-V		525	0.041
	5	1-VII	10-VII		525	0.041
	6	15-VIII	25-VIII		525	0.041
	7	1- IX	10- IX		525	0.041
მზესუმ-ზირა	1	1-IV	5-IV	5	610	0.056
	2	10-IV	20-IV	10	610	0.028
	3	25-IV	5-V		610	0.028
	4	20-V	30-V		610	0.028
	5	15-VI	25-VI		610	0.028
	6	5-VII	15-VII		610	0.028
	7	25-VII	10-VIII	15	610	0.019

ცხრილის მონაცემებით ავსვით დიაგრამა. აზვისათა ღერძზე გადაიზომება რწყვის პერიოდი თითოეული კულტურისათვის. ორდინატთა ღერძზე კი ჰიდრომოდულის მნიშვნელობა.



გრავიკი 6.1. ჰიდრომოდულის დაუკომპლექტებელი გრავიკი

მეურნეობის წყალმოთხოვნილების განსაზღვრისთვის აუცილებელია შემდგომ დაგვარად მისი გათანაბრება - დაკომპლექტება. ჰიდრომოდულის გრაფიკის დაკომპლექტების მიზნით შესაძლებელია:

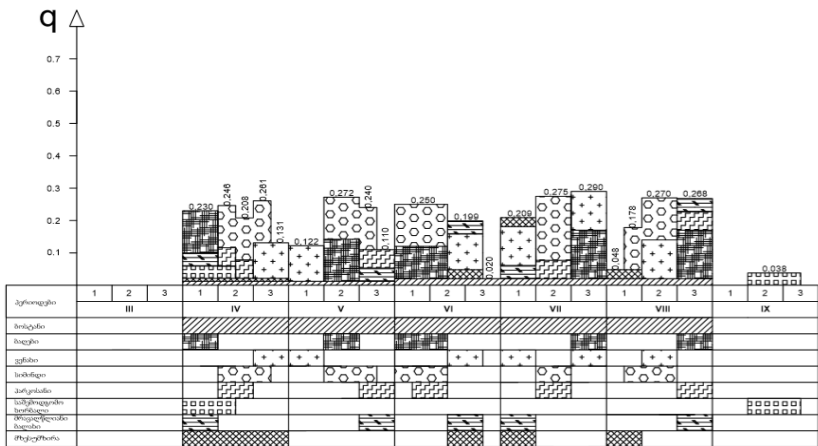
- რწყვის პერიოდის გახანგრძლივება ან შემცირება;
- რწყვის პერიოდის გადაწევა მარჯვნივ ან მარცხნივ.

რწყვის ხანგრძლივობის ცვლილება და პერიოდის გადაწევა შესაძლებელია 5–6 დღით. დაკომპლექტებული ჰიდრომოდული და მისი გრაფიკი მოყვანილია ცხრილში 6.86. და გრაფიკ 6.2.-ზე.

ცხრილი 6.86.

სას.-სამ. კულტურები	რწყვის პერიოდები		ხანგრძლივობა დღეებით	მორწყვის ნორმა	ჰიდრომოდული
	დაწყება	დამთავრება			
ბოსტანი	1-IV	30-IV	30	260	0.012
	1-V	31-V	31	260	0.012
	1-VI	30-VI	30	435	0.02
	1-VII	31-VII	31	435	0.02
		31-VIII	31	435	0.02
ბაღები	1-IV	10-IV	10	610	0.13
	10-V	20-V		610	0.13
	5-VI	15-VI	15	700	0.10
	20-VII	30-VII	10	700	0.15
	1-VIII	31-VIII	11	700	0.15
ვენახი	20-IV	30-IV	10	700	0.11
	1-V	10-V		700	0.11
	15-VI	25-VI		700	0.11
	1-VII	10-VII		785	0.12
	20-VII	30-VII		785	0.12
	10-VIII	20-VIII		785	0.12

სიბინდი	10-IV	25-IV	15	610	0.13
	10-V	25-V	15	610	0.13
	1-VI	15-VI	15	610	0.13
	10-VII	20-VII	10	610	0.198
	5-VIII	20-VIII	15	610	0.13
პარკოსანი	10-IV	20-IV	10	525	0.057
	20-V	30-V		525	0.057
	5-VI	15-VI		525	0.057
	10-VII	20-VII		525	0.057
		31-VIII	11	525	0.057
საშ. ხორბალი	10-IX	25-IX	15	610	0.038
	1-IV	15-IV		610	0.038
მრავალწ. ბალახი	1-IV	10-IV	10	525	0.057
	20-V	30-V		525	0.057
	15-VI	25-VI		525	0.057
	1-VII	10-VII		525	0.057
	20-VIII	31-VIII	11	525	0.057
მზესუმ-ზირა	1-IV	30-IV	30	610	0.09
	15-VI	25-VI	10	610	0.028
	1-VII	10-VII		610	0.028
		10-VIII		610	0.028



გრავიკი 6.2. ჰიდრომოდულის დაკომპლექტებული გრავიკი

სარწყავი მასივის წყალმოთხოვნილების განსაზღვრა

განთიადის ფართობების მოსარწყავად წყლის საანგარიშო ხარჯი განისაზღვრა განთიადის ფართობის 675 ჰა გამრავლებული მაქსიმალური ორდინატის სიდიდეზე

$$Q_{\text{ნეტო}} = q \times \omega_{\text{ნეტო}} = 0,290 \times 675 = 196 \text{ ლ/წმ} \quad (6.16.)$$

სადაც: q არის ჰიდრომოდულის დაკომპლექტებული გრაფიკის მაქსიმალური ორდინატა ლ/წმ ჰა;

ω - მეურნეობის სარწყავი ფართობი ჰა.

სათავიდან აღებული წყლის ბრუტო ხარჯი იანგარიშება ნეტო ხარჯის მიხედვით სისტემის მარგი ქმედების კოეფიციენტის გათვალისწინებით. სისტემის მარგი ქმედების კოეფიციენტის მივიღოთ $\eta = 0,75$, ამდენად ბრუტო ხარჯი ტოლი იქნება:

$$Q_{\text{ბრ}} = Q_{\text{ნეტო}} / \eta = 196 / 0,75 = 261 \text{ ლ/წმ} \quad (6.17.)$$

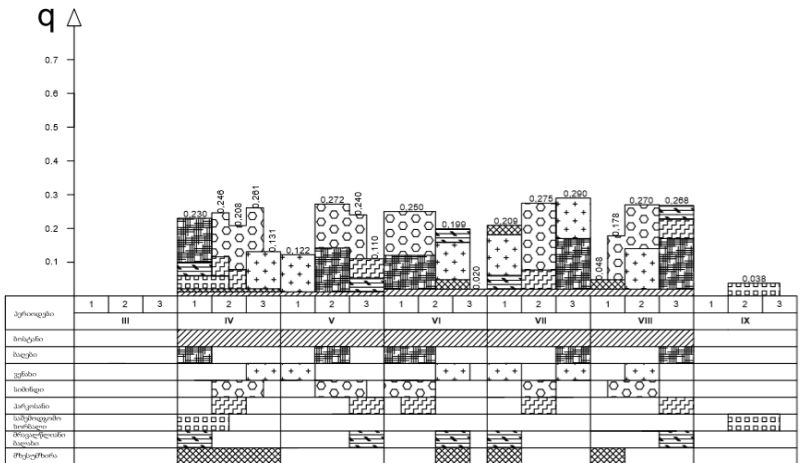
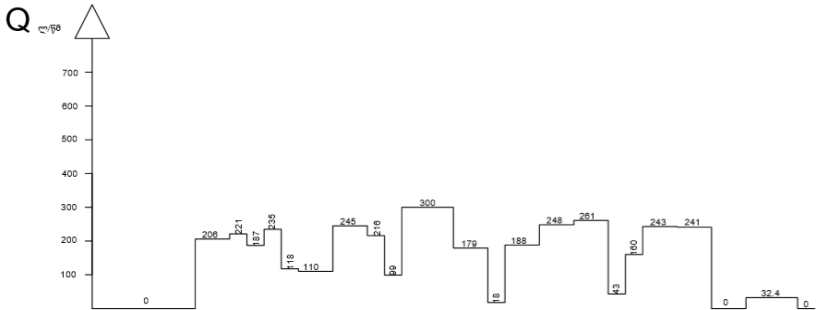
მაშავრას ფართობის წყალმოხმარება მთელი სავეგეტაციო პერიოდისათვის მოყვანილია ცხრილში 6.87., დატანილია ჰიდრომოდულის დაკომპლექტებულ გრაფიკზე (ნახ.3)

წყალმოხმარება

ცხრილი 6.87.

სარწყავი პერიოდები	სარწყავი ფართობი ჰა	ჰიდრომოდულის ორდინატა q ლ/წმ ჰა	ნეტო ხარჯი $Q_{\text{ნეტო}}$ ლ/წმ	სისტემის მქკ η	ბრუტო ხარჯი $Q_{\text{ბრ}}$ მ ³ /წმ
1-10 / IV	675	0.230	155	0,75	0.206
11-15 / IV		0.246	166		0.221
16-20 / IV		0.208	140		0.187
21-25 / IV		0.261	176		0,235
26-30 / IV		0.131	88		0.118
1-10 / V		0.122	82		0.110
11-20 / V		0.272	184		0,245
21-25 / V		0.240	162		0.216
26-31 / V		0.110	74		0,099

1-15 / VI		0.250	169		0.300
16-25 / VI		0.199	134		0.179
26-30 / VI		0.020	13.5		0.018
1-10 / VII		0.209	141		0.188
11-20 / VII		0.275	186		0.248
21-31 / VII		0.290	196		0.261
1-5 / VIII		0.048	32.5		0.043
6-10 / VIII		0.178	120		0.160
11-20 / VIII		0.270	182		0.243
21-31 / VIII		0.268	181		0.241
11-25 / IX		0.036	24		0.032



გრაფიკი 6.3. ჰიდრომოდულის დაკომპლექტებული გრაფიკი წყალმოთხოვნილების მრუდით

ქვემო ქართლის რეგიონის წალკის მუნიციპალიტეტის ზოგადი დახასიათება და ირიგაციული მაჩვენებლების და რწყვის საჭიროების დადგენა

ქვემო ქართლის მხარის ადმინისტრაციულ ტერიტორიული ერთეულია წალკის მუნიციპალიტეტი. წალკა ჩრდილოეთიდან შემოსაზღვრულია ბორჯომის, გორის, კასპის მუნიციპალიტეტებით. დასავლეთით ახალქალაქის მუნიციპალიტეტით, სამხრეთით ნინოწმინდის და დმანისის მუნიციპალიტეტებით, აღმოსავლეთით თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტით. ფართობი შეადგენს 1050,6 კმ². ადმინისტრაციული ცენტრია ქალაქი წალკა [54].

წალკის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული ჰავის ოლქში. ტერიტორიის დიდ ნაწილში ჩამოყალიბებულია ზომიერად ნოტიო ჰავა ხასიათდება ზომიერად ცივი ზამთრით, ხანგრძლივი ზაფხულით.

წალკის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული ჰავის ოლქში. ტერიტორიის დიდ ნაწილში ჩამოყალიბებულია ზომიერად ნოტიო ჰავა, ზომიერად ცივი ზამთრით და ხანგრძლივი ზაფხულით. წალკის ქვაბულში მთის სტეპების ჰავაა, იცის ცივი ზამთარი და თბილი ზაფხული. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 5,9°C, იანვრის -4,8 °C, ივლისის 16 °C, აბსოლუტურ მინიმუმი -34°C, აბსოლუტურ მაქსიმუმი 33°C. ნალექები 740 მმ წელიწადში. წალკის მუნიციპალიტეტში ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 600-740 მმ-ს უდრის. ნალექების მაქსიმუმი გაზაფხულსა და ზაფხულის დასაწყისშია, მინიმუმი კი ზამთარში. მუნიციპალიტეტის მაღალ ადგილებში მთიანეთის სტეპების ჰავაა, იცის მოკლე ზაფხული და ცივი ზამთარი.

რელიეფი

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით წალკის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია მრავალფეროვანია. სამრის ქედი, ჯავახეთის ქედი, წალკის ქვაბული პირველი თანრიგის ოროგრაფიული ერთეულებია. ჯავახეთის ვუკლკანური ქედის ჩრდილოეთი მონაკვეთი მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე შემოდის, აგებულია უმთავრესად ბაზალტური ან ანდეზიტ-ბაზალტური ლავებით [54].

წალკის პლატო ქვაბული მსხვილი ოროგრაფიული ერთეულია. წალკის სერის ჩრდილოეთ ნაწილში განედური მიმართულებით გადაჭიმულია თრიალეთისძირა დახრილი ალუვიური ვაკე, რომლის ფორმებიც შეპირობებულია თრიალეთის ქედის შუა ნაწილიდან ჩამომავალი პატარა მდინარეების ვულკანური და ტექტონიკური შეგუბებით. თრიალეთისძირა ვაკე აგებულია პლიოცენ-მეოთხეული რიყნალებითა და ქვიშებით. იგი დაყოფილია ორ ნაწილად: რეხის ქვაბულად და კაბურის ვაკედ. წალკის ქვაბულის სამხრეთ-აღმოსავლური ნაწილისაგან გამოყოფილია დაშბაშის სერით და ძირითადად ვრცელდება მდინარე ხრამის მარჯვენა სანაპიროზე. ჭოჭიანის ლავური პლატო აგებულია პლეისტოცენური ანდეზიტ-ბაზალტებით. გაკვეთილია ხრამისა და მისი მარჯვენა შენაკადის ჭოჭიანის კანიონისებრი ხეობებით. თრიალეთის ქედის სამხრეთი კალთა წალკის მუნიციპალიტეტს მიეკუთვნება, რომელიც დანაწევრებულია მდინარეებით: ბეშთაშენით, გუმბათის და მათი შენაკადების ხეობებით. აღსანიშნავია ბეშთაშენის, ქიარაკის, ავრანლოს, აშყალის და ტაშბაშის ღრმა კანიონები.

ჰიდროგრაფიული ქსელი

ხშირი ჰიდროგრაფიული ქსელით არის წარმოდგენილი წალკის მუნიციპალიტეტი მრავალი დიდი თუ პატარა მდინარეების თავისი შენაკადებით აქ თავმოყრილი. ქცია ბორჯომის მუნიციპალიტეტიდან შემოედინება. ქციას მუნიციპალიტეტის ფარგლებში გააჩნია მრავალრიცხოვანი პატარა შენაკადები: მირზაოღლი-ხრამი, ნარდევანი, ოზნი (მარჯვენა შენაკად ბურნაშეთით), გუმბათი, თარსონი, ტუსრები. ჯავახეთის ქედის აღმოსავლეთი კალთიდან მოედინება საკმაოდ მოზრდილი მდინარე ჭოჭიანი (სიგრძე 29 კმ, აუზის ფართობი 131 კმ²), წალკის მუნიციპალიტეტის მდინარეების კვებაში მონაწილეობს თოვლის, წვიმის და მიწისქვეშა წყალი. წყალმცირობა ახასიათებს ზამთარში, წყალდიდობა გაზაფხულზე და ზაფხულში [54].

წალკა ტბებით მდიდარია. ბარეთის, ხადიკის, ლელიანის, ტბის, ჩაპაევკის, გრძელი და ღრმა ტბები.

წალკის მუნიციპალიტეტის კლიმატურ-ნიადაგური პირობები

წალკის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული ჰავის ოლქში. ჰავა ზომიერად ნოტიო, ზომიერად ცივი ზამთრით და ხანგრძლივი ზაფხულით. წალკის ქვაბულში მთის სტეპების ჰავაა. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 5,9 °C, იანვრის -4,8 °C, ივლისის 16 °C, აბსოლუტურ მინიმუმი -34 °C, აბსოლუტურ მაქსიმუმი 33 °C. ნალექები 740 მმ წელიწადში. ნალექების მაქსიმუმი გაზაფხულსა და ზაფხულის დასაწყისშია, მინიმუმი ზამთარში. მუნიციპალიტეტის მაღალ ადგილებში მთიანეთის სტეპების ჰავაა.

ნიადაგები

ტერიტორიის ვრცელი ნაწილი უკავია გამოტუტული და კარბონატული მთის შავმიწა ნიადაგებს. წალკის ქვაბული განირჩევა შავმიწა ტიპის ნიადაგის სიჭარბით. საშუალოდ გამომუტვილი შავმიწები განვითარებულია წალკის სერის სამხრულ კალთებზე სოფელ სანთასა და ბეშთაშენს შორის, თრიალეთის-ძირა ვაკე და ბეშთაშენის ტაფობის ფსკერის ნაწილი დაფარულია შავმიწისებრი გამომუტვილი ძველალუვიური ნიადაგებით. სამსრის, ჯავახეთის და თრიალეთის ქედის კალთებზე განვითარებულია ჯერ ვულკანური მთიანეთის შავმიწისებრი და კორდიანი მთის მდელოს ნიადაგები, შემდეგ კი კორდიან-ტორფიანი მთის მდელოს ნიადაგები. ყველაზე მაღალ ადგილებში ლაქებად არის წარმოდგენილი კორდიან-ტორფიანი მთის მდელოს ნიადაგები [54].

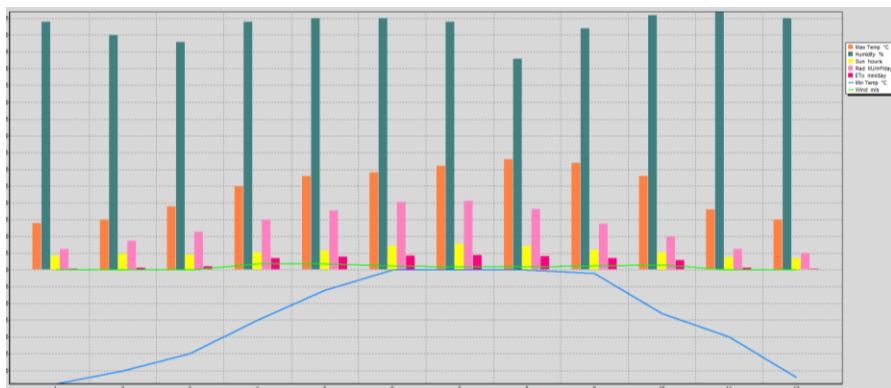
წალკის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები

წალკის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები წარმოდგენილია ცხრილის სახით

წალკის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური ჯამური
წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) ანგარიში FAO-56
პროგრამით

ცხრილი 6.88.

Country	Georgia			Station	Tsalka			
Altitude	1482	m.	Latitude	44.09	'N	Longitude	41.58	'E
Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo	
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m ² /day	mm/day	
January	-34.0	14.0	74	0.0	4.3	6.2	0.27	
February	-30.0	15.0	70	0.0	4.8	8.7	0.58	
March	-25.0	19.0	68	0.0	4.5	11.3	1.12	
April	-15.0	25.0	74	1.9	5.2	14.9	3.47	
May	-6.0	28.0	75	1.8	5.8	17.6	4.03	
June	0.0	29.0	75	1.2	7.2	20.3	4.21	
July	0.0	31.0	74	1.0	7.8	20.7	4.34	
August	0.0	33.0	63	1.0	7.2	18.2	4.11	
September	-1.0	32.0	72	1.2	5.9	13.8	3.43	
October	-13.0	28.0	76	1.6	5.1	9.8	2.96	
November	-20.0	18.0	77	0.0	3.8	6.3	0.67	
December	-32.0	15.0	75	0.0	3.5	5.0	0.32	
Average	-14.7	23.9	73	0.8	5.4	12.7	2.46	



დიაგრამა 6.38. წალკის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური კლიმატური მახასიათებლების და ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) გრაფიკები.

ატმოსფერული ნალექები წალკაში სავეგეტაციო პერიოდში 559 მმ-ია. არა სავეგეტაციო პერიოდში 177 მმ. მზის ნათების ხანგრძლივობა სავეგეტაციო პერიოდში, საკმარისია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის [54].

წალკის მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შესაფასებლად გამოყენებულია სელიანიზაციის მეთოდი. წალკის მუნიციპალიტეტის ნალექებისა და ჰაერის ტემპერატურის მონაცემების საფუძველზე გაანგარიშებულია წყლის ბალანსის კოეფიციენტი

$$K = \frac{\Sigma P}{\Sigma t:10} = \frac{228}{8556:10} = \frac{228}{855.6} = 0.3 \quad (6.18.)$$

ე.ი. წყლის ბალანსის კოეფიციენტების სიდიდის მიხედვით კახეთის რეგიონის ახმეტის მუნიციპალიტეტი მიეკუთვნება მშრალ, განსაკუთრებით სარწყავი ზონას და საჭიროებს მორწყვას. წყლის ბალანსის კოეფიციენტია 0.3.

რწყვის ვადები განისაზღვრა წყლის ბალანსის დინამიკის მიხედვით

რწყვის ვადების დადგენა შეგვეძლება, თუ ყოველ ცალკეული პერიოდისთვის გვეცოდინება საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა, ფარდობითი ტენიანობა, ნალექების რაოდენობა. მაგალითად წალკის მუნიციპალიტეტის დაბა ბედიანის ერთ ჰექტარ კარგად დამუშავებულ ნიადაგზე დათესილია სიმინდი, (ნიადაგის ზედაპირის მდგომარეობის მიხედვით α კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს, მცენარის თავისებურებას, ქარის სიჩქარე იცვლება 0,6–1,1-ის ფარგლებში ავილოთ 0,8) პირველი რწყვა ჩატარდა 20 მაისს. მორწყვის ნორმა, ნიადაგის მოცულობითი მასა, სიმკვრივე, მაქსიმალურ მოლეკულური, მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიული ტენი განსაზღვრულია ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში. მორწყვის ნორმა პირველი

რწყვისას შეადგენს 600მ³/ჰა-ში; საშუალო დღიური ტემპერატურა რწყვათა შორის პერიოდში 29⁰ C, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ამავე პერიოდშია 75% ნალექები 100 მმ. μ - ნალექების დაკავების კოეფიციენტი 0,8. საშუალო დღიური ხარჯი:

$$e = \alpha \times t^0 \left(1 - \frac{r}{100}\right) = 0.7 * 29 \left(1 - \frac{75}{100}\right) = 20.3 * 0.25 = 5.075\text{მ}^3/\text{ჰა} \quad (6.19.)$$

შემდეგი რწყვის პერიოდი განისაზღვრა დამოკიდებულებით

$$T = \frac{m+10\mu P}{e} = \frac{600+10*0.8*100}{5.075} = 27 \text{ დღე-ღამე} \quad (6.20.)$$

მეორე რწყვა უნდა ჩატარდეს 20 მაისს +28 დღე =17 ივნისს ანალოგიური მიმდინარეობით განსაზღვრულია წალკის მუნიციპალიტეტის სხვა სოფლებისათვისაც.

წალკის მუნიციპალიტეტის დაბა ბედიანის დახასიათება

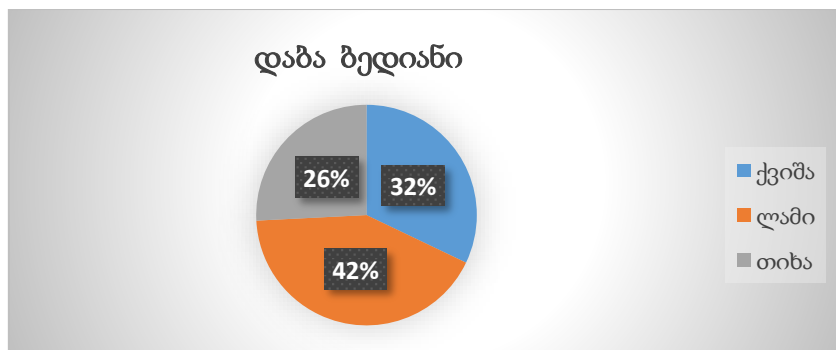
ბედიანი მდებარეობს წალკის მუნიციპალიტეტის უკიდურეს სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში, ხრამის მარჯვენა ნაპირზე, ზღვის დონიდან 850 მეტრის სიმაღლეზე (41° 32' 13" ჩ გ, 44° 15' 12" ა.გ) განლაგებულია მდინარე ხრამის ვიწრო ხეობაში და გადაჭიმულია ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით. ბედიანის ჰავა გამოირჩევა საკმაოდ ცივი ზამთრით (ტემპერატურა იანვარში აქ ზოგჯერ მინუს 20 გრადუსამდეც ეცემა) და შედარებით ცხელი ზაფხულით. ცენტრიდან 30 კილომეტრითაა დაშორებული.



სურ 6.43. დაბა ბედიანი

დაბა ბედიანის ნიადაგის მექანიკური შემადგენლობა %
ცხრილი 6.89.

ნიმუშის აღების ადგილი	ქვიშა	ლამი	თიხა	ნიადაგის ტიპი
დაბა ბედიანი	32.1	42.1	25.8	თიხნარი

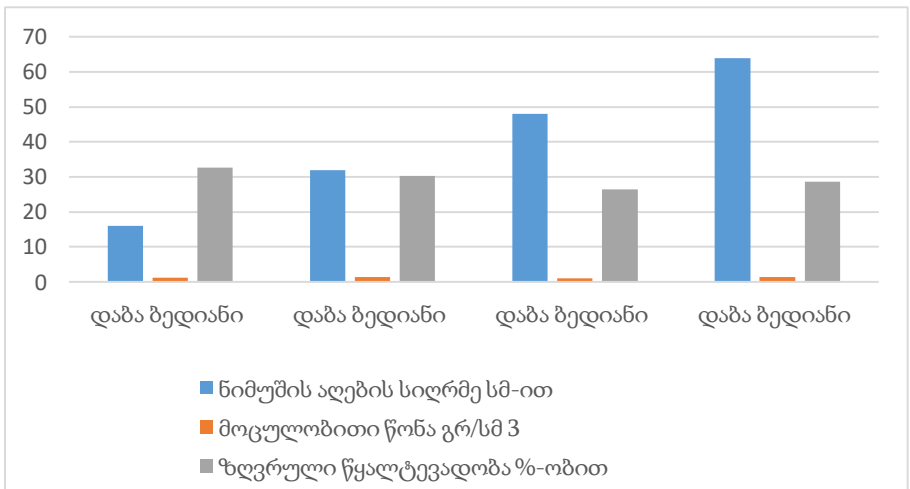


დიაგრამა 6.

დაბა ბედიანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.90.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით	ადგილმდებარეობა
დაბა ბედიანი	0-16	1.28	2.63	52.26	32.64	14,38	11,38	0,003223		
	1-32	1.33	2.65	49.63	30.32	12,19	10,62	0,021918		
	32-48	1.06	2.68	60.75	26.52	13,54	10,45	0,028048		
	48-64	1.44	2.70	47.26	28.67	13,68	11,65	0,016598		
	64-80	1.05	2.73	61.82	33.62	13,76	11,03	0,023317		
ჯამური საშუალო	0.80									



დიაგრამა 6.39. დაბა ბედიანის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,21*(33,06 - 26.45)= 96.8 * 6,06 = 586.608 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,21*(33,06 - 26.45)= 108.9 * 6,06 = 659.934 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,21*(33,06 - 26.45)= 36.3 * 6,06 = 219.97 \approx 200\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,21*(33,06 - 26.45)= 60.5 * 6,06 = 366.636 \approx 3500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,21*(33,06 - 26.45)= 72.6 * 6,06 = 439.956 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,21*(33,06 - 26.45)=84.7 * 6,06 = 513.282 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

დაბა ბედიანის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.91.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	600/700
ბოსტნის კულტურები	200/350
მინდვრის კულტურები	450/500

ქვემო ქართლის რეგიონის გარდაბნის მუნიციპალიტეტის ზოგადი დახასიათება და ირიგაციული მაჩვენებლების და რწყვის საჭიროების დადგენა

ქვემო ქართლის მხარის გარდაბნის ტერიტორიაზე ადამიანის ცხოვრების კვალი უძველესი დროიდან აღინიშნება. ბრინჯაოს ხანის ნამოსახლარები, ყორღანებია აღმოჩენილი. მნიშვნელოვანია ანტიკური კულტურის კვალიც. რუსთავიდან გარდაბნის ველზე ფარსმან ქველის მეფობის დროს არხი გაჭრეს. სასოფლო არეალის ათვისებას არხის გაყვანამ ხელი

შეუწყო, დასაბამი მისცა ვახტანგ გორგასალმა, როდესაც საქართველო საერისთავოებად დაყო, გარდაბნის საერისთავო მნიშვნელოვან თავდაცვით ფორპოსტს წარმოადგენდა. გარდაბანმა ნაწილობრივ დაკარგა თავისი მნიშვნელობა არაბობის პერიოდში, მაგრამ გარდაბანი კვლავ ვითარდება დავით აღმაშენებლის მეფობის დროიდან. 1265 წელი აღმოჩნდა გარდაბნის ისტორიაში ყველაზე ტრაგიკული, როდესაც ზამთარი ბერქა ყაენმა გარდაბნის, დავით გარეჯის ველებზე გაატარა. ბერქა ყაენის 300 000-იანმა არმიამ გაანადგურა არსებული ყველა ქალაქი თუ სოფელი. 400 წელი ამის შემდეგ გარდაბანს, როგორც დასახლებას აღარ უარსებია. დღესდღეობით მუნიციპალიტეტში განვითარებულია: მრეწველობა, მშენებლობა, ვაჭრობა, სოფლის მეურნეობა, მცირე მეწარმეობა. ქვემო ქართლის მხარე გარდაბნის რაიონი 1947 წლის 18 მარტიდან რაიონად იწოდებოდა ამჟამად მუნიციპალიტეტად. გარდაბნის მუნიციპალიტეტში 42 დასახლებული პუნქტია, ადმინისტრაციული ცენტრია-ქალაქი გარდაბანი (ყარაია). 1969 წელს გამოცხადდა ქალაქად. ქ. გარდაბანი მდებარეობს გარდაბნის ვაკეზე. ზღვის დონიდან 310 მ, თბილისიდან 39 კმ. [57].



სურ. 6.44. გარდაბნის მუნიციპალიტეტი

მდებარეობა

გარდაბანის მუნიციპალიტეტს სამხრეთით ესაზღვრება აზერბაიჯანი, თბილსის, მცხეთის მუნიციპალიტეტები ჩრდილოეთით, საგარეჯოს მუნიციპალიტეტი აღმოსავლეთით, თეთრიწყაროს, მარნეულის მუნიციპალიტეტები დასავლეთით. მუნიციპალიტეტის ფართობი 1304,1კმ² ია..

რელიეფი

მთებს უჭირავს გარდაბნის მუნიციპალიტეტის ჩრდილოეთი, ჩრდილოეთ დასავლეთი ნაწილი ვაკეებს, ზეგნებს სამხრეთის, სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილი გარდაბნის ვაკეს, რომელიც ალუვირ-დელივიური ნალექებით აგებული ტერასული ვაკეა. კუმისის ტაფობი მდებარეობს მტკვრის მარჯვენა მხარეს, თელეთის ქედსა და იაღლუჯის მაღლობებს შორის. ინტენსიურად დანაოჭებული პალეოგენური ასაკის ვულკანოგენური, დანალექი ქანებით აგებულია თრიალეთის ქედის აღმოსავლეთი დაბოლოების განტოტებები - თაბორის, თელეთის კოჯორ საყარაულოს, მთაწმინდის ქედები. მნიშვნელოვანი მწვერვალებია სანიშო (1499 მ), და უძო (1419 მ). იაღნოს ქედის სამხრეთ კალთის გასწვრივ გადაჭიმულია სამგორის ტალღობრივი ვაკე, აღმოსავლეთით იგი ერწყმის ივრის ზეგანი, გარდაბნის ვაკე კი სამხრეთ აღმოსავლეთით [57].

ჰიდროგრაფიული ქსელი

მდინარე მტკვარი მუნიციპალიტეტის საზღვართან ჩამოედინება. მუნიციპალიტეტს ტერიტორიაზე ძირითადად არის პერიოდული ხასიათის მდინარეები: ხევძმარი, ორხევი, ნავთისხევი, ლოჭინი, არხაშენი, ნაგუბი, მდინარე არხაშენი სათავეს იღებს არხაშენის ქედზე და ჩაედინება ჯანდარის ტბაში.

კუმისის ტბა მოქცეულია იაღლუჯის მაღლობსა და წალასყურის ვაკეს შორის, რომლის კვების წყაროს შეადგენს წვიმის წყალი და მცირე ნაკადულები. მდინარე მტკვრის მარცხენა მხარეზეა მოზრდილ ტაფობზე ჯანდარის ტბა, რომლის სიღრმე 8 მეტრია შუაგულში. ჯანდარის ტბის სანაპირო ზოლი დაფარულია ლერწმით და ლელით. არხაშენის ქედიდან სათავეს იღებს მდინარე არხაშენი და ჩაედინება ჯანდარის ტბაში. კუმისის ტაფობში მდებარეობს პერიოდული ხასიათის მდინარე ნაგუბი. კუმისის ტბა იაღლუჯის მაღლობსა და წალასყურის ვაკეს შორის მდებარეობს, საზრდოობს წვიმის წყლით და მცირე ნაკადულებით. გარდაბნის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიას კვეთს სამგორის ზემო, ქვემო მაგისტრალური სარწყავი არხები.

გარდაბნის მუნიციპალიტეტის კლიმატურ-ნიადაგური პირობები

გარდაბნის მუნიციპალიტეტი მიეკუთვნება ზომიერად ნოტიო სუბტროპიკული ჰავის ოლქს. გარდაბნის ჰავა მშრალი და სუბტროპიკულია. თბილი ველის ჰავაა ბარში, ზაფხული ცხელი ნოტიო. მთაში წლიური საშუალო ტემპერატურა 13 °C-იდან 6 °C-მდე მერყეობს, იანვრის საშუალო ტემპერატურა 0,3 °C-იდან-5 °C-მდეა, ივლისის 25 °C-იდან 11 °C-მდე. 422 მმ ნალექების საშუალო რაოდენობაა. მშრალი სუბტროპიკული ჰავაა. სამგორის ვაკეზე ჰავა ზომიერად ნოტიოა [57].

ნიადაგები

მდინარე მტკვრის გასწვრივ ალუვიური ნიადაგებია, გარდაბნის ვაკეზე სხვადასხვა სახის წაბლა ნიადაგებია, ტაფობებში დამლაშებული ბიცობიანი ნიადაგებია, სამგორის ვაკეზე მეტია რუხი ყავისფერი ნიადაგები, ასევეა შავმიწისებრი, ბიცობიანი

ნიადაგები. ტყის ყავისფერი. მდელის ყავისფერი ნიადაგებია მთისწინეთში. ჭაობების და მლაშობების ნიადაგები გვხვდება ტყისპირა ზოლში.

სოფლის მეურნეობა

სოფლის მეურნეობა (მიწათმოქმედება .მეცხოველეობა. მეფუტკ-რეობა)გარდაბნის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის ძირითადი შემოსავლების წყაროა

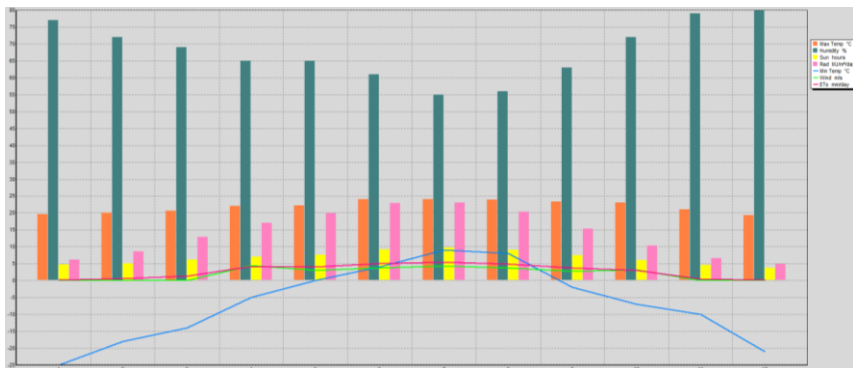
გარდაბნის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები

კლიმატური ფაქტორები ძირითადად განსაზღვრავს სა-სოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობას. გარდაბნის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები წარმოდგენილია ცხრილის სახი

გარდაბნის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) ანგარიში FAO-56 პროგრამით

ცხრილი 6.92.

Country	Georgia			Station	Gardaban			
Altitude	340	m.	Latitude	45.09	'N	Longitude	41.45	'E
Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo	
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m ² /day	mm/day	
January	-25.0	19.7	77	0.0	4.7	6.2	0.17	
February	-18.0	20.0	72	0.0	5.1	8.7	0.56	
March	-14.0	20.7	69	0.0	6.2	12.9	1.25	
April	-5.0	22.1	65	4.4	7.0	17.0	4.20	
May	0.0	22.2	65	3.1	7.6	19.9	4.11	
June	4.0	24.0	61	3.8	9.2	22.9	5.02	
July	9.0	24.1	55	4.3	9.7	23.1	5.50	
August	8.0	23.9	56	3.7	9.0	20.3	4.91	
September	-2.0	23.4	63	2.8	7.5	15.4	3.69	
October	-7.0	23.0	72	3.2	6.0	10.3	3.04	
November	-10.0	21.0	79	0.0	4.6	6.6	0.49	
December	-21.0	19.3	80	0.0	3.7	4.9	0.24	
Average	-6.8	21.9	68	2.1	6.7	14.0	2.76	



დიაგრამა 6.40. გარდაბნის მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური კლიმატური მახასიათებლების და ჯამური წყალმოთხოვნილების (ევაპოტრანსპირაციის) გრაფიკები. ცხრილი 6.92.

გარდაბანში არასავეგეტაციო პერიოდში ნალექების ჯამი 128 მმ, ხოლო სავეგეტაციო პერიოდში 554 მმ, მზის ნათების ხანგრძლივობა სავეგეტაციო პერიოდში სავსებით საკმარისია სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალი მოსავლის მიღებისათვის.

გარდაბნის მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შეფასება

გარდაბნის მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლების საფუძველზე მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შესაფასებლად გამოყენებულია სელიანიზაციის მეთოდი. მუნიციპალიტეტის ნალექებისა და ჰაერის ტემპერატურის მონაცემების საფუძველზე გაანგარიშებულია წყლის ბალანსის კოეფიციენტი:

$$K = \frac{\sum P}{\sum t : 10} = \frac{118}{10283 : 10} = \frac{118}{1028,3} = 0,2. \quad (6.21.)$$

ე.ი. წყლის ბალანსის კოეფიციენტების სიდიდის მიხედვით

გარდაბნის მუნიციპალიტეტი მიეკუთვნება მშრალ, განსაკუთრებით სარწყავი ზონას და საჭიროებს მორწყვას. წყლის ბალანსის კოეფიციენტი 0.2.

რწყვის ვადების განისაზღვრა წყლის ბალანსის დინამიკის მიხედვით

საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა, ფარდობითი ტენიანობა, ნალექების რაოდენობის მონაცემები საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ რწყვის ვადები. მაგალითად რწყვის ვადები განვსაზღვროთ გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფელ ლელმშენიერას მაგალითზე სადაც განსაზღვრულია ნიადაგის მექანიკური შედგენილობა ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები და დადგენილია მორწყვის ნორმა.

გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფელ ლემშენიერას დახასიათება

სოფელი ლემშენიერა ეკოემიგრანტების სოფელია რომელიც შეიქმნა 1987 წელს სტიქიით დაზარალებული სვანების ჩამოსახლებით. ზღვის დონიდან 340 მეტრ სიმაღლეზეა ($41^{\circ} 28' 10''$ ჩ გ, $45^{\circ} 11' 22''$ ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 9კმ მანძილით [57].



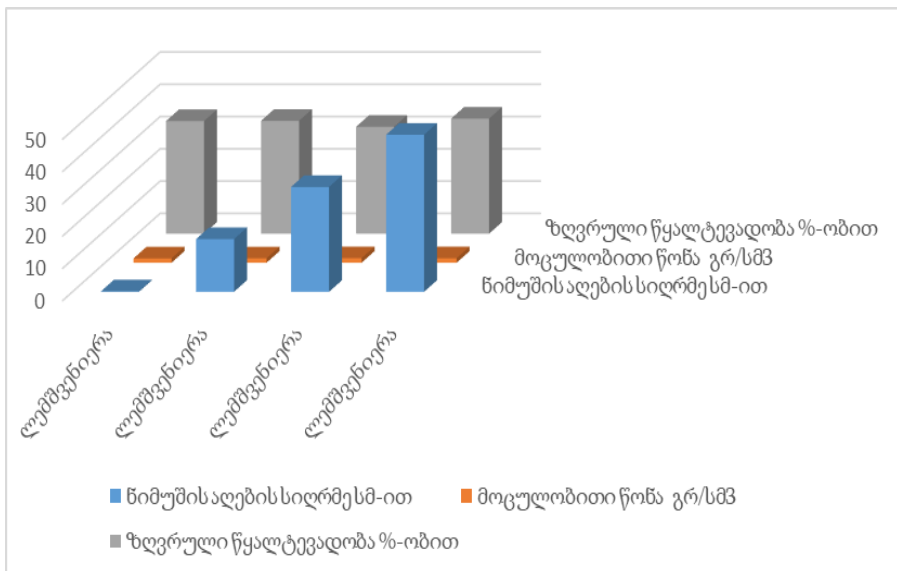
სურ. 6.45. სოფელი ლემშენიერა

ქვემო ქართლის გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფელ ლელმშვენიერას ნიადაგები თიხნარია მექანიკური შემადგენლობის პროცენტული მაჩვენებლების მიხედვით ქვიშა 47.2%, ლამი 30,2%, თიხა 22,6%.

ქვემო ქართლის მუნიციპალიტეტის სოფელ ლემშვენიერას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.93.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლექულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპულიწონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ლემშვენიერა	20.04.22	0-16	1.34	2,63	49.05	34.88	10,97	10,01	0,002328	27.90
		16-32	1.36	2,69	49.45	34.95	11.68	10,23	0,000261	27.96
		32-48	1.41	2,71	47,98	33.11	11,60	10,30	0,000232	26.49
		48-64	1.37	2,72	49,65	35.63	14,55	12,43	0,000297	28.50
ჯამური საშუალო		0.64	1.37	2,69	49,03	34,44	13,04	10,74		27.71



დიაგრამა. 6.41. სოფელ ლემშენიერას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი

ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1.37 * (34,44 - 27,71) = 109.6 * 6.73 = 737.60 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1.37 * (34,44 - 27,71) = 123.3 * 6.73 = 829.809 \approx 850 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1.37 * (34,44 - 27,71) = 41.1 * 6.73 = 276.60 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1.37 * (34,44 - 27,71) = 68.5 * 6.73 = 461.005 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1.37 * (34,44 - 27,71) = 82.2 * 6.73 = 552.206 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1.37 * (34,44 - 27,71) = 95.2 * 6.73 = 640.696 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ლემშენიერას მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.94.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850
ბოსტნის კულტურები	300/450
მინდვრის კულტურები	550/650

სოფელ ლემშენიერას 13 ჰექტარ კარგად დამუშავებულ ნიადაგზე დათესილია სიმინდი, (ნიადაგის ზედაპირის მდგომარეობის მიხედვით α კოეფიციენტი 0,8) პირველი რწყვა ჩატარდა 10 მაისს. მორწყვი ნორმა 550 მ³/ჰა, ნიადაგის მოცულობითი მასა 1,37%, ზღვრული წყალტევადობა 34,44%. ზღვრული წყალტევადობის 80% 27,71% ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში მორწყვის ნორმამ პირველი რწყვისას შეადგენს 550 მ³/ჰა; საშუალო დღიური ტემპერატურა რწყვათა შორის პერიოდში 18.1°C, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ამავე პერიოდშია 65%, ნალექები 52.4 მმ. μ - ნალექების დაკავების კოეფიციენტი 0,8.

საშუალო დღიური ხარჯი

$$e = \alpha \times t^0 \left(1 - \frac{r}{100}\right) = 0.8 * 18.1 \left(1 - \frac{68}{100}\right) = 14.48 * 0.32 = 4,6336 \text{ მ}^3/\text{ჰა}. \quad (6.22.)$$

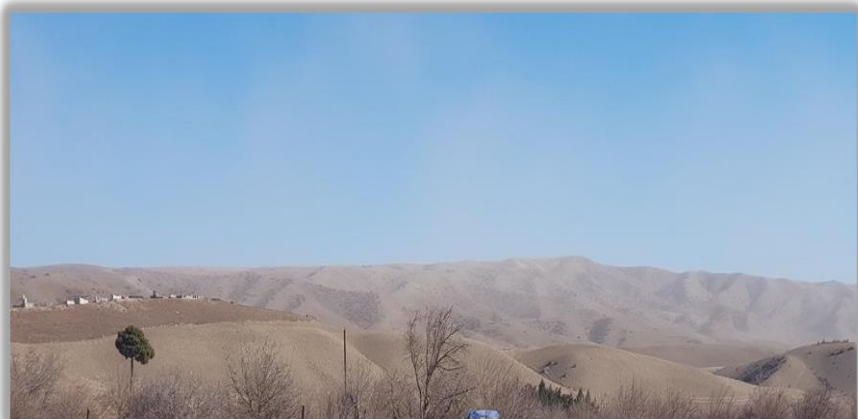
შემდეგი რწყვის პერიოდი განისაზღვრა დამოკიდებულებით

$$T = \frac{m+10\mu P}{e} = \frac{550+10*0.8*52,4}{4,6336} = 21 \text{ დღე-ღამე} \quad (6.23.)$$

მეორე რწყვა უნდა ჩატარდეს 10 მაისს +21 დღე = 31 მაისს ანალოგიური მიმდინარეობით განსაზღვრულია მუნიციპალიტეტის სხვა სოფლებისათვისაც ნიადაგის ჰიდროფიზიკური თვისებები, მორწყვის ნორმა და რწყვის ვადები.

**გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფელ ჯანდარას
დახასიათება**

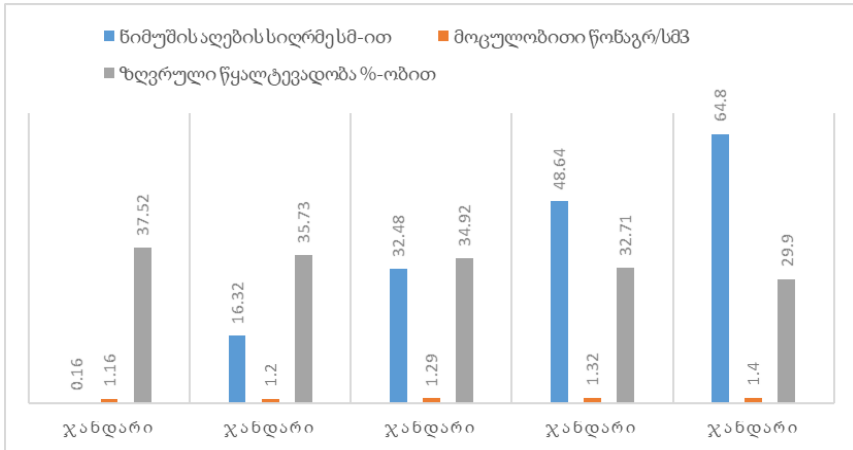
ჯანდარა მდებარეობს ქვემო ქართლის რეგიონის გარდაბნის მუნიციპალიტეტში. ზღვის დონიდან 450 მეტრ სიმაღლეზე ($41^{\circ} 28' 40''$ ჩ გ , $45^{\circ} 10' 05''$ ა გ) ცენტრიდან დაშორებულია 15 კილომეტრით.



სურ. 6.46. სოფელი ჯანდარა

სოფელ ჯანდარას ნიადაგების ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 6.95.

ადგილმდებარეობა		ადგილმდებარეობა								
თარიღი		თარიღი								
ჯანდარა	20.04.22	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ³	სიმკვრივე გრ/სმ³	ფორიანობა%-ობით	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი-ულობაწონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
		0-16	1.16	2,55	54.51	37,52	14,27	12,40	0,003230	30.01
16-32	1.20	2,58	53.42	35,73	14,52	13,48	0,002689	28.58		
32-48	1.29	2.64	51.14	34,92	15,62	13,55	0,000318	27.93		
48-64	1.32	2,70	51.11	32,71	15,71	12,63	0,000255	26.17		
64-80	1.40	2.70	48.53	29.90	16.18	12.74		23.92		
ჯამური საშუალო	0-80	1.27	2.63	51.74	34.16	15.26	12.96		25.73	



დაიგრამა. 6.42. სოფ. ჯანდარას ნიადაგების ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,32*(29,87-23,90)= 105.6 * 5,97 = 630.43 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,32*(29,87-23,90)= 118.8 * 5,97 = 709.24 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,32*(29,87-23,90)= 39.6 * 5,97 = 236.45 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,32*(29,87-23,90)= 66 * 5,97 = 394.02. \approx 400\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,32*(29,87-23,90)= 79.2 * 5,97 = 472.82 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,32*(29,87-23,90))= 92.4 * 5,97 = 551.62 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ჯანდარას მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.96.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/700
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/550

გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფელ მარტყოფის დახასიათება

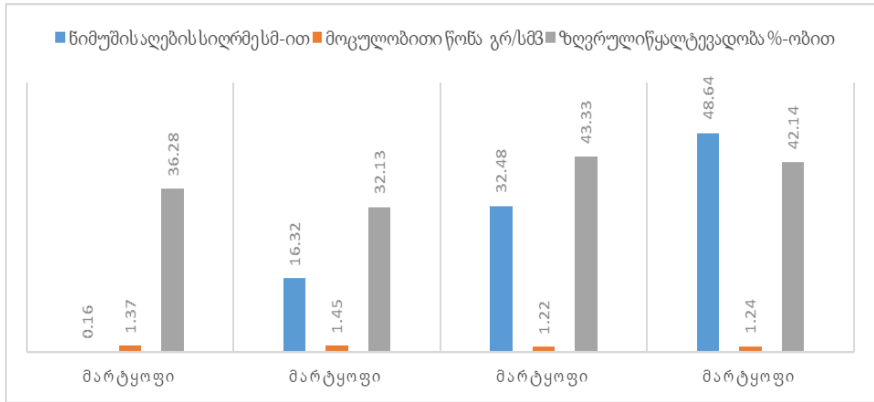
იალნოს ქედის სამხრეთ კალთაზე მდინარეების ალიხევის, ტევალის ხეობაში მდებარეობს სოფელი მარტყოფი. 770 მეტრზე ზღვის დონიდან (41° 47' 00" ჩ გ , 45°00' 50" ა გ) ცენტრიდან დაშორებულია 12 კილომეტრით. სოფელს მეექვსე საუკუნემდე აკრიანი ერქვა (ქვიანი ადგილი).



სურ. 6.47. სოფელი მარტყოფი

სოფელ მარტყოფის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 6.97.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლუკული ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიუ- ლობაწონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
მარტყოფი	20.04.22	0-16	1.37	2.65	48.31	36.28	8.33	10.23	0,002424	29.02
		16-32	1.45	2.61	47,51	32.13	11.15	10.29	0,000282	25.70
		32-48	1.22	2.66	54.14	43.33	11.83	10.88	0,000249	34.66
		48-64	1.24	2.72	54.42	42.14	8.55	11.00	0,000383	33.71
ჯამური საშუალო		0.64	1,32	2.66	57.09	38.47	9.97	9.965		30.78



დიაგრამა.6.43. სოფელ მარტყოვის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1.32 * (38.47 - 30.78) = 105.6 * 7.69 = 812.0 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1.32 * (38.47 - 30.78) = 118.8 * 7.69 = 913 \approx 900 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1.32 * (38.47 - 30.78) = 39.6 * 7.69 = 304.52 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1.32 * (38.47 - 30.78) = 66 * 7.69 = 507.54 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1.32 * (38.47 - 30.78) = 79.2 * 7.69 = 609.04 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1.32 * (38.47 - 30.78) = 92.4 * 7.69 = 710.55 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ მარტყოვის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.98.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	800/900
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	600/700

გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფელ სართიჭალის დახასიათება

სოფელი სართიჭალა მდებარეობს ივრის ზეგანზე მდინარე ივრის, მარჯვენა მხარეს. ზღვის დონიდან 680 მეტრ სიმაღლეზე. (41° 42' 50"ჩ. გ , 45°10' 22" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 45კმ ით. უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოს სოფლებს შორის სართიჭალა ერთ-ერთი უდიდესი სოფელია.



სურ. 6.48. სოფელი სართიჭალა

სოფელ სართიჭალას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 6.99.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრულყოფილ ტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლექულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი- ულობაწონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
სართიჭალა	20.04.22	0.16	0.92	2.74	66.43	46.17	17.53	15.03	0,00310	36.93
		16.32	0.99	2.71	63.47	41.49	18.85	16.15	0,00173	33.19
		32.48	1.32	2.77	54.33	35.43	16.33	14.13	0,00199	28.34.
		48.64	1.40	2.74	48.51	35.86	15.45	14.27	0.00273	28.68
ჯამური საშუალო		0.64	1.16	2.74	58,19	39.74	17.04	14.90		31.79

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავე-
ბისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1.16*(39.74-31-79)=92.8 * 7,95 = 737.76 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1.16*(39.74-31-79)= 104.4 * 7,95 = 829.98 \approx 850\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1.16*(39.74-31-79)=34.8 * 7,95 = 276.66 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1.16*(39.74-31-79)=58 * 7,95 = 461.1 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1.16*(39.74-31-79)=69.6 * 7,95 = 553.32 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1.16*(39.74-31-79)=81.2 * 7,95 = 645.54 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფ. სართიჭალას მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.100.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850 მ ³ /ჰა
ბოსტნის კულტურები	300/450 მ ³ /ჰა
მინდვრის კულტურები	550/650მ ³ /ჰა

გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფელ ნაზარლოს დახასიათება

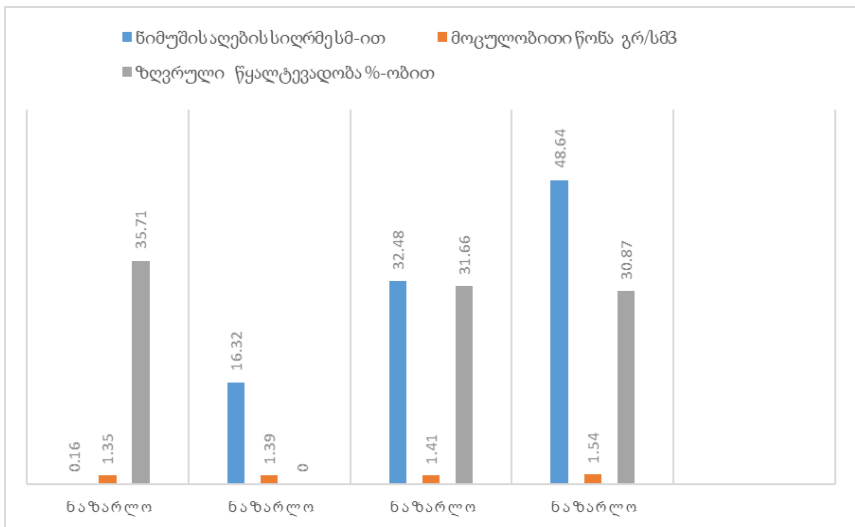
სოფელი ნაზარლო გარდაბნის ვაკეზე მდებარეობს, 300 მეტრ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან, (41°25'14"ჩ.გ, 45°08'31"ა.გ). ცენტრიდან დაშორებულია 3 კილომეტრით.



სურ. 6.49. სოფელი ნაზარლო

სოფელ ნაზარლოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 6.101.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობა წონით %-ობით	ფილტრაციის კოეფიციენტი	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ნაზარლო	20.04.22	0-16	1.35	2.66	49,25	35 71	13.92	12.86	0,002220	28.51
		16-32	1.39	2.73	49,09	34 32	16.67	14.49	0,000270	27.46
		32-48	1.41	2.70	47,78	31.66	21.11	16.46	0,000236	25.32
		48-64	1.54	2.71	43,18	30.87	21.37	16.58	0,000292	24.70
ჯამური საშუალო		0-64	1.41	2.69	47.32	33.14	18.267	14.89		26.51



დიაგრამა. 6.44. სოფელ ნაზარლოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკურ მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1.42* (33.14-26.51)= 113.6 * 6.63 = 753.168 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1.42* (33.14-26.51)= 134.1 * 6.63 = 847.314 \approx 850\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1.42* (33.14-26.51)=42.6 * 6.63 = 282.438 \approx 300\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1.42* (33.14-26.51)=71 * 6.63 = 470.73 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1.42* (33.14-26.51)= 85.2 * 6.63 = 564.876 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1.42* (33.14-26.51)=99.4 * 6.63 = 659.022 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ნაზარლოს მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.102.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850
ბოსტნის კულტურები	300/450
მინდვრის კულტურები	550/6500

გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფელ ქესალოს დახასიათება

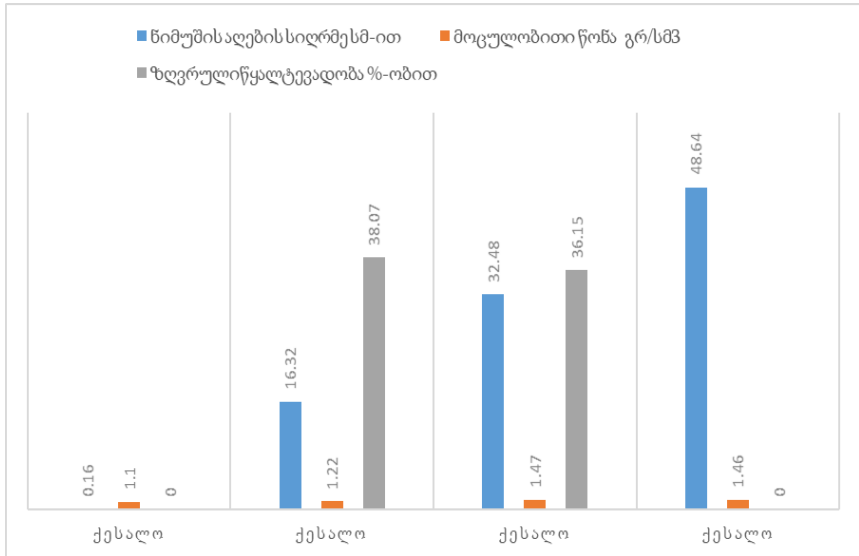
სოფელი ქესალო მდებარეობს გარდაბნის ვაკეზე, 290 მეტრ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან (41° 25' 52" ჩ გ, 45° 05' 49" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 9 კილომეტრით.



სურ. 6.50. სოფელი ქესალო

სოფელ ქესალოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 6.103.

ადგილმდებარეობა		ნიადაგის ალუვის სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრულ წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ქესალო	20.04.22წ	0.16	1.10	2.69	59.56	39,57	16.35	13.40	31.66
		16.32	1.22	2.55	55.64	38.07	17.23	11.15	30.46
		32.48	1.47	2.54	46.36	36.15	17.33	11.54	28.92
		48.64	1.46	2.68	46.91	29,08	18.07	14.87	23.26
ჯამური საშუალო		0.64	1.31	2.62	52.11	35.71	17.25	12.74	28.57



დიაგრამა 6.45. სოფელ ქესალოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1.31 * (35.71 - 28.57) = 104.8 * 7.14 = 748.272 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1.31 * (35.71 - 28.57) = 117.9 * 7.14 = 841.806 \approx 850 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1.31 * (35.71 - 28.57) = 39.3 * 7.14 = 280.602 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1.31 * (35.71 - 28.57) = 65.5 * 7.14 = 467.67 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1.31 * (35.71 - 28.57) = 78.6 * 7.14 = 561.204 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1.31 * (35.71 - 28.57) = 91.7 * 7.14 = 654.738 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ქესალოს მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.104.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850
ბოსტნის კულტურები	350/450
მინდვრის კულტურები	550/650

გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფელ ვახტანგისის
დახასიათება

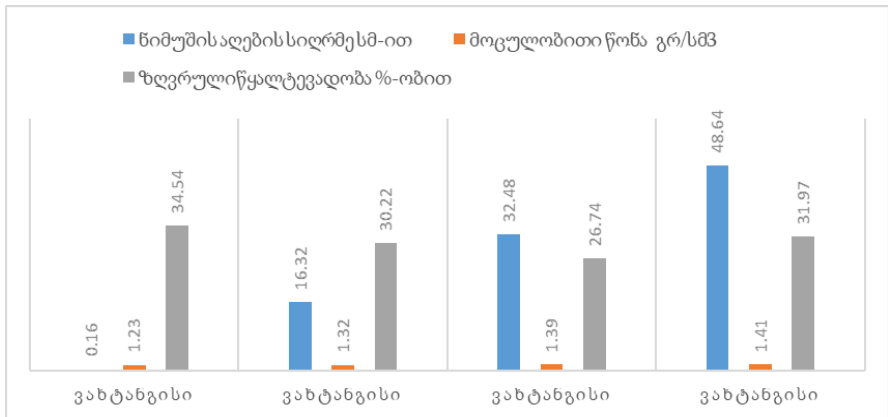
სოფელი ვახტანგისი მდებარეობს გარდაბნის ვაკეზე, 270 მეტრ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან, (41° 23' 20" ჩ გ, 45° 07' 07" ა.გ) ცენტრიდან. ცენტრიდან დაშორებულია 9 კილომეტრით. ვახტანგისი გამოირჩევა განსაკუთრებული ტერიტორიული მდებარეობით.



სურ. 6.51. სოფელი ვახტანგისი

სოფელ ვახტანგისის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 6.105.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობა წონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ვახტანგისი	20.04.22	0-16	1.23	2.45	45.57	34.54	15.60	12.43	27.63
		16-32	1.32	2.52	41.58	30.22	12.45	11.79	24.17
		32-48	1.39	2.58	41.47	26.74	11.74	12.08	21.39
		48-64	1.41	2.59	45.56	31.97	16.26	12.86	25.58
ჯამური საშუალო		0-64	1,33	2,53	46.65	30.89	14.01	12.29	24.71



დიაგრამა 6.46. სოფელ ვახტანგისის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავები-სათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1.33*(30.89- 24.71)= 106.4 * 6.18 = 657.552 \approx 650\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1.33*(30.89- 24.71)=119.7 * 6.18 = 739.746 \approx 750\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1.33*(30.89- 24.71)= 39.9 * 6.18 = 246.582 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1.33*(30.89- 24.71)=66.5 * 6.18 = 410.97 \approx 400\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1.33*(30.89- 24.71)= 79.8 * 6.18 = 493.164 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1.33*(30.89- 24.71)=93.1 * 6.18 = 575.358 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ვახტანგისის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.106.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/750
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/600

გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფელ ყარაჯალარის დახასიათება

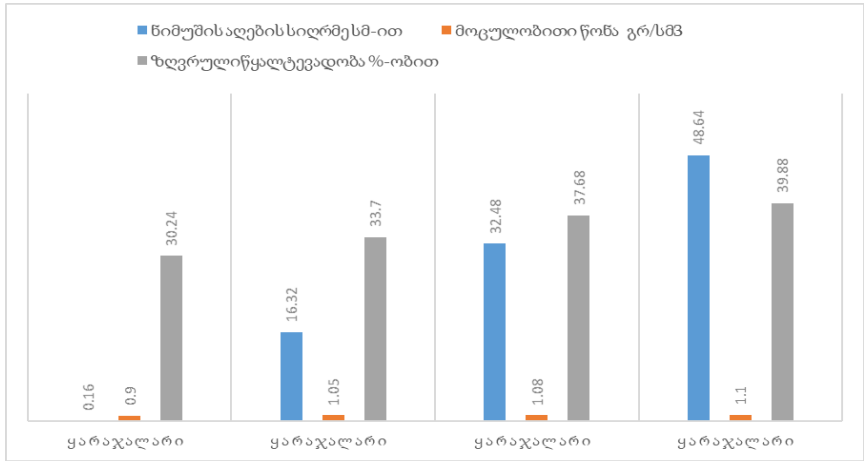
ყარაჯალარი მდებარეობს გარდაბნის ვაკეზე, მდინარე მტკვრის მარცხენა მხარეს.ზღვის დონიდან 355 მეტრი, (41° 37' 08" ჩ. გ, 44° 57' 44" ა.გ) ცენტრიდან დამორებულია 19 კმ-ით.



სურ. 6.52. სოფელი ყარაჯალარი

სოფელ ყარაჯალარის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები ცხრილი 6.107.

ადგილმდებარეობა		თარიღი	ნიმუშის ალებს სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრულიწყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობაწონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ყარაჯალარი	20.04.22	0-16	0.90	2.55	64,71	30.24	11.39	10,67	26.59	
		16-32	1.05	2.73	61.74	33.70	18.57	10.97	26.96	
		32-48	1.08	2.72	60.35	37.68	14.12	11.18	30.14	
		48-64	1.10	2.76	60,15	39.88	15.75	12.56	31.90	
ჯამური საშუალო		0-64	1.03	2,66	61.73	36.62	14.95	11.35	29.30	



დიაგრამა 6.47. სოფელ ყარაჯალარის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,03 * (36,62 - 29,30,82) = 84 * 7,3 = 613,2 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,03 * (36,62 - 29,30,82) = 94,5 * 7,3 = 689,85 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,03 * (36,62 - 29,30,82) = 31,5 * 7,3 = 229,95 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,03 * (36,62 - 29,30,82) = 51,5 * 7,3 = 375,95 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,03 * (36,62 - 29,30,82) = 61,8 * 7,3 = 451,14 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,03 * (36,62 - 29,30,82) = 72,1 * 7,3 = 526,33 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ყარაჯალარის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.108.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	600/700
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	450/550

გარდაზნის მუნიციპალიტეტის სოფელ კუმისის დახასიათება

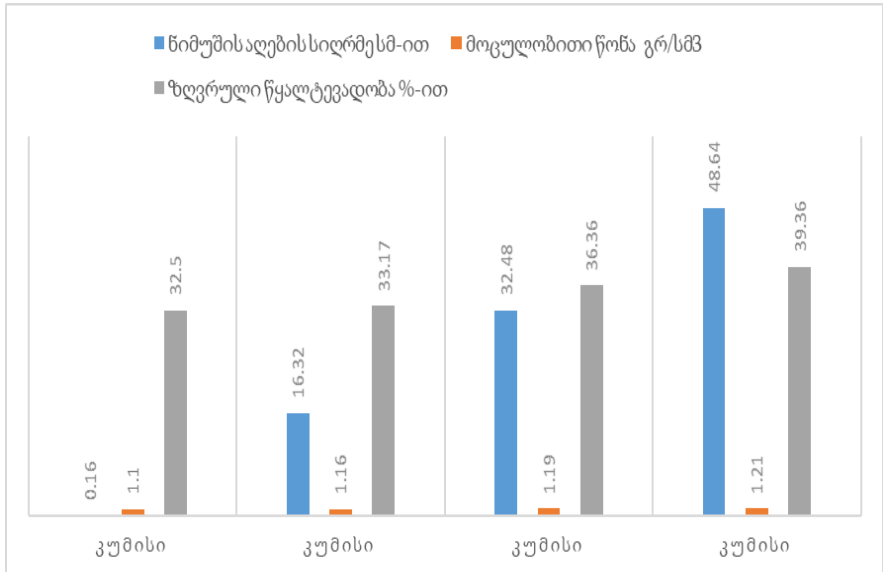
სოფელი კუმისი მდენბარეობს ჯუმისის ტბის ჩრდილო დასავლეთით. ზღვის დონიდან 500მ, (41° 38' 48" ჩ გ, 44° 47' 04" ა.გ). ცენტრიდან დაშორებულია 48 კმ-ით. კუმისი პირველად მოიხსენიება მეთხუთმეტე საუკუნეში. შუა საუკუნეების სამების ეკლესია, ორბელიანების საგვარეულო კუმისშია.



სურ. 6.53. სოფელი კუმისი

სოფელ კუმისის ნიადაგის ჰიდროფიზიკურ მაჩვენებლები
ცხრილი 6.109.

ადგილმდებარეობა		თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული წყალტევადობა %-ით	მაქსიმ. მოლკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპულობაწონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
კუმისი	20.04.22	0-16	1.10	2.40	45.83	32.50	16.67	13.87	25.73	
		16-32	1.16	2.45	52.66	33.17	19.31	13.98	26.53	
		32-48	1.19	2.50	52.40	36.36	19.83	14.27	29.09	
		48-64	1.21	2.54	52.37	39.36	19.83	14.68	31.48	
ჯამური საშუალო		0-64	1.16	2.47	53.09	35.42	18.91	14.20	28.33	



დიაგრამა 6.48. სოფელ კუმისის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1.16 * (35,42 - 28,33) = 92.8 * 7.09 = 657.952 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1.16 * (35,42 - 28,33) = 104.4 * 7.09 = 740.196 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1.16 * (35,42 - 28,33) = 34.8 * 7.09 = 246.732 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1.16 * (35,42 - 28,33) = 58 * 7.09 = 411.22 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1.16 * (35,42 - 28,33) = 69.6 * 7.09 = 493.464 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1.16 * (35,42 - 28,33) = 81.2 * 7.09 = 575.708 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ კუმისის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.110.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/750
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/600

გარდაზნის მუნიციპალიტეტის სოფელ გამარჯვებას
დახასიათება

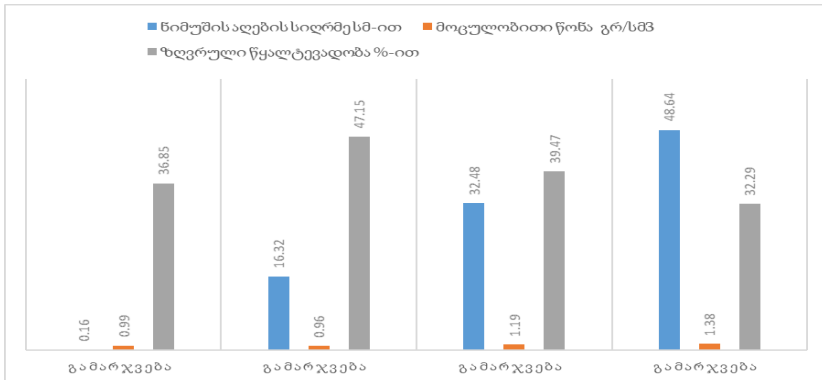
სოფელი გამარჯვება მდებარეობს სამგორის ვაკეზე, მდინარე ლოჭინის მარცხენა მხარეს. ზღვის დონიდან 520მ, (41° 38' 54" ჩ. გ, 44° 59' 50" ა.გ). ცენტრიდან დაშორებულია 35 კმ-ით.



სურ. 6.54. სოფელი გამარჯვება

სოფელ გამარჯვების ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 6.111.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული წყალტევადობა %-ით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი- ულულობაწონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
გამარჯვება	20.04.22	0.16	0.99	2.68	63.06	36.85	15.00	11.89	29.48
		16.32	0.96	2.63	63.48	47.15	14.98	12.43	37.72
		32.48	1.19	2.79	57.35	39.47	13.61	12.67	31.57
		48.64	1.38	2.77	50.19	32.29	11.93	12-93	25.83
ჯამური საშუალო		0.64	1.13	2.51	54.99	39.09	13.88	12.47	31.27



დიაგრამა 6.49. სოფელ გამარჯვების ნიადაგის ჰიდროფიზიკურ
მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1.13*(39.09-31.27)= 90.4 * 7.82 = 706.928 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1.13*(39.09-31.27)= 101.7 * 7.82 = 795.294 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1.13*(39.09-31.27)=33.9 * 7.82 = 265.098 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1.13*(39.09-31.27)=56.5 * 7.82 = 441.83 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1.13*(39.09-31.27)= 67.8 * 7.82 = 530.196 \approx 550\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1.13*(39.09-31.27)=79.1 * 7.82 = 618.562 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ გამარჯვებას მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.112.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	550/600

გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფელ თაზაქენდის დახასიათება

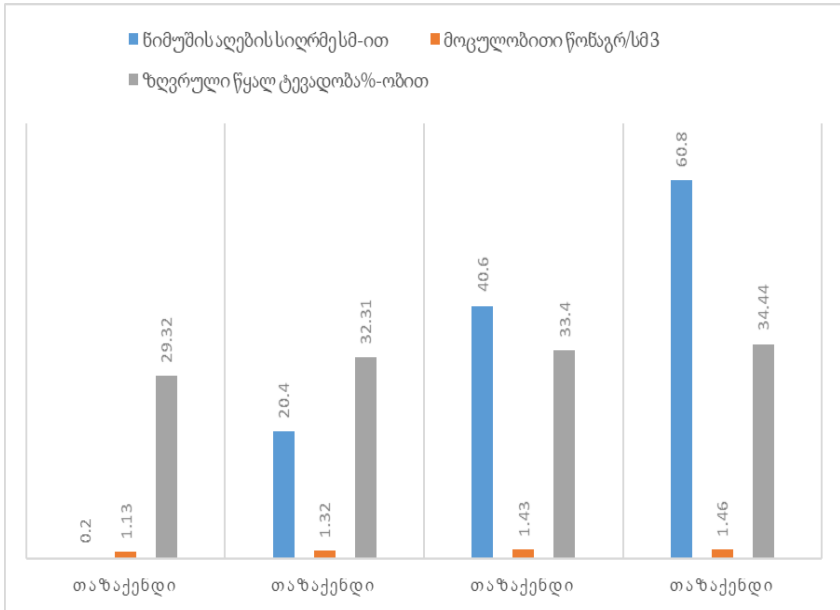
სოფელი თაზაქენდი მდებარეობს გარდაბნის ვაკეზე. ზღვის დონიდან 310 მ-ზე, (41° 30' 26" ჩ. გ, 45° 03' 02" ა.გ). ცენტრიდან დაშორებულია 6 კილომეტრით.



სურ. 6.55. სოფელი თაზაქენდი

სოფელ თაზაქენდის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 6.113.

ადგილმდებარეობა		თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული წყალ ტევადობა%-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობაწონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
თაზაქენდი	20.04.22	0-20	1.13	2.53	55.34	29.32	14.87	12.78	28.25	
		20-40	1.32	2.69	50.53	32.31	13.67	11.54	29.84	
		40-60	1.43	2.70	47.05	33.40	13.98	12.34	31.52	
		60-80	1.46	2.78	47.49	34.44	14.34	12.47	32.35	
		ჯამური საშუალო	0-80	1.33	2.44	45.72	32.37	14.20	12.28	25.89



დიაგრამა 6.50. სოფელ თაზაქენდის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1.33 * (38.17 - 30.53) = 106.4 * 6,48 = 689.471 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1.33 * (38.17 - 30.53) = 119.7 * 6,48 = 775.656 \approx 800 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1.33 * (38.17 - 30.53) = 39.9 * 6,48 = 258.552 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1.33 * (38.17 - 30.53) = 66.5 * 6,48 = 430.92 \approx 450 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1.33 * (38.17 - 30.53) = 79.8 * 6,48 = 517.104 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1.33 * (38.17 - 30.53) = 93.1 * 6,48 = 603.288 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ თაზაქენდის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.114.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	550/600

**ქვემო ქართლის რეგიონის თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის
ზოგადი დახასიათება და ირიგაციული მაჩვენებლების და
რწყვის საჭიროების დადგენა**

ქვემო ქართლის თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი საქართველოს აღმოსავლეთ ნაწილში მდებარეობს. ადმინისტრაციული ცენტრია ქალაქი თეთრიწყარო, დაბის საკრებულოა მანგლისი. თეთრი წყაროს ადმინისტრაციულ ერთეულში შედის 89 სოფელი, რომლებიც გაერთიანებულია 20 ადმინისტრაციულ ტერიტორიულ ერთეულში. თეთრიწყარო 57კმ-ით დაშორებულია თბილისიდან 60 კილომეტრით რუსთავიდან. თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტს აღმოსავლეთით ესაზღვრება გარდაბნის და მარნეულის მუნიციპალიტეტები, დასავლეთით წალკის და დმანისის მუნიციპალიტეტები, ჩრდილოეთით კასპის და მცხეთის მუნიციპალიტეტები, სამხრეთით ბოლნისის მუნიციპალიტეტი [56].



სურ. 6.57. თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი

რელიეფი

თეთრიწყაროს პლატოზე გაშლილია თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი. მუნიციპალიტეტს აღმოსავლეთით ესაზღვრება გარდაბნისა და მარნეულის, დასავლეთით - წალკისა და დმანისის, ჩრდილოეთით - კასპისა და მცხეთის, ხოლო სამხრეთით - ბოლნისის მუნიციპალიტეტი. მუნიციპალიტეტის ფართობი 1 175.5 კმ²-ს შეადგენს, მინიმალური სიმაღლე ზღვის დონიდან 650 მ-ია, ხოლო მაქსიმალური სიმაღლე, სადაც დასახლება მდებარეობს 1140 მ-ს შეადგენს. მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციული ცენტრი ქალაქი თეთრიწყარო თბილისიდან დაშორებულია 57 კილომეტრით, რეგიონის ცენტრიდან ქ. რუსთავიდან 60 კმ-ით [56].

ჰიდროგრაფიული ქსელი

თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი ხასიათდება მდინარეთა ქსელის სიხშირით, აქაური მდინარეები ქმნიან მტკვრის ერთიან სისტემას. ალგეთი სათავეს იღებს კლდეკარის მთიდან (თრიალეთის მთაგრეხილი), სიგრძე 108 კმ, აუზის ფართობი 763 კმ², მტკვარს ერთვის მარჯვენა მხრიდან. ალგეთის შუა დინებაში

შექმნილია ალგეთის წყალსაცავი, რომელსაც საირიგაციოდ იყენებენ.



სურ. 6.58. მდინარე ალგეთი და ალგეთის წყალსაცავი

ხრამი სათავეს იღებს წალკის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე და თეთრიწყაროს, ბოლნისის, დმანისის, მარნეულის ტერიტორიების გავლით მტკვარს აზერბაიჯანის ტერიტორიაზე უერთდება. მისი სიგრძე 117 კ, აუზის ფართობი 6280 კმ².



სურ. 6.59. მდინარე ასლანკა და მდინარე ხრამი

მდინარე ასლანკა სათავეს იღებს ბედენის მთიდან და ჩაედინება ლიპის წყალსაცავში, შემდეგ კი სოფელ ახლაშენის ბოლოს უერთდება მდინარე ხრამს. მისი სიგრძე 87 კმ-ია [56].

თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტშია ოთხი ხელოვნური წყალსაცავი (ლიპა, ტბისი, მარაბდა, ასურეთი) ფუნქციონირებს ტბისის, მარაბდის წყალსაცავები, ლიპის, ასურეთის ხელოვნური წყალსაცავები ავარიულია. მდინარეები საზრდოობენ წვიმის წყლით. რამდენიმე მცირე ტბაა ბედენის პლატოზე.

თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის კლიმატურ-ნიადაგური პირობები

თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი მთა-გორიანი რელიეფით ხასიათდება. აქ გავრცელებულია ზომიერად ნოტიო ჰავა, იცის ზომიერად ცივი ზამთარი და ხანგრძლივი თბილი ზაფხული. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა ბარში 12°C-ია ხოლო მთაში 2°C-მდე მერყეობს ზონალობის მიხედვით, წლის ყველაზე ცივ თვედ იანვარი ითვლება, ამ დროს ტემპერატურა 0°C-უდრის ბარში, ხოლო მთაში -10°C. ყველაზე თბილი თვე კი ივლისია, ჰაერის ტემპერატურა უდრის 15°C მთაში და 24°C ბარში [56].

ნიადაგები

დამლაშებული წაბლა ნიადაგებია ვაკეზე ჩამოყალიბებული. ტყის ყავისფერი ნიადაგებია ბორცვიან მთისწინეთში, ტერიტორიის დიდი ნაწილი უჭირავს საშუალო, მცირე სისქის ტყის ყომრალ ნიადაგს, რომელსაც ზემოთ ტყის ზედა სარტყლის ღია, გაეწრებული ყომრალი ნიადაგი ენაცვლება. ციცაბო ფერდობებზეა ნეშომპალა კარბონატული ნიადაგები. მცირე სისქის ჩამორეცხილი ნიადაგებია ციცაბო ფერდობებზე განვითარებული.

სოფლის მეურნეობა

თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის სასოფლო-სამეურნეო მიწის საერთო ფართობი 50616-ჰექტარს შეადგენს აქედან: 216 ჰა-ზე გაშენებულია ვენახი, ხეხილი 138,5 ჰა-ზე, კაკლოვანი კულტურები 61 ჰა, სუბტროპიკული ხეხილი (ხურმა) 1,5 ჰა. საშუალო საჰექტარო მოსავლიანობა მუნიციპალიტეტში საკმაოდ დაბალია.

მოწინავე ინტენსიური ტექნოლოგიების დანერგვით, შრომის სწორი ორგანიზებით შესაძლებელია პროდუქტიულობის რამდენჯერმე გაზრდა. მთიან ზონაში მისდევენ მეცხოველეობას, მოჰყავთ ბოსტნის კულტურები, საშემოდგომო, საგაზაფხულო მარცვლეული. სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის ნაკლებობა, საირიგაციო სისტემის მოშლა ხელს უშლის მიწების დამუშავებას, მუნიციპალიტეტს არა აქვს სასოფლო-სამეურნეო მიწების დეფიციტი, სახნავი მიწების 50% დანიშნულებისამებრ არ გამოიყენება. სათიბი მიწების ნაწილი სამოვრად გამოიყენება, მთლიანად ათვისებულია.

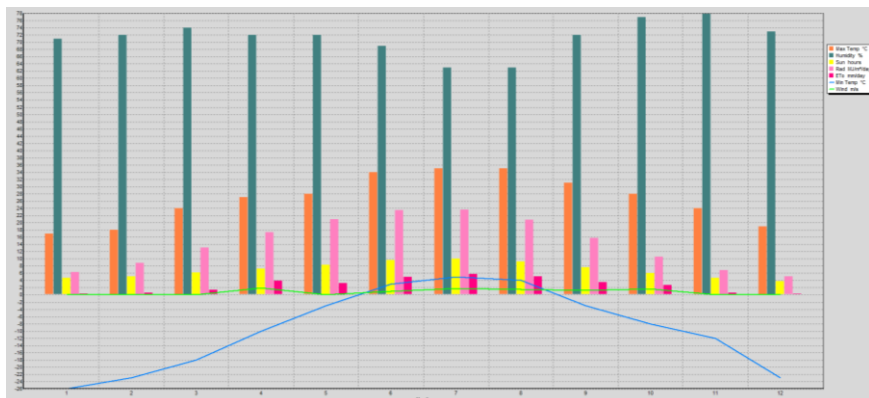
თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლები

კლიმატური ფაქტორები ძირითადად განსაზღვრავს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობას. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 500 მმ-დან (ბარში) 900 მმ-მდეა (მთაში). ნალექების მაქსიმუმი მაისში (119 მმ-ია), ხოლო მინიმუმი-დეკემბერში (30 მმ-ია). აგროკლიმატური ფაქტორებიდან მნიშვნელოვანია ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა.

თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური ჯამური წყალმოთხოვნების (ევაპოტრანსპირაციის) ანგარიში FAO-56 პროგრამით

ცხრილი 6.115.

Country	Georgia			Station	Tetritskaro			
Altitude	1180	m.	Latitude	44.47	'N	Longitude	41.54	'E
Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo	
	°C	°C	%	m/s	hours	MJ/m ² /day	mm/day	
January	-26.0	17.0	71	0.0	4.7	6.4	0.26	
February	-23.0	18.0	72	0.0	5.1	8.9	0.59	
March	-18.0	24.0	74	0.0	6.2	13.1	1.39	
April	-10.0	27.0	72	1.9	7.2	17.4	3.88	
May	-3.0	28.0	72	0.0	8.3	21.0	3.26	
June	3.0	34.0	69	1.0	9.6	23.5	4.98	
July	5.0	35.0	63	1.8	10.0	23.6	5.81	
August	4.0	35.0	63	1.5	9.3	20.8	5.13	
September	-3.0	31.0	72	1.2	7.7	15.7	3.56	
October	-8.0	28.0	77	1.7	6.1	10.6	2.77	
November	-12.0	24.0	78	0.0	4.7	6.8	0.65	
December	-23.0	19.0	73	0.0	3.8	5.1	0.33	
Average	-9.5	26.7	71	0.8	6.9	14.4	2.72	



დიაგრამა 6.51. თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის საშუალო თვიური კლიმატური მახასიათებლების და ჯამური წყალმოთხოვნების (ევაპოტრანსპირაციის) გრაფიკები.

ატმოსფერული ნალექები თეთრიწყაროში სავეგეტაციო პერიოდში 592 მმ. არა სავეგეტაციო პერიოდში 233 მმ. ტერიტორიაზე მზის ნათების ხანგრძლივობა სავეგეტაციო პერიოდში, საკმარისია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისათვის.

თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შეფასება

თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის კლიმატური მახასიათებლების საფუძველზე თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის წყლით უზრუნველყოფის შესაფასებლად გამოყენებულია სელიანინოვის მეთოდი. მუნიციპალიტეტის ნალექების, ჰაერის ტემპერატურის მონაცემების საფუძველზე გაანგარიშებულია წყლის ბალანსის კოეფიციენტი

$$K = \frac{\Sigma P}{\Sigma t \cdot 10} = \frac{233.7}{4995.9 \cdot 10} = \frac{297}{499.59} = 0.6. \quad (6.24.)$$

ე.ი. წყლის ბალანსის კოეფიციენტი სიდიდის მიხედვით ქვემო ქართლის რეგიონის თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი მიეკუთვნება ძლიერ გვალვიან ზონას, (როდესაც წყლის ბალანსი მერყეობს 0,6–0,8-მდე) არ საჭიროებს მორწყვას. წყლის ბალანსის კოეფიციენტია 0.6 .

რწყვის ვადები განისაზღვრა წყლის ბალანსის დინამიკის მიხედვით.

რწყვის ვადების დადგენა შეგვეძლება, თუ ყოველი ცალკეული პერიოდისთვის გვეცოდინება საშუალო დღე-ღამური ტემპერატურა, ფარდობითი ტენიანობა, ნალექების რაოდენობა. მაგალითად თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელ კოდაში 5 ჰექტარ, კარგად დამუშავებულ ნიადაგზე დათესილია სიმინდი, (ნიადაგის ზედაპირის მდგომარეობის მიხედვით α კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს, მცენარის თავისებურებას, ქარის სიჩქარე იცვლება 0,6–1,1-ის ფარგლებში, ავილოთ 0,7)

პირველი რწყვა ჩატარდა 5 მაისს. მორწყვი ნორმა, ნიადაგის მოცულობითი მასა, სიმკვრივე, მაქსიმალურ მოლეკულური, მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიული ტენი განსაზღვრულია ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში, მორწყვის ნორმა პირველი რწყვისას შეადგენს 600 მ³/ჰა-ში; საშუალო დღიური ტემპერატურა რწყვათა შორის პერიოდში 12.7 °C, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ამავე პერიოდშია 72 % ნალექები 117.7 მმ. μ - ნალექების დაკავების კოეფიციენტი 0,8. საშუალო დღიური ხარჯი:

$$e = a \times t^0 \left(1 - \frac{r}{100}\right) = 0.7 * 12.7 \left(1 - \frac{72}{100}\right) = 10.16 * 0.28 = 2.8448 \text{ მ}^3/\text{ჰა} \quad (6.25.)$$

შემდეგი რწყვის პერიოდი განისაზღვრა დამოკიდებულებით .

$$T = \frac{m+10\mu P}{e} = \frac{600+10*0.8*117}{2.8448} = 35 \text{ დღე-ღამე.} \quad (6.26.)$$

მეორე რწყვა უნდა ჩატარდეს 2 მაისს +35 =3 ივნისს.

ანალოგიური მიმდინარეობით განსაზღვრულია თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის სხვა სოფლებისთვისაც.

თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელ კოდას მოკლე დახასიათება

თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელი კოდა მდებარეობს ქვემო ქართლის ვაკეზე, ზღვის დონიდან 590 მეტრ სიმაღლეზე (41° 34' 47" ჩ. გ, 44° 46' 28" ა.გ) ცენტრიდან დაშორებულია 34 კილომეტრით.



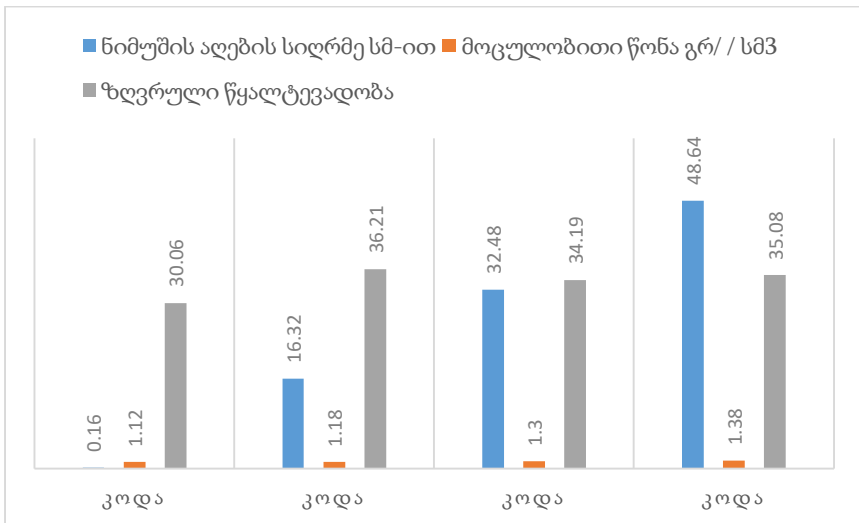
სურ. 6.60. სოფელი კოდა

ლაბორატორიული ანალიზის საფუძველზე დადგენილია სოფელ კოდის ნიადაგების მექანიკური შემადგენლობა %-ობით: ქვიშა 38,1%; ლამი 38,4%; თიხა 23,8%. დადგენილი ნიადაგის ტიპია - თიხნარი.

კოდას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

ცხრილი 6.116.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა გრ/ სმ ³	სიმკვრივე გრ/სმ ³	ფორიანობა	ზღვრული წყალტევადობა	მაქსიმ. მოლვეკულები ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობაწონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
სოფელი კოდა	25.05.22	0.16	1.12	2.78	60.44	30,06	21.40	14.27	24.04
		16.32	1.18	2.83	57.96	36,21	19.53	16.53	28.96
		32.48	1.30	2.84	51.77	34,19	17.91	16.91	27.35
		48.64	1.38	2.85	50.53	35,08	16.58	15.58	28.06
ჯამური საშუალო		0.64	1.27	2.82	54.97	33.88	18.86	15.82	27.10



დიაგრამა 6.52. კოდას ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,27*(33,88 - 27.10)=101.6 * 6,78 = 688.848 \approx 700\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,27*(33,88 - 27.10)= 114.3 * 6,78 = 774.954 \approx 800\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,27*(33,88 - 27.10)= 38.1 * 6,78 = 258.318 \approx 250\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,27*(33,88 - 27.10)= 63.5 * 6,78 = 430.53 \approx 450\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,27*(33,88 - 27.10)=76.2 * 6,78 = 516.636 \approx 500\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,27*(33,88 - 27.10)= 88.9 * 6,78 = 602.742 \approx 600\text{მ}^3/\text{ჰა}$$

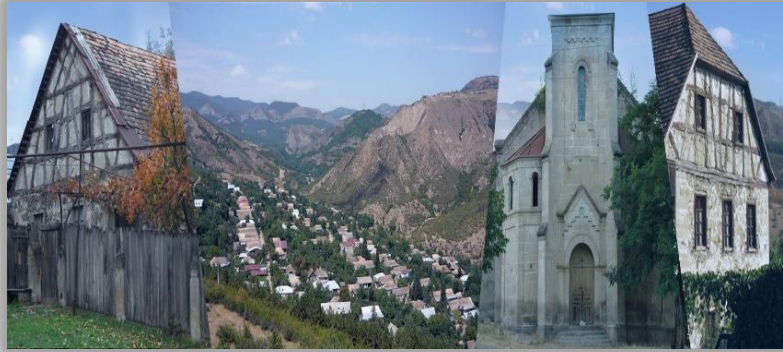
სოფელ კოდას მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.117.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	700/800
ბოსტნის კულტურები	250/450
მინდვრის კულტურები	500/600

თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელ ასურეთის დახასიათება

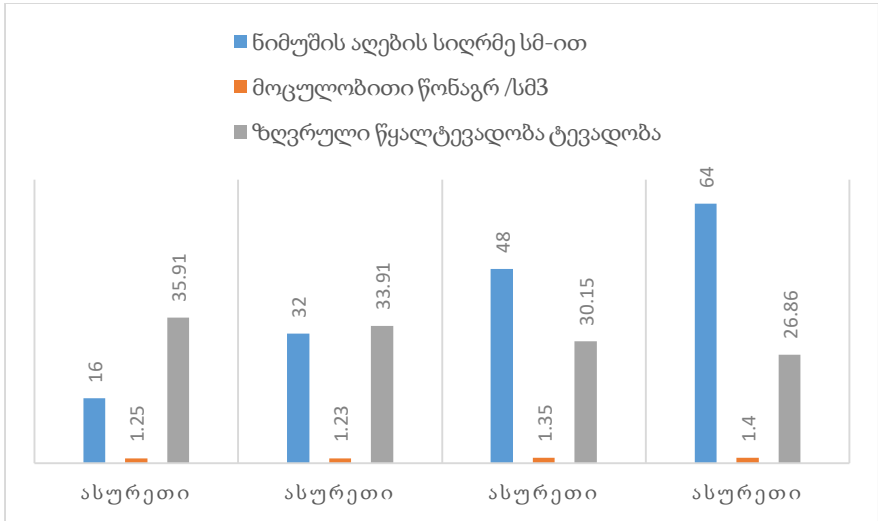
თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი სოფელი ასურეთი მდებარეობს მდინარე ასურეთისხევის მარჯვენა მხარეს, ზღვის დონიდან 760-800 მეტრ სიმაღლეზე (41° 35' 26" ჩ. გ, 44° 40' 15" ა.გ.). ცენტრიდან დაშორებულია 20 კილომეტრით. ასურეთის თემი მოიცავს სოფლებს ენაგეთს და შავსაყდარს.



სურ. 6.61. სოფელ ასურეთი

სოფელ ასურეთის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 6.118.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის ალების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ /ცმ³	სიმკვრივე გრ /ცმ³	ფორიანობა	ზღვრული წყალტე- ვადობა ტევადობა	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიულობაწონ ით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80%
ასურეთი	22.04.2022	0-16	1.25	2.43	48.56	5.91	4.68	1.08	28.72
		16-32	1.23	2.49	49.39	33.91	15.65	11.87	27.13
		32-48	1.35	2.53	46.47	30.15	14.43	12.19	24.12
		48-64	1.40	2.58	45.36	26.86	14.76	12.89	21.49
ჯამური საშუალო		0-64	1.30	2.50	48.03	30.68	14.86	12.00	25.36



დიაგრამა 6.53. სოფელ ასურეთის ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,30(30,68 - 25,36) = 104 * 5,32 = 553,28 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,30(30,68 - 25,36) = 117 * 5,32 = 652,44 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,30(30,68 - 25,36) = 39 * 5,32 = 207,48 \approx 200 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,30(30,68 - 25,36) = 65 * 5,32 = 345,8 \approx 350 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,30(30,68 - 25,36) = 78 * 5,32 = 414,96 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,30(30,68 - 25,36) = 91 * 5,32 = 484,12 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ასურეთის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.119.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	550/650
ბოსტნის კულტურები	200/350
მინდვრის კულტურები	400/500

თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელ ბორბალოს მოკლე დახასიათება

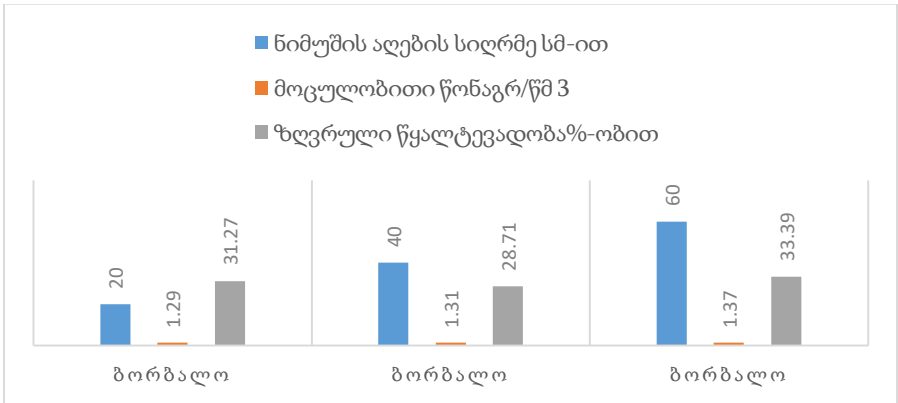
თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი სოფელი ბორბალო მდებარეობს თელეთსაყარაულოს ქედის სამხრეთ მთისძირზე ზღვის დონიდან 710 მეტრ სიმაღლეზე, (41° 38' 11" ჩ. გ, 44° 43' 53" ა.გ.) ცენტრიდან დაშორებულია 28 კილომეტრით.



სურ. 6.62. სოფელი ბორბალო

სოფელ ბორბალოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 6.120.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონაგრ/წმ ³	სიმკვრივე გრ/წმ ³	ფორიანობა	ზღვრული წყალტევადობა %-ობით	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპი-ულობაწინით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80% %-ობით
ბორბალო	22.04.2022	0-20	1.29	2.72	52.58	31.27	12.55	10.05	26.71
		20-40	1.31	2.78	52.88	28.71	14.61	11.35	25.01
		40-60	1.37	2.79	50.90	33.39	14.89	12.78	21.68
ჯამური საშუალო		0-60	1.32	2,76	52.12	31.12	14.01	11.39	24.89



დიაგრამა 6.54. სოფელ ბორბალოს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1=100*0,8*1,32 *(32.12-24.89) =104 * 7.23 = 751.92 \approx 750 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,9*1,32 *(32.12-24.89) = 118,80 * 7.23 = 853.14 \approx 850 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,3*1,32 *(32.12-24.89) =39.6 * 7.23 = 286.308 \approx 300 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,5*1,32 *(32.12-24.89) = 66 * 7.23 = 477.18 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1=100*0,6*1,32 *(32.12-24.89) = 79.2 * 7.23 = 572.616 \approx 600 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2=100*0,7*1,32 *(32.12-24.89) = 92.4 * 7.23 = 668.052 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ ბორბალოს მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.121.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	750/850
ბოსტნის კულტურები	300/500
მინდვრის კულტურები	600/700

**თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელ კოდისწყაროს მოკლე
დახასიათება**

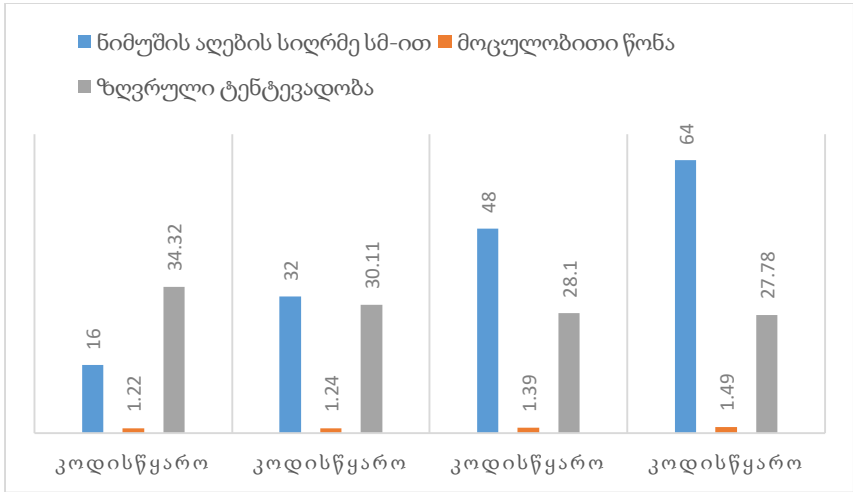
თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფელი კოდისწყარო მდებარეობს ზღვის დონიდან 590 მეტრ სიმაღლეზე, (41° 42' 35" ჩ. გ, 44° 18' 43" ა.გ). ცენტრიდან დაშორებულია 34 კილომეტრით.



სურ. 6.63. სოფელი კოდისწყარო

სოფელ კოდისწყაროს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები
ცხრილი 6.122.

ადგილმდებარეობა	თარიღი	ნიმუშის აღების სიღრმე სმ-ით	მოცულობითი წონა	ხვედრითი წონა	ფორიანობა	ზღვრული ტენტეცადობა	მაქსიმ. მოლეკულური ტენი წონით %-ობით	მაქსიმალური ჰიგროსკოპიუ- ლობაწონით %-ობით	ზღვრული წყალტევადობა 80%
კოდისწყარო	22.04.2022	0.16	1.22	2.73	55.12	34.32	11.15	11.15	27.45
		16.32	1.24	2.70	54.08	30.11	10.98	10.98	24.08
		32.48	1.39	2.72	48.90	28.10	11.20	11.20	22.48
		48.64	1.49	2.75	4582	27.78	1201	1201	22.22
ჯამური საშუალო		0.64	1.33	2.72	51.27	3008	11.33	11.33	24.06



დიაგრამა 6.55. სოფელ კოდისწყაროს ნიადაგის ჰიდროფიზიკური მაჩვენებლები

განისაზღვრა მორწყვის ნორმა მრავალწლიანი ნარგავებისათვის
სავეგეტაციო პერიოდის განმავლობაში

$$m_1 = 100 * 0,8 * 1,33 (30.08 - 24.06) = 106.4 * 6.02 = 640.528 \approx 650 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,9 * 1,33 (30.08 - 24.06) = 119.7 * 6.02 = 720.594 \approx 700 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

ბოსტნის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,3 * 1,33 (30.08 - 24.06) = 39.9 * 6.02 = 240.198 \approx 250 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,5 * 1,33 (30.08 - 24.06) = 66.5 * 6.02 = 400.33 \approx 400 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

მინდვრის კულტურებისათვის

$$m_1 = 100 * 0,6 * 1,33 (30.08 - 24.06) = 79.8 * 6.02 = 480.396 \approx 500 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

$$m_2 = 100 * 0,7 * 1,33 (30.08 - 24.06) = 93.1 * 6.02 = 560.462 \approx 550 \text{ მ}^3/\text{ჰა}$$

სოფელ კოდისწყალის მორწყვის ნორმის შედეგები

ცხრილი 6.123.

კულტურების დასახელება	მორწყვის ნორმას მ ³ /ჰა
მრავალწლიანი ნარგავები	650/700
ბოსტნის კულტურები	250/400
მინდვრის კულტურები	500/550

დასკვნა

სარწყავ მიწათმოქმედებაში წყლის რესურსების რაციონალური გამოყენება, ბუნებრივ-ეკოლოგიურ თავისებურებათა გათვალისწინებით, ასახვას პოულობს მორწყვის ნორმის ძირითად საანგარიშო პარამეტრში, რაც საფუძვლად უდევს სხვადასხვა სირთულის ბუნებრივ-ტექნიკური სისტემების მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროექტების განხორციელებას. არსებული ნორმატული მითითებებისა და რეკომენდაციების თანახმად, მორწყვის ნორმის რაოდენობრივი განსაზღვრა დღეისთვის ხორციელდება ნიადაგის აქტიური შრის ძირითადი ჰიდროფიზიკური მახასიათებლით, ზღვრული წყალტევადობის მიხედვით. ცხადია, ამ შემთხვევაში არ არის გათვალისწინებული მცენარის ინდივიდუალური ბიოლოგიური თავისებებები წყალმოთხოვნილების თვალსაზრისით. ნაშრომში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წყალმოთხოვნილების განსაზღვრა განხორციელდა ვეგეტაციის პერიოდში მსოფლიოში მიღებული თანამედროვე ევაპოტრანსპირაციის განსაზღვრის (FA 056) მეთოდით, რაც ინტეგრალურად გამოსახავს მცენარის წყალმოთხოვნილების უნარიანობას და შესაძლებლობას იძლევა სარწყავი სისტემების ფუნქციონირება წარიმართოს წყლის რაციონალური გამოყენების პრინციპის რეალიზაციით;

რწყვის რეჟიმის სწორად რეგულირებისათვის კახეთისა და ქვემო ქართლის რეგიონის ფერმერებს, დაინტერესებულ პირებს და სხვ. მზა ფორმით მიეწოდება მცენარის ვეგეტაციის პერიოდში რწყვის რეჟიმის ელემენტები (წყალმოთხოვნილება, ასევე სარწყავი ნორმა, რწყვის ვადები, ყველა ძირითადი ირიგაციული მაჩვენებელი (ნიადაგის მაქსიმალურ მოლეკული ტენი, მაქსიმალურ ჰიგროსკოპიულობა, მოცულობითი მასა, კუთრი

წონა, ზღვრული ტენტევადობა, ფორიანობა, ფილტრაციის კოეფიციენტი, ნიადაგის მექანიკური გრანულომეტრიული შედგენილობა);

მონოგრაფიაში მოცემული მასალები სასარგებლო იქნება სოფლის მეურნეობაში მომუშავე სპეციალისტთა ფართო წრისათვის, ფერმერებისათვის და ამ საკითხებით დაინტერესებული: ბაკალავრის, მაგისტრატურის და დოქტორანტურის სტუდენტებისათვის. აგრეთვე, იმ მეცნიერებისა და სპეციალისტებისათვის, რომლებიც მუშაობენ ჰიდროინჟინერიის, ჰიდროტექნიკური მელიორაციის, ჰიდროლოგიის, საინჟინრო ეკოლოგიისა და ჰიდროეკოლოგიის მიმართულელებით.

რწყვის რეჟიმის, ნორმების და ვადების შერჩევის
რეკომენდაციები ფერმერული მეურნეობებისა და
წყლის მომხმარებელთათვის

კახეთის რეგიონი
წიციბალოტეტის ოპტიმალური საშუალო მორწყვის ვადები და მორწყვის ნორმები საპილოტე ტერიტორიების მიხედვით

#	ს/ს კულტურის დასახელება	მორწყვათა რაოდენობა	მორწყვის ოპტიმალური საშუალო ვადები (დაწყება-დასრულება)	მორწყვის ნორმები საპილოტე ტერიტორიების მიხედვით, მ3/ჰა							
				მორწყვის ოპტიმალური საშუალო ვადები (დაწყება-დასრულება)	ოგრი	მატანი	ალაკერდი	ზემო ალკანი	ქვემო ალკანი	ქისტური	
1	მრგალწლიანი ნარგავები	1	20.IV-30.IV	700-800							
		2	15.V-25.V								
		3	15.VI-25.VI	500-700	650-750	500-700	650-750	800-900	700-800		
		4	5.VII-15.VII								
		5	25.VII-5.VIII								
		6	10.VIII-20.VI								
2	ბოსტნის კულტურები	1	1.5.IV-30.IV								
		2	1.V-31.V								
		3	1.VI-30.VI	250-450	250-400	250-400	250-400	300-500	250-450		
		4	1.VII-31.VII								
		5	1.VIII-31.VIII								
3	მინდვრის კულტურები	1	10.IV-25.IV								
		2	15.V-25.V								
		3	10.VI-20.VI								
		4	05.VII-10.VII	500-600	500-600	500-550	500-600	600-700	550-600		
		5	25.VII-5.VIII								
		6	15.VIII-25.VIII								
		7	1.IX-15.IX								

კახეთის რეგიონი
მუნიციპალიტეტის ავტონომიური საზღვარს გარეშე და მოორსების წორებები
საპილოტ ტერიტორიების მიხედვით

#	იგნატიევი	იგნატიევი	იგნატიევი	მოორსების წორები საპილოტ ტერიტორიების მიხედვით, 83/3ა																				
				ქიდალო	არამუნდა	ნანიანი	მელაანი	კარდანაში	ბაკურციხე	კალაური	ვაზისუბანი	ჯიმიტი	კაჭრეთი	შურგანი										
1	იგნატიევი	იგნატიევი	იგნატიევი	1	25.IV-5.V																			
				2	15.V-25.V																			
				3	10.VI -20.VI																			
				4	15.VII-25.VII	650-750	800-900	750-850	650-750	500-700	750-850	300-450	750-850	300-500	700-750	850-950	700-800							
				5	10.VIII-15.VIII																			
				6	10.VIII-25.VIII																			
2	იგნატიევი	იგნატიევი	იგნატიევი	1	15.IV-30.IV																			
				2	1.V-31.V	200-350	300-500	300-450	250-400	250-400	300-450	300-500	300-500	300-400	300-500	250-400								
				3	1.VI-30.VI																			
				4	1.VII-31.VII																			
				5	1.VIII-31.VIII																			
3	იგნატიევი	იგნატიევი	იგნატიევი	1	1.IV-15.IV																			
				2	1.IV-15.IV																			
				3	10.VI -20.VI																			
				4	10.VII -15.VII	400-500	600-700	550-650	500-600	400-550	550-650	300-450	550-650	500-600	550-750	550-600	550-600							
				5	25.VII -5.VIII																			
				6	15.VIII -20.VIII																			
				7	1.IX-15. IX																			

კახეთის რეგიონი
მუნიციპალიტეტის აბტიმალური საპუბლიკო მორწყვის ვადები და მორწყვის წორმები
საპილოტე ტერიტორიების მიხედვით

#	დღენდღეობა ფსყმდჟმდნ ფ/ფ	მორწყვათა რაოდენობა	მორწყვის ოპტიმალური საპუბლიკო ვადები (დაწყება- დასრულება)	მორწყვის წორმები საპილოტე ტერიტორიების მიხედვით, მ3/ჰა								
				ყვარლის მუნიციპალიტეტის სოფლები								
				ენისელი	მთისძირი	ბაღდოჯიანი	ქიკანი	შილა	გრემი	ყვარელი		
1	ბენეფიციური ბენეფიციური	1	25.V-30.V									
		2	10.VI-20.VI									
		3	5.VII-10.VII									
		4	15.VII-20.VII	700-800	700-800	650-750	800-900	850-950	850-950	700-800		
		5	25.VII-5.VIII									
		6	15.VIII-25.VIII									
2	ბენეფიციური ფსყმდჟმდნ	1	20.IV-30.IV									
		2	1.V-31.V									
		3	1.VI-30.VI	300-500	300-400	250-400	300-500	300-500	300-550	300-450		
		4	1.VII-31.VII									
		5	1.VIII-31.VIII									
3	ბენეფიციური ფსყმდჟმდნ	1	15.IV-30.IV									
		2	15.V-25.V									
		3	10.VI-20.VI	550-700	550-650	500-550	550-700	600-700	650-750	500-600		
		4	05.VII-10.VII									
		5	25.VII-5.VIII									
		6	15.VIII-25.VIII									
		7	1.IX-15.IX									

კახეთის რეგიონი
მუნიციპალიტეტის აბტიმალური საპულალო მორწყვის ვადები და მორწყვის წორმები
საპალოტე ტერიტორიების მიხედვით

		მორწყვის წორმები საპალოტე ტერიტორიების მიხედვით, 87/3ა												
#	დენდროლოგიური რეკონსტრუქციის დასახელება	ლაგოდულის მუნიციპალიტეტის სოფლები												
		თამარისანი	ბაისუბანი	აფენი	ვარდისუბანი	ლელოანი	რაქისუბანი	ყარაჯალა	მრომა	თელა	ლაგოდუნი			
1	(დენდროლოგიური რეკონსტრუქცია) აბტიმალური საპულალო მორწყვის ვადები და მორწყვის წორმები	1	25.IV-5.V			750-800	700-800	600-700	700-800	600-700	700-800	600-700	700-800	700-800
		2	20.V-30.V											
		3	15.VI -20.VI											
		4	10.VII -20.VII											
		5	25.VII -5.VIII											
		6	15.VIII-25.VIII											
2	აბტიმალური საპულალო მორწყვის ვადები და მორწყვის წორმები	1	1.IV-30.IV			250-450	250-450	250-450	250-450	350-450	250-450	300-400	250-450	300-400
		2	1.V-31.V											
		3	1.VI-30.VI											
		4	1.VII-31.VII											
		5	1.VIII-31.VIII											
3	აბტიმალური საპულალო მორწყვის ვადები და მორწყვის წორმები	1	15.IV-30.IV			500-600	500-600	450-550	550-600	450-550	550-600	450-500	500-600	550-600
		2	15.V-25.V											
		3	5.VI-20.VI											
		4	05.VII-10.VII											
		5	25.VII -5.VIII											
		6	15.VIII -25.VIII											
		7	1.IX-15. IX											

კახეთის რეგიონი
მუნიციპალიტეტის ავტომალური საშუალო მოწოდების ცენტრი და მოწოდების ნორმები
საპილოტე ტერიტორიების მიხედვით

#	იღმნდგოღმნ ფსჟმდჟმნდნ რ/რ	იღმნდგოღმნ ფსჟმდჟმნდნ	მოწოდების ოპტიმალური საშუალო ვადები (დაწყება- დასრულება)	მოწოდების ნორმები საპილოტე ტერიტორიების მიხედვით, მ3/ჰა					
				ანაგა	ხორნაბუჯი	ყარადაჯი	ჯუგანა	ნეკრისნი	სიდნაღი
1	1	ბღმნდგოღმნ ფსჟმდჟმნდნ	15.III-30.III	750-800	800-900	650-750	700-850	650-700	700-800
	2		10. IV-20. VI						
	3		15. VI -25. VI						
	4		1. VII-5. VII						
	5		20. VII-30.VII						
	6		5. VIII-15. VIII						
	7		20. VIII-25. VIII						
2	1	ბღმნდგოღმნ ფსჟმდჟმნდნ	1.IV-30.IV	250-450	300-500	250-400	250-450	250-400	250-400
	2		1. V-31. V						
	3		1. VI-30. VI						
	4		1. VII-31. VII						
	5		1. VIII-31. VIII						
3	1	ბღმნდგოღმნ ფსჟმდჟმნდნ	1.IV-15.IV	550-650	600-700	550-600	550-600	500-550	550-650
	2		25.IV-5.V						
	3		15. V -25. V						
	4		5. VI -15. VI						
	5		25. VI -5. VII						
	6		20. VII -31. VII						
	7		20. VIII -25. VIII						
	8		1.IX-15. IX						

კახეთის რეგიონი
მუნიციპალიტეტის საბუნებრივ მორწყვის ვადები და მორწყვის წორმები
საპილოტე ტერიტორიების მიხედვით

#	დენდროფიტი ფ/ფ	დღაგენბაყ ინტეგრაცია	მორწყვის ოპტიმალური საბუნებრივ ვადები (დაწყება- დასრულება)	მორწყვის წორმები საპილოტე ტერიტორიების მიხედვით, მ3/ჰა							
				დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტის სოფლები							
				არბოშიკი	ქვემო ქედი	ზემო მაჩხანი	ზემო ქედი	გამარჯვება	სორნაბუჯი	მორზანი	დედოფლის- წყარო
1	სტრუქტურული სტრუქტურული	1	20. V-30. V	650-750	750-850	650-700	700-750	800-900	800-850	650-750	750-800
			15.VI-25. VI								
			10. VII-20. VII								
			1. VIII-5. VIII								
			15. VIII-20. VIII								
2	სტრუქტურული სტრუქტურული	2	15.IV-30.IV	250-400	300-450	250-400	250-450	300-500	300-500	250-400	300-450
			1.V-31.V								
			1.VI-30.VI								
			1.VII-31.VII								
			1.VIII-31.VIII								
3	სტრუქტურული სტრუქტურული	3	1.IV-15.IV	500-600	550-650	500-550	500-600	600-700	600-700	500-600	550-600
			5.V-15.V								
			25.V-5.VI								
			15.VI-25.VI								
			5.VII -15.VII								
			1.VIII -10.VIII								
			20.VIII -31.VIII								
			1.IX-15. IX								

კახეთის რეგიონი
მუნიციპალიტეტის ობტინალური საბუნებლო მორწყვის ვადები და მორწყვის წორმები
საპილოტე ტერიტორიების მიხედვით

#	რეგნდირი დონდირი	რეგნდირი დონდირი	მორწყვის წორმები საპილოტე ტერიტორიების მიხედვით, მ3/ჰა																	
			საგარეოს მუნიციპალიტეტის სოფლები																	
			საში	ქემო საგარეოს	ქორი- წინდა	უჯარმა	ქემალ	კერცვანი	ზემო ქანდა	ქემო ქანდა	თოსლი- აური	პატარ- ქემო	მანაე	საგარეოს						
1	იგნდირი დონდირი	1	20.III-5. IV																	
			20.IV-5. V																	
			15.V-25. V																	
			1.VI-10.VI																	
			25.VI-5. VII	800-850	750-850	650-750	550-650	700-750	700-800	700-800	500-600	650-750	750-850	700-800						
			20.VII-25.VII																	
			1.VIII-10. VIII																	
			15.VIII-25.VIII																	
			1.IX-5. IX																	
2	იგნდირი დონდირი	2	15.IV-30.IV																	
			1.V-31.V																	
			1.VI-30.VI	300-500	300-500	250-400	200-350	250-450	250-450	250-450	200-300	250-400	300-450	300-400						
			1.VII-31.VII																	
			1.VIII-31.VIII																	
3	იგნდირი დონდირი	3	25.III-5.IV																	
			25.IV-5. V																	
			15.V-25. V																	
			05.VI-15.VI																	
			25.VI-5.VII	600-700	600-700	500-600	450-500	500-600	550-600	500-600	400-450	500-600	550-650	550-600						
			20.VII-5.VIII																	
			15.VIII-25.VIII																	
			1.IX-15. IX																	

ქვემო ქართლის რეგიონი
მუნიციპალიტეტის საბუღალრო მორჩევის ვადები და მორჩევის წორებები
საპილოტე ტერიტორიების მიხედვით

#	მორჩევის საბუღალრო ვადები (დაწყება-დასრულება)	მორჩევის წორები საპილოტე ტერიტორიების მიხედვით, 83/კა																														
		მარნეულის მუნიციპალიტეტის სოფლები																														
1	1	20.III-30.III	დუკბადინი	700-800	კახუშვილი	700-750	სეიდბო-ჯალი	700-800	ჩუქეთეილი	800-900	მეჭემული	800-900	ხიმურული	550-700	დოიქისეი	850-950	სამგისო	750-850	საბაშვილი	700-800	მწიფი-ჯალი	800-900	ქაფახაჩი	800-900	ილიძე	800-850	მანუაშვილი	700-800				
	2	10.IV-20.IV																														
	3	1.V-10.V																														
	4	25.V-5.VI																														
	5	15.VI-25.VI																														
	6	10.VII-20.VII																														
	7	1.VIII-10.VIII																														
	8	20.VIII-25.VIII																														
	9	1.IX-10.IX																														
2	1	1.IV-30.IV																														
	2	1.V-31.V																														
	3	1.VII-31.VII																														
	4	1.VIII-31.VIII																														
3	1	20.III-30.III																														
	2	15.IV-25.IV																														
	3	5.VI-15.VI																														
	4	25.VI-5.VII																														
	5	20.VII-30.VII																														
	6	5.VIII-15.VIII																														
	7	20.VIII-25.VIII																														
	8	1.IX-15.IX																														

**ქვემო კართლის რეგიონში
მურეცხალოტეტის თბუმიანული საშუალო მორწყვის ვადები და მორწყვის ხორგები
საბილოტე ტერიტორიებს მიხედვით**

#	მორწყვის ოპტიმალური საშუალო ვადები (დაწყება- დასრულება)	იდანდნადაც დაინგყყყყ	იდანდნადაც დაინგყყყყ	მორწყვის ხორგები საბილოტე ტერიტორიების მიხედვით, მ3/კა																			
				ბოლნისის მუნიციპალიტეტის სოფლები																			
				ბოლნისი	დისველი	ტალავური	რაბეგანი	რაქისუბანი	ვანათი	სატისსფელი	ბალიჩი	ბერიოკარი	აკეთა	მეტა									
1	1	20.III-30.III	700-800	700-800																			
	2	10.IV-20.IV																					
	3	1.V-10.V																					
	4	25.V-5.VI																					
	5	15.VI-25.VI	700-800	500-600	700-800	700-800	700-800	700-800	700-800	700-800	700-800	700-800	700-800	700-800	700-800	700-800	700-800	700-800	700-800	700-800	700-800	700-800	
	6	10.VII -20.VII																					
	7	1.VIII -10.VIII																					
	8	20.VIII -25.VIII																					
	9	1.IX-10.IX																					
2	1	1.IV-30.IV	250-450	250-450																			
	2	1.V-31.V																					
	3	1.VI-30.VI																					
	4	1.VII-31.VII																					
	5	1.VIII-31.VIII																					
3	1	10.III-25.III																					
	2	15.IV-25.IV																					
	3	5.VI -15.VI																					
	4	25.VI -5.VII																					
	5	20.VII -30.VII	550-600	400-500	550-600	550-600	550-600	550-600	550-600	550-600	550-600	550-600	550-600	550-600	550-600	550-600	550-600	550-600	550-600	550-600	550-600	550-600	
	6	5.VIII -15.VIII																					
	7	20.VIII -25.VIII																					
	8	1.IX-15.IX																					

ქვემო ქართლის რეგიონი
მუნიციპალიტეტის ავტონომიური საბჭოს მოქმედების ვადები და მოქმედების წორები
საპილოტ ტერიტორიების მიხედვით

#	დენდენდრაფი ფსენდენდრაფი	დესენდრაფი დენდენდრაფი	მოქმედების ავტონომიური საბჭოს ვადები (დენდენდრაფი- დენდენდრაფი)	მოქმედების წორების საპილოტ ტერიტორიების მიხედვით, 83/3ა																	
				გარდაბანი	ლევენდრაფი	ჯანდრაფი	სართიფსენდრაფი	ნაშალო	ქესალო	ვახტანგისი	ყარაჯალარი	კუმისი	გამრჯავა	თაზაქენდი	სორი						
1	სენდენდრაფი	სენდენდრაფი	1	20.II-30.III																	
			2	10.IV-20.IV																	
			3	1.V-10.V																	
			4	25.V-5.VI	750-850	650-700	750-850	750-850	750-850	750-850	750-850	750-850	650-750	600-700	650-750	700-800	700-800	700-800			
			5	15.VI-25.VI																	
			6	10.VII-20.VII																	
			7	1.VIII-10.VIII																	
			8	20.VIII-25.VIII																	
2	სენდენდრაფი	სენდენდრაფი	1	1.IV-30.IV																	
			2	1.V-31.V	300-450	250-400	300-450	300-450	300-450	300-450	300-450	250-400	250-400	250-450	250-450	250-450	250-450				
			3	1.VI-30.VI																	
			4	1.VII-31.VII																	
			5	1.VIII-31.VIII																	
3	სენდენდრაფი	სენდენდრაფი	1	10.II-25.III																	
			2	15.IV-25.IV																	
			3	5.VI-15.VI																	
			4	25.VI-5.VII																	
			5	20.VII-30.VII	50-650	500-550	550-650	550-650	550-650	550-650	550-650	550-650	500-600	450-550	500-600	550-600	550-600	550-600			
			6	5.VIII-15.VIII																	
			7	20.VIII-25.VIII																	
			8	1.IX-15.IX																	

ქვემო კართლის რეგიონი
ატეტის ოპტიმალური საშუალო მორწყვის ვადები და მორწყვის ნორმები
საბილიტე ტერიტორიების მიხედვით

#	იღნაღვი ისენდჳაძე ისენდჳაძე	მორწყვათა რაოდენობა	მორწყვის ოპტიმალური საშუალო ვადები (დაწყება- დასრულება)	მორწყვის ნორმები საბილიტე ტერიტორიების მიხედვით, მ3/ჰა			
				ქოღა	ასურეთი	ბორბაღო	ქოღისწყალი
1	იღნაღვი ისენდჳაძე	1	20.III-30.III	700-800	550-650	750-850	650-700
		2	10.IV-20.IV				
		3	1.V-10.V				
		4	25.V-5.VI				
		5	15.VI-25.VI				
		6	10.VII-20.VII				
		7	1.VIII-10.VIII				
		8	20.VIII-25.VIII				
2	სენდჳაძე ისენდჳაძე	1	1.IV-30.IV	250-450	200-350	30-500	250-400
		2	1.V-31.V				
		3	1.VI-30.VI				
		4	1.VII-31.VII				
		5	1.VIII-31.VIII				
3	სენდჳაძე ისენდჳაძე	1	10.III-25.III	500-600	400-500	600-700	500-550
		2	15.IV-25.IV				
		3	5.VI-15.VI				
		4	25.VI-5.VII				
		5	20.VII-30.VII				
		6	5.VIII-15.VIII				
		7	20.VIII-25.VIII				
		8	1.IX-15.IX				

**მუნიციპალიტეტის ოპტიმალური საშუალო მორწყვის ვადები და მორწყვის
ნორმები საპილოტე ტერიტორიების მიხედვით**

#	ს/ს კულტურის დასახელება	მორწყვათა რაოდენობა	მორწყვის ოპტიმალური საშუალო ვადები (დაწყება-დასრულება)	მორწყვის ნორმები საპილოტე ტერიტორიების მიხედვით, მ3/ჰა		
				დმანისი მუნიციპალიტეტის სოფლები		
				დმნისი	მამავერა	განთიადი
1	პრაგაწლიანი ნარგავები	1	20. V-30. V	700-800	700-80	700-800
		2	15. VI-25. VI			
		3	10. VII -20. VII			
		4	1. VIII-5. VIII			
		5	15. VIII-20. VIII			
2	ბოსტნის კულტურები	1	25. IV-30. IV	250-450	250-450	250-450
		2	1. V-31. V			
		3	1. VI-30. VI			
		4	1. VII-31. VII			
		5	1. VIII-31. VIII			
3	მინდვრის კულტურები	1	10. V-20. V	550-600	550-600	550-600
		2	15. VI-25. VI			
		3	05. VII-10. VII			
		4	25. VII-5. VIII			
		5	15. VIII -25. VIII			
		6	1. IX-15. IX			

მუნიციპალიტეტის ოპტიმალური საშუალო მორწყვის ვადები და მორწყვის ნორმები საპილოტე ტერიტორიების მიხედვით

#	ს/ს კულტურის დასახელება	მორწყვითა რაოდენობა	მორწყვის ოპტიმალური საშუალო ვადები (დაწყება-დასრულება)	მორწყვის ნორმები საპილოტე ტერიტორიების მიხედვით, მმ/ჰა	
				წალკის მუნიციპალიტეტის სოფლები	
				წალკა	დაბა ბედიანი
1	მრავალწლიანი ნარგავები	1	20. V-30. V	700-800	600-700
		2	15.VI-25. VI		
		3	10. VII -20. VII		
		4	1.VIII-5. VIII		
		5	15. VIII-20. VIII		
2	ბოსტნის კულტურები	1	15. VIII -25. VIII	200-350	200-350
		2	1.V-31.V		
		3	1.VI-30.VI		
		4	1.VII-31.VII		
		5	1.VIII-31.VIII		
3	მინდვრის კულტურები	1	10.IV-30.IV	450-500	450-500
		2	15. V -25. V		
		3	10. VI -20. VI		
		4	05. VII -10. VII		
		5	25. VII -5. VIII		
		6	15. VIII -25. VIII		

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. თ.ურუშაძე - „აგრონიადაგმცოდნეობა“. თბილისი 2020 წელი;
2. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი. თბილისი, 2020;
3. ე. ელიზბარაშვილი. „საქართველოს ჰავა“. თბილისი. 2017;
4. მ.მელაძე - კახეთის რეგიონში სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ზრდა-განვითარების ძირითადი აგრომეტეოროლოგიური ფაქტორების უზრუნველყოფა. აგრარული მეცნიერების პრობლემები, ტ. XXXVI, 2006;
5. მ.მელაძე - ქვემო ქართლის სოფლის მეურნეობის მდგრადი განვითარების აგრომეტეოროლოგიური მომსახურებისათვის. აგრარული მეცნიერების პრობლემები, ტ. XXXVII, 2006;
6. საქართველოს ნიადაგების ატლასი - რედ. გ.ტალახაძე, ი.ანჯაფარიძე, გამომცემლობა „საბჭოთა საქართველო“, თბილისი, 1984;
7. საქართველოს ნიადაგების რუკა - მთ. რედაქტორი თ.ურუშაძე;
8. კარტოგრაფიული ნაწილის რედ. ჯ.კეკელია, ს.ს. „კარტოგრაფია“, თბილისი, 1999;
9. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი ცალკეული კლიმატური მახასიათებლები, ნაწილი I,
10. ე. ელიზბარაშვილი, ლ .პაპინაშვილი, ლ.ქართველიშვილი, თბილისი, 2004;
11. ი.ჭინჭარაშვილი - კახეთის რეგიონის კლიმატური რესურსების კომპლექსური შეფასება. ავტორეფერატი, თბილისი, 2002;
12. შ.ჯავახიშვილი - საქართველოს ჰავის დახასიათება თვეების მიხედვით. გამომც. „განათლება“, თბილისი, 1988;
13. შ.ჯავახიშვილი, ო.კანდელაკი - აგროკლიმატური რესურსების რუკა, თბილისი. 1980;
14. გავარდაშვილი გ. „ირიგაცია დრენაჟი ეროზია“ თბილისი, „უნივერსალი“, 2016 წ.

15. დ. გუბელაძე, ო. ხარაიშვილი - „სასოფლო-სამეურნეო ჰიდრომელიორაცია“ სახელმძვანელო 650 გვ <http://dspace.nplg.gov.ge/handle/1234-/320999> თბილისი, 2020წ. სტუ-ს ცენტრალური ბიბლიოთეკა;

16. გ. მარგველაშვილი, ნიადაგის ქიმიური ანალიზი, გამომც. „საჩინო“, თბილისი, 2019;

17. მსოფლიო საცნობარო ბაზა ნიადაგების რესურსებისათვის 2014,

18. ფაო, საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი, 2015;

19. საველე ნიადაგმცოდნეობა, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია, საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი, თბილისი, 2016;

20. საქართველოს ნიადაგური ატლასი, საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემია, საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი, 2019;

21. თენგიზ ურუშაძე, ნიადაგების კლასიფიკაცია, თსუ, თბილისი, 2013;

22. თენგიზ ურუშაძე, საქართველოს ძირითადი ნიადაგები, გამომც. „მეცნიერება“, თბილისი, 1997;

23. თ. ურუშაძე, ა. ბაჯელიძე, შ. ლომინაძე, ნიადაგმცოდნეობა, გამომც. „შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი“, ბათუმი, 2011;

24. თენგიზ ურუშაძე, თამარ ქვრივიშვილი, საქართველოს ნიადაგური სარკვევი, გამომც. `მწიგნობარი`, თბილისი, 2014;

25. ლალი შავლიაშვილი, გიორგი კორძახია, ელიზბარ ელიზბარაშვილი, გულჩინა კუჭავა-კლიმატის თანამედროვე ცვლილების ფონზე ალაზნის ველის დამლაშებული ნიადაგების დეგრადაცია (მონოგრაფია) 2014 წელი;

26. ლ. შავლიაშვილი, გ. კორძახია, ლ. ინწკირველი, ნ. ბუაჩიძე, გ. კუჭავა, ნ. ნასყიდაშვილი - საქართველოს სოფლის მეურნეობის ზოგიერთი პრობლემა კლიმატის თანამედროვე ცვლილების ფონზე.

ვახუშტი ზაგრატიონის გეოგრაფიის ინსტიტუტის შრომები, #4(83), თბილისი, გვ.176-183, 2012;

27. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები ტომი #128 საქართველოს ჰავა-კახეთი;

28. მელაძე გ., მელაძე მ. საქართველოს აღმოსავლეთ რეგიონების აგროკლიმატური რესურსები. გამომც. `უნივერსალი`, თბილისი, 2010, გვ. 293;

29. საქართველოს ჰავა. ტომი. 5, ქვემო ქართლი. 2016, გვ. 96;

30. ი.ჭინჭარაშვილი. კახეთის რეგიონის კლიმატური რესურსები. თბილისი, 2009, გვ.90;

31. E.Sh.Elizbarashvili, O. Sh.Varazanashvili,N. S. Tsereteli, M. E. Elizbarashvili,S. E. Elizbarashvili,V. E. Gorgisheli. Droughts in Georgia. European Researcher, Vol.(68), № 2-1, 2014, 308-316;

32. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации. –Санкт-Петербург. 2017. – 106 с.

33. Di Mauro M. Quantifying risk before disasters occur: hazard information for probabilistic risk assessment. / Risk Knowledge Section. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR). —Bulletin WMO, 2014, Vol. 63 (2);

34. Н. В. Кобышева, Е. М. Акентьева, Л. П. Галюк. Климатические риски и адаптация к изменениям и изменчивости климата в технической сфере . Санкт-Петербург ,2015, 144с;

35. Элизбарашვილი Э. Ш., Элизбарашვილი М.Э., Элизбарашვილი Ш.Э., Пипია М.Г., Картвелишვილი Л.Г. Метелигорных районах Грузии. Метеорология и гидрология, №1, 2020, с. 58-62;

36. Элизбарашვილი Э. Ш., Элизбарашვილი М.Э., Элизбарашვილი Ш.Э. Исследование. повторяемости наиболее опасных для Грузии метеорологических явлений. Метеорология и гидрология, №10, 2020, с. 82-89.

37. საქართველოს კლიმატური და აგროკლიმატური ატლასი, თბილისი, 2011

38. Злизбарашвили Э.Ш., Элизбарашвили М.Э., Куталадзе Н.Б. и др. Многолетнее изменение числа жарких дней и их температуры на территории Грузии в условиях глобального потепления. - Метеорология и гидрология, 2017, №10, с.83-90;

39. საქართველოს სამეცნიერო-გამოყენებითი კლიმატური ცნობარი. თბილისი, 2020.

40. ე. ელიზბარაშვილი. საქართველოს ჰავა. თბილისი. 2017;

41. Элизбарашвили Э. Ш., Элизбарашвили М.Э., Элизбарашвили Ш.Э. Исследование повторяемости наиболее опасных для Грузии метеорологических явлений. Метеорология и гидрология, №10, 2020, с. 82-89.

42. Elizbarashvili E.Sh., Elizbarashvili M. E., Elizbarashvili S. E., Pipia M.G., Chelidze N.Z -Catastrophic Precipitation in Georgia. European Geographical Studies, Vol.(1), № 2, 2019, pp. 50-55.

43. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტის შრომები ტომი #128 საქართველოს ჰავა კახეთი თბილისი 2020 წელი;

44. ახმეტის მუნიციპალიტეტი

https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%90%E1%83%AE%E1%83%9B%E1%83%94%E1%83%A2%E1%83%98%E1%83%A1_%E1%83%9B%E1%83%A3%E1%83%9C%E1%83%98%E1%83%AA%E1%83%98%E1%83%9F%E1%83%90%E1%83%9A%E1%83%98%E1%83%A2%E1%83%94%E1%83%A2%E1%83%98

45. თელავის მუნიციპალიტეტი

https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%97%E1%83%94%E1%83%9A%E1%83%90%E1%83%95%E1%83%98%E1%83%A1_%E1%83%9B%E1%83%A3%E1%83%9C%E1%83%98%E1%83%AA%E1%83%98%E1%83%9F%E1%83%90%E1%83%9A%E1%83%98%E1%83%A2%E1%83%94%E1%83%A2%E1%83%98

46. გურჯაანის მუნიციპალიტეტი

https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%92%E1%83%A3%E1%83%A0%E1%83%AF%E1%83%90%E1%83%90%E1%83%9C%E1%83%98%E1%83%A1_%E1%83%9B%E1%83%A3%E1%83%9C%E1%83%98%E1%83%A

[A%E1%83%98%E1%83%9E%E1%83%90%E1%83%9A%E1%83%98%E1%83%A2%E1%83%94%E1%83%A2%E1%83%98](https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%98%E1%83%9E%E1%83%90%E1%83%9A%E1%83%98%E1%83%A2%E1%83%94%E1%83%A2%E1%83%98)

47. ყვარლის მუნიციპალიტეტი

<https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%A7%E1%83%95%E1%83%90%E1%83%A0%E1%83%94%E1%83%9A%E1%83%98>

48. ლაგოდეხის მუნიციპალიტეტი

<https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%9A%E1%83%90%E1%83%92%E1%83%9D%E1%83%93%E1%83%94%E1%83%AE%E1%83%98>

49. სიღნაღის მუნიციპალიტეტი

<https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%A1%E1%83%98%E1%83%A6%E1%83%9C%E1%83%90%E1%83%A6%E1%83%98%E1%83%A1%E1%83%9B%E1%83%A3%E1%83%9C%E1%83%98%E1%83%AA%E1%83%98%E1%83%9E%E1%83%90%E1%83%9A%E1%83%98%E1%83%A2%E1%83%94%E1%83%A2%E1%83%98>

50. დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტი

<https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%93%E1%83%94%E1%83%93%E1%83%9D%E1%83%A4%E1%83%9A%E1%83%98%E1%83%A1%E1%83%AC%E1%83%A7%E1%83%90%E1%83%A0%E1%83%9D%E1%83%A1%E1%83%9B%E1%83%A3%E1%83%9C%E1%83%98%E1%83%AA%E1%83%98%E1%83%9E%E1%83%90%E1%83%9A%E1%83%98%E1%83%A2%E1%83%94%E1%83%A2%E1%83%98>

51. საგარეჯოს მუნიციპალიტეტი

<https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%A1%E1%83%90%E1%83%92%E1%83%90%E1%83%A0%E1%83%94%E1%83%AF%E1%83%9D%E1%83%A1%E1%83%9B%E1%83%A3%E1%83%9C%E1%83%98%E1%83%AA%E1%83%98%E1%83%9E%E1%83%90%E1%83%9A%E1%83%98%E1%83%A2%E1%83%94%E1%83%A2%E1%83%98>

52. მარნეულის მუნიციპალიტეტი

<https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%9B%E1%83%90%E1%83%A0%E1%83%9C%E1%83%94%E1%83%A3%E1%83%9A%E1%83%98%E1%83%A1%E1%83%9B%E1%83%A3%E1%83%9C%E1%83%98%E1%83>

<https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%98%E1%83%9E%E1%83%90%E1%83%9A%E1%83%98%E1%83%A2%E1%83%94%E1%83%A2%E1%83%98>

53. ბოლნისის მუნიციპალიტეტი

<https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%91%E1%83%9D%E1%83%9A%E1%83%9C%E1%83%98%E1%83%A1%E1%83%98%E1%83%A1%E1%83%9B%E1%83%A3%E1%83%9C%E1%83%98%E1%83%AA%E1%83%98%E1%83%9E%E1%83%90%E1%83%9A%E1%83%98%E1%83%A2%E1%83%94%E1%83%A2%E1%83%98>

54. წალკის მუნიციპალიტეტი

<https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%AC%E1%83%90%E1%83%9A%E1%83%99%E1%83%98%E1%83%A1%E1%83%9B%E1%83%A3%E1%83%9C%E1%83%98%E1%83%AA%E1%83%98%E1%83%9E%E1%83%90%E1%83%9A%E1%83%98%E1%83%A2%E1%83%94%E1%83%A2%E1%83%98>

55. დმანისის მუნიციპალიტეტი

<https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%93%E1%83%9B%E1%83%90%E1%83%9C%E1%83%98%E1%83%A1%E1%83%98%E1%83%A1%E1%83%9B%E1%83%A3%E1%83%9C%E1%83%98%E1%83%AA%E1%83%98%E1%83%9E%E1%83%90%E1%83%9A%E1%83%98%E1%83%A2%E1%83%94%E1%83%A2%E1%83%98>

56. თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი

<https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%97%E1%83%94%E1%83%97%E1%83%A0%E1%83%98%E1%83%AC%E1%83%A7%E1%83%90%E1%83%A0%E1%83%9D%E1%83%A1%E1%83%9B%E1%83%A3%E1%83%9C%E1%83%98%E1%83%AA%E1%83%98%E1%83%9E%E1%83%90%E1%83%9A%E1%83%98%E1%83%A2%E1%83%94%E1%83%A2%E1%83%98>

57. გარდაბნის მუნიციპალიტეტი

<https://ka.wikipedia.org/wiki/%E1%83%92%E1%83%90%E1%83%A0%E1%83%93%E1%83%90%E1%83%91%E1%83%9C%E1%83%98%E1%83%A1%E1%83%9B%E1%83%A3%E1%83%9C%E1%83%98%E1%83%A1%E1%83%98%E1%83%9E%E1%83%90%E1%83%9A%E1%83%98%E1%83%A2%E1%83%94%E1%83%A2%E1%83%98>



ოლღა ხანაიშვილი -
სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა
კანდიდატი. ასოცირებული პროფესორი.
100-ზე მეტი ნაშრომის ავტორი
სასოფლო-სამეურნეო მეღიორააციის
დარგში.



ნინო მემონია -
ტექნიკის მეცნიერებათა კანდიდატი,
20-ზე მეტი სამეცნიერო ნაშრომის
ავტორი გარემოს მდგრადობის საკითხებში.



ლალი ახვლედიანი -
მთის მდგრადი განვითარების
ფაკულტეტის უფროსი სპეციალისტი.
6 სამეცნიერო ნაშრომის ავტორი.

