

თანგობი ურუშაქი, გურამ ადუქსიძე, ამირან თხაღიძე, ჯიონა ბაქრაძე

# ვენახი და გარემო







თავისუფალი და აგროარული  
უნივერსიტეტების გამომცემლობა  
FREE AND AGRICULTURAL  
UNIVERSITIES PRESS



წიგნი გამოიცა შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ფინანსური მხარდაჭერით (საგრანტო ხელშეკრულება № SP - 21 - 417, „ვენახი და გარემო“).

The book is published by financial support of Shota Rustaveli National Science Foundation of Georgia (Grant № SP - 21 - 417, “Vineyard and Environment”).

წიგნი განხილული და გამოსაცემად რეკომენდებულია საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტის აგრარული მეცნიერებების სადისერტაციო საბჭოს მიერ (ოქმი №5/2021 14.12.2021).

The book is reviewed and recommended to publish by the Dissertation Board of Agricultural Sciences of the Agricultural University of Georgia (Protocol №5/2021 14.12.2021).

თანების ურუშაქე, გურაშ ადუქსიქე, აშირან თხედოქე, ჯდინა ბაქრაქე

# ვენახი დე გურეშო

თბილისი, 2021

ნიგნში განხილულია საქართველოს მევენახეობის ზონის ძირითადი ნიადაგების გენეზისური თავისებურებანი და მათი შესაბამისობა ნიადაგების რესურსების მსოფლიო საცნობარი ბაზასთან (WRB), ნიადაგების ნაყოფიერების შეფასება და მართვა, ძირითადი აგროქიმიური პარამეტრები; დახასიათებულია ვაზის მიწისქვეშა და მიწისზედა მავნებლები, ვაზის დაავადებები, მათ შორის, სოკოვანი, ბაქტერიული, ვირუსული და არაინფექციური; ასევე განხილულია მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებათა სისტემა. აგროეკოლოგიური თვალსაზრისით გაშუქებულია ნიადაგის ეროზიის, რადიაციითა და მძიმე ლითონებით დაბინძურების საკითხები.

ნიგნში წარმოდგენილია მევენახეობის ძირითადი ნიადაგების გავრცელების რუკები, ვაზის მავნებელ-დაავადებათა ამსახველი ფოტომასალა.

ნიგნი განკუთვნილია აგრარული მეცნიერების მიმართულების სტუდენტების, შესაბამისი პროფესიული კურსების მსმენელებისა და დარგით დაინტერესებული აკადემიური, სასწავლო და სამეცნიერო აუდიტორიისათვის.

რედაქტორი

**თამარ ქვრივიშვილი**

რეცენზენტები

**ვალერიან ცანავა, შაქრო ყანჩაველი**

სარედაქციო ჯგუფი

**ანა მილაშვილი, ზაალ ჩხეიძე, გიული წერეთელი**

გამოცემის კოორდინატორები

**ანა მილაშვილი, გიული წერეთელი**

დიზაინი

**ნატალია ლლონტი**

კარტოგრაფი, თენგიზ ურუშაძის ფოტოს ავტორი

**გიორგი ლამბაშიძე**

გარეკანის ფოტო

**საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს**

**სსიპ სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი**

ISBN 978-9941-8-1870-7

© საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი.

დაუშვებელია ნიგნის ნებისმიერი ნაწილის გამოყენება სათანადო წერილობითი ნებართვის გარეშე.



**ექლავება თანგონ ურუშაქს**



<b>წინასიტყვაობა</b> .....	9
----------------------------	---

**თავი I. ჰენახის ნიადაგების გენეზისური თავისებურებანი**

I.1. მდელის ყავისფერი ნიადაგები .....	11
I.2. ყავისფერი ნიადაგები .....	13
I.3. ალუვიური ნიადაგები .....	16
I.4. კორდიან-კარბონატული ნიადაგები .....	18
I.5. შავი ნიადაგები .....	20
I.6. ყვითელმიწა-ენერი ნიადაგები .....	22
I.7. ყვითელ-ყომრალი ნიადაგები .....	24
I.8. წითელმიწა ნიადაგები .....	27

**თავი II. გეგნახეობის მიკროფორმების ნიადაგების ნაყოფიერება**

II.1. ნიადაგის ნაყოფიერების შეფასება .....	29
II.2. საქართველოს ძირითადი ტიპის ნიადაგების აგროქიმიური დახასიათება .....	35
II.2.1. მდელის ყავისფერი ნიადაგები .....	35
II.2.2. ყავისფერი ნიადაგები .....	36
II.2.3. ალუვიური ნიადაგები .....	41
II.2.4. კორდიან-კარბონატული ნიადაგები .....	43
II.2.5. შავი ნიადაგები .....	45
II.2.6. ყვითელმიწა-ენერი ნიადაგები .....	48
II.2.7. ყვითელ-ყომრალი ნიადაგები .....	50
II.2.8. წითელმიწა ნიადაგები .....	52
II.3. ნაყოფიერების მართვა .....	56

**თავი III. ვაზის ძირითადი გეგნე ორგანიზმები და მათი წინააღმდეგ  
ბრძოლის ღონისძიებები**

III.1. ვაზის მავნე ორგანიზმების ზოგადი დახასიათება .....	64
III.1.1. მწერები .....	64
III.1.2. ობობასებრნი .....	66
III.1.3. დაავადებები .....	66
III.2. ვაზის ძირითადი მავნე ორგანიზმები .....	68
III.2.1. ვაზის მავნებლები .....	69
III.2.1.1. მიწისქვეშა ორგანოების მავნებლები .....	69

III.2.1.2. მინისზედა ორგანოების მავნებლები.....	75
III.2.2 ვაზის დაავადებები.....	84
III.2.2.1. სოკოვანი დაავადებები.....	84
III.2.2.2. ბაქტერიული დაავადებები.....	93
III.2.2.3. ძირითადი ვირუსული დაავადებები.....	94
III.2.2.4. არაინფექციური დაავადებები.....	96
<b>III.3. სასარგებლო მწერები.....</b>	<b>101</b>
III.3.1. მტაცებელი მწერები.....	102
III.3.1.1. ოქროთვალურები (Chrysopidae).....	102
III.3.1.2. კოქცინელიდები ანუ ჭიამაიები (Coccinellidae).....	103
III.3.1.3. მტაცებელი ბუზები (Syrphidae).....	106
III.3.2. პარაზიტი მწერები.....	107
III.3.2.1. ტაქინები (Tachinidae).....	107
III.3.2.2. სიფრიფანაფრთიანები (Hymenoptera).....	108
<b>III.4. ვაზის მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლის მეთოდები ...</b>	<b>109</b>
III.4.1. ფერომონები.....	117
<b>III.5. მევენახეობის ძირითადი ზონების</b>	
ფიტოსანიტარული დახასიათება.....	121
<b>III.6. ბრძოლის ღონისძიებათა სისტემა მევენახეობის</b>	
ზონების მიხედვით.....	124
III.6.1. კახეთი.....	124
III.6.2. ქართლი.....	126
III.6.3. იმერეთი.....	127
<b>III.7. ვენახის დაცვა ფრინველებისგან.....</b>	<b>128</b>
III.8. დასეტყვილი ვენახების მოვლა.....	130

#### **თავი IV. ვენახის დაზიანების ზომიერით აგროკოლოგიური ასპექტი**

IV.1. ეროზია.....	133
IV.2. რადიოაქტიურობა.....	136
IV.3. მძიმე ლითონები.....	140

<b>დანართი.....</b>	<b>163</b>
<b>გამოყენებული ლიტერატურა.....</b>	<b>188</b>

## წინასწარგანმარტობა

საქართველო მდიდარი ბიომრავალფეროვნებისა და დიდი აგრარული ტრადიციების ქვეყანაა. ცნობილია, რომ აქ წარმოებული პროდუქცია გამოირჩევა მაღალი ხარისხითა და შეუდარებელი გემური თვისებებით.

საქართველოს სოფლის მეურნეობაში გამორჩეული ადგილი უჭირავს მევენახეობა-მელვინეობას. პალეონტოლოგიური, არქეოლოგიური, ისტორიული კვლევებით, საქართველო აღიარებულია კულტურული ვაზის *Vitis vinifera*-ს სამშობლოდ, სადაც კულტურული მევენახეობა-მელვინეობა 8000 წელზე მეტს ითვლის.

ვაზიდან მიღებული პროდუქცია – ყურძენი, ყურძნის წვენი, ბადაგი, ქიმიში, სხვადასხვა ტიპის ღვინო, ჭაჭა, ნიჰნა და სხვ. – ბევრი დანიშნულებით გამოიყენება; განსაკუთრებულია ყურძნისა და მისგან მიღებული პროდუქტების კვებითი, სამკურნალო-დიეტური ღირებულება და მნიშვნელობა ადამიანის ჯანსაღი ცხოვრების დამკვიდრების საქმეში.

ღვინო ღრსეულ ადგილს იკავებს ქვეყნის ექსპორტში, რასაც საერთაშორისო მოთხოვნების გათვალისწინებით სჭირდება მუდმივი მონიტორინგი და ბრძოლა მიღწეული წარმატებების შესანარჩუნებლად.

წინასწარგანმარტობის 4 თავს.

პირველ თავში განხილულია: ვენახის ძირითადი ნიადაგები – მდელოს ყავისფერი, ყავისფერი, ალუვიური, კორდიან-კარბონატული, შავი, ყვითელმიწა-ენერი, ყვითელ-ყომრალი და წითელმიწა; ნიადაგების გენეზისური თავისებურებები და მათი გავრცელება; წარმოდგენილია შესაბამისი რუკები, რომლებიც შედგენილია 2019 წელს გამოცემული საქართველოს ნიადაგების რუკის (მასშტაბი 1: 500 000; მთავარი რედაქტორი აკადემიკოსი, პროფესორი თენგიზ ურუშაძე) საფუძველზე; ნიადაგწარმოქმნელი ფაქტორები, ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმოქმნელი პროცესები და მათი შესაბამისობა ნიადაგების რესურსების მსოფლიო საცნობარი ბაზასთან (WRB).

მეორე თავში განხილულია მევენახეობის მიკროზონების ნიადაგების ნაყოფიერების საკითხები: მიკროზონებში გავრცელებული ძირითადი ტიპის ნიადაგების ნაყოფიერების შეფასება, მათი გაუმჯობესების ღონისძიებების დაგეგმვა, სხვადასხვა ჯიშის ვაზის გასაშენებლად ნიადაგების ვარგისიანობის დადგენა, ნიადაგის ძირითადი აგროქიმიური თავისებურებები და მასზე დაყრდნობით ნაყოფიერების მართვის გეგმის შედგენა.

მესამე თავში დახასიათებულია ვაზის დაავადებები, მისი მიწისქვეშა და მიწისზედა ორგანოების მავნებლები და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები: აგროტექნიკური, სელექციური, მექანიკური, ბიოფიზიკური, ბიოლოგიური, ბიოტექნიკური, ინტეგრირებული და ქიმიური მეთოდები. ამავე თავში განხილულია ვაზში გავრცელებული სასარგებლო და პარაზიტი მწერები.

მეოთხე თავი ეხება ვენახის ნიადაგების ზოგიერთ მნიშვნელოვან აგროეკოლოგიურ ასპექტს: ნიადაგების ეროზიას, რადიოაქტიური ნივთიერებებით და მძიმე ლითონებით დაბინძურების პრობლემებს. ნიადაგების ეროზია (წყლისმიერი, ქარისმიერი) და დაბინძურება წარმოადგენენ მევენახეობის ძირითადი ტიპის ნიადაგების ფიზიკური და ქიმიური დეგრადაციის ძირითად ფაქტორებს. ამ თავში ასევე მოცემულია ვენახის ნიადაგების ეკოლოგიური მდგომარეობის შეფასება მძიმე ლითონების გრადაციების მიხედვით. ვენახების ნიადაგები საჭიროებს მუდმივ კონტროლს, კვლევას და ყურადღებას ეროზიის, რადიოაქტიური ნივთიერებების და მძიმე ლითონების მიმართ, რასაც სჭირდება შესაბამისი ცოდნა და მუდმივი მონიტორინგი.

წიგნის დანართში მოცემულია ვაზის მავნებელ-დაავადებათა ამსახველი ფოტომასალა, რომლებიც აღებულია გურამ ალექსიძის 2014 წელს გამოცემული წიგნიდან „მცენარეთა დაცვა“.

# I ტ ა ვ ი ვენახის ნიადაგების გენეზისური თავისებურებანი

ვენახების ქვეშ გავრცელებულია შემდეგი ნიადაგები: მდელოს ყავისფერი, ყავისფერი, ალუვიური, კორდიან-კარბონატული, ყვითელმიწა-ენერი, ყვითელ-ყომრალი და წითელმიწა ნიადაგები.

## I.1. მდელოს ყავისფერი ნიადაგები

მდელოს ყავისფერი ნიადაგისთვის დამახასიათებელია სუსტად დიფერენცირებული, მძლავრი პროფილი, გაღებების ნიშნები მთელ პროფილში ან მის ქვედა ნაწილში, მძიმე მექანიკური შედგენილობა, სუსტად გამოსახული კარბონატული ილუვიური ჰორიზონტით.

მდელოს ყავისფერი ნიადაგის საერთო ფართობი საქართველოში შეადგენს 1,9%-ს (130 400 ჰა). ისინი ფორმირდებიან ყავისფერი ნიადაგის დეპრესიულ არეალში, მომატებული ზედაპირული, გრუნტისა და შერეული დატენიანების პირობებში. ეს ნიადაგი გავრცელებულია ქვემო და ზემო ქართლში, კახეთში (ალაზნის მარჯვენა ნაპირი) და მესხეთში.

პირველად საქართველოში ეს ნიადაგი გამოყო მ. ნ. საბაშვილმა (1948) ჯერ ძველალუვიური ნიადაგების, ხოლო შემდგომ მდელოს ყავისფერი ნიადაგის სახელწოდებით (მ. ნ. საბაშვილი, 1965).

მდელოს ყავისფერი ნიადაგს უკავია რელიეფის დეპრესიული ნაწილები. ნიადაგწარმომქმნელი ქანები წარმოდგენილია მძიმე მექანიკური შედგენილობის ალუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებით, რომელთა სიღრმე ზოგჯერ 100 მ-ს აღწევს.

კლიმატი ზომიერად თბილია. საშუალო წლიური ტემპერატურა შეადგენს 9,9-10,6°C-ს; ყველაზე ცივი თვის, იანვრის, ტემპერატურა -16°C-მდე ეცემა, ხოლო ყველაზე თბილი თვის, ივლისის, 21,8°C-ს აღწევს. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა ექვსი-შვიდი თვეა. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 2800-3800°C შეადგენს. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა 464-512 მმ ფარგლებში მერყეობს. დატენიანების კოეფიციენტი 0,54-0,95 შეადგენს.

ბუნებრივი მცენარეული საფარი წარმოდგენილია ქალის ტყეებით (მუხნარები). ამჟამად ტერიტორიის დიდი ნაწილი ათვისებულია სახნავებით, ბაღებითა და ვენახებით.

მდელოს ყავისფერი ნიადაგის პროფილს აქვს შემდეგი შენება:  $A_{\text{საბ}}-A_1-AB-Bca(g)-BCca(g)$ .

მდელოს ყავისფერი ნიადაგი ხასიათდება სუსტად ტუტე ან ტუტე რეაქციით, ღრმა ჰუმუსირებით, ჰუმუსის ფულვატურ-ჰუმატური ტიპით, ზედაპირიდანვე კარბონატულობით, შთანთქმული ფუძეების დაბალი ჯამით, ძირითადი ჟანგეულების თანაბარი განაწილებით, ჰიდროქსიდების სიჭარბით, სილიკატური რკინის არასილიკატურ რკინაზე მეტი შემცველობით. ნიადაგი მიეკუთვნება მსუბუქ და საშუალო თიხებს. გათიხება კარგადაა გამოხატული პროფილის შუა ნაწილში.

მდელოს ყავისფერ ნიადაგში გრუნტის წყლები 1,5-3 მ-ის, იშვიათად კი 5 მეტრის სიღრმეზეა. ეს ნიადაგები თითქმის მთლიანად არის მოხნული და ინტენსიურად გამოიყენება მინათმოქმედებაში. თავისი აგრონომიული მაჩვენებლებით აღმოსავლეთ საქართველოს სამინათმოქმედო ზონის ერთ-ერთ საუკეთესო ნიადაგად ითვლება ვაზის, ხეხილის, ხორბლის, ქერის, სიმინდის, შაქრის ჭარხლის, ბოსტნეული კულტურების, კარტოფილის, პარკოსნების და სხვა კულტურების მოსაყვანად. ეს ნიადაგი ხშირად გამოირჩევა მძიმე მექანიკური შედგენილობით, გადიდებული ტენიანობით. შესაბამისად, მასზე გამენებული ვენახიდან მიღებული ყურძენი არ არის ისეთი მაღალი ხარისხის, როგორც ყავისფერი ნიადაგებზე მოყვანილი. მესხეთის პირობებში ამ ნიადაგს სათიბ-საძოვრებადაც იყენებენ. მდელოს ყავისფერი ნიადაგის ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმოქმნელი პროცესებია: ჰუმუსწარმოქმნა, ჰუმუსდაგროვება, გაკარბონატება, გამდელოება, სიალიტიზაცია და გაღებება.

მდელოს ყავისფერ ნიადაგზე ოდითგანვე გამოიყენება მოღვარვით მორწყვა, რამაც ხელი შეუწყო წყლისმიერი ეროზიის მძლავრად განვითარებას და გამოიწვია ამ ნიადაგის წყალგამძლე აგრეგატების დაშლა, სტრუქტურის დარღვევა, დაზიანება და გამკვრივება, ქერქის გაჩენა და დაზარალება. გააღიდა მისი დისპერსიულობა ნიადაგისა და საკვები ელემენტების დანაკარგების. ამ ნიადაგს საკმაოდ დიდ ზიანს აყენებს ქარისმიერ ეროზიაც.

მდელოს ყავისფერი ნიადაგი განსხვავდება ყავისფერი ნიადაგისგან უფრო სუსტი გათიხებით, შედარებით მუქი შეფერილობით, სუსტად გამოხატული კარბონატული ახალწარმოქმნებით, მტრედისფერი ლებისა და ჟანგის ლაქების არსებობით.

ეს ნიადაგი ეკუთვნის კამბისოლების ნიადაგურ ჯგუფს და გამოიყოფა შემდეგი ქვეჯგუფები: ხრომიკ კამბისოლს, კალკარიკ კამბისოლს, გლეიკ

კამბისოლს, ეუთრიკ კამბისოლს (World reference base for soils resources 2014; Urushadze T., Blum W., 2014; მსოფლიო საცნობარო ბაზა ნიადაგების რესურსებისათვის 2014, 2017).

კამბისოლები აერთიანებს ნიადაგებს, რომლებშიც ნიადაგწარმოქმნა მულაუნდება შუა ჰორიზონტში. დედაქანების ცვლილება ამკარაა სტრუქტურის წარმოქმნით და უმეტესად, ყომრალი შეფერილობიდან გამომდინარე, თიხის შემცველობის ზრდით, და/ან კარბონატების მოცილებით. კამბისოლები ხასიათდება დედაქანის მსუბუქი ან საშუალო გამოფიტვით და ილუვიური თიხის, ორგანული ნივთიერებების, Al და/ან Fe სტრუქტურების მნიშვნელოვანი რაოდენობის არარსებობით (მსოფლიო საცნობარო ბაზა ნიადაგების რესურსებისათვის 2014, 2017).

საქართველოში მდელოს ყავისფერ ნიადაგს აქვს საკმაოდ ფართო გავრცელება ზომიერ და ბორეალურ კლიმატურ რეგიონებში; არ გვხვდება სუბტროპიკებში.

## I.2. ყავისფერი ნიადაგი

ყავისფერი ნიადაგისთვის დამახასიათებელია მკვეთრად გამოხატული პროფილის ფერადი დიფერენციაცია, არჩამრეცხი ნყლის რეჟიმის პირობებში ნიადაგური სისქის ნათლად გამოხატული გათიხების პროცესი. მათი ძირითადი დიაგნოსტიკური მაჩვენებლებია მეტამორფული გათიხებული ჰორიზონტის არსებობა და პროფილის გაკარბონატება.

ყავისფერი ნიადაგის საერთო ფართობი შეადგენს 4,8%-ს (311 600 ჰა-ს) ყავისფერი ნიადაგი გავრცელებულია აღმოსავლეთ საქართველოს სუბტროპიკული ტყე-სტეპის ზონაში, ძირითადად, ზღვის დონიდან 500(700)-900(1300) მ-ის ფარგლებში. მათი ქვედა საზღვარი ესაზღვრება მდელოს ყავისფერ, რუხ-ყავისფერ და შავ (ბარის შავმინებს), ხოლო ზედა – ყომრალ ნიადაგებს.

ყავისფერი ნიადაგი ფორმირდება მშრალი სუბტროპიკების კლიმატის პირობებში – თბილი, თითქმის უთოვლო ზამთრით და ცხელი, მშრალი ზაფხულით. ივლისის საშუალო ტემპერატურაა 20,0-23,5°C, იანვრის კი -2,6-დან 0,6°C-მდე. საშუალო წლიური ტემპერატურაა 9,3-12,5°C. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა შვიდ თვემდეა. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი შეადგენს 2800-3800°C-ს. ნალექების წლიური რაოდენობა მერყეობს 300-დან 800 მმ-მდე. აღინიშნება ნალექების ორი მაქსიმუმი – გაზაფხულის დასასრულს და შემოდგომის დასაწყისში. ცივ პერიოდში ნალექების რაოდენობა მინიმალურია. დატენიანების კოეფიციენტი უდრის 0,5-0,8. ამის შედეგად

ნიადაგის ტენის რეჟიმის ტიპი იმპერმაციდულია, ე.ი. აორთქლება აჭარბებს მოსული ნალექების რაოდენობას.

რელიეფის უდიდესი ნაწილის ფორმირება ძირითადად უკავშირდება ეროზიულ პროცესებს. ზოგიერთ ადგილას რელიეფი წარმოდგენილია მენყრული ფორმებით. ბევრ ადგილას ფერდობებს კვეთს მრავალრიცხოვანი საკმაოდ დიდი სიგანის ხეობები. შიდა კახეთში რელიეფის სელური ღვარების მავნე მოქმედების კვალი დიდად ატყვია, რომლის ინტენსივობაც ხელს უწყობს ფხვიერი კონგლომერატულ-ქვიშაქვური ნეოგენური „ცივის წყება“ და დამენყვრისაკენ მიდრეკილი პალეოგენური ცარცული ქანები. ცალკეული ფერდობების ქვედა ზოლში აღინიშნება მოსწორებული ბაქნების მთელი წყება.

რეგიონის ჩრდილოეთ-დასავლეთ ნაწილის გეოლოგიურ აგებულებაში, ძირითადად, მონაწილეობენ პალეოგენიდან – ქვიშა-თიხოვანი და ვულკანოგენური ფორმაციები, ხოლო ნეოგენიდან – კონგლომერატები, ქვიშაქვები და კირქვები. დამრეცი ფერდობები და შლიეფები კი ალუვიონებით არის წარმოდგენილი. აღმოსავლეთი და ჩრდილოეთ-აღმოსავლეთი ნაწილი აგებულია ნეოგენური წყებით – ქვიშაქვებით, ფომფლო კონგლომერატებით, კირქვებით (მერგელები) და ტერიგენული (გალიოსებული) დანალექებით. რეგიონის სამხრეთი და სამხრეთ-დასავლეთი ნაწილის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობს ნეოგენური ვულკანოგენური ქანები – პორფირიტული ტუფები, ტუფო-ბრექჩიები, ლავური ღვარები, ზედაცარცული კირქვები, პალეოცენისა და ოლიგოცენის ტერიგენული ქვიშაქვები და თიხები.

ყავისფერი ნიადაგის არეალის კლიმატის თავისებურება, ქანების ორვალენტიანი კატიონების სიმდიდრის გამო, ხელს უწყობს კარბონატებით მდიდარი გამოფიტის ქერქის წარმოქმნას.

ყავისფერი ნიადაგის არეალის დიდი ნაწილი ათვისებულია და არსებული ლანდშაფტები თითქმის მთლიანად ანთროპოგენული ხასიათისაა.

მცენარეულობა წარმოდგენილია არიდული მეჩხერებით და მუხნარებით. არიდული მეჩხერები ანუ ნათელი ტყეები მიეკუთვნებიან სუბტროპიკული კლიმატის სავანებს. მათ შემადგენლობაში ძირითადად მონაწილეობს ფოთლოვანი სახეობები: კევის ხე, ბერყენა, აკაკი; ბუჩქნარებიდან: ბრონეული, შავჯაგა, გრაკლა, თრიმლი, კონახური და სხვ. ბალახეული საფარი, ძირითადად, წარმოდგენილია უროთი. ფერდობებზე არიდული მეჩხერების შემადგენლობაში შედის ღვიების ზოგიერთი სახეობა. მცენარეულობის ყველა აღნიშნული სახეობა მიეკუთვნება სინათლისმოყვარულ მცენარეს. ისინი გვალვავამძლეა; მათ უვითარდებათ მძლავი ფესვთა სისტემა.

მუხნარების შემადგენლობაში ქართული მუხის გარდა შედის ჩვეულებრივი იფანი, მინდვრის ნეკერჩხალი, პანტა, რცხილა, ჯაგრცხილა, თელა,

ქორაფი, ხოლო ბურქნარებიდან – კუნელი, ზღმარტლი, შუნდანლა, შვინდი, ჭანჭყატი.

მუხნარების პირწმინდა ტყეკავებზე, განსაკუთრებით საქონლის ძოვების შემდეგ, წარმოშობა ბურქნარებისგან შემდგარი მეორადი წარმოშობის მცენარეულობა. მუხნარების ასეთ დერივატებს განსაზღვრავენ როგორც „ჯაგეკლიანებს“. მათ შემადგენლობაში შედის ძეძვი, გრაკლა, კუნელი, ბერყენა, შავჯაგა, ჟასმინი და სხვ. შემდგომში დეგრადაციისას ბურქნარი მცენარეულობა ქრება და ჩნდება მეორადი წარმოშობის სტეპი.

ყავისფერი ნიადაგი ხასიათდება ნიადაგწარმოქმნის შედარებით დიდი ასაკით.

ნიადაგურ პროფილს ჩვეულებრივ აქვს შემდეგი შენება:  $A-B_{(Ca)}-BC(BC_{Ca})-C_{Ca} - C$ .

ყავისფერი ნიადაგი ხასიათდება ჰუმუსოვანი ჰორიზონტის მუქი-ყომრალი ან ყავისფერი შეფერილობით, წვრილ-კომპოვანი ან მარცვლოვანი სტრუქტურით, სუსტი ტუტე ან ნეიტრალური რეაქციით, ჰუმუსის საშუალო შემცველობით, ღრმა ჰუმუსირებით, ჰუმუსის ჰუმატური ტიპით, გაკარბონატებით, გათიხებით, შთანთქმის მნიშვნელოვანი სიდიდებით, ნიადაგისა და ლექის ფრაქციის მთლიანი ქიმიური შემადგენლობის სტაბილურობით, სილიკატური რკონის სიჭარბით არასილიკატურ რკინაზე, თიხამინერალებში მონტმორილონიტის და ჰიდროქარსების სიჭარბით.

ყავისფერი ნიადაგის ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმოქმნილი პროცესებია: ჰუმუსწარმოქმნა, ჰუმუსდაგროვება, გაკარბონატება, სიალიტიზაცია. ყავისფერი ნიადაგი განსხვავდება მდელის ყავისფერი ნიადაგისგან უკეთ გამოხატული გათიხებით, უფრო ღია შეფერილობით, კარგად გამოხატული კარბონატული ახალქმნილებებით, მტრედისფერი და ჟანგის ლაქის არ არსებობით.

ყავისფერი ნიადაგი განსხვავდება რუხი-ყავისფერი ნიადაგისაგან (რომელიც ფორმირდება ნაკლები დატენიანების და მეტი თბოუზრუნველყოფის პირობებში) უფრო ღია შეფერილობით, ჰუმუსის მეტი შემცველობით, მძლავრი ჰუმუსიანი ჰორიზონტით, ცალკეულ ქვეტიპებში კარბონატების სხვადასხვა სიღრმეზე და არა ზედაპირიდან არსებობით, ტუტიანობის ნაკლები მაჩვენებლებით, რკინის სხვადასხვა ფორმის ნაკლები შემცველობით.

ყავისფერი ნიადაგი განსხვავდება შავი ნიადაგისაგან (რომელიც დატენიანების მსგავს პირობებში ვითარდება) უფრო მცირე ჰუმუსიანი ჰორიზონტით, ყავისფერი შეფერილობით, კაკლოვანი და პრიზმული სტრუქტურით, გამკვრივებულ-გათიხებულ მეტამორფული ჰორიზონტის არსებობით, ჰუმუსოვანი ჰორიზონტიდან ქვედა ჰორიზონტისაკენ ნაკლებად მკვეთრი

გადასვლით,  $\text{SiO}_2 : \text{R}_2\text{O}_3$  უფრო ვიწრო შეფარდებით, პროფილის მიხედვით ლექის ფრაქციის ნაკლებად ერთგვაროვანი განაწილებით, უფრო დიდი მოცულობითი ნონით, უფრო დაბალი ფორიანობითა და წყალგამტარობით.

ყავისფერი ნიადაგი განსხვავდება ყომრალი ნიადაგისაგან (რომელიც ფორმირდება შედარებით ცივ და ტენიან პირობებში) ყავისფერი შეფერილობით, ილუვიურ-კარბონატული ჰორიზონტის არსებობით და ნიადაგური პროფილის შუა ნაწილის მკვეთრი გათიხებით, ზედა ჰორიზონტში ჰუმუსის შემცირებული რაოდენობით, ორგანული ნივთიერების ნაკლებად უხეში ხასიათით ( $\text{C} : \text{N} - 10$ ), ტუტე და ნეიტრალური რეაქციით, ფუძეებით მაძღრობით.

ეს ნიადაგი ეკუთვნის კამბისოლების ნიადაგურ ჯგუფს და გამოიყოფა შემდეგი ქვეჯგუფები: ხრომიკ კამბისოლს, კალკარიკ კამბისოლს, ჰუმიკ კამბისოლს, ეუთრიკ კამბისოლს (World reference base for soils resources 2014; Urushadze T., Blum W., 2014; მსოფლიო საცნობარო ბაზა ნიადაგების რესურსებისათვის 2014, 2017).

### 1.3. ალუვიური ნიადაგები

ალუვიური ნიადაგისთვის დამახასიათებელია გენეზისურ ჰორიზონტებზე სუსტი დიფერენციაცია, ცუდი გასტრუქტურება, მომატებული ხირხატიანობა და შრეობრიობა (სტრატოფიკაცია – პირველ რიგში მექანიკური შედგენილობის მიხედვით).

ალუვიური ნიადაგის საერთო ფართობი საქართველოში შეადგენს 5,0% (351 400 ჰა). ეს ნიადაგი გავრცელებულია ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე, სხვადასხვა ბუნებრივ ზონაში.

ალუვიური ნიადაგი ფორმირდება სხვადასხვა ბუნებრივ ზონაში და ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში ხასიათდება ზონის კლიმატური პირობებით. საკმაოდ ჭრელია ალუვიონის მასალა, რომელზედაც წარმოიქმნებიან ეს ნიადაგები. ბუნებრივი მცენარეულობა წარმოდგენილია ჭალის მცენარეულობით.

ალუვიური ნიადაგი წარმოიქმნება მდინარის ჭალებში განსხვავებული თვისებების მქონე ალუვიურ ნალექებზე. მათ ახასიათებთ ფენობრივი აგებულება რომელშიც ჰუმუსოვანი ფენა მონაცვლეობს სილის ალუვიურ ფენებთან. ალუვიური ნიადაგის ნაყოფიერება დაცულია ბუნებრივი გზით, ნიადაგის ალუვიურ ნაფენებთან ერთად გროვდება მრავალი დასახელების საკვები ელემენტი. ალუვიური ნიადაგი საქართველოში მასიურად იხვნება და გამოიყენება თითქმის ყველა სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოსავლანად და სათიბ-საძოვარად.

ალუვიური ნიადაგის უმეტესი ნაწილი ფუძეებით მადარია. დასავლეთ საქართველოში მდინარე ცხენისწყლის, აბაშის მერიების ალუვიური ნიადაგი კარბონატულებია, რადგან სათავეს იღებს კავკასიონის კირქვიან ზონაში. მდინარეების სუფსისა და ქოროხის მერიების ნიადაგი უკარბონატოა. ასევე უკარბონატოა მდინარე ალაზნის მარცხენა სანაპიროს ალუვიური ნიადაგი. ალაზნის მარჯვენა სანაპიროს და ივრის ტერასების ალუვიური ნიადაგი უმეტესად დამლაშებულია. აღნიშნული აუცილებლად უნდა იქნეს გათვალისწინებული ამ ნიადაგის გამოყენების დროს.

ალუვიური ნიადაგის ნიადაგწარმოქმნის პროცესში მდინარეების მიერ მოტანილ ნატანთან ერთად აკუმულირდება თიხამინერალები, ჰუმუსი,  $\text{CaCO}_3$ , N, P, K, Mg, Fe და მიკროელემენტები, გეოქიმიური მდგომარეობის შესაბამისი წყალხსნადი მარილები.

ალუვიურ ნიადაგს ბარის ზონაში დიდი გავრცელება და გამოყენება აქვს. ის განლაგებულია მდინარეების კალაპოტის ახლოს, რაც აადვილებს მის მორწყვას. მას ახასიათებს კარგად გამოხატული ჰუმუსოვანი პროფილი, სწრაფად თავისუფლდება წყალდიდობის დროს დაგროვილი წყლისაგან, სწრაფად და ღრმად თბება. მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგის ეს თვისება საშუალებას იძლევა გამოყენებული იქნეს სითბოს მოყვარული საადრეო ბოსტნეული კულტურების მოსაყვანად.

ალუვიური ნიადაგი ხასიათდება ხელსაყრელი ფიზიკური თვისებებით, მიკროორგანიზმთა მაღალი აქტივობით. მასზე გამენებული მცენარეების მომარაგება კარგად ხდება გრუნტის წყლებით. დასავლეთ საქართველოში მას იყენებენ სიმინდის, ბოსტნეულის და ბალჩეულის და ეთერზეთების, აღმოსავლეთ საქართველოში ხორბლის, ქერის, ბალჩეული და ბოსტნეული კულტურების მოსაყვანად. ნაყოფიერი და სარწყავი ალუვიური ნიადაგები გამოიყენება, შაქრისა და საკვები ჭარხლის მოსაყვანად, ვენახის, ხეხილოვანი და კენკროვანი კულტურების, ციტრუსების ნარგავების გასაშენებლად.

ალუვიური ნიადაგის დამუშავებისას მძიმე ტექნიკის სისტემატური გამოყენებისას ადგილი აქვს დატკეპნას და აგრონომიული თვისებების, სტრუქტურის, ნაყოფიერების გაუარესებას, ჰუმუსის დანაკარგების გადიდებას. ბოსტნეული და ტექნიკური და სათოხნი კულტურების მოყვანისას ამ ნიადაგში იცვლება საკვები ელემენტების წრებრუნვა და ბალანსი. მცირდება მცენარეული ნარჩენების რაოდენობა, რადგან მოსავალთან ერთად გაიტანება მისი დიდი რაოდენობა. საკვები ელემენტების დანაკლისის შევსება წარმოებს სასუქების გამოყენებით.

ალუვიური ნიადაგის პროფილს აქვს შემდეგი შენება: A-BC-C.

ალუვიური ნიადაგი ხასიათდება მჟავე, ნეიტრალური ან ტუტე რეაქციით (იმის მიხედვით, თუ რომელ აუზში ფორმირდებიან ეს ნიადაგები). ჰუმუსის შემცველობა საშუალო ან მცირეა, ნიადაგის პროფილები ღრმად ჰუმუსირებულია. შთანთქმის ტევადობა დაბალი ან საშუალოა. ძირითადი ჟანგეულების განაწილება მეტ-ნაკლებად თანაბარია. თიხა მინერალები წარმოდგენილია მონტმორილონიტით, კაოლინიტით, ჰალუაზიტითა და ჰიდროქარსებით. რკინის სხვადასხვა ფორმას არათანაბარი განაწილება აქვს. სილიკატური რკინის შემცველობა მკვეთრად ჭარბობს არასილიკატურს.

ალუვიური ნიადაგის ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმოქმნილი პროცესებია: ჰუმუსწარმოქმნა, გამდგეობა და გაღებება.

ეს ნიადაგი ეკუთვნის ფლუვისოლების ნიადაგურ ჯგუფს და გამოიყოფა შემდეგი ქვეჯგუფები: გლეიკ ფლუვისოლს, ეუთრიკ ფლუვისოლს, დისტრიკ ფლუვისოლს (World reference base for soils resources 2014; Urushadze T., Blum W., 2014; მსოფლიო საცნობარო ბაზა ნიადაგების რესურსებისათვის 2014; 2017).

ფლუვისოლები შეესაბამება გენეტიკურად ახალგაზრდა ნიადაგებს მდინარეულ, ტბურ და ზღვიურ ნაფენებზე (მსოფლიო საცნობარო ბაზა ნიადაგების რესურსებისათვის 2014, 2017).

## 1.4. კორდიან-კარბონატული ნიადაგები

კორდიან-კარბონატული ნიადაგისთვის დამახასიათებელია კარგად გამოხატული ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი და გაცვლის მაღალი ტევადობა.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგის საერთო ფართობი საქართველოში შეადგენს 4,5%-ს (317 200 ჰა). ეს ნიადაგი გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოში: აფხაზეთში, სამეგრელოში, რაჭა-ლეჩხუმსა და ზემო იმერეთში. აგრეთვე აღმოსავლეთ საქართველოში: მთიულეთში, სამაჩაბლოში, კახეთსა და ქართლში. კორდიან-კარბონატული ნიადაგის გავრცელება ემთხვევა კირქვებსა და მერგელების არეალს. ის ძირითადად ფორმირდება ტყის ზონაში ისეთ ქანებზე, რომლებიც დიდი რაოდენობით შეიცავს კალციუმის კარბონატებს (კირქვები, დოლომიტები, მერგელები და სხვ.) და ხასიათდება ჩამრეცხი ან პერიოდულად ჩამრეცხი ტენის რეჟიმით. კორდიან-კარბონატული ნიადაგი, მთა-ტყის სარტყლის გარდა, გავრცელებულია ტენიან და მშრალ სუბტროპიკულ ზონაში, მაღალმთიანეთში.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგის არეალში რელიეფი ეროზიული ტიპისაა და წარმოდგენილია დენუდაციური, დენუდაციურ-აკუმულაციური და

დენუდაციურ-მენყრული ფორმებით. ნიადაგნარმომქმნელი ქანები წარმოდგენილია კარბონატული ქანებით (კირქვები, მერგელები, დოლომიტები).

კლიმატი ზომიერად თბილია. ყველაზე ცივი თვის, იანვრის, ტემპერატურა შეადგენს  $-1, -4^{\circ}\text{C}$ ; ყველაზე თბილი თვის, ივლისის,  $18-20^{\circ}\text{C}$ . აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი აღწევს  $2000-3500^{\circ}\text{C}$ -ს, ნალექების რაოდენობა  $-1400-1600$  მმ-ს.

ბუნებრივი მცენარეულობა წარმოდგენილია მუხნარ-რცხილნარი ტყეებით, ბალახების ფართო მონანილეობით. ათვისებული ფართობები გამოყენებულია ვენახის, ხეხილის, მათ შორის, სუბტროპიკული ხეხილის, დაფნისა და სხვა მრავალწლიანებისთვის.

ნიადაგურ პროფილს აქვს შემდეგი შენება: **Ao-A-AB-B-BC**.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგი ხასიათდება ნეიტრალური ან სუსტად ტუტე რეაქციით, თხა ან თიხნარი მექანიკური შედგენილობით, რკინის სილიკატური ფორმების სიჭარბით. აღსანიშნავია, რომ დაკრისტალებული რკინის შემცველობა აჭარბებს ამორფულ რკინას. ჰუმუსის შემცველობა ზომიერია ან მცირე. ნიადაგი ღრმად ჰუმუსირებულია, ჰუმუსის ტიპი ჰუმატურია. კარბონატების შემცველობა დიდ ფარგლებში ( $20-51\%$ ) მერყეობს. შთანთქმის კომპლექსი მაძლარია ფუძეებით. თიხამინერალებში ჭარბობს მონტმორილონიტი და ჰიდროქარსები.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგი განსხვავდება ყომრალებისგან მუქი შეფერილობით, ფუძეებით მაღალი მაძლობით, ტუტე რეაქციით, სუსტად ამოხატული გათიხებით, კარბონატების შემცველობით.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგი ყვითელმინა-ენერისგან განსხვავდება გაენერებული ჰორიზონტის უქონლობით, ტუტე რეაქციით, ძირითადი ჟანგეულების მეტ-ნაკლებად თანაბარი განანილებით, ჰუმუსის ჰუმატური ტიპით, კარბონატების შემცველობით.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგი გამოირჩევა კალციუმის კარბონატების მაღალი შემცველობით. ეს ნიადაგი უფრო ნაყოფიერია, ვიდრე ყავისფერი, მდელოს ყავისფერი და რუხი ყავისფერი ნიადაგები, თუმცა მთის შავმიწაზე და შავ ნიადაგზე დაბალი ნაყოფიერება ახასიათებთ. ნაყოფიერებასთან ერთად ამ ნიადაგისთვის დამახასიათებელია კარგი ფიზიკური თვისებები.

კორდიან-კარბონატულ ნიადაგში ძირითადი ელემენტარული ნიადაგნარმომქმნელი პროცესებია: ჰუმუსსუალიტიზაცია, ჰუმუსნარმოქმნა და გასტრუქტურება.

საშუალო და ღრმა ნიადაგი ათვისებულია ვენახის საშამპანურ და სასუფრე ჯიშებით, ხეხილით, დაფნით, ციტრუსოვანი, მარცლოვანი და ბოსტნეული კულტურებით. მცირე სისქის, ჩამორეცხილი და ხირხატიანი კორდიან-კარბონატული ნიადაგები საძოვრებად არის გამოყენებული.

ეს ნიადაგი ეკუთვნის ლეპტოსოლების ნიადაგურ ჯგუფს და გამოიყოფა შემდეგი ქვეჯგუფი: რენდზიკ ლეპტოსოლს (World reference base for soils resources 2014; Urushadze T., Blum W., 2014; მსოფლიო საცნობარო ბაზა ნიადაგების რესურსებისათვის 2014; 2017).

ლეპტოსოლები მოიცავს ძალიან თხელ ნიადაგებს უწყვეტ ქანებზე და ასევე ნიადაგებს, რომლებიც ძალიან მდიდარია ხირხატის ფრაგმენტებით. ლეპტოსოლები ყველაზე გავრცელებული ნიადაგია მთიან რეგიონებში. ზედაპირთან ახლო მყარი ქანები, ბევრ საკლასიფიკაციო სისტემაში ნიადაგად არ მოიაზრება. ნიადაგის სახელწოდება უკავშირდება ბერძნულს – leptos, თხელი (მსოფლიო საცნობარო ბაზა ნიადაგების რესურსებისათვის 2014, 2017).

## 1.5. შავი ნიადაგი

შავი ნიადაგისთვის (ე.წ. ბარის შავმინა) დამახასიათებელია პროფილის ზედა ნაწილის შავი შეფერილობა, საკმაოდ მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტი და შუა ნაწილის გათიხება.

შავი ნიადაგი გავრცელებულია მშრალ სუბტროპიკულ სტეპებში. სტეპის მცენარეულობაში გამოყოფენ შემდეგ დაჯგუფებებს: ჯაგეკლიანი, უროიანი, ვაციწვერიანი და მდელის ნაირბალახოვანი.

შავ ნიადაგს აქვს პროფილის შემდეგი შენება:  $A_1/A_2-B-BC$ .

შავი ნიადაგის საერთო ფართობი საქართველოში შეადგენს 3,9%-ს (266 800 ჰა). ეს ნიადაგი გავრცელებულია გარე და შიგა კახეთის, ქვემო და ნაწილობრივ შუა ქართლის რაიონებში.

შავ ნიადაგს უკავია აღმოსავლეთ საქართველოს მთათაშორისი დაბლობი ზონა, რომელიც წარმოქმნილია დენუდაციურ-აკუმულაციური (მერეული) და საკუთრივ აკუმულაციურ-გენეზისური გეომორფოლოგიური ტიპებით. შავი ნიადაგის გავრცელების ზოლში აგრეთვე გვხვდება დახრილი ტერასისებრი (ზღვის დონიდან 650-750 მ-ის ფარგლებში) და ზეგანი-პენეპლენის ვაკე (ზღვის დონიდან 700-1000 მ-ს შორის). შავი ნიადაგების არეალში ფართოდაა გავრცელებული რელიეფის აკუმულაციური ტიპი, რომელიც წარმოდგენილია ამოქვაბულისა და ალუვიური ვაკეების ფორმით. ნიადაგწარმოქმნელი ქანები წარმოდგენილია გაჯიანი, კირითა და თაბაშირით მდიდარი თიხიანი და თიხნარი ნაფენებით, ქვიშიან-თიხიანი ნალექებითა და კონგლომერატებით.

შავი ნიადაგი ვითარდება მშრალი სუბტროპიკების ტიპის კლიმატის პირობებში. ამ ტიპის კლიმატი ხასიათდება თბილი, თითქმის უთოვლო ზამთრით და ცხელი, მშრალი ზაფხულით. ყველაზე თბილი თვის (ივლი-

სის) ტემპერატურაა 22-23,9°C, ყველაზე ცივი თვის (იანვრის) – -0,3-3,8°C. საშუალო წლიური ტემპერატურა შეადგენს 10-11,9°C -ს. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 4000°C-ს აღწევს. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა ექვსი-შვიდი თვეა. ნალექების წლიური რაოდენობა მერყეობს 400-600 მმ-ის ფარგლებში. ჰაერის საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობა იცვლება 64%-დან 70%-მდე.

შავი ნიადაგი ხასიათდება: სუსტად ტუტე რეაქციით, კარბონატულ-ილუვიური ჰორიზონტის არსებობით, კარბონატების მაქსიმუმით 60-120 სმ-ის სიღრმეზე, გათიხებით, თიხა მექანიკური შედგენილობით, ნიადაგის და ლექის ფრაქციის ერთგვაროვანი მთლიანი ქიმიური შედგენილობით, თიხა მინერალებში სმექტიტის, ჰიდროქარსებისა და ქლორიტის სიჭარბით, არასილიკატური და დაკრისტალებული რკინის დაგროვებით პროფილის შუა ნაწილში, ხოლო ამორფული რკინის – პროფილის ზედა ნაწილში, ჰუმუსის ზომიერი შემცველობითა და ჰუმატური ტიპით, ზოგიერთ შემთხვევაში ადვილადხსნადი მარილებისა (სულფატური) და თაბაშირის დაგროვებით, დანიდულობის ნიშნებით (მახვილნიბოიანი და შავპენიანი).

შავი ნიადაგისთვის დამახასიათებელია შემდეგი ძირითადი ელემენტარული ნიადაგნარმომქმნელი პროცესები: ჰუმუსნარმომქმნა, ჰუმუსდაგროვება, დამლაშება, გაკარბონატება, სიალიტიზაცია და სლიტიზაცია.

შავი ნიადაგი განსხვავდება ყავისფერი ნიადაგისგან უფრო მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, შავი შეფერილობით, დაკუთხულ-კაკლოვანი ან დაკუთხულ-კომტოვანი სტრუქტურით, შედარებით მძიმე მექანიკური შედგენილობით, დანიდულობის ნიშნებით (მახვილნიბოიანი და შავპენიანი).

შავი ნიადაგები რუხი-ყავისფერი ნიადაგისგან განსხვავდება მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, შავი შეფერილობით, უფრო მძიმე მექანიკური შედგენილობით, ჰუმუსის მაღალი შემცველობით, ნაკლებად გამოხატული კარბონატულ-ილუვიური ჰორიზონტის არსებობით, დანიდულობის ნიშნებით (მახვილნიბოიანი და შავპენიანი).

შავი ნიადაგები განსხვავდება შავმინისგან დაკუთხულ-კაკლოვანი ან დაკუთხულ-კომტოვანი სტრუქტურით, უფრო მძიმე მექანიკური შედგენილობით, გამოხატული გათიხებით, რკინის სხვადასხვა ფორმის მეტი შემცველობით, ზოგიერთ შემთხვევაში ადვილადხსნადი მარილების და თაბაშირის გარკვეული დაგროვებით, დანიდულობის ნიშნებით (მახვილნიბოიანი და შავპენიანი).

შავი ნიადაგი ითვლება მარცვლეული და ტექნიკური კულტურების, მათ შორის ხორბლის, სიმინდის, კარტოფილის, ბოსტნეულის, საკვები ქარხლის და ბალჩეული კულტურების გავრცელების ძირითად რეგიონებად. შავი ნიადაგი გამოიყენება აგრეთვე ვენახისა და ხეხილოვანი კულტურების

გასაშენებლად, სათიბებად და საძოვრებად საკვები კულტურების და ბალახების მოსაყვანად. ამ ნიადაგის რაციონალური გამოყენება დიდად არის დამოკიდებული მემინდვრობის და მეცხოველეობის დარგების სწორ განვითარებაზე და აგროტექნოლოგიური და აგროქიმიური ღონისძიებების შეთანხმებულ გამოყენებაზე. გარდა მინათმოქმედებისა შავი ნიადაგის გავრცელების ზონაში განვითარებულია მეცხოველეობა.

მძიმე მექანიკური შედგენილობის მქონე შავი ნიადაგის არანორმირებული მორწყვისას, მინერალიზირებული ნწყლების გამოყენებისას, ცუდი დრენაჟის დროს შეიძლება გახდეს ამ ნიადაგის დაჭაობების ან დამლაშების მიზეზი. შავი ნიადაგის აგრონომიული თვისებების გაუარესება შეიძლება გამოიწვიოს ტრაქტორების და კომბაინების დიდმა და მძიმე თვლებმა.

ეს ნიადაგი ეკუთვნის ვერტისოლების ნიადაგურ ჯგუფს და გამოიყოფა შემდეგი ქვეჯგუფი: ჰაპლიკ ვერტისოლს (World reference base for soils resources 2014; Urushadze T., Blum W., 2014; მსოფლიო საცნობარო ბაზა ნიადაგების რესურსებისათვის 2014, 2017).

ვერტისოლები მძიმე თიხიანი ნიადაგია, გაჯირჯვებული თიხის დიდი შემცველობით. ნიადაგები გამოშრობისას (რაც უმეტეს წლებში ხდება) აყალიბებენ ღრმა, ფართო ბზარებს ზედაპირიდან ქვევით. სახელი ვერტისოლები (ლათინურად *vertere*, მოხვევა) მიესადაგება ნიადაგის მასალის მუდმივ ბრუნვას (რღვევას) (მსოფლიო საცნობარო ბაზა ნიადაგების რესურსებისათვის 2014, 2017).

## 1.6. ყვითელმინა-ენერი ნიადაგები

ყვითელმინა-ენერი ნიადაგისთვის დამახასიათებელია მკვეთრად დიფერენცირებული პროფილი, კარგად გამოხატული ელუვიური ჰორიზონტი და ყვითელ-ყომრალი ილუვიური ჰორიზონტი.

ყვითელმინა-ენერი ნიადაგი ხასიათდება მჟავე რეაქციით, ყველაზე მაღალი მჟავიანობით გამოირჩევა ელუვიური ჰორიზონტები, სიღრმით აღინიშნება მჟავიანობის შემცირების ტენდენცია. ჰუმუსის შემცველობა მცირე ან საშუალოა. ნიადაგი ღრმად ჰუმუსირებულია. ჰუმუსის ტიპი ფულვატურია, შთანთქმის ტევადობა დაბალი. ნიადაგი ფუძეებით არამაძლარია. მექანიკური შედგენილობის მიხედვით ნიადაგი თიხნარებსა და თიხებს მიეკუთვნება. ელუვიური ჰორიზონტები გაღარიბებულია ნვრილი ფრაქციებით. ამ ჰორიზონტებში აღინიშნება კაჟმინის დაგროვება და ერთნახევარი ჟანგების შემცირება. სიღრმეში, ილუვიურ ჰორიზონტებში, პირიქით, კაჟმინის შემცველობა მცირდება და

ერთნახევარი ჟანგები იზრდება. ნიადაგის მინერალური ნაწილი ხასიათდება ალიტური გამოფიტვით. ამ ნიადაგის ერთ-ერთი დიაგნოსტიკური ნიშანია ორტშტეინიანი ჰორიზონტის არსებობა, რომლის წარმოქმნაში მონაწილეობს არა მარტო ზედა ჰორიზონტებიდან გამორეცხილი ერთნახევარი ჟანგეულები, არამედ რკინით გამდიდრებული ინფილტრაციული წყალი. მასში არსებული რკინის ნაერთების ხარჯზე ხდება ილუვიური ჰორიზონტის რკინით გამდიდრება და მძლავრი ორტშტეინიანი ჰორიზონტის ჩამოყალიბება. თიხამინერალებში ჭარბობს კაოლინიტი, ქლორიტები, ჰალუაზიტი. ყვითელმინა-ენერ ნიადაგებში არასილიკატური რკინის შემცველობა ჭარბობს სილიკატურს.

ყვითელმინა-ენერის საერთო ფართობი საქართველოში 2%-ს შეადგენს (137 600 ჰა). ეს ნიადაგი ფართოდაა გავრცელებული დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში ზღვის დონიდან 30-დან 200 მ-მდე, ძირითადად, კოლხეთის დაბლობის ჩრდილო-აღმოსავლეთ რაიონებში, აფხაზეთში, სამეგრელოსა და შედარებით ნაკლებად იმერეთში. ამ ნიადაგის საკმაოდ დიდი მასივები გვხვდება მდინარეების კოდორის, ენგურის, ხობის, რიონის, ყვირილას და სხვ. ძველ ტერასებზე.

ყვითელმინა-ენერი ფორმირდება, ძირითადად, ძველ ზღვიურ ტერასებზე. შედარებით მაღალი ჰიფსომეტრული ზოლი შედარებით დანაწევრებულია და დრენირებული; ტერასების დაბალი ნაწილი ხასიათდება ნაკლები წყალწრეხით. ნიადაგწარმომქმნელი ქანები წარმოდგენილია თიხნარი და თიხა ნაფენებით, რომლებიც ფარავენ ქვამრგვალებს.

კლიმატი არის ტენიანი, სუბტროპიკული. ზამთარი თბილია, იანვრის საშუალო ტემპერატურაა 4,4-6,8°C; ზაფხული ცხელია, ივლისის საშუალო ტემპერატურაა 22,5-24,5°C. საშუალო წლიური ტემპერატურა მერყეობს 14-19°C ფარგლებში. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 4000°C-დან 4500°C-მდეა. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა არის რვა თვე. ნალექების რაოდენობა საკმაოდ მაღალია – 1500 მმ-მდე. ზაფხულსა და შემოდგომაზე ფარდობითი ტენიანობა აღწევს 90%-ს, ხოლო მინიმალურ სიდიდეებს – 67-70%-ს – გაზაფხულსა და შემოდგომაზე.

ამჟამად ბუნებრივი მცენარეული საფარი დარღვეულია გაჩეხვის და ინტენსიური ძოვების შედეგად. ამ ზონაში გავრცელებული კოლხეთის ტიპის პოლიდომინანტური ტყეები წარმოდგენილი იყო მერქნიანი ხეებით (მუხა, ძელქვა, ნაბლი, ხურმა, რცხილა, იფანი, ლაფანი) მხვიარა ბუჩქებით (ეკალიფი, კატაბარდა) და მარადმწვანე ქვეტყით (ბზა, წყავი, დეკა). ამ ტყის მასივების ფართობები ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით: ჩაი, ციტრუსები, თამბაქო, სიმინდი. კოლხეთის ტყეები შემორჩენილია ფრაგმენტური ნაკვეთების სახით.

ყვითელმინა-ენერი ნიადაგის პროფილს აქვს შემდეგი შენება: A-A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>-A<sub>2</sub>-B-BC.

ყვითელმინა-ენერი ნიადაგის ძირითადი ელემენტარული ნიადაგნარმომქმნელი პროცესებია: გაენერება, ლესივირება, ალიტიზაცია და გამოტუტვა.

ყვითელმინა-ენერი ნიადაგი განსხვავდება ყვითელმინებისა და წითელმინებისგან მკვეთრად დიფერენცირებული პროფილით, რკინის კონკრეციების მომატებული შემცველობით და ხშირ შემთხვევაში პროფილის ქვედა ნაწილში ორთშტეინის არსებობით. ყვითელმინა-ენერლებიანი ნიადაგებისგან კი განასხვავებს სუსტი გაღებება და კონკრეციების ნაკლები შემცველობა.

ეს ნიადაგი ეკუთვნის აკრისოლების ნიადაგურ ჯგუფს და გამოიყოფა შემდეგი ქვეჯგუფები: სტაგნიკ აკრისოლს, ფერიკ აკრისოლს (World reference base for soils resources 2014; Urushadze T., Blum W., 2014; მსოფლიო საცნობარო ბაზა ნიადაგების რესურსებისათვის 2014, 2017).

აკროსოლები გამოფიტული მუავე ნიადაგებია გარკვეულ სიღრმეზე ფუძეების დაბალი მაძრობით. სასოფლო-სამეურნეო მიზნებისთვის გამოყენების აუცილებელია წინაპირობაა მისი ზედაპირული ჰორიზონტის დაცვა, ორგანული მასალის შენარჩუნება და ეროზიის პრევენცია (მსოფლიო საცნობარო ბაზა ნიადაგების რესურსებისათვის 2014, 2017).

## 1.7. ყვითელ-ყომრალი ნიადაგები

ყვითელ-ყომრალი ნიადაგის ძირითადი დიაგნოსტიკური მაჩვენებლებია: პრაქტიკულად მკვდარი საფარის უქონლობა, კარგად გამოხატული ჰუმუსოვანი და ილუვიური ჰორიზონტი, ალიტური გამოფიტვა, რკინით გამდიდრება.

ყვითელ-ყომრალი ნიადაგისთვის დამახასიათებელია მუავე რეაქცია, ყველაზე მაღალი მუავიანობით ჰუმუსოვანი ჰორიზონტები გამოირჩევა, სიღრმეში ალინიშნება მუავიანობის შემცირების ტენდენცია. ეს ნიადაგი ჰუმუსს დიდი რაოდენობით შეიცავს და მის განაწილებას არა აქვს ტყის ნიადაგებისთვის დამახასიათებელი კანონზომიერება. ჰუმუსის შემცველობა მეტად ნელა, თანდათანობით მცირდება და პროფილში, დაახლოებით ერთი მეტრის სიღრმეზე ვრცელდება. ნიადაგები ფუძეებით არამაძლარია. შთანთქმული წყალბადი საკმაოდ დიდი რაოდენობითაა და ზოგ შემთხვევაში მას შთანთქმის ტევადობის ნახევარზე მეტი უჭირავს, ყვითელ-ყომრალი ნიადაგი კალციუმით და მაგნიუმით ღარიბია. მექანიკური შედგენილობით ნიადაგი მძიმე თიხნარებს მიეკუთვნება. მიკრონული ფრაქციის გადაადგილება პროფილში არ შეიმჩნევა ან უმნიშვნელოა. ყვითელ-ყომრალი ნიადაგის მინერალური ნაწილი ხასიათდება ფერალიტური გამოფიტვით, არასილიკატური

რკინის მომატებული შემცველობით. თიხამინერალებში მაღალია კაოლინიტის შემცველობა, საშუალო რაოდენობითაა ქლორიტები, მცირე რაოდენობით აღნიშნება მონტორილონიტი და ქარსები. კაჟმინის განაწილება პროფილის მიხედვით თანაბარია, რომელთანაც კორელაციაშია ერთნახევარი ჟანგეულების მომატებული შემცველობა და თანაბარი განაწილება.

ყვითელ-ყომრალი ნიადაგის ძირითადი ელემენტარული ნიადაგნარმომქმნელი პროცესებია: ფერალიტიზაცია, ჰუმუსნარმოქმნა, გამოტუტვა.

ყვითელ-ყომრალი ნიადაგის საერთო ფართობი საქართველოში შეადგენს 1,5%-ს (106 000 ჰა). ეს ნიადაგი გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოში, სუბტროპიკული სარტყლის ყვითელმინა, ნითელმინა და ყომრალ ნიადაგებს შორის, ზღვის დონიდან 400-500 მ-დან 800-1000 მ-მდე.

გ. ტარასაშვილი (1939) აღნიშნავდა დასავლეთ საქართველოს ტყის ნიადაგების თავისებურებას, რომელიც გამოიხატებოდა გადიდებულ მჟავიანობაში, ფუძეებით ძლიერ არამაძღრობაში.

მ. საბაშვილს (1948) მიაჩნდა, რომ დასავლეთ საქართველოს ზოგიერთი ტყის ნიადაგი, სხვა ყომრალ ნიადაგთან შედარებით, გამოირჩეოდა ძლიერი არამაძღრობით, მჟავე რეაქციით და მათ მიაკუთვნებდა ყომრალებიდან ნითელმინებისკენ გარდამავალ ნითელი ფერის ყომრალებს.

1963 წელს ბათუმის მიდამოებში, მთა მტირალას ფერდობებზე, საველე ექსკურსიის დროს, ი. გერასიმოვმა ამ ნიადაგს უწოდა ყვითელ-ყომრალი, რათა ეჩვენებინა გარდამავალი ხასიათი ზომიერად თბილი სარტყლის ყომრალებიდან ტენიანი სუბტროპიკების ნიადაგებისკენ. მ. ზონმა (1966) აგრეთვე გამოთქვა მოსაზრება საქართველოში ყვითელ-ყომრალი ნიადაგის შესაძლებელი არსებობის შესახებ.

ნიადაგნარმომქმნელი ფაქტორების, შედგენილობის და მათ ჩამოყალიბებაში მონაწილე პროცესების ღრმა შესწავლის საფუძველზე, 1967 წელს თ. ურუშაძემ პირველმა დაასაბუთა ყვითელ-ყომრალი ნიადაგის ცალკე გენეზისურ ტიპად გამოყოფის აუცილებლობა. ქართველი მეცნიერის ეს გამოკვლევა იაპონელმა ნიადაგმცოდნეებმა საფუძვლად დაუდეს თავიანთ კვლევებს. იჩირო კანომ (1970) და სუტცუკი ნაგატსუკიმ (1975), თ. ურუშაძის მიერ საქართველოს ყვითელ-ყომრალი ნიადაგისთვის დადგენილი ნიადაგნარმომქმნელი ფაქტორების, დიაგნოსტიკური ნიშნებისა და სხვა მაჩვენებლების ეტალონირებით, თავიანთ სამშობლოში დამოუკიდებელ ტიპად გამოყვეს ყვითელ-ყომრალი ნიადაგები. თ. ურუშაძის მასალები, ყვითელ-ყომრალი ნიადაგების შესახებ, შესულია მთელ რიგ სახელმძღვანელოებში, მათ შორის პოლონეთში ზ. პრუსინკევიჩის (1982) და რუსეთში გ. დობროვოლსკის, ი. ურუსევსკაიას (1984) ავტორობით.

ყვითელ-ყომრალ ნიადაგს უკავია ეროზიულ-დენუდაციური ტიპის რელიეფი. დედაქანები წარმოდგენილია პორფირიტული წყების, ნოეფუზიების (ანდეზიტი, ანდეზიტ-ბაზალტი) ძველი, დენუდაციური ქერქითა და მათი დერივატებით.

კლიმატი სუბტროპიკულ ჰუმიდურია. ზამთარი თბილია, იანვრის საშუალო ტემპერატურაა 0,7-3,2°C; ზაფხული არის თბილი, ივლისის საშუალო ტემპერატურა 18,8°C-დან 21,8°C-მდეა. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა ექვსი-შვიდი თვეა. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა საკმაოდ დიდია 1035 მმ-დან 2108 მმ-მდეა. თბილ პერიოდზე მოდის ნალექების ნახევარზე მეტი. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი მერყეობს 3500°C-დან 4500°C-მდე. დატენიანების წლიური კოეფიციენტი ერთზე მეტია.

ბუნებრივი მცენარეულობა წარმოდგენილია ნაბლის ტყეებით, რომლებშიც შერეულია ჭკავკასიური რცხილა, ჰარტვისის მუხა, აღმოსავლეთის ნეკერჩხალი და სხვ. ამ ტყეების განმასხვავებელი ნიშანია მარადმწვანე ქვეტყის (წყავი, კავკასიური დეკა, კავკასიური მოცვი და სხვ.) ფართო გავრცელება. ყვითელ-ყომრალი ნიადაგების შედარებით მცირე ფართობები ათვისებულია, ძირითადად, მრავალწლიანი კულტურებით: ვენახით, ხეხილით.

ყვითელ-ყომრალი ნიადაგის პროფილს აქვს შემდეგი შენება: A-AB-B-C.

ყვითელ-ყომრალი ნიადაგის ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმოქმნელი პროცესებია: ფერალიტიზაცია, ჰუმუსწარმოქმნა, გამოტუტვა.

ყვითელ-ყომრალი ნიადაგი განსხვავდება ყომრალისგან, რომელიც ფორმირდება უფრო გრილ პირობებში, მოყვითალო და ზოგჯერ მონითალო შეფერილობით, მკვდარი საფარის უქონლობით, უარესი და ნაკლებად მდგრადი გასტრუქტურებით, უფრო ღრმა ფერალიტური გამოფიტვით, კაჟმინის ნაკლები და ერთნახევარი ჟანგულების მეტი რაოდენობით, უფრო მუავე რეაქციით, მეტი ჰუმუსიანობით და ჰუმუსირებით, ნაკლები შთანთქმის ტევადობით, რკინის სხვადასხვა ფორმის მეტი შემცველობით.

ყვითელ-ყომრალი ნიადაგი განსხვავდება ყვითელმინისა და წითელმინისგან, რომლებიც უფრო თბილ პირობებში ვითარდებიან, უფრო სუსტად გამოხატული მოყვითალო მონითალო შეფერილობით, უფრო მძლავრი ჰუმუსოვანი ჰორიზონტით, უკეთესი გასტრუქტურებით, ნაკლები გამოფიტვით, ერთნახევარი ჟანგების მცირე და კაჟმინის მეტი შემცველობით, შედარებით მაღალი გაცვლითი უნარიანობით.

ეს ნიადაგი ეკუთვნის ლუვისოლების ნიადაგურ ჯგუფს და გამოიყოფა შემდეგი ქვეჯგუფები: სტაგნიკ ლუვისოლს, მოლიკ ლუვისოლს, ჰუმიკ ლუვისოლს, ფერიკ ლუვისოლს (World reference base for soils resources 2014; Urushadze T., Blum W., 2014; მსოფლიო საცნობარო ბაზა ნიადაგების რესურსებისათვის 2014, 2017).

ლუვისოლებს აქვს თიხის შედარებით მაღალი შემცველობა შუა ჰორიზონტში, ვიდრე ზედაპირზე. გამოირჩევა თიხის შემცველობის პედოგენური დიფერენციაციით. უფრო ნაკლები შემცველობით ნიადაგის ზედა ფენაში და შუა ჰორიზონტის ფუძეების კატიონების გამოტუტვის ნაკლები ინტენსივობით ან მაღალი აქტივობის თიხის ინტენსიური გამოფიტვით (მსოფლიო საცნობარო ბაზა ნიადაგების რესურსებისათვის 2014, 2017).

## I.8. წითელმინა ნიადაგები

წითელმინა ნიადაგებისთვის დამახასიათებელია წითელი შეფერილობა, ალიტური გამოფიტვა, გათხეხვა და ჩვეულებრივ მძლავრი პროფილი.

წითელმინა ნიადაგები ხასიათდება მუყავე რეაქციით, ამასთან, pH სიდიდე უმნიშვნელოდ იცვლება პროფილის მიხედვით. ჰუმუსის შემცველობა საშუალო ან მაღალია; ჰუმუსის ტიპი ფულვატურია. შთანთქმის ტევადობა დაბალი და საშუალოა. შთანთქმულ კატიონებში, როგორც წესი, ქარბობს გაცვლითი წყალბადი. წითელმინა ნიადაგები ხასიათდება მძიმე თიხნარი, მსუბუქი, საშუალო და მძიმე თიხა მექანიკური შედგენილობით. ეს ნიადაგი გაღარიბებულია კაჟმინით და ფუძეებით და გამდიდრებულია ერთნახევარი ჟანგეულებით. ნიადაგის მინერალური ნაწილი ხასიათდება ფერალიტური გამოფიტვით. თიხამინერალები წარმოდგენილია კაოლინით, ჰალუაზიტით, ჰეტიტითა და ჰიბსიტით. წითელმინა ნიადაგში სილიკატური რკინა ქარბობს არასილიკატურზე. რკინის ცალკეული ფორმები პროფილის მიხედვით მეტ-ნაკლებად თანაბრადაა განაწილებული.

წითელმინა ნიადაგების საერთო ფართობი საქართველოში შეადგენს 1,9%-ს (130400 ჰა). ეს ნიადაგი გავრცელებულია ტენიანი სუბტროპიკული ზონის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში (აჭარა, გურია), აგრეთვე გვხვდება სამეგრელოსა და აფხაზეთში. წითელმინები გავრცელებულია ზღვის დონიდან 100-300 მეტრამდე.

წითელმინა ნიადაგს უკავია ბორცვიან-გორაკიანი რელიეფი. ნიადაგწარმომქმნელი ქანები წარმოდგენილია ფუძე ამონაღვარი ქანების (ძირითადად მანდეზიტებით) და მათი დერივატების გამოფიტვის წითელი ფერის პროდუქტებით. გრუნტის წყლის დგომის სიღრმე 8-10 მ-ს აღწევს.

კლიმატი ტენიანი სუბტროპიკულია. საშუალო წლიური ტემპერატურა საკმაოდ მაღალია – 13,7-15,1°C. ყველაზე ცივი თვის (იანვრის) ტემპერატურაა 4,8-6,8°C, ხოლო ყველაზე თბილი თვის (აგვისტოს) – 21,9-24,5°C. სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობა რვა თვეა. ნალექების წლიური

რაოდენობა 1200 მმ-დან 2500 მმ-მდეა. ნალექების მინიმუმი მოდის გაზაფხულზე. აქტიურ ტემპერატურათა ჯამი 3500-4700°C-ია.

ბუნებრივი მცენარეულობა წარმოდგენილია შერეული სუბტროპიკული ტყით, რომელშიც გვხვდება ნაბლი, ჰარტივისის მუხა, წიფელი, რცხილა და სხვ. ეს ტყე ხასიათდება მარადმწვანე ქვეტყით. ამჟამად ამ ტყის დიდი ნაწილი გაჩეხილია, გაშენებულია სუბტროპიკული კულტურები და ჩაის პლანტაციები.

ნიადაგურ პროფილს ჩვეულებრივ აქვს შემდეგი შენება: A-AB-BC-C.

წითელმიწა ნიადაგების ძირითადი ელემენტარული ნიადაგწარმოქმნელი პროცესებია: ფერალიტიზაცია, გათიხება და ჰუმუსწარმოქმნა.

წითელმიწა ნიადაგი განსხვავდება ყვითელმიწა ნიადაგებისგან, რომლებიც ვითარდება იმავე ბიოკლიმატურ პირობებში კაჟმინით მდიდარ ქანებზე, წითელი შეფერილობით, უფრო მყარი და ნაკლებად უხეში სტრუქტურით, მეტი გამოფიტვით.

ეს ნიადაგი ეკუთვნის ნიტისოლების ნიადაგურ ჯგუფს და გამოიყოფა შემდეგი ქვეჯგუფები: ფერალიკ ნიტისოლს, ჰაპლიკ ნიტისოლს (World reference base for soils resources 2014; Urushadze T., Blum W., 2014; მსოფლიო საცნობარო ბაზა ნიადაგების რესურსებისათვის 2014, 2017).

ნიტისოლები წარმოადგენს ღრმა, კარგად დრენირებულ, წითელ ტროპიკულ ნიადაგებს არანათელი ჰორიზონტალური საზღვრებითა და შუა ჰორიზონტით, გამოირჩევა აგრეგატების მაღალი სტაბილურობით. ნიადაგის პროფილი და მყარი ნიადაგის სტრუქტურა საშუალებას აძლევს მცენარეებს, ძალიან ღრმად განივითარონ ფესვები, რაც განაპირობებს ეროზიისადმი მდგრადობას (მსოფლიო საცნობარო ბაზა ნიადაგების რესურსებისათვის 2014, 2017).

# II ტ ა ვ ი მევენახეობის მიკროზონების ნიადაგების ნაყოფიერება

## II.1. ნიადაგის ნაყოფიერების შეფასება

თანამედროვე მინათმოქმედების მთავარ ამოცანას სასოფლო-სამეურნეო წარმოებაში ნიადაგის სწორად გამოყენება და მისი ნაყოფიერების გადიდება ან იმავე დონეზე შენარჩუნება წარმოადგენს. ნიადაგის დეგრადაციას მიყვავართ ნაყოფიერების შემცირებამდე და ეკოსისტემის შესამჩნევ ცვლილებამდე. არასწორი გამოყენების პირობებში შესაძლებელია იმდენად შეიცვალოს ნაყოფიერი ნიადაგის თვისებები, ორგანული ნივთიერებებისა და საკვები ელემენტებით შემცველობა, რომ ის საშუალო უზრუნველყოფიდან, დაბალი უზრუნველყოფის კატეგორიაში გადავიდეს. აქედან გამომდინარე, სასოფლო-სამეურნეო წარმოების სტრატეგიული მიმართულების დაგეგმისას, აუცილებელია ნიადაგის საფარის და მისი ნაყოფიერების შეფასება და ნიადაგში მიმდინარე ცვლილებებზე ბუნებრივი და ანტროპოგენური ფაქტორების გავლენის შესწავლა.

ნიადაგის ნაყოფიერების ფორმირებაში და მინათმოქმედების მდგრადობის გაზრდაში დიდ როლს ასრულებს ჰუმუსი, რომელიც წარმოადგენს მცენარისათვის შესათვისებელი მაკრო და მიკროელემენტების ძირითად წყაროს. მათი შემცველობის აღრიცხვის გარეშე შეუძლებელია ნიადაგის ნაყოფიერებისა და სასოფლო-სამეურნეო კულტურებისა მოსავლიანობის გაზრდა და პროდუქციის ხარისხის გაუმჯობესება.

ჰუმუსი მრავალმხრივ დადებით გავლენას ახდენს ნიადაგის ქიმიურ, ფიზიკო-ქიმიურ და ბიოლოგიურ თვისებებზე, მცენარის კვების რეჟიმზე. მიუხედავად ჰუმუსის ასეთი დიდი მნიშვნელობისა, უკანასკნელი 50 წლის განმავლობაში საქართველოს ნიადაგებში მისი შემცველობა თითქმის 10%-ით შემცირდა, რასაც, სხვა ფაქტორებთან ერთად, ხელი შეუწყო მინერალური სასუქების სისტემატურმა გამოყენებამ. ჰუმუსის შემცველობა ნიადაგში მნიშვნელოვნად ცვალებადობს ნიადაგის დამუშავების მეთოდების, მცენარეული წარჩენების რაოდენობისა და ხარისხის, მისი ქიმიური

შედგენილობისა და წყლის რეჟიმის მიხედვით (გ. ტალახაძე და სხვები, 1977). აქედან გამომდინარე, საქართველოს ძირითადი ტიპის ნიადაგების ნაყოფიერების შეფასებისათვის აუცილებელია მათი დაჯგუფება ორგანული ნივთიერებების შემცველობის მიხედვით, რომლის რაოდენობის შესაფასებლად გამოიყენება შემდეგი ინდექსები: (ო. ზარდალიშვილი, თ. ურუშაძე, ა. თხელიძე, თეო ურუშაძე, 2009).

**ჭ უ მ უ ს ი %**

1. ძალიან დაბალი <2,0

---

2. დაბალი 2,0-4,0

---

3. საშუალო 4,0-6,0

---

4. მაღალი 6,0-10,0

---

5. ძალიან მაღალი >10,0

აგროქიმიური გამოკვლევებით დადგენილია, რომ საქართველოს ძირითადი ტიპის ნიადაგები ძლიერ განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან საკვები ელემენტების აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის როგორც საერთო, ისე მოძრავი ფორმების შემცველობის მიხედვით. საკვები ელემენტების საერთო ფორმების რაოდენობა წარმოდგენას გვაძლევს ნიადაგის პოტენციურ ნაყოფიერებაზე, ანუ მასში არსებული საკვები ელემენტების საერთო მარაგზე, რომელთა მხოლოდ მცირე რაოდენობის შეთვისება შეუძლია მცენარეს. მიუხედავად იმისა, რომ ზოგიერთი ტიპის ნიადაგში აზოტის და ფოსფორის საერთო ფორმების შემცველობა მაღალია, მაინც შეინიშნება ამ ელემენტების მოძრავი ფორმების დეფიციტი, მაშინ როცა კალიუმი იშვიათ გამონაკლისს გარდა საშუალოზე მაღალი ან ძალზე მაღალი რაოდენობითაა. აქედან გამომდინარე, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების საკმაოდ დიდი ფართობი კალიუმიანი სასუქების შეტანას არ საჭიროებს. აღნიშნულთან ერთად, საკვები ელემენტების დეფიციტის შესავსებად, მათი შემცველობის გამოთანაბრებისათვის და სასუქების გამოყენების საჭიროების და ნორმების დასადგენად აუცილებელია მისი საერთო და მოძრავი ფორმების შემცველობის ცოდნა და დაჯგუფება.

საკვები ელემენტების საერთო ფორმების დაჯგუფებისა და შეფასებისათვის გამოიყენება შემდეგი ინდექსები:

<b>აზოტი %</b>
დაბალი <0,2
საშუალო 0,2-0,3
მაღალი >0,3
<b>ფოსფორი %</b>
დაბალი <0,15
საშუალო 0,15-0,2
მაღალი >0,2
<b>კალიუმი %</b>
დაბალი <1
საშუალო 1-1,5
მაღალი >1,5

საქართველოს უმეტესი ტიპის ნიადაგში საკვები ელემენტების საერთო ფორმების მარაგი საკმაოდ დიდია, მათი შესათვისებელ ფორმების რაოდენობა ძალზე მცირეა და იშვიათად აღემატება საერთო ფორმების შემცველობის 1%-ს. აქედან გამომდინარე, მცენარეთა ამა თუ იმ საკვები ელემენტით უზრუნველყოფის დასადგენად საჭიროა მათი მოძრავი ფორმების ცოდნა და დაჯგუფება. მცენარის ძირითადი საკვები ელემენტებით ნორმალური კვება დამოკიდებულია ნიადაგში მათი წყალხსნადი, ადვილადხსნადი და შთანთქმული ნაერთების შემცველობაზე, რომელთა რაოდენობა გამოისახება მგ/კვ-ში. საკვები ელემენტების შესათვისებელი ფორმების შემცველობა დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპზე, მისი გაკულტურების და სასუქების გამოყენების დონეზე.

აზოტი არის ერთადერთი ბიოფილური ელემენტი, რომელიც ნიადაგწარმოქმნელ ქანებში არ მოიპოვება და ნიადაგში წარმოიქმნება მხოლოდ მიკროორგანიზმების ცხოველმყოფელობის შედეგად. თავისი სწრაფი გა-

დაადგილების უნარის გამო ის ადვილად გადანაცვლდება ნიადაგში, ამიტომ არ წარმოებს მისი დაგროვება. შესაბამისად, შეინიშნება ნიადაგში აზოტის მოძრავი შენაერთების სიმცირე, რაც აფერხებს მცენარის ზრდა-განვითარებას. აქედან გამომდინარე, დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგში აზოტის შესათვისებელი ფორმების ოპტიმალურ შემცველობის ცოდნას (ო. ზარდალიშვილი, თ. ურუშაძე, ა. თხელიძე, თეო ურუშაძე, 2009).

მოძრავი აზოტის შემცველობა ამ ელემენტზე დაბალი, საშუალოზე მაღალი და მაღალი მოთხოვნილების მქონე კულტურებისათვის მგ/კგ-ით შემდეგნაირად ჯგუფდება:

დაბალმოთხოვნი კულტურებისათვის	საშუალოზე მაღალი და მაღალმოთხოვნი კულტურებისათვის
ძალიან დაბალი <40	ძალიან დაბალი <40
დაბალი 40-50	დაბალი 40-70
საშუალო 50-70	საშუალო 70-150
საშუალოზე მაღალი 70-100	საშუალოზე მაღალი 150-200
მაღალი 100-140	მაღალი 200-250
ძალიან მაღალი >140	ძალიან მაღალი >250

საქართველოს ძირითადი ტიპის ნიადაგში მოძრავი ფოსფორის რაოდენობა ძალიან დაბალი ან დაბალია. მუჯვე ნიადაგში ფოსფორი ძირითადად ძნელადხსნად რკინისა და ალუმინის ფოსფატების ფორმაში იმყოფება, კარბონატულში კალციუმის და მაგნიუმის ფოსფატების სახითაა წარმოდგენილი, რომლებიც გადადიან ნახევრადხსნად და ხსნად ფოსფატებში და შეითვისებიან მცენარეთა მიერ. მათი რაოდენობა დაბალია, შესაბამისად, მცენარეთა მოთხოვნილების დასაკმაყოფილებლად საჭიროა ფოსფორიანი სასუქების შეტანა. ნიადაგში ამ ელემენტის მარაგის შევსების სხვა გზა არ არსებობს.

მცენარის მოძრავი ფოსფორის უზრუნველყოფის დასადგენად და ფოსფორიანი სასუქების ნორმების ზუსტად გასაანგარიშებლად აუცილებელია ნიადაგში მოძრავი ფოსფორის რაოდენობის ცოდნა.

მოძრავი ფოსფორის შემცველობის მიხედვით საქართველოს ძირითადი ტიპის ნიადაგები შემდეგნაირად ჯგუფდება:

მოძრავი ფოსფორი მგ/კგ			
	მაჩიგინის მეთოდი	ონიანის მეთოდი	ოლსენის მეთოდი
ძალიან დაბალი	0-10	<80	<15
დაბალი	11-15	80-150	15-25
საშუალო	16-30	150-300	25-30
საშუალოზე მაღალი	31-45	300-450	30-50
მაღალი	46-60	400-600	50-90
ძალიან მაღალი	>60	>600	>90

გაცვლითი კალიუმის შემცველობა გვიჩვენებს ნიადაგის ამ ელემენტით უზრუნველყოფის დონეს. გაცვლითი კალიუმით მდიდარია ტიპური შავი და შავმიწა, რუხი და ყავისფერი ნიადაგები. ალუვიური, სილნარი და ენერი ნიადაგები ღარიბი.

ორგანული ნივთიერებებით მდიდარი და მსუბუქი ნიადაგები შეიცავს კალიუმის მცირე რაოდენობას. ყველაზე მეტი რაოდენობით კალიუმი იმყოფება მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებში. ნიადაგში მისი დეფიციტის შევსება შესაძლებელია მხოლოდ კალიუმის სასუქების გამოყენებით, რომელთა ნორმების ზუსტად გაანგარიშებისათვის საჭიროა გაცვლითი კალიუმის შემცველობის ცოდნა.

გაცვლითი კალიუმის შემცველობის მიხედვით საქართველოს ძირითადი ტიპის ნიადაგები შემდეგნაირად ჯგუფდება:

გაცვლითი კალიუმი მგ/კგ			
	მაჩიგინის მეთოდი	ონიანის მეთოდი	ამონიუმის ნიტრატით
დაბალი	<100	<50	0-60
ძალიან დაბალი	100-200	50-100	61-120
საშუალო	200-300	100-150	121-180
საშუალოზე მაღალი	300-400	150-250	181-240
მაღალი	400-600	200-250	241-400
ძალიან მაღალი	>600	>250	401-600

ზემოთ მოტანილი ინდექსების მიხედვით წარმოებს საკვები ელემენტების ნორმების შესწორება შემდეგი კოეფიციენტების გამოყენებით (ა. თხელიძე, 2009).

**ცხრილი 1.** საკვები ელემენტების ნორმების შესწორების კოეფიციენტები

ნიადაგში საკვები ელემენტების შემცველობა	მარცვლოვნები, ბალახები, სათონი კულტურები	ბოსტნეული კულტურები
<b>აზოტიანი სასუქები</b>		
$P_2O_5$		
ძალიან დაბალი	1,2 (1,0)	1,25 (1,0)
დაბალი	1,1 (1,0)	1,2 (1,0)
საშუალო	1,0 (1,0)	1,1 (1,0)
საშუალოზე მაღალი	0,9	1,0
მაღალი	0,8	0,9
ძალიან მაღალი	0,7	0,8
<b>ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქები</b>		
$P_2O_5$ და $K_2O$		
ძალიან დაბალი	1,5	1,35
დაბალი	1,25	1,2
საშუალო	1,0	1,0
საშუალოზე მაღალი	0,75	0,75
მაღალი	0,5	0,5
ძალიან მაღალი	0,25	-

ფოსფორის საშუალო შემცველობისას მარცვლეული კულტურების ქვეშ შეიტანება აზოტის 1; ლარიზ ნიადაგზე 1,1, ძლიერ ლარიზ ნიადაგებზე 1,2 აგროტექნიკური ნორმა, ფოსფორის გაზრდილი შემცველობისას – აზოტის 0,9; მაღალი შემცველობისას – 0,8; ხოლო ძალზე მაღალი შემცველობისას – 0,7 აგროტექნიკური ნორმა. ანალოგიურად, ცხრილში მოტანილი მონაცემებით ნარმოებს ამა თუ იმ კულტურის ქვეშ ფოსფორისა გაცვლითი კალიუმის ნორმების კორექტირება. თუ ფოსფორითა და კალიუმით უზრუნველყოფის მიხედვით თესლბრუნვის მინდვრები საშუალო უზრუნველყოფისაგან ერთი კლასით განსხვავდება, მაშინ ფოსფორ-კალიუმისანი სასუქების შესატან ნორმებს 20-30%-ით ზრდიან ან ამცირებენ. თუ სხვაობა ორ კლასშია – 40-60%-ით. ხოლო აზოტის ნორმას, შესაბამისად, 10-20%-ით ზრდიან.

## II.2. საქართველოს ქიმიური სიძვის ნიადაგების აბრუნებითი დახასიათება

### II.2.1. მდელოს ყავისფერი ნიადაგები

მდელოს ყავისფერი ნიადაგებს სამრეწველო მევენახეობის ზონებში დიდი გავრცელება არ აქვს, რადგან მასზე მოყვანილი ყურძენი ორდინალურ ღვინოს იძლევა. ეს ნიადაგები განსხვავდება ყავისფერი ნიადაგებისგან კარგად გამოხატული ილუვიურ-კარბონატული ჰორიზონტით, ნაკლებად მკაფიოდ გამოხატული დიფერენცირებული პროფილით. მისი შუა წელი საკმაოდ გათიხებულია, გაუარესებულია ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებები, შემცირებულია ეფექტური ნაყოფიერება (მ. საბაშვილი, 1965; გ. ტალახაძე და სხვები, 1977; თ. ურუშაძე, 1997).

მდელოს ყავისფერი ნიადაგი ხშირად გამოირჩევა მძიმე მექანიკური შედგენილობით, გაზრდილი ტენიანობით, რაც ცუდად მოქმედებს ვენახის ფესვთა სისტემის განვითარებაზე, აფერხებს მათი დატოტვას. შესაბამისად, მასზე გაშენებული ვენახიდან მიღებული ყურძენი არ არის ისეთი მაღალი ხარისხის, როგორც ყავისფერი ნიადაგებზე მოყვანილი. ამ ნიადაგის უარყოფით ამპელოგრაფიულ ხასიათს ავლენს აგრეთვე კირის, განსაკუთრებით აქტიური კირის გაზრდილი შემცველობა, რომელიც ვენახის ქლოროზით დაავადებას იწვევს.

მდელოს ყავისფერი ნიადაგი ხასიათდება ჰუმუსისა და მოძრავი აზოტის დაბალი მოძრავი ფოსფორის დაბალი ან საშუალო და გაცვლით კალიუმის მაღალი შემცველობით, რის გამოც ხშირად არ საჭიროებენ კალიუმისანი

სასუქების შეტანას. ჰუმუსის შემცველობა იშვიათად აღწევს 3,71%-ს. ის ხასიათდება ნეიტრალური ან სუსტი ტუტე არეს რეაქციით. მისი pH მაჩვენებელი ნიადაგის ზედა ფენაში საშუალოდ 7,15-7,8-ის ფარგლებში მერყეობს, ვხვდებით ტუტე და ძლიერ ტუტე სახესხვაობებსაც, საშუალოდ (2,9% CaCO<sub>3</sub>) ან ძლიერ კარბონატულია (14,2-24,0% CaCO<sub>3</sub>), საერთო აზოტის და ფოსფორის შემცველობა დაბალი ან საშუალო რაოდენობითაა: აზოტი – 0,19-0,22%, ფოსფორი – 0,13-0,20%, საერთო კალიუმის შემცველობა, საშუალო და მაღალია – 1,25-1,7%. ამ ნიადაგზე ნიადაგის უარყოფით ფიზიკურ და ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებს ნაწილობრივ აბალანსებს ზოგიერთი საკვები ელემენტის დადებითი ბალანსი, რის გამოც ჩინური, ალიგოტე, კაბერნე და ვენახის სხვა ჯიშები კარგ სასუფრე ორდინალურ ღვინოს იძლევა.

მდელოს ყავისფერი ნიადაგების მეორე კატეგორია – საშუალო თიხნარი დაუნიდავი ნიადაგები, რომელიც გხვდება სოფელ მატაანში, პანკისის ხეობაში და სხვა ადგილებში. მათ ახასიათებს დადებითი აეროვან-წყლოვანი და ქიმიური თვისებები და სუსტი ხირხატიანობა, რაც ნიადაგს მატებს სითბოს, შედეგად ვენახის ფესვი ღონიერია და კარგად დატოტვილი. ამ ნიადაგის ნეიტრალური და სუსტი ტუტე არეს რეაქცია, კარბონატების და აქტიური კირის დაბალი შემცველობა უზრუნველყოფს ვენახის ხანგრძლივ სიცოცხლეს, მაღალპროდუქტიულობას და მაღალხარისხიანი ღვინო მასალის მიღებას (გ. ტალახაძე, ი. ანჯაფარიძე, ი. ცომაია, 1980).

მდელოს ყავისფერ ნიადაგზე წამყვანი როლი აზოტიან სასუქებს ეკუთვნის. ამ ნიადაგის ფიზიკური თვისებების გაუმჯობესებისათვის დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს ორგანული სასუქების გამოყენებას და სიდერატების თესვას. ამ ზონში გავრცელებული კულტურების მაღალი მოსავლის მისაღებად, ჰუმუსისა და საკვები ელემენტების დადებითი ბალანსის შესაქმნელად აუცილებელია ორგანული და მინერალური სასუქებით განოყიერება, მარცლოვანი და პარკოსანი ბალახების თესვა და ჩახვნა, სასუქების გამოყენების სისტემის სწორად შედგენა. სასუქების გამოყენების გარეშე საშუალოდ 5 ტ ყურძნის მოსავლი მიიღება.

## II.2.2. ყავისფერი ნიადაგები

ყავისფერი ნიადაგები ფართოდ არის გავრცელებული ქართლ-კახეთის მუხრანხეობის ზონაში. ეს ნიადაგები შავმიწებთან ერთად ყველაზე ნაყოფიერია და ინტენსიურად გამოიყენება სოფლის მეურნეობაში. აღმოსავლეთ

საქართველოში გაშენებული ვენახების საერთო ფართობიდან ყავისფერ ნიადაგებზე დაახლოებით 70% მოდის.

არსებობს რამდენიმე ქვეტიპის ყავისფერი ნიადაგი, მათგან ყველაზე გავრცელებულია გამოტუტული, ტიპური და კარბონატული. საუკეთესო აგროსამრეწველო თვისებებით ხასიათდება ყავისფერი კარბონატული ნიადაგი, რომელიც ძირითადად ფერდობებზე არის გავრცელებული და გამოირჩევა კარბონატების და ხირხატის ოპტიმალური და თიხის საკმაოდ მაღალი შემცველობით, რის გამოც ამ ნიადაგიდან მიღებული ყურძნისაგან მზადდება საუკეთესო ხარისხის სასუფრე ღვინოები, რომლებიც გამოირჩევიან თავისი ბუკეტით, არომატით და სიხალისით. ყავისფერი კარბონატული ნიადაგის მაღალი ამპელოეკოლოგიური თვისება განპირობებულია მტკიცე გოროხოვან-კოშტოვანი სტრუქტურით, რომელიც აწესრიგებს ამ ნიადაგში წყლის და აერაციის რეჟიმს (გ. ტალახაძე, ი. ანჯაფარიძე, ი. ცომაია, 1980).

ყავისფერი ნიადაგების ამ ტიპს ახასიათებს მძიმე მექანიკური შედგენილობა. გათიხება ძირითადად შესამჩნევია უკარბონატო ფენებში, კარბონატულ ფენებში ძალიან შესუსტებულია. ორგანული ნივთიერებების შემცველობა 2,5-3,42%-ის ფარგლებში მერყეობს. თუმცა ზოგიერთ სავარგულზე მისი შემცველობა 4%-ზე მაღალია. გამოირჩევიან სუსტი ტუტე, ტუტე და ძლიერი ტუტე არეს რეაქციით, მათი pH მაჩვენებელი 7,58-8,6-ის ფარგლებში მერყეობს. უპირატესად საშუალოდ ან ძლიერ კარბონატულია და 4,1-14,88%  $\text{CaCO}_3$ -ს შეიცავს.

**ცხრილი 2ა.** საქართველოს ძირითადი ტიპის ნიადაგების სახსნავი ფენის აგროქიმიური დახასიათება

N	ნიადაგი	pH (H <sub>2</sub> O)	ჰიდროლიზური მუკვიანობა მგ/კმპ.	CaCO <sub>3</sub> %	ჰუმუსი %
1.	ყავისფერი	7,2-8,2	-	4,1-14,9	2,5-3,42
2.	მდელოს ყავისფერი	7,1-7,8	-	2,9-14,2	2,7-3,71
3.	ალუვიური	5,0-8,2	-	0-20,6	1,98-3,99
4.	კორდიან-კარბონატული	6,4-8,2	-	0-19,8	2,62-5,46
5.	შავი	7,3-8,2	-	2,4-19,6	3,34-5,68
6.	ყვითელმიწა-ენერი	4,4-5,45	7,25-31,5	-	2,0-4,5
7.	ყვითელ-ყომრალი	5,5-6,4	-	-	2,65-3,7
8.	წითელმიწა	4,2-5,45	7,6-12,7	-	3,72-5,42

**ცხრილი 2ბ.** საქართველოს ძირითადი ტიპის ნიადაგების სახნავი ფენის აგროქიმიური დახასიათება

N	ნიადაგი	აზოტი		ფოსფორი		კალციუმი	
		საერთო %	შესათვი სუბელი მგ/კმ	საერთო %	შესათვი სუბელი მგ/კმ	საერთო %	შესათვი სუბელი მგ/კმ
1.	ყავისფერი	0,15-0,30	66,6-97,6	0,11-0,24	15,0-31,5	1,5-2,0	313,0-478,0
2.	მდელოს ყავისფერი	0,19-0,22	63,0 -85,3	0,13-0,20	20,0-33,0	1,25-1,7	413,0-617,0
3.	ალუვიური	0,18-0,24	59,0-100,1	0,14-0,20	12,0-19,0	0,5-1,3	32,0-200,0
4.	კორდიან-კარბონატული	0,25-0,35	50,0-112,0	0,14-0,20	15,7-38,4	1,5-1,8	298,0-344,0
5.	შავი	0,18-0,30	65,4-100,9	0,10-0,15	0,4-20,9	1,0-1,5	355,0-496,8
6.	ყვითელმინა-ენერი	0,15-0,20	44,8-70,0	0,10-0,15	87,0-196,0	1,0-1,5	166,0-238,0
7.	ყვითელ-ყომრალი	0,25-0,35	50,0-68,9	0,2-0,24	90,0-166,0	1,7-2,0	170,0-225,0
8.	ნოთელმინა	0,25-0,30	79,5-109,0	0,14-0,22	196,0-291,0	1,7-2,0	170,0-235,0

შენიშვნა: მოძრავი ფოსფორი და გაცვლითი კალიუმი მუკვე ნიადაგში განსაზღვრულია ონინის მეთოდით, ტუბე ნიადაგში მაჩიგინის მეთოდით.

გამონაკლის შემთხვევებში ნიადაგის ქვედა ფენებში pH მაჩვენებელი აღწევს 8,9-ს, ხოლო კარბონატების შემცველობა ამ ნიადაგის ქვედა ფენებში შესაძლებელია 35-47%-მდე იყოს გაზრდილი, რაც ხშირად პრობლემას უქმნის ვენახის ზრდა-განვითარებას და მის ქლოროზით დაავადებას იწვევს. ასეთ შემთხვევაში უნდა გაშენდეს კარბონატებისადმი გამძლე საძირეზე დამყნობი ვენახი (ო. ზარდალიშვილი, თ. ურუშაძე, ა. თხელიძე, თეო ურუშაძე, 2009).

ყავისფერი ნიადაგი გამოირჩევა საერთო აზოტის და ფოსფორის დაბალი ან საშუალო და საერთო კალიუმის მაღალი შემცველობით. საერთო აზოტის შემცველობა 0,15-0,30%-ის, ფოსფორის – 0,11-0,24%-ის, კალიუმის – 1,5-2%-ის ფარგლებში მერყეობს. ამ ნიადაგს ახასიათებს მოძრავი აზოტის და ფოსფორის დაბალი ან იშვიათად საშუალო შემცველობა. მოძრავი აზოტის რაოდენობა 66,6-97,6 მგ/კგ-ის, ფოსფორის – 15-31,5 მგ/კგ-ის ფარგლებში მერყეობს. გაცვლითი კალიუმის რაოდენობა საშუალოზე მაღალი ან მაღალია – 345-478 მგ/კგ. ეს ნიადაგები ღარიბია თუთიით და მანგანუმით, მდიდარია ბორითა და სპილენძით, ხოლო კობალტით საშუალოდ არის უზრუნველყოფილი. მიუხედავად იმისა, რომ ყავისფერი ნიადაგი სხვა ნიადაგებთან შედარებით მაღალი ნაყოფიერებით გამოირჩევა, ყოველწლიურად მაღალი და ხარისხიანი ყურძნის მოსავლის მისაღებად აუცილებელია ორგანული და მინერალური სასუქებით განოყიერება, სიდერატების თესვა და ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების განხორციელება. ამ ნიადაგზე სასუქების გამოყენების გარეშე საშუალოდ შესაძლებელია 5-6 ტ ყურძნის მოსავლის მიღება.

ყავისფერი ნიადაგების სწორად დამუშავებით და გამოყენებით უმჯობესდება მისი ფიზიკური თვისებები, წყლისა და ჰაერაციის რეჟიმი. იზრდება საკვები ელემენტების შესათვისებელი ფორმების შემცველობა, რაც უზრუნველყოფს მისი ნაყოფიერების გაზრდას, ამ ნიადაგზე გაშენებული ვენახები, სხვა ნიადაგებთან შედარებით ყველაზე მაღალხარისხიან პროდუქციას იძლევიან.

ყავისფერ ნიადაგების ზონაში სასოფლო-სამეურნეო კულტურები ხშირად იჩაგრება გვალვის გამო. განსაკუთრებით დაბალი და არამდგრადი მოსავალი მიიღება ღია ყავისფერ ნიადაგებზე. აქედან გამომდინარე, მაღალი და მყარი მოსავლის მისაღებად ამ ნიადაგებზე აუცილებელია წყლის რეჟიმის რეგულირება, ნიადაგის დამუშავებისა და რწყვის რაციონალური სისტემის წვეთოვანი მორწყვით.

სარწყავ და ურწყავ პირობებში ყავისფერი ნიადაგების ნაყოფიერების გასაზრდელად საჭიროა ორგანული, აზოტიანი და ფოსფორიანი სასუქების სისტემატური გამოყენება და სიდერატების თესვა. მწვანე სასუქებით ნორმალური რწყვისა და განოყიერების პირობებში ნიადაგში შეიტანება ნაკელის

ექვივალენტური რაოდენობით ორგანული ნივთიერებები და საკვები ელემენტები. გასარწყავებულ ტუტე არეს რეაქციის ყავისფერ ნიადაგებზე კარგ შედეგს იძლევა ფიზიოლოგიურად მყავე სასუქების შეტანა, ორგანული და მინერალური სასუქების ერთობლივი გამოიყენება. დამლაშებულ ყავისფერ ნიადაგებზე აუცილებელია მოთაბაშირება (ა. თხელიძე, 2009).

ყავისფერი ნიადაგების გავრცელების ზონაში ქარსაფარი ზოლების გაჩეხვის გამო საგრძნობლადაა გაძლიერებული ქარისმიერი ეროზია. ფერდობზე განვითარებულ ყავისფერ ნიადაგებზე მნიშვნელოვნად მომატებულია წყლისმიერი ეროზიით ნიადაგის, ორგანული ნივთიერებებისა და საკვები ელემენტების საერთო და მოძრავი ფორმების დანაკარგები. წყლისმიერი და ქარისმიერი ეროზიის საწინააღმდეგო კომპლექსური ღონისძიებებიდან აღსანიშნავია მინიმალური და ბელტის გადაუბრუნებლად ნიადაგის დამუშავება, ეროზიული პროცესების შესამცირებლად მრავალწლიანი ბალახების თესვა, ფოთლოვანი და წიწვოვანი ტყის ჯიშებისაგან ქარსაფარი ზოლების მოწყობა (თ. ურუშაძე, 1997).

### II.2.3. ალუვიური ნიადაგები

ალუვიური ნიადაგები წარმოიქმნება მდინარის ქალეში განსხვავებული თვისებების მქონე ალუვიურ ნაფენებზე. მათ ახასიათებს ფენობრივი აგებულება, რომელშიც ჰუმუსოვანი ფენა მონაცვლეობს სილის ალუვიურ ფენებთან. ამ ნიადაგების ნიადაგწარმოქმნის პროცესში მდინარეების მიერ მოტანილ ნატანთან ერთად აკუმულირდება თიხა მინერალები, ჰუმუსი,  $\text{CaCO}_3$ , N, P, K, Mg, Fe და მიკროელემენტები, გეოქიმიური მდგომარეობის შესაბამისი წყალხსნადი მარილები.

ყველაზე კარგი ეკოლოგიური მაჩვენებლებით ხასიათდება თიხნარ-ხირხატიანი, 4-5% ჰუმუსის, საშუალო რაოდენობით ბორის, მანგანუმის, თუთიის და მოლიბდენის შემცველი ალუვიური ნიადაგები, რომელთა აიროვან-წყლოვანი და სითბური თვისებები კარგ პირობებს ქმნის ვენახის ზრდა-განვითარებისათვის. ამიტომ მდინარე ალაზნის და ივრის ძველ ალუვიურ ნიადაგებზე ყვარელის (ქინძმარაული), ნაფარელის, მანავის და სხვა მიკროზონებში ვაზი მაღალ და ხარისხიან მოსავალს იძლევა (გ. ტალახაძე, ი. ანჯაფარიძე, ი. ცომაია, 1980).

თიხიან-ალუვიური ნიადაგების არადამაკმაყოფილებელი აეროვან-წყლოვანი თვისებების გამო (ალავერდი, მარნეულისა და გარდაბნის მუნიციპალიტეტები), ვენახი ყურძნის მაღალ მოსავალს იძლევა, მაგრამ მისგან დამზადებული

ღვინო არის ორდინალური ღირსების. კარბონატულ-ალუვიური ხირხატთან ნიადაგებზე ვენახი კარგად ვითარდება და მაღალი ღირსების ღვინოს იძლევა. ალუვიურ სიღრმით ლებთან მძიმე მექანიკური შედგენილობის ნიადაგებზე ვენახი კარგად იზრდება, მაგრამ ხშირად ავადდება ფესვის სიღამპლით, ქლოროზით და სხვა დაავადებებით (გ. ტალახაძე და სხვები, 1977).

საქართველოში გავრცელებული ალუვიური ნიადაგების უმეტესი ნაწილი ფუძეებით მადლარია და ხასიათდება დაბალი ან საშუალო პოტენციური ნაყოფიერებით, სუსტი მჟავე, ნეიტრალური, სუსტი ტუტე ან ტუტე არეს რეაქციით. მათი pH მაჩვენებელი 6,05-8,2-ის ფარგლებში მერყეობს. ნეიტრალური არეს რეაქციის ალუვიური ნიადაგები ხშირად კარბონატებს არ შეიცავს. სუსტი ტუტე და ტუტე არეს რეაქციის მქონე ალუვიური ნიადაგები გამოირჩევა სუსტი, საშუალო ან ძლიერი კარბონატობით – 0,4-20,6%.

ალუვიური ნიადაგები ორგანული ნივთიერების დაბალი შემცველობით გამოირჩევა. ჰუმუსის რაოდენობა ამ ნიადაგის ზედა ფენაში 1,98-3,99%-ის ფარგლებში მერყეობს. ქვედა ფენაში მისი რაოდენობა თითქმის 1%-ით მცირდება. საკვები ელემენტების საერთო ფორმებიდან, საერთო აზოტით ღარიბია ან საშუალოდ არის უზრუნველყოფილი – 0,18-0,24%, საერთო ფოსფორი და კალიუმი დაბალი ან საშუალო უზრუნველყოფის კატეგორიას მიეკუთვნება და, შესაბამისად, 0,14-0,20% საერთო ფოსფორს და 0,5-1,3% საერთო კალიუმს შეიცავს. მოძრავი აზოტისა და ფოსფორის შემცველობა ნიადაგში დაბალი ან საშუალო რაოდენობითაა, შესაბამისად, აზოტი 59-100,1 მგ/კგ-ის ფარგლებში მერყეობს, ფოსფორი – 12-19 მგ/კგ-ის. გაცვლითი კალიუმის შემცველობა ალუვიურ ნიადაგში სხვა ნიადაგებთან შედარებით მცირეა და ძალიან დაბალი ან საშუალო უზრუნველყოფის კატეგორიაში გადის – 32-200 მგ/კგ. აღნიშნულიდან გამომდინარე, აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის დეფიციტის აღმოფხვრის გარეშე ამ ნიადაგზე მაღალი მოსავლის მიღება შეუძლებელია (ო. ზარდალიშვილი, თ. ურუშაძე, ა. თხელიძე, თეო ურუშაძე, 2009).

ალუვიურ ნიადაგებზე ვენახი 120 სმ-ზე ღრმად ივითარებს ფესვთა სისტემას და ნიადაგის ღრმა ფენებიდან ითვისებს მისთვის საჭირო საკვებ ელემენტებს, აქედან გამომდინარე, ასეთ ნიადაგებზე იშვიათად შეინიშნება მათი დეფიციტი და ხელსაყრელ კლიმატურ პირობებში უსასუქოდ 7-8 ტონა ყურძენი მიიღება. სასუქების ოპტიმალური და მაღალი ნორმებით შეტანისას კი 15-20 ტ ყურძენის მოსავლის მიღება შესაძლებელია. ასეთი მაღალი მოსავლის ფორმირებისას შეუძლებელია მაღალი ხარისხის ღვინის დამზადება. გამონაკლისია ყვარლის მუნიციპალიტეტის ქინძმარაულის ზონა, სადაც მდინარე დურუჯის ნატანზე განვითარებულ ალუვიურ ნიადაგზე საფერავი იძლევა უმაღლესი ხარისხის ღვინოს.

ალუვიური ნიადაგების ნაყოფიერების ასამაღლებლად აუცილებელია მინერალური და ორგანული სასუქების გამოყენება. ამ ნიადაგების პოტენციური და ეფექტური ნაყოფიერება მეტად არაერთგვაროვანია. ყველაზე კარგ შედეგს აზოტიანი სასუქები იძლევა. მათ ბევრად არ ჩამორჩება ფოსფორ-კალიუმისანი სასუქები. საკმაოდ მაღალ ეფექტს იძლევა ორგანული და სრული მინერალური სასუქების ერთობლივი შეტანა, განსაკუთრებით, სიდერატების ჩახვნა.

#### II.2.4. კორდიან-კარბონატული ნიადაგები

კორდიან-კარბონატული ნიადაგი გავრცელებულია საქართველოს მევენახეობის თითქმის ყველა რაიონში. განსაკუთრებით დიდი ფართობი უკავია ამ ნიადაგებს დასავლეთ საქართველოს სუბტროპიკულ ტყე-სტეპის ზონაში. ის განვითარებულია კირქვებზე, მერგელებზე ან მათი გამოფიტვის პროდუქტებზე და საშუალო სიღრმე ახასიათებთ. თუმცა ხშირად ვხვდებით მცირე და ღრმა ნიადაგებსაც. ეს ნიადაგი გამოირჩევა კალციუმის კარბონატების მაღალი შემცველობით, რაც კარგია ქართული და ევროპული ვაზის ჯიშებისათვის, ამერიკული ვაზის ჯიშებისათვის კი ნაკლებად მისაღებია კარბონატებისადმი გამძლე საძირეზე დამყნობის გარეშე.

საშუალო და ღრმა კორდიან-კარბონატული ნიადაგები ათვისებულია ვენახის საღვინე და სასუფრე ჯიშებით. მცირე სისქის, ჩამორეცხილი და ხირხატიანი კორდიან-კარბონატული ნიადაგები საძოვრებად არის გამოყენებული. ასეთი ნიადაგის სავენახედ გამოყენება არ არის რეკომენდებული.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგები უფრო ნაყოფიერია ვიდრე ყავისფერი, მდელოს ყავისფერი და რუხი ყავისფერი ნიადაგები, თუმცა მთის შავმიწა ნიადაგებზე დაბალი ნაყოფიერება ახასიათებთ. ნაყოფიერებასთან ერთად ამ ნიადაგებისთვის დამახასიათებელია კარგი ფიზიკური თვისებები, წყლისა და ჰაერაციის რეჟიმი, მარცლოვან-კომპოვანი მტკიცე სტრუქტურა და ხირხატიანობა. თიხისა და ფიზიკური თვისებების კარგ შეთანხმებას აქვს ადგილი კირქვებზე წარმოქმნილ კორდიან-კარბონატულ ნიადაგში, ამიტომ ვენახი ამ ნიადაგზე უკეთესად ვითარდება და დიდი რაოდენობით შექრებს აგროვებს, ვიდრე მერგელებზე წარმოქმნილზე. ეს დაკავშირებულია ჰუმუსის დაბალ შემცველობასთან, რაც საკმარისი არ არის თიხის სრული აგრეგირებისათვის.

კორდიან-კარბონატული ნიადაგის მნიშვნელოვანი ამპელოგრაფიული თვისებაა სითბოს სრული უტილიზაციის უნარი, მასში შეხამებულია ჰუ-

მუსის შავი ფერის მიერ მზის სხივური ენერჯის ინტენსიური შთანთქმა და კირის, განსაკუთრებით ხირხატის მსხვილი ფრაქციების, თეთრი ფერის მიერ მისი მომჭირნეობითი გამოსხივება. ასეთნაირად აკუმულირებულ სითბოს პირობებში ვენახი იძლევა არა მარტო მაღალი ლირსების ღვინო მასალას, არამედ განსაკუთრებული ხარისხის საკონიაკე სპირტს.

კირქვებზე განვითარებული კორდიან-კარბონატული ნიადაგი მერგელებზე განვითარებულთან შედარებით უფრო გამძლეა გამოფიტვის პროცესისადმი და მეტი რაოდენობით ხირხატის მსხვილ ფრაქციებს შეიცავს, ვიდრე მერგელებზე წარმოქმნილი, ამიტომ უკეთ არეგულირებს წყლისა და ჰაერაციის რეჟიმს და სითბურ თვისებებს, ვიდრე მერგელებზე წარმოქმნილი. გარდა ამისა, კირქვა კრისტალური შენების გამო უფრო ნაკლებად ხსნადია და ფოსფატიონისა და სხვა ანიონების ნაკლები შებოჭვის უნარი გააჩნია, ვიდრე მერგელის  $\text{CaCO}_3$ -ს. ვენახის უკეთესი ზრდა-განვითარება და ქლოროზით ნაკლები დაავადება კირქვებზე განვითარებულ კორდიან-კარბონატულ ნიადაგზე, მერგელზე განვითარებულთან შედარებით აიხსნება უფრო დაბალი pH მაჩვენებლით და აქტიური კირის დაბალი შემცველობით (გ. ტალახაძე, ი. ანჯაფარიძე, ი. ცომაია, ნიადაგი და ვაზი, 1980).

კორდიან-კარბონატული ნიადაგების კარბონატობა და ხირხატინობა დადებით გავლენას ახდენს მიღებული ღვინის ხარისხზე. ეს ნიადაგი საუკეთესოა საშამპანურე ღვინოების დასამზადებლად. მასზე მიღებული ყურძნისაგან მზადდება სხვადასხვა ხარისხის სასუფრე ღვინო, არაყი და კონიაკი. ამ ნიადაგებზე გაშენებული საშამპანურე ღვინის ჯიშები იძლევიან ღვინის მასალას, რომელსაც ახასიათებს მაღალი მჟავიანობა და ნახშირორჟანგის შთანთქმის გაზრდილი უნარი. კახეთის, რაჭა-ლეჩხუმის, იმერეთის, სამეგრელოს, გურიის და ქართლის ზონაში გავრცელებულია კარბონატებით მდიდარ კორდიან-კარბონატულ ნიადაგებზე მიიღება მაღალი ხარისხის წითელი და თეთრი ღვინოები, რომლებსაც ხანგრძლივი შენახვის უნარი გააჩნია.

კორდიან-კარბონატულ ნიადაგებს ახასიათებს სუსტი მჟავე, სუსტი ტუტე ან ტუტე არეს რეაქცია. სუსტი მჟავე კორდიან-კარბონატული ნიადაგის pH მაჩვენებელი 6,4-ს შეადგენს და კარბონატებს არ შეიცავს. სუსტი ტუტე და ტუტე ნიადაგის pH 7,7-8,2-ია. სუსტი ტუტე ნიადაგები გამოირჩევა სუსტი ან საშუალო კარბონატობით – 4,94-8,4%. ტუტე არეს რეაქციის ნიადაგები ძლიერ კარბონატულია, ზოგჯერ ძალიან ძლიერ კარბონატული. ასეთ შემთხვევაში უნდა გაშენდეს კარბონატებისადმი გამძლე საძირეზე დამყნის ვენახი.

კორდიან-კარბონატულ ნიადაგში ჰუმუსის შემცველობა დაბალი ან საშუალო რაოდენობითაა და 3,65-4,94%-ია. საერთო აზოტის შემცველობა

საშუალო ან მაღალია – 0,25-0,35%, საერთო ფოსფორი საშუალო რაოდენობითაა – 0,14-0,20%, საერთო კალიუმით მდიდარია – 1,5-1,8%. ამ ნიადაგში მოძრავი აზოტი იშვიათად არის დაბალი და ხშირ შემთხვევაში საშუალო შემცველობითაა – 97,6-112,4 მგ/კგ, მოძრავი ფოსფორი დაბალი, საშუალო ან საშუალოზე მაღალი რაოდენობითაა – 15,7-38,4 მგ/კგ. გაცვლითი კალიუმი მაღალი შემცველობითაა და 298-344 მგ/კგ-ის ფარგლებში მერყეობს. ეს ნიადაგი დეფიციტურია აზოტით და ფოსფორით. მცირე რაოდენობით შეიცავს თუთიას და მანგანუმს (ო. ზარდალიშვილი, თ. ურუშაძე, ა. თხელიძე, თეო ურუშაძე, 2009).

კორდიან-კარბონატული ნიადაგების ნაყოფიერების გასაზრდელად საჭიროა ორგანული, აზოტიანი და ფოსფორიანი სასუქების სისტემატური გამოყენება და სიდერატების თესვა და ჩახვნა. მაღალ ეფექტს იძლევა კომპლექსური სასუქების ამოფოსის, ნიტროამოფოსის, დიამოფოსის, ნიტროფოსკას და ნიტროამოფოსკას შეტანა, მიკროელემენტების შემცველი ახალი კომპლექსური სასუქებით კრისტალონით, ნუტრივანტით და ტენსოკოქტილით ფოთლებიდან გამოკვება. სასუქების გამოყენების გარეშე შესაძლებელია მხოლოდ 5-6 ტ ყურძნის მოსავლის მიღება.

## II.2.5. შავი ნიადაგები

შავი ნიადაგები ვენახის გასაშენებლად საქართველოში ნაკლებად გამოიყენება. ამ ნიადაგების გავრცელების ზონაში კარგად არის განვითარებული მემინდვრეობა და მეცხოველეობა.

შავ ნიადაგზე ჰუმუსისა და აზოტის მაღალი შემცველობის გამო ვენახი მძლავრად იზრდება და დიდ მოსავალს იძლევა, მაგრამ მისგან უმეტესად ორდინალური და ორდინალურზე დაბალი ღირსების ღვინო მიიღება, რომელიც გამოიყენება საკუპაჟედ, ყურძნის წვენის და საკონიაკე სპირტის მისაღებად. ამ ნიადაგების სავენახედ გამოყენება მხოლოდ ბოლო ხანებში დაიწყო.

შავ ნიადაგებს უმეტეს შემთხვევაში მძიმე მექანიკური შედგენილობა ახასიათებს, რომლის უარყოფით გავლენას ვენახის ფესვთა სისტემის ღრმა ფენებში ჩაღწევაზე. მიუხედავად ამ ნიადაგის დიდი სისქისა ვენახის ფესვთა სისტემას ღრმად მაინც არ ვითარდება, რაც განპირობებულია ამ ნიადაგის შავი ფერის თერმული თვისებებით, რომლის გავლენით ის ადვილად თბება და ადვილად ცივდება ინტენსიური სხივთფრქვევის გამო. მასზე გავლენას ახდენს აგრეთვე ნიადაგის ზედა ფენებში ჰუმუსის, აზოტის და სხვა საკვები ელემენტების მაღალი შემცველობა.

მძიმე მექანიკური შედგენილობის მქონე შავი ნიადაგების არანორმირებული მორწყვა, მინერალიზებული წყლების გამოყენება, ცუდი დრენაჟი, შეიძლება გახდეს ამ ნიადაგის დაჭაობების ან დამლაშების მიზეზი. შავი ნიადაგების აგრონომიული თვისებების გაუარესება შეიძლება გამოიწვიოს ტრაქტორების და კომბაინების დიდმა და მძიმე თვლებმა.

შავი ნიადაგების ნაყოფიერების გასაზრდელად მთავარია ტენის დაგროვება და მისი რაციონალური გამოყენება. გვალიდან პერიოდში იმდენად მცირდება ამ ნიადაგების გავრცელების ზონაში დანესტიანების კოეფიციენტი, რომ დარჩენილი ტენის მარაგი მხოლოდ მინიმალური მოსავლის ფორმირებისთვის არის საკმარისი. მათი სასოფლო-სამეურნეო მიზნით სისტემატურ გამოყენების თან ახლავს ჰუმუსის შემცველობის შემცირება. შავი ნიადაგების ნაყოფიერების შემცირების საქმეში დიდია წყლისმიერი და ქარისმიერი ეროზიის როლი. ამ ნიადაგების გავრცელების ზონაში მთავარ ამოცანას წარმოადგენს ნიადაგის ნაყოფიერების შენარჩუნება და გაზრდა, რაც ხორციელდება მელიორაციული ღონისძიებების კომპლექსის განხორციელებით, რომლებიც მიმართულია წყლის რეჟიმის გაუმჯობესებისაკენ (თ. ურუშაძე, 1997).

შავ ნიადაგებს საშუალო პოტენციური და ეფექტური ნაყოფიერება ახასიათებთ, ისინი გამოირჩევიან ტუტე არის რეაქციით. მათ ზედა ფენაში pH მაჩვენებელი 7,85-8,6-ის ფარგლებში მერყეობს. ქვედა ფენებში შეიმჩნევა pH მაჩვენებლის და კარბონატების შემცველობის გაზრდა. კარბონატების რაოდენობა ზედა ფენებში 2-31%-ის ფარგლებში მერყეობს, ქვედა ფენებში 38-45%-ს აღწევს, რაც ხშირად პრობლემას უქმნის ვენახის ზრდა-განვითარებას და ქლოროზით დაავადებას იწვევს. ეს ნიადაგი ჰუმუსით საშუალო ან საშუალოზე მაღალი უზრუნველყოფით გამოირჩევა – 4,07-5,63%. იშვიათად გვხვდება ისეთი სავარგულები, სადაც ჰუმუსის დაბალი ან მაღალი შემცველობა აღინიშნება. საკვები ელემენტების საერთო ფორმებიდან აზოტი დაბალი ან საშუალო, ფოსფორი დაბალი, საერთო კალიუმი კი საშუალო რაოდენობითაა. აზოტის შემცველობა 0,18-0,30%-ის ფარგლებში მერყეობს, ფოსფორის – 0,10-0,15%-ის, კალიუმის – 1-1,5%-ის; საკვები ელემენტების მოძრავი ფორმებიდან მოძრავი აზოტი დაბალი ან საშუალო რაოდენობითაა – 65,4-100,9 მგ/კგ, მოძრავი ფოსფორი სავარგულების უმეტესობაზე ძალზე დაბალი ან დაბალია, იშვიათად საშუალო შემცველობითაა და 0,4-20,9 მგ/კგ-ის ფარგლებში მერყეობს. გაცვლითი კალიუმის რაოდენობა მაღალი ან ძალიან მაღალია – 355,0-496,8მგ/კგ. ზოგიერთ სავარგულზე მისი რაოდენობა ძალიან მაღალია და 742,5 მგ/კგ-ს აღწევს. შავი ნიადაგი მცირე რაოდენობით შეიცავს მიკროელემენტების,

მანგანუმის, მოლიბდენის და თუთიის, მოძრავ ფორმებს. იგი მხოლოდ ბორით არის უზრუნველყოფილი (ო. ზარდალიშვილი, თ. ურუშაძე, ა. თხელიძე, თეო ურუშაძე, 2009).

შავი ნიადაგების გავრცელების ზონაში არსებული თბური რეჟიმი ხელსაყრელია, მარცვლეული, ტექნიკური კარტოფილის, ბოსტნეულის მოსაყვანად და ხეხილოვანი კულტურების გასაშენებლად. რადგან ფოსფორი ამ ნიადაგებში დეფიციტური ელემენტია, ყურადღება უნდა მიექცეს ფოსფორის შემცველი სასუქების გამოყენებას.

ზოგიერთ სავარგულის შავი ნიადაგების 0-40 სმ-ის ფენა შეიცავს დიდი რაოდენობით კარბონატებს. კიდევ უფრო მაღალია მათი შემცველობა pH მაჩვენებელთან ერთად ნიადაგის ქვედა ფენებში, რის გამოც ამ ფენებში შეფერხებულად მიმდინარეობს სასოფლო სამეურნეო კულტურების ფესვთა სისტემის განვითარება. განსაკუთრებით იჩაგრებიან სუსტი მჟავე არეს რეაქციის მოყვარული კულტურები. ამ ნიადაგებზე pH მაჩვენებლის და კარბონატობის შესამცირებლად საჭიროა ფიზიოლოგიურად მჟავე სასუქების ამონიუმის სულფატისა და მარტივი სუპერფოსფატის სისტემატური გამოყენება. საჭიროების შემთხვევაში გოგირდისა და თაბაშირის დაბალი ნორმების შეტანა. ზოგიერთ ზონაში გავრცელებული შავი ნიადაგები საკმაოდ დიდი რაოდენობით ქვებს შეიცავენ, რაც ხელს უწყობს ზაფხულის პერიოდში ნიადაგის გახურებას და ტენის დანაკარგების გაზრდას. ასევე აპირობებს სასოფლო-სამეურნეო მანქანა იარაღების ცვეთას და დამტვრევას.

შავ ნიადაგებზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალი მოსავლის ფორმირებისათვის აუცილებელია მინერალური და ორგანული სასუქების ოპტიმალური ნორმების გამოყენება და ნიადაგში არსებული მიკროფლორის გააქტიურება, ამ ნიადაგებზე უსასუქოდ შესაძლებელია 7-8 ტ ყურძნის მოსავლის მიღება.

ჭუმუსის საშუალო შემცველობის მქონე შავი ნიადაგები იდეალურია ყველა სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოსაყვანად. ამ ნიადაგის გამოფიტულ ნიადაგთან 1:10 შეფარდებით შერევით შესაძლებელია მისი გაუმჯობესება და გამდიდრება. შავ ნიადაგებზე დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს დეფიციტში მყოფი ელემენტების, ფოსფორიანი სასუქებისა და მიკროსასუქების გამოყენებას.

## II.2.6. ყვითელმინა-ენერი ნიადაგები

ყვითელმინა-ენერი ნიადაგები ტენიან სუბტროპიკულ ზონაშია მოქცეული და ყვითელმინა ნიადაგების გავაკებულ დაბოლოებას წარმოადგენს. ამ ზონაში ქარბი ატმოსფერული ნალექებისა და ნიადაგის მაღალი მჟავიანობის გამო (<3,5pH) ვენახი თითქმის არ არის გავრცელებული, მიუხედავად იმისა, რომ სხვა ეკოლოგიური ფაქტორებით, აქტიურ ტემპერატურათა ჯამით >4000°C და წლიური მზის ბრწყინვალეობაც საკმაოდ მაღალია – <2200 სთ.

ყვითელმინა-ენერ ნიადაგებზე გაშენებული ვენახებიდან მიიღება ორდინალური და ორდინალურზე დაბალი ხარისხის ღვინოები, რაც განპირობებულია ნიადაგური ამპელოეკოლოგიური და კლიმატური ფაქტორებით; სავეგეტაციო პერიოდში, განსაკუთრებით ყურძნის დამნიფების ფაზაში, სითბო-სინათლისა და ნალექების შეუსაბამო დამოკიდებულებით – ნალექები მეტია სითბოსთან შედარებით. ეს გარემოება ინვევს შაქრების დაბალი და მჟავიანობის მაღალი ყურძნის მოსავლის მიღებას, რომლისგანაც დამზადებული ღვინო არის დაბალი ხარისხის. (გ. ტალახაძე, ი. ანჯაფარიძე, ი. ცომაია, 1980).

ყვითელმინა-ენერი ნიადაგები ხასიათდება დაბალი ბუნებრივი ნაყოფიერებითა და არახელსაყრელი ფიზიკური თვისებებით, ორშტინის ჰორიზონტის არსებობით, რომელიც თავისი დაბალი წყლგამტარობის გამო ხელს უშლის ნიადაგის ზედა ფენებიდან ქარბი წყლის მოცილებას და ინვევს ნიადაგში ზედმეტი ტენის დაგროვებას, დაჭაობებას. ზედმეტი ტენი ხელს უშლის ვენახის ფესვთა სისტემის დატოტვას და განვითარებას. ფესვთა სისტემის ზრდაზე უარყოფითად მოქმედებს გაენერების პროცესის პროდუქტი – მეჭვილი, რომლის დიდი რაოდენობით არსებობისას ფესვთა სისტემა ძალზე სუსტად ვითარდება. თუ ვენახის ფესვთა სისტემის განვითარების ზონას გრუნტის წყლებიც წვდება, მაშინ იგი სიღამპლით ავადდება და ვენახი ხმება. ამ ნიადაგების გაკულტურების მიზნით აწარმოებენ წყლის სანრეტი არხების მოწყობას, ღრმად დამუშავებას და ორშტინის ფენის გაფხვიერებას საპლანტაჟე გუთნით, რაც ხელს უწყობს ფართობიდან ზედმეტი წყლის მოცილებას (მ. საბაშვილი, 1965; გ. ტალახაძე და სხვები, 1977).

ძლიერი წვიმების შედეგად ფერდობებზე მძლავრად ვითარდება წყლის-მიერი ეროზია. მისგან დაცვის მიზნით აუცილებელია ტერასების მოწყობა, მრავალწლიანი ბალახების მთლიანად ან ზოლებად თესვა, ტყის გაშენება და სხვა. ვაკე ადგილებში პირიქით, წვიმისა და თოვლის დნობის შედეგად წარმოშობილი წყალი დგება ნიადაგში. ქარბი წყლის მოსაცილებლად უნდა მოენყოს სადრენაჟე სისტემა.

ყვითელმიწა-ენერი ნიადაგებიდან ვენახის გასაშენებლად უკეთესია ძველი დრენირებული ტერასები, რომლებიც მეტნაკლები ხირხატინანობით ხასიათდება, რაც ამ ნიადაგის არა მარტო წყლოვან და ამპელოეკოლოგიურ თვისებებს აუმჯობესებს, არამედ სითბურ რეჟიმსაც. ასეთია სოფელ სვირსა და არგვეთაში არსებული ყვითელმიწა-ენერი ნიადაგები.

ყვითელმიწა-ენერი ნიადაგები ხასიათდება მჟავე ან ძლიერ მჟავე არეს რეაქციით; გაცვლითი და ჰიდროლიზური მჟავიანობის მაღალი შემცველობით. მათ ზედა ფენაში pH მაჩვენებელი 4,4-5,45-ის, ხოლო ჰიდროლიზური მჟავიანობა 7,25-31,5 მგ. ექვივალენტის ფარგლებში მერყეობს. ამ ნიადაგების მჟავიანობის გასანეიტრალებლად იყენებენ კირს. ყვითელმიწა-ენერი ნიადაგები გამოირჩევიან დაბალი პოტენციური და ეფექტური ნაყოფიერებით, ჰუმუსის დაბალი, იშვიათად საშუალო შემცველობით (2-4,5%). ამ ნიადაგში აზოტის, ფოსფორის და კალიუმის საერთო ფორმები დაბალი ან საშუალო რაოდენობითაა. საერთო აზოტი 0,15-0,20%-ის, ფოსფორი 0,10-0,15%-ის, კალიუმი 1-1,5%-ის ფარგლებში მერყეობს.

ტენიანი კლიმატის პირობებში ყვითელმიწა-ენერ ნიადაგში ინტენსიურად მიმდინარეობს გამოტუტვის პროცესი, რის გამოც ძლიერ ღარიბდება საკვები ელემენტებით, განსაკუთრებით აზოტისა და ფოსფორის ხსნადი ფორმებით, ამიტომ შეინიშნება ამ ელემენტების დეფიციტი. ამ ნიადაგში მოძრავი აზოტი დაბალი შემცველობითაა და 44,8-70 მგ/კგ-ის ფარგლებში მერყეობს, თუმცა ზოგიერთ სავარგულზე 100 მგ/კგ-ს აღწევს. მოძრავი ფოსფორის რაოდენობა ძალზე დაბალია და 87-196 მგ/კგ-ს (ონიანის მეთოდით) შეადგენს. გაცვლითი კალიუმი საშუალოზე მაღალი ან მაღალი შემცველობითაა და 166-238 მგ/კგ-ის ფარგლებში მერყეობს. მისმა მაქსიმალურმა რაოდენობამ შესაძლებელია 270 მგ/კგ-ს გადააჭარბოს.

ყვითელმიწა-ენერი ნიადაგები ღარიბია მიკროელემენტ მოლობდენის, ზოგჯერ თუთიის მოძრავი ფორმებით. ამ ნიადაგის სრული ნორმით მოკირიანებისას შესაძლებელია დეფიციტში აღმოჩნდეს თუთია, რკინა, მანგანუმი და ბორი. ნიადაგის ქვედა ფენებში კიდევ უფრო ძლიერდება მოძრავი საკვები ელემენტების დეფიციტი. აქედან გამომდინარე სიმინდის, თხილის, ხურმის, ბოსტნეული კულტურების ჩაისა და სუბტროპიკული კულტურების, ვენახის, დაფნის და სხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალი მოსავლის მისაღებად საჭიროა მინერალური და ორგანული სასუქების გამოყენება, მათი ნორმების, დოზების და შეტანის ვადების ზუსტად დაცვა. მჟავიანობისადმი მგრნობიარე კულტურები ამ ნიადაგებზე აუცილებლად საჭიროებს მოკირიანებას. მინერალური სასუქებიდან განსაკუთრებით მაღალ ეფექტს იძლევა აზოტისანი სასუქები, სუსტად გაკულტურებულ ნიადაგებზე

ფოსფორიანი და კომპლექსური სასუქები. მსუბუქ ნიადაგებზე კალიუმის და მაგნიუმის შემცველი სასუქები.

ყვითელმინა-ენერ ნიადაგზე სასუქების გამოყენების გარეშე შესაძლებელია მხოლოდ 4 ტონა ყურძნის მოსავლის მიღება. ამ ნიადაგში ჭარბი რაოდენობით მოიპოვება რკინა, ალუმინი და მანგანუმი, რაც საგრძნობლად აფერხებს მჟავიანობისადმი მგრძნობიარე კულტურების ზრდა-განვითარებას და ამცირებს გამოყენებული სასუქების ეფექტურობას. ნიადაგების ნაყოფიერების და ფიზიკური თვისებების გაუმჯობესებისათვის საუკეთესო შედეგს იძლევა მოკირიანება, ორგანული სასუქების – ნაკელის, სიდერატების, აზოტიანი სასუქების და ფოსფორიტის ფქვილის – გამოყენება.

## II.2.7. ყვითელ-ყომრალი ნიადაგები

ყვითელ-ყომრალი ნიადაგები გავრცელებულია სხვადასხვა ექსპოზიციის ფერდობებზე და ახასიათებს არახელსაყრელი ფიზიკური თვისებები: ცუდი სტრუქტურა, წყალგამტარობა და აერაცია. სათანადო გამაუმჯობესებელი ღონისძიებების გატარების შემდეგ, მათი გამოყენება მიზანშეწონილია სიმინდის და ბოსტნეული კულტურების მოსაყვანად. ვენახის, დაფნის, გასაშენებლად, გრუნტის წყლები ყვითელ-ყომრალი ნიადაგების გავრცელების ზონაში ღრმა ფენებში იმყოფება. ზოგიერთი სავარგულის პროფილში კარგად შეიმჩნევა ფიზიკური თიხის შემცველობის გაზრდა, რის გამოც მას ახასიათებს დაბალი წყალგამტარობა და სეზონური ჭარბ ტენიანობა. მსუბუქი და საშუალო თიხნარი მექანიკური შედგენილობის ყვითელ-ყომრალი ნიადაგები სისტემატური დამუშავებისას ადვილად ექვემდებარებიან წყლისმიერ ეროზიას, რის გამოც საკმაოდ დიდია ნიადაგის, ორგანული ნივთიერებების და საკვები ელემენტების დანაკარგები.

ყვითელ-ყომრალი ნიადაგების სოფლის მეურნეობაში გამოყენება გართულებულია ზოგიერთი სავარგულის ეროზირების მაღალი ხარისხით, დეფლაციის მაღალი დონით და დაბალი ნაყოფიერებით. ამ ნიადაგებზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მაღალი მოსავლის მისაღებად საჭიროა წყლისმიერი ეროზიის სანინალმდეგო ღონისძიებების გატარება, რომლებიც მთავორიან რელიეფზე ნიადაგის ძლიერ გადარეცხვას იწვევს. ეროზიის სანინალმდეგო ღონისძიებებიდან აღსანიშნავია, ფერდობების დატერასება, ტყის ზოლების დარგვა, მრავალწლიანი ბალახებისაგან ბუფერული ზოლების შექმნა, ვაკე ადგილებში, წყლის დადგომის სამიშროების თავიდან ასაცილებლად, სანრეტი არხების გაჭრა.

სახნავად გამოყენებული ყვითელ-ყომრალი ნიადაგის pH მაჩვენებელი 5,2-6,9-ის ფარგლებში მერყეობს. გაცვლითი და ჰიდროლიზური მჟავიანობა დაბალია. ჰუმუსის რაოდენობა დაბალია და 2,67-3,7%-ის ფარგლებში მერყეობს; საერთო აზოტის და ფოსფორის შემცველობა საშუალო ან მაღალია და, შესაბამისად, აზოტი 0,25-0,35%-ის, ფოსფორი 0,2-0,24%-ის ფარგლებში ცვალებადობს. საერთო კალიუმის რაოდენობა მაღალია და 1,7-2%-ს შეადგენს. ეს ნიადაგი უმეტეს შემთხვევაში გამოირჩევა დაბალი ეფექტური ნაყოფიერებით. მოძრავი აზოტის შემცველობა 50-68,9 მგ/კგ-ის ფარგლებში მერყეობს, მოძრავი ფოსფორი დაბალი ან საშუალო რაოდენობითა – 90-166 მგ/კგ (ონიანის მეთოდით). გაცვლითი კალიუმის რაოდენობა საშუალოზე მაღალი ან მაღალია და 170-225 მგ/კგ-ს შეადგენს. ამ ნიადაგზე აზოტისა და ფოსფორის არსებული დეფიციტის შევსების გარეშე მინიმალური მოსავლის მიღებაც შეუძლებელია.

ყვითელ-ყომრალ ნიადაგებზე სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ყველაზე მაღალი მოსავლიანობა მიიღება ორგანული და მინერალური სასუქების ერთობლივი გამოყენებით. ორგანული სასუქებიდან ფართოდ გამოიყენება ნაკელი, ტორფ-ნაკელის კომპოსტი, მწვანე სასუქები. მინერალური სასუქებიდან თავისი ეფექტურობით პირველ ადგილზე დგას აზოტიანი და ფოსფორიანი სასუქები. აზოტიანი სასუქებიდან გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა, სუპერფოსფატი და კალიუმის ქლორიდი. კომპლექსური სასუქებიდან შეიტანება ამოფოსი, სუპერაგრო და ნიტროამოფოსკა. ჩამოთვლილი სასუქები დადებით ეფექტს იძლევა თითქმის ყველა კულტურის ქვეშ.

ყვითელ-ყომრალი ნიადაგები ადვილად ექვემდებარება გაკულტურების პროცესს. სხვადასხვა აგროტექნიკური ღონისძიების გატარებით (სიღერატების თესვით, თესლბრუნვებით, ღრმა ხვნით, ორგანული სასუქების გამოყენებით) ისინი შედარებით სწრაფად კარგავენ ბუნებრივ უარყოფით მხარეებს და იძენენ ახალ თვისებებს, რომლებიც დამახასიათებელია კულტურული ნიადაგებისათვის: ღრმა სახნავი ფენა, მუქი სერი შეფერვა, კარგი სტრუქტურა, სუსტი მჟავე არეს რეაქცია და სხვა. ამ ღონისძიებების გატარების შემდეგ შესაძლებელია სუფრის მსუბუქი ღვინოების მიღება.

ყვითელ-ყომრალი ნიადაგების უმეტესი ნაწილი ტყეებითაა დაფარული. სახნავი ფართობები ძირითადად სიმინდით, ვენახით, ხეხილით, თხილით, სოიოთი, ბოსტნეულით და სხვა კულტურებით არის ათვისებული. აღნიშნული ნიადაგი დაბალი ეფექტური ნაყოფიერებით ხასიათდება და მაქსიმუმ 4-5 ტ ყურძნის მოსავლის მიღებას უზრუნველყოფს.

## II.2.8. წითელმინა ნიადაგები

წითელმინა ნიადაგებს, მცირე გავრცელების მიუხედავად, განსაკუთრებული სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა გააჩნია და ძირითადად გამოიყენება სუბტროპიკული კულტურების, თხილის და ჩაის ნარგავების გასაშენებლად. ამ ნიადაგებზე მოჰყავთ აგრეთვე ხეხილოვანი, ბოსტნეული, ეთერზეთოვანი, თამბაქო, ფეიხოა, კივი, დაფნა და სხვა კულტურები. საკმაოდ დიდ ფართობებზე ითესება სიმინდი. წითელმინა ნიადაგებზე გარგად იზრდება მრავალწლიანი კულტურები და ტყის მცენარეულობა, სამრეწველო მიზნით ვენახი იშვიათად არის გაშენებული. ეს ნიადაგები სანარმოო მნიშვნელობით დამაკმაყოფილებელი ნიადაგების ჯგუფს მიეკუთვნება. გამოირჩევა ხელსაყრელი ჰაერაციისა და წყლის რეჟიმით, რაც უზრუნველყოფს სუბტროპიკული კულტურების კარგად განვითარებას და მაღალ მოსავლიანობას.

წითელმინა ნიადაგი გამოირჩევა ძალიან ძლიერ მჟავე ან ძლიერ მჟავე არეს რეაქციით, მისი pH მაჩვენებელი 4,2-5,45-ის ფარგლებში ცვალებადობს, ჰიდროლიზური მჟავიანობა – 7,56-12,7 მგ-ის ექვივალენტის ფარგლებში. ამ ნიადაგს გააჩნია საშუალო პოტენციური ნაყოფიერება, ჰუმუსის შემცველობა 3,72-5,42%-ის ფარგლებში მერყეობს. საკვები ელემენტების როგორც საერთო, ისე შესათვისებელი ფორმების შემცველობა, ნიადაგის სიღრმის მატებასთან ერთად, როგორც წესი, მცირდება და სულ ქვედა ჰორიზონტში მინიმუმამდე დადის, რაც უარყოფით გავლენას ახდენს ყველა კულტურის მოსავლიანობაზე. საკვები ელემენტების საერთო ფორმებიდან საერთო აზოტი და ფოსფორი საშუალო რაოდენობითაა და, შესაბამისად, 0,25-0,30%-სა და 0,14-0,22%-ს შეადგენს, საერთო კალიუმის შემცველობა მაღალია – 1,7-2%. მოძრავი საკვები ელემენტებიდან მოძრავი აზოტის და მოძრავი ფოსფორის (ონიანის მეთოდით) შემცველობა დაბალი ან საშუალო რაოდენობითაა და 79,5-109 მგ/კგ-ს და 196-291მგ/კგ-ს შეადგენს. გაცვლითი კალიუმის რაოდენობა საშუალოზე მაღალი ან მაღალი უზრუნველყოფის კატეგორიას მიეკუთვნება და 170-235 მგ/კგ-ია. ამ ზონაში გავრცელებული კულტურების მაღალი მოსავლის მისაღებად საჭიროა ნიადაგში კირის შეტანა, აზოტის, ფოსფორის, კალიუმის, კალციუმის და მაგნიუმის მარაგის შევსება და მათი შემცველი ორგანული და მინერალური სასუქების სისტემატური გამოყენება (ო. ზარდალიშვილი, თ. ურუშაძე, ა. თხელიძე, თეო ურუშაძე, 2009).

წითელმინა ნიადაგი ძირითადად გავრცელებულია ფერდობებზე. ამ ზონაში მოსული ატმოსფერული ნალექების დიდი რაოდენობა აპრობებს წყლისმიერი ეროზიის განვითარებას და აზოტის ჩარეცხვითი დანაკარგების

ზრდას. საკმაოდ მაღალია სხვა საკვები ელემენტების ნიადაგთან ერთად გადარეცხვითი დანაკარგებიც. ამ ნიადაგის ეროზიისგან დაცვის მიზნით აუცილებელია ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების განხორციელება. მოკირიანებულ წითელმიწებზე მაღალია აზოტის აქროლებითი დანაკარგებიც. ფოსფორიანი სასუქების დაბალი ეფექტურობა განპირობებულია ფოსფორის რკინისა და ალუმინის ფოსფატების უხსნად ფორმაში გადაყვანით – ქიმიური გამოლექვით. მათი ეფექტურობის გასაზრდელად მუშავე ნიადაგებზე აუცილებელია მოკირიანების ჩატარება ან ძნელადხსნადი ფოსფორიანი სასუქის ფოსფორიტის ფევილის სისტემატური შეტანა. ვენახის გაშენება წითელმიწა ნიადაგზე მიზანშეწონილია მხოლოდ ჩამოთვლილი გაუმჯობესების ღონისძიებების გატარების შემდეგ. ამ ნიადაგზე მაღალი ეფექტი მიიღება თითქმის ყველა ფორმის მინერალური და ორგანული სასუქებით. ყველაზე კარგ შედეგს იძლევა ნაკელი, ტორფ-კომპოსტები, ფოსფორიანი, აზოტიანი, მაგნიუმიანი და კომპლექსური სასუქები. უსასუქოდ მოყვანისას მიიღება მხოლოდ 4-5 ტ ყურძენი.

### II.3. ნაყოფიერების მაჩვენებელი

**ვენახისთვის საჭირო ნიადაგური პირობები.** ვენახს გააჩნია ღრმად, 1-3 მეტრზე და უფრო ღრმად, განვითარებული ფესვთა სისტემა, აქედან გამომდინარე, იმისათვის, რომ შევავასოთ, რამდენად გამოსადეგია კონკრეტული ტიპის ნიადაგი ამ კულტურის გასაშენებლად, საჭიროა, გათვალისწინებულ იქნეს არა მარტო სახნავი ფენის, არამედ უფრო ღრმა ფენების, მათ შორის, დედა ქანის თვისებები და ქიმიური შედგენილობაც.

ვენახისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის ფიზიკო-ქიმიურ თვისებებს. ამ კულტურის გასაშენებლად უკეთესია მსუბუქი, საშუალო და მძიმე თიხნარი მექანიკური შედგენილობის, კირქვებზე და ცარცზე განვითარებული, კარგი აერაციის მქონე ყავისფერი, კორდიან-კარბონატული და ალუვიური ნიადაგები. ეს ნიადაგები კარგად თბება და უზრუნველყოფს ღრმა ფენებში ფესვებისათვის ჟანგბადისა და წყლის მიწოდებას.

ყველაზე მაღალ და ხარისხიან მოსავალს ვენახი იძლევა მსუბუქ, ღრმა, კარგი სტრუქტურის მქონე, ჰუმუსით უზრუნველყოფილ კარბონატულ ნიადაგებზე. ამ კულტურის მძლავრი ზრდა-განვითარებისათვის და საუკეთესო ხარისხის ღვინის მისაღებად უმჯობესია 60-70% საშუალო და მცირე ზომის ქვების, კენჭების შემცველი ქვა-ლორღიანი ნიადაგები, რომლებიც გამოირჩევა კარგი ჰაერაციით და წყალგამტარობით. ასეთ ნიადაგებზე

ადვილად რეგულირდება ტემპერატურული რეჟიმი და აირეკლება მზის სხივები. ვენახის გაშენებამდე და პლანტაჟის გაკეთებამდე ნაკვეთიდან საჭიროა მხოლოდ მსხვილი ქვების გამოტანა, წვრილი ქვებისგან მისი განმენდა საჭირო არ არის. ამგვარ ნიადაგზე, ხელსაყრელი თვისებების გამო, ყურძენი ადრე მწიფდება და მასში შაქარი მეტი რაოდენობით გროვდება (გ. ტალახაძე, ი. ანჯაფარიძე, ი. ცომაია, 1980).

ვენახის გასაშენებლად არ გამოდგება ნიადაგი, რომელშიც ფესვთა სისტემისათვის ძნელად ჩასალწვევი მძიმე თიხა ჰორიზონტი და კლდოვანი ქანები 80 სმ-ის სიღრმის მაღლა განლაგებული; არც დაჭაობებული, დამლაშებული, ზედმეტი ქვის შემცველი ქვიშნარი ნიადაგები. ვენახის ზრდა-განვითარებისათვის არახელსაყრელია  $\geq 1,4$  გ/სმ<sup>3</sup> სიმკვრივის და 15%-ზე დაბალი ფორიანობის ნიადაგი.

ქვიშნარი და მძიმე თიხა შედგენილობის ნიადაგები გაუმჯობესების ღონისძიებების და მინერალური და ორგანული სასუქების გამოყენების გარეშე არ არის სასურველი ვენახის გასაშენებლად. ქვიშნარი ნიადაგებს აქვს სუსტი წყალშეკავების უნარი და საჭიროებს ხშირად მორწყვას. მძიმე, ორგანული ნივთიერებებით მდიდარი ნიადაგები ყურძნის მაღალ მოსავალს იძლევა, რომელიც გამოირჩევა შაქრების დაბალი და მჟავიანობის მაღალი შემცველობით. ასეთი ყურძნისაგან დამზადებული ღვინო ხშირად ვერ აკმაყოფილებს სტანდარტის მოთხოვნებს.

ნიადაგის და ქანების მექანიკური შედგენილობა დიდ გავლენას ახდენს ვენახის ფესვთა სისტემის განვითარებაზე და მის ქვედა ფენებში ჩაღწევაზე. რაც უფრო მძიმეა ნიადაგი, მით უფრო გრძელია ჩონჩხის ფესვები, მაგრამ უფრო მცირე რაოდენობით ბუსუსა ფესვები ვითარდება. აღნიშნული განპირობებულია მძიმე ნიადაგებისათვის დამახასიათებელი მაღალი მექანიკური წინააღმდეგობით. ნიადაგის წინააღმდეგობის გასარღვევად ვენახი ივითარებს მსხვილ ფესვებს, მაგრამ ზოგიერთი ნიადაგის სიმკვრივე იმდენად მაღალია, რომ მისი გარღვევა ვენახის ფესვთა სისტემას არ შეუძლია.

მეორე ფაქტორი, რომელიც გავლენას ახდენს ფესვთა სისტემის ნიადაგის ღრმა ფენებში ჩაღწევაზე, არის ნიადაგის აერაცია, ანუ ნიადაგის ჰაერში ჟანგბადის, ნახშირორჟანგის, გოგირდწყალბადის, წყალბადის, მეთანის და სხვა ორგანული ნივთიერებების ანაერობული დაშლის თანამდევნი პროდუქტების შემცველობა. არასაკმარისი აერაციის პირობებში ვენახის ფესვთა სისტემა ცუდად ითვისებს ნიადაგში არსებულ საკვებ ელემენტებსა და წყალს. ცუდი ფიზიკური თვისებებით გამოირჩევა ისეთი ნიადაგები, რომლებიც შეიცავს 70%-ზე ბევრად მეტ ფიზიკურ თიხას. სიღნარი ნიადაგები საუკეთესო ფიზიკური თვისებებით ხასიათდება. თუ ნიადაგი შეიცავს 70%-ზე

მეტ ფიზიკურ სილას, არ არის აუცილებელი ფილოქსერაგამძლე საძირზე დამყნოი ნერგის გაშენება, რადგან მსუბუქი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგზე ვენახი თითქმის არ ზიანდება ფილოქსერით.

ყურძნის თეთრი ჯიშებისათვის უფრო მისაღებია ისეთი ნიადაგები, რომლებიც შეიცავს 25-60% ფიზიკურ თიხას, ნითელი ჯიშებისათვის – 30-70% და 41%-ზე მაღალ ლექს. საშუალო და მძიმე თიხა ნიადაგებზე ვენახის ფესვის სიგრძე 5-ჯერ ნაკლებ სიღრმეზე ჩადის, ვიდრე თიხნარ ნიადაგებზე. მიღებული ყურძნის მოსავალი 2-3-ჯერ ნაკლებია საშუალო მაჩვენებლებთან შედარებით, შაქრები შემცირებულია 2-4%-ით, მჟავიანობა გაზრდილია 1-2%-ით.

ვენახის ზრდა-განვითარებაზე, მიღებული ყურძნის მოსავლიანობაზე და ღვინის ხარისხზე დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგის ქიმიური შედგენილობა. ვენახის გასაშენებლად უპირატესობა ენიჭება ნეიტრალურ და ტუტე არეს რეაქციის ნიადაგებს, თუმცა უფრო მაღალი ხარისხის ღვინო მიიღება კარბონატების ოპტიმალური შემცველობის მქონე ნიადაგებზე გაშენებული ვენახებისაგან. ასეთი ვენახებისაგან მიღებული ყურძნისაგან დამზადებულ ღვინოს, კონიაკს და შამპანურის მასალას აქვს ეთილის სპირტის უფრო მაღალი შემცველობა; გამოირჩევა ორგინალური და ჰარმონიული გემური თვისებებით.

ვენახი კარგად იზრდება 5,5-8,5 pH მაჩვენებლის ინტერვალში, მაგრამ მჟავე არეს რეაქციის პირობებში მიღებული ყურძნისაგან დამზადებული ღვინის ხარისხი ხშირად ვერ აკმაყოფილებს სტანდარტის მოთხოვნებს. ასეთ შემთხვევაში სასურველია კირის დაბალი დოზების შეტანა, რაც უზრუნველყოფს ნიადაგის მჟავიანობის განეიტრალებას და მასში კალციუმის შემცველობის გაზრდას, ეს კი დადებითად აისახება მიღებული ღვინის ხარისხზე.

ვენახი დაბალ მოსავალს იძლევა 8,5-ზე მაღალი pH მაჩვენებლის, ძალიან ძლიერ კარბონატულ ( $\text{CaCO}_3$  30%-ზე მაღალი), სუსტად დამლაშებულ, მჟავე და ბიცობ ნიადაგებზე. ასეთი ნიადაგები ვენახის დარგვამდე საჭიროებს გაუმჯობესების ღონისძიებების გატარებას.

კარბონატულ ნიადაგზე ვენახის გაშენებისას დიდი ყურადღება უნდა მიექცეს ნიადაგში კირის შემცველობას, რადგან რაც უფრო მაღალია ნიადაგში მისი რაოდენობა, მით უფრო ძლიერ იჩაგრება ვენახი ქლოროზით. თუმცა ზოგიერთ სავარგულზე, კარბონატების ერთი და იმავე რაოდენობით შემცველობისას, ვენახი იჩაგრება ქლოროზით, ზოგიერთ სავარგულზე კი არა, რაც განპირობებულია არა კირის საერთო შემცველობით, არამედ აქტიური კირის რაოდენობით. ასეთ სავარგულებზე უნდა გაშენდეს ამერიკულ ჰიბრიდულ საძირზე დამყნოი ვენახი.

საძირე	კირის საერთო შემცველობა	აქტიური კირის შემცველობა
	%	%
კლენტონ ნოა	5	4
რიპარია გლუარ	10-15-20	6
101-14	25-25	9
*3309	25-30	11
1202	25-30	13
რუპესტრის დიულო	25-30	14
5ბბ, 420ა	30-40	20
1 ბ	50-60	40

საქართველოში გამოყენებულია აგრეთვე შემდეგი საძირეები (Collectif, 2007):

საძირე	კირის საერთო შემცველობა	აქტიური კირის შემცველობა
	%	%
პოლსენი 1103	30	17
ფერკალი	60	40
რიხტერი 110	-	17
რუჯერი 140	50	20

ვენახის ზრდა-განვითარებაზე დიდ გავლენას ახდენს ნიადაგში ხსნადი მარილების შემცველობა. თუ 0-100 სმ-ის ფენაში მათი რაოდენობა 0,4%-ს, ხოლო 60-100 სმ-ის ფენაში 0,6%-ს აღწევს, ვენახი იჩაგრება.

ნიადაგის ქიმიურ შედგენილობაში მოიაზრება მის მინერალურ ნაწილში შემავალი ელემენტები, ასევე, აზოტი, ჰუმუსი, ნახშირორჟანგი. ჰუმუსის გავლენა ვენახის ნარგაობის პროდუქტიულობაზე არაერთგვაროვანია.

ერთი მხრივ, მისი მაღალი შემცველობა ძალზე მსუბუქ ნიადაგს მატებს ბმულობას. მიძიმე თიხა ნიადაგებში ზრდის ფორების რაოდენობას, წყლისა და ჰაერგამტარობას, რაც ხელს უწყობს მიკრობიოლოგიური პროცესების გაძლიერებას. მეორე მხრივ, ზრდის ნიადაგის ნაყოფიერებას და ყურძნის მოსავლიანობას. ორგანულ ნივთიერებებში აკუმულირებულია აზოტი და სხვა საკვები ელემენტები, რომელთა მინერალიზაციის შემდეგ ელემენტები გადადის შესათვისებელ ფორმაში. ჰუმუსის ოპტიმალური შემცველობა ვენახის ნარგაობისთვის 0-100 სმ-ის ფენაში 1,5-3,5%-ს უნდა შეადგენდეს. მისი ამ მაჩვენებელზე მაღალი შემცველობა ქარბტენიან ნიადაგზე მკვეთრად ამცირებს ღვინის ხარისხს.

**საკვები ელემენტების სიმცირისა და სიჭარბის სიმპტომები.** აზოტით შიმშილის დროს ვაზი ივითარებს მცირე ზომის ფოთლებსა და ყლორტებს და კნინდება. შემცირებული აქვს ყვავილების და გამონასკვული ნაყოფების რაოდენობა, მომავალი წლის სანაყოფე კვირტების ჩასახვა და ნაყოფმსხმოიარობა. ამ ელემენტით შიმშილის დროს იშლება ქლოროფილი და ქვედა იარუსის ფოთლები ავადდება ქლოროზით. ნიადაგში აზოტის ხანგრძლივი დეფიციტის დროს ზედა ფოთლებიც ყვითლდება. ალაგ-ალაგ ქვედა ფოთლებს გადაჰკრავს წითელი შეფერილობა. მკვეთრად ეცემა ყურძნისა და ღვინის ხარისხი (ა. თხელიძე, 2009).

აზოტით ჭარბი კვება აპირობებს ვენახის ვეგეტატიური ორგანოების მძლავრ ზრდას, რაც აფერხებს ყლორტების მომნიფებას, ამცირებს ყინვისადმი და დაავადებებისადმი გამძლეობას. ვაზი ივითარებს მცირე რაოდენობით შაქრების დაბალი და მყავიანობის მაღალი შემცველობის მქონე მტევანს; ყურძენი გვიან მწიფდება. მისი მარცვალი ივითარებს თხელ კანს, ადვილად სკდება და ლპება. ძალზე მცირდება შენახვის ხანგრძლივობა. ასეთი ყურძნისაგან დამზადებული ღვინის ხარისხი და სასაქონლო ღირებულება დაბალია, რადგან ღვინის მასალაში გადადის დიდი რაოდენობით ცილოვანი შენაერთები, ცუდად იფილტრება, იმღვრევა და ადვილად ავადდება, განსაკუთრებით, თავის გემოთი და მიდრეკილია გამუქებისაკენ, ტრანსპორტირებისას იმღვრევა.

ფოსფორის სიმცირე აფერხებს ვენახის ფესვთა სისტემის და მიწისზედა ორგანოებისა ზრდა-განვითარებას, იწვევს მის დაკნინებას და მოსავლის საგრძნობ შემცირებას, უჯრედის კედლების გამსხვილებას. ფოსფორის როლი დიდია ვენახის სანაყოფე კვირტების ჩასახვაში, შაქრების შემცველობის ზრდაში და ნაყოფების მომნიფების დაჩქარებაში. ამ ელემენტის სიმცირის ნიშნები, პირველ რიგში, ვლინდება ქვედა ფოთლებზე, რომლებიც თავდაპირველად იღებს მუქ-მწვანე შეფერილობას, შემდგომში – მომწვა-

ნო-მოცისფრო ან ალისფერს. სიმცირის გახანგრძლივებისას შუა და ზედა იარუსის ფოთლებიც იცვლის შეფერილობას. ძლიერი დეფიციტის შემთხვევაში ხმება ფოთლის ზოგიერთი მონაკვეთი. ფერხდება ან საერთოდ ჩერდება რეპროდუქციული ორგანოების წარმოქმნის და განვითარების, ყვავილობის და მომწიფების პროცესები. მცირდება დაავადებათა, მავნებელთა, გვალვისა და ყინვის მიმართ გამძლეობა. ყურძენში მცირდება შაქრების შემცველობა და უარესდება ღვინის ხარისხი. ამ ელემენტით ჭარბი კვება მნიშვნელოვნად ამცირებს სავეგეტაციო პერიოდის ხანგრძლივობას, სავეგეტაციო მასის საერთო რაოდენობას და მოსავალს.

კალიუმით შიმშილის დროს ვენახის ქვედა იარუსის ფოთლებზე ვითარდება „კიდების სიღამწერე“ და მუქი იისფერი ან შინდისფერი შეფერილობა. მცირდება მისი გამძლეობა არახელსაყრელი პირობების მიმართ. დეფიციტის შემთხვევაში ყურძნის მარცვლის უჯრედის კედლები თხელდება უჯრედანას დაბალი შემცველობის გამო, ამიტომ ტენის სიჭარბის დროს მარცვლის კანი ადვილად სკდება და ღებება. მცირდება მასში შაქრების შემცველობა, იზრდება მჟავიანობა, შედეგად ეცემა ღვინის ხარისხი.

ვენახის კალციუმით ნორმალური კვება ხელს უწყობს აზოტისა და კალიუმის ცვლას მცენარეში, ყურძენში ზრდის შაქრების შემცველობას, რის გამოც უფრო მაღალი ხარისხის ღვინო მიიღება. ის ღვინოს მატებს სინალისეს, სინაზეს, აუმჯობესებს ბუკეტს. ამ ელემენტის სიმცირე იწვევს ღვინის გამუქებას.

კარბონატების მაღალი შემცველობის მქონე და მოკირიანებულ ნიადაგებზე ვაზი განიცდის მაგნიუმის და რკინის ნაკლებობას, რაც ხშირად ქლოროზით დაავადების მიზეზი ხდება. შედეგად საგრძნობლად მცირდება მიღებული ყურძნისა და ღვინის ხარისხი. რკინის სიმცირე ღვინოში არის შავი კასის წარმოქმნის მიზეზი.

ბორის ძლიერი დეფიციტი აპირობებს ფესვისა და ღეროს ზრდის ნერტილების ხმობას. მტვრის მარცვალს არ გააჩნია განაყოფიერების უნარი, ამიტომ მტევანზე ძალზე შემცირებულია გამონასკვის პროცენტი და გაზრდილია წვრილი და განუვითარებელი მარცვლების რიცხვი.

თუთიით შიმშილის დროს მტევანზე ვითარდება დიდი რაოდენობით დეფორმირებული მარცვლები.

მანგანუმით ხანგრძლივი შიმშილის დროს მთლიანად ხმება დაავადებული ქსოვილები.

**საკვებ ელემენტებზე მოთხოვნილება და მათი გამოტანა მოსავლით.** ვაზს სავეგეტაციო პერიოდში საკვები ელემენტების შეთვისება შედარებით გახანგრძლივებული აქვს. ამასთან, აზოტისა და ფოსფორის შეთვისება

ძლიერდება ყვავილობის პერიოდში. ზრდა-განვითარების დასაწყისში, განსაკუთრებით კი ყვავილობის ფაზაში, ვაზი უფრო მგრძნობიარეა აზოტისა და ფოსფორის სიმცირის, მომწიფების პერიოდში – კალიუმის მიმართ.

ვაზი მსხმოიარობის ორგანოების ფორმირებას იწყებს წინა წელს და ამთავრებს შემდეგ წელს, კვირტების გაშლის წინ. ვეგეტაციის დასაწყისში საკვები ელემენტებით არასაკმარისი უზრუნველყოფა იწვევს მათ ძლიერ უკუდენას მტვენებში, შესაბამისად, სუსტდება საყვავილე კვირტების ჩასახვა, რაც აპირობებს ყურძნის მოსავლის შემცირებას შემდეგ წელს.

ვენახის მიერ საკვები ელემენტების გამოტანა ძლიერ იცვლება ნიადაგურ-კლიმატური პირობების, ჯიშური თავისებურებების, დატვირთვის, მსხმოიარობის, მცენარის ასაკის, აგროტექნოლოგიური ღონისძიებების ჩატარების ხარისხის მიხედვით. საადრეო ჯიშების მიერ უფრო ნაკლები რაოდენობით საკვები ელემენტები გამოიტანება, ვიდრე საგვიანო ჯიშების მოსავლით. 10 ტ ყურძნის მოსავლით და მისი შესაბამისი ანასხლავით 1 ჰა-ზე გამოიტანება 39,7 კგ აზოტი; 14,2 კგ  $P_2O_5$ ; 44,1 კგ  $K_2O$ ; 51,4 კგ CaO; 9,2 კგ MgO; 130 გ B; 21 გ Cu; 230 გ Mn; 75 გ Zn, 1040 გ Fe.

**საკვები ელემენტების ნორმები.** მსხმოიარე ვენახებისა და სადედეების გასანოციერებლად ორგანული სასუქებიდან აღმოსავლეთ საქართველოს ურწყავ ვენახებში გამოიყენებულ უნდა იქნეს 20-25 ტ ნაკელი, სარწყავებში – 25-30 ტ, ხოლო დასავლეთ საქართველოს ვენახებში – 30-40 ტ 3-4 წელიწადში ერთხელ. ბიოჰუმუსის ნორმა არის 7-10 ტ/ჰა-ზე.

უმჯობესია, მინერალური სასუქების ნორმების დიფერენცირება მოხდეს აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს რეგიონების მიხედვით სარწყავი და ურწყავი პირობებისათვის. კახეთის ურწყავი რაიონების ვენახებისათვის რეკომენდებულია 60-90 კგ აზოტის, 60-90 კგ ფოსფორის და 40-90 კგ კალიუმის შეტანა 1 ჰა-ზე. კახეთისა და ქართლის სარწყავი ვენახებისათვის, აზოტი 60-90-120 კგ/ჰა, ფოსფორი 60-90-120 კგ/ჰა, კალიუმი 60-90 კგ/ჰა. დასავლეთ საქართველოს ზომიერ ნალექიან რაიონებში აზოტი შეიტანება 90-120-150 კგ/ჰა, ფოსფორი 90-120 კგ/ჰა, კალიუმი 60-90 კგ/ჰა. აზოტის შედარებით მაღალი ნორმები გამოიყენება მხოლოდ სასუფრე ყურძნის ჯიშების ქვეშ (ა. თხელიძე, 2009).

აღმოსავლეთ საქართველოს ფილოქსერაგამძლე ვენახის სადედეებში აზოტიანი სასუქი შეტანილ უნდა იქნეს 120-150-160 კგ/ჰა, ფოსფორი 90-100-120 კგ/ჰა, კალიუმი 60-90 კგ/ჰა: სანერგებში  $N_{90}$   $P_{90}$   $K_{60}$ . დასავლეთ საქართველოს სადედეებში აზოტი 120-150-160 კგ/ჰა, ფოსფორი 100-220 კგ/ჰა, კალიუმი 90 კგ/ჰა სუფთა საკვები ნივთიერების ანგარიშით.

თანამედროვე პირობებში მევენახეობაში სასუქების მაღალი ნორმების გამოყენებას მიყვაროთ ვენახის ორგანოებში საკვები ელემენტების ჭარბი როდენობით დაგროვებამდე, რაც უარყოფითად მოქმედებს მის შემდგომ კვებაზე და ზრდაზე, აუარესებს პროდუქციის ხარისხს და ძლიერ აჭუჭყიანებს გარემოს. განსაკუთრებით სიფრთხილე გვმართებს აზოტის მაღალი ნორმების 100-150 კგ/ჰა გამოყენებისას. აზოტის ასეთი მაღალი ნორმები ძალზე უარყოფით როლს ასრულებს გენერაციული ორგანოების განვითარებასა და კვირტების ჩასახვაში.

ვენახის საღვინე ჯიშების შემთხვევაში, 8-10 ტ/ჰა მოსავლიანობის დროს, არ არის რეკომენდებული სრულ მინერალურ სასუქში ცალკეული საკვები ელემენტის ნორმის 90 კგ-ის ზემოთ, ხოლო 11-15 ტ/ჰა მოსავლიანობის დროს 120 კგ-ის ზემოთ გაზრდა. ის გაუმართლებელია ეკონომიკური, ფიზიოლოგიური და ეკოლოგიური თვალსაზრისითაც.

**ვენახში სასუქების შეტანის ხერხები, წესები ვადები და ტექნიკა.** ვენახის განოციერების სისტემა შედგება: დარგვამდე, დაგვის დროს, ახალგაზრდა და მსხმოიარე ვენახის განოციერებისაგან.

დარგვამდე განოციერებაში წამყვანი როლი ეკუთვნის ნაკელს და ფოსფორ-კალიუმთან სასუქებს. ისინი დადებითად მოქმედებენ ვენახის ნერვის გახარებაზე და განვითარებაზე, მსხმოიარობაში შესვლაზე, მოსავლიანობაზე, ყურძნისა და ღვინის ხარისხზე.

თიხიან ნიადაგზე რეკომენდებულია პლანტაჟის წინ შეტანილ იქნეს 60-80 ტ ნაკელი, მსუბუქ ნიადაგებზე 90-120 ტ, შავმიწებზე 40 ტ. დანარჩენი ტიპის ნიადაგებზე 60 ტ. რაც უფრო ღარიბია ნიადაგი ჰუმუსით, მით მეტი უნდა იყოს შეტანილი ორგანული სასუქების რაოდენობა. თუ მეურნეობაში არ მოიპოვება ორგანული სასუქების რეზერვები, მაშინ იყენებენ სიდე-რატებს, რომელთა ჩახვნას აწარმოებენ პლანტაჟამდე ერთი წლით ადრე. ფოსფორისა და კალიუმის შეტანა პლანტაჟის წინ უნდა მოხდეს, ნიადაგში მათი შემცველობის მიხედვით  $P_{100-200}$  კგ/ჰა. კარგ შედეგს იძლევა ამ ნორმის ორ-სამჯერ გაზრდა და  $P_{300}$  კგ/ჰა შეტანა.

**დარგვის დროს განოციერება.** კარგად დაფესვიანებულ ვაზს ზრდის პირველ პერიოდში ნორმალური კვებისათვის ესაჭიროება დარგვის დროს სასუქების შეტანა. ამ მიზნით დასარგავი ორმოს ნაზავში ურევენ 1-2 კგ კარგად გადამწვარ ნაკელს ან 0,5 კგ ბიოჰუმუსს, 20-30 გ  $P_2O_5$  შემცველ ფოსფორიან სასუქს. მიღებულ ნაზავს ზემოდან ფარავენ 2-3 სმ ნიადაგის ფენით, რათა თავიდან იქნეს აცილებული ფესვთა სისტემის სასუქთან შეხება, რაც ხშირად ვენახის ხმობას იწვევს.

**ახალგაზრდა ვენახის განოციერება.** თუ პლანტაჟისა და რგვის დროს შეტანილია მინერალური და ორგანული სასუქები, ახალგაზრდა ვენახი პირველ წელს განოციერებას აღარ საჭიროებს. მხოლოდ მეორე-მესამე წლიდან იწყება აზოტიანი სასუქის გამოყენება. თუ პლანტაჟის ან დარგვის დროს ორგანული და მინერალური სასუქები არ იქნა შეტანილი, მაშინ ნიადაგში, საკვები ელემენტებით ძალზე დაბალი უზრუნველყოფის შემთხვევაში, გამოიყენება 60-90 კგ NPK, დაბალი უზრუნველყოფის შემთხვევაში – 50-70 კგ/ჰა, საშუალო და მაღალი უზრუნველყოფისას – 40-60 კგ. ძალზე მაღალი შემცველობის შემთხვევაში სასუქები საერთოდ არ შეიტანება.

**მსხმოიარე ვენახის განოციერება.** მსხმოიარე ვენახში სასუქების ნორმები უნდა დაზუსტდეს ნიადაგის აგროქიმიური მაჩვენებლების, ტენით უზრუნველყოფის, მცენარის მდგომარეობის, ფოთლებში საკვები ელემენტების შემცველობის, წინა წლის მოსავლის დონის და ხარისხის გათვალისწინებით. თუ პლანტაჟის დროს შეტანილია ნაკელი, ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქები, მსხმოიარობის დასაწყისში რეგულარულად შეაქვთ მხოლოდ აზოტიანი სასუქები. ფოსფორიანი და კალიუმიანი სასუქების შეტანას ამ ელემენტით ძალიან დაბალი, დაბალი და საშუალო უზრუნველყოფისას იწყებენ დარგვიდან 1 წლის შემდეგ.

ორგანული სასუქების გამოყენებას ნიადაგში ჰუმუსის დაბალი შემცველობისას იწყებენ 2-3 წლის შემდეგ, საშუალო – 3-4, მაღალი – 4-5 და ძალიან მაღალი უზრუნველყოფისას – 5 წლის შემდეგ. ორგანული სასუქებიდან შეაქვთ ნაკელი, ბიოჰუმუსი, ტორფკომპოსტები, შერეული კომპოსტები, ჭაჭა და სხვა ნარჩენები, მაგრამ რადგან ნაკელი და ბიოჰუმუსი ძირითადად სხვა კულტურების გასანოციერებლად გამოიყენება, ამიტომ საკმაოდ რენტაბელურია ვენახში მწვანე სასუქების გამოყენება. აღმოსავლეთ საქართველოში სიდერატებად ადრე გაზაფხულზე მწკრივთაშორისებში თესავენ ცერცველასა და მუხუდოს ნარეცს, დასავლეთ საქართველოში – ლურჯ ხანჭკოლასა და სოიას. მათი ნიადაგში ჩახვნა წარმოებს აქტიური ყვავილობის პერიოდში. მევენახეობაში აგრეთვე იყენებენ შემოდგომის სიდერატებს, რომლებსაც სექტემბერ-ოქტომბერში თესავენ და ნიადაგში ჩახვნას აწარმოებენ ადრე გაზაფხულზე.

ორგანული და ფოსფორ-კალიუმიანი სასუქების ვენახის კულტურის ქვეშ შეაქვთ შემოდგომაზე, გადაბარვის წინ, 18-22 სმ-ის სიღრმეზე. უფრო ეფექტურია მათი სამ წელიწადში ერთხელ შეტანა 40-60 სმ-ის სიღრმეზე. ახალი ნაკელი, როგორც წესი, შეტანილ უნდა იქნეს შემოდგომით. იმისათვის, რომ რაც შეიძლება ნაკლებად დაზიანდეს ვენახის ფესვთა სისტემა,

უმჯობესია, სასუქების შეტანა და ნიადაგში ჩაკეთება მოვახდინოთ მწკრივის გამოტოვებით (ა. თხელიძე, 2009).

აზოტიანი სასუქების 60% ნიადაგში შეაქვთ გაზაფხულზე, ვეგეტაციის დაწყებისას, კულტივაციის წინ. ამ სასუქებიდან ვენახის გასანოყიერებლად გამოიყენება ამონიუმის გვარჯილა, შარდოვანა და ამონიუმის სულფატი. თუ ვენახში გათვალისწინებულია ამონიუმის სულფატისა და თხევადი აზოტიანი სასუქების – უწყლო ამიაკისა და ამონიაკური წყლის გამოყენება, ისინი შეტანილ უნდა იქნეს გაზაფხულზე, გადახვნის წინ. ფოსფორიანი სასუქებიდან გამოყენებულ უნდა იქნეს მარტივი სუპერფოსფატი, ორმაგი სუპერფოსფატი და ფოსფორიტის ფქვილი, კალიუმისანი სასუქებიდან – კალიუმის ქლორიდი და 40% კალიუმის მარილი.

რთული სასუქები, ამოფოსი და დიამოფოსი, ვენახის გასანოყიერებლად გამოყენებულ უნდა იქნეს საგაზაფხულო გადახვნის წინ, მათში ფოსფორის შემცველობის მიხედვით. აზოტის დანაკლისი შევსებულ უნდა იქნეს გამოკვეთაში მარტივი აზოტიანი სასუქების ამონიუმის გვარჯილის ან შარდოვანის შეტანით. თუ ვენახში შეაქვთ კომპლექსური სასუქები, ნიტროფოსი, ნიტროამოფოსი ან ნიტროოფოსკა, და აზოტის შემცველი სხვა სასუქების გამოყენება გათვალისწინებული არ არის, მაშინ მათი ნაწილი (50-70%) გამოყენებულ უნდა იქნეს გაზაფხულზე, გადახვნის წინ ან კულტივაციის დროს, ხოლო მეორე ნაწილი – გამოკვეთაში.

**გამოკვეთა.** მსხმოიარე ვენახის მოსავლიანობის გაზრდის საქმეში საკმაოდ კარგ შედეგს იძლევა მაკრო და მიკროელემენტებით ფესვებიდან და ფესვგარეშე გამოკვეთა. ვენახში აზოტიანი სასუქით გამოკვეთა უნდა დაუკავშიროთ ინტენსიური ზრდა-განვითარების დასაწყისს, რაც ყვავილობის წინა პერიოდს ემთხვევა. გამოკვეთაში შესატანი აზოტიანი სასუქის რაოდენობა დამოკიდებულია მოსავლის დონეზე, დაბალი მსხმოიარობის შემთხვევაში აზოტის ნორმას ამცირებენ, ხოლო მაღალი მსხმოიარობის დროს იმავეს ტოვებენ, ან ზრდიან. საშუალოდ, გამოკვეთაში შეიტანება 40% აზოტიანი სასუქი. გამოკვეთა უნდა მოხდეს ამონიუმის გვარჯილით ან შარდოვანათი. ვენახის გამოსაკვეთად აზოტიან სასუქთან ერთად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ნაკელის წუნწუხი და ბიოჰუმუსი.

ვენახის გამოკვეთაში კომპლექსური სასუქების გამოყენებისას შესატანი აზოტის რაოდენობა 1-2 წლიან ნარგაობაში ტოლია 24 კგ-ის, 3 წლიანში – 28 კგ-ის, 4-5 წლიანში – 36 კგ-ის, რომლებსაც შეესაბამება 70 კგ, 82 კგ და 106 კგ ამონიუმის გვარჯილა.

გარდა ფესვებიდან გამოკვეთისა, აუცილებელია, ახალგაზრდა ვენახში ჩატარდეს ფოთლოვანი კვეთა ახალი კომპლექსური სასუქების კრისტალო-

ნის, ნუტრივანტის, ტენსო კოქტიელის გამოყენებით. ყვითელი კრისტალონი გამოიყენება ნაყოფების აქტიური ზრდის პერიოდში. ყავისფერი – ნაყოფების მომწიფების დასაწყისში. ვენახის ფოთლებიდან გამოკვებისათვის 1-2 კგ კრისტალონს ხსნიან 500-1000 ლ წყალში. ნუტრივანტი გამოყენებულ უნდა იქნეს 2-3 კგ-ის რაოდენობით. ახალი კომპლექსური სასუქების და მიკროელემენტების შემცველი სასუქების ერთმანეთთან და პესტიციდებთან შერევა შეიძლება მხოლოდ წინასწარი ტესტრების ჩატარების შემდეგ. თუ პესტიციდის, კრისტალონის, ნუტრივანტის, ტენსოკოქტიელის და სხვა მიკროელემენტების შემცველი ხსნარები ერთმანეთში შერევის შემდეგ არ შეიმღვრა, დასაშვებია მათი შერევა.

ვენახის ახალგაზრდა ნარგაობის ფოთლებსა და მოზარდ ორგანოებზე კლიმატური და კვების პირობების დარღვევით განპირობებული სტრესის დროულად მოსახსნელად, ასევე ვენახის ზრდა-განვითარების გასაძლიერებლად, საჭიროა ანტისტრესული პრეპარატით ამინოკატით ფოთლებიდან გამოკვება, რომლის შერევა სხვა პრეპარატებთან დასაშვებია ტესტირების შემდეგ.

# III თ ა ვ ი

## ვაზის ძირითადი მავნე ორგანიზმები და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები

### III.1. ვაზის მავნე ორგანიზმების ზოგადი დახასიათება

#### III.1.1. მწერები

მწერის სხეული შედგება სეგმენტებისაგან და დაყოფილია სამ ნაწილად: თავი, მკერდი და მუცელი, გარედან კი დაფარულია კუტიკულით. მკერდის ქვედა მხარეზე მიმაგრებულია სამი წყვილი ფეხი, რომლებიც თავის მხრივ შედგება ცალკეული ნაწილებისაგან, ხოლო ზედა მხარეზე – ორი ან ერთი წყვილი ფრთა აქვს. თავზე განლაგებულია ულვაშები, პირის ორგანოები და თვალეები.

პირის ორგანოების აგებულებით მწერები იყოფიან ძირითადად მწუნწავ და მღრღნელ მწერებად. მწუნწავ მწერებს აქვთ წვრილი ხორთუმი, რომლის საშუალებითაც ისინი ხვრეტენ მცენარის ქსოვილს და წუნწიან უჯრედის წვეს. მათ მიეკუთვნებიან ბუგრები, ბალღინჯოები, ფარიანები და სხვ.

მღრღნელი მწერები აღჭურვილნი არიან მღრღნელი ტიპის პირის აპარატით, აქვთ მაგარი ყბები, რომლითაც ღრღნიან ფოთლებს, ნაყოფებს, ტოტებს და მცენარის სხვა ნაწილებს. მღრღნელ მწერებს მიეკუთვნებიან ხოჭოები და მათი მატლები, პეპლების მატლები, ხერხიების მატლები და სხვ.

ზოგიერთ მწერს, მაგალითად, ბუზს, აქვს მლოკავი ტიპის პირის აპარატი. პირის აპარატის აგებულებას და მწერთა კვებას დიდი მნიშვნელობა აქვს მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური ღონისძიებების შერჩევისათვის.

მწერების სუნთქვა ხდება სასუნთქი ორგანოების საშუალებით, რომლებიც მდებარეობს სხეულის გვერდებზე და მოიცავს ტრაქეალურ სისტემას, რომელიც თავის მხრივ შედგება უამრავი სასუნთქი ხვრელებისაგან.

მუცლის ბოლო ნაწილში განლაგებულია სხვადასხვა დანამატი: კვერცხსადაები, საკოპულაციო ორგანოები, საჩხვლეტი და სხვა.

მწერებს კარგად განვითარებული ნერვული სისტემა აქვთ, რომელიც განლაგებულია სხეულის შიგნით, მუცლის მხარეზე ნერვული კვანძებისა და

ჯაჭვების სახით. განსაკუთრებით განვითარებული აქვთ ნერვული სისტემა ფუტკრებს, კრაზანებს, ჭიანჭველებს, ხოჭოებს, პეპლებს და მათ მატლებს.

მწერების უმრავლესობა მრავლდება სქესობრივი გზით. მათი შთამომავლობა წარმოიშობა განვითარებული კვერცხიდან. არიან მწერები, რომლებიც მრავლდებიან გაუნაყოფიერებელი კვერცხიდან პართენოგენეზის გზით. არიან მწერები, რომლებშიც სქესობრივი და უსქესო გამრავლება ერთმანეთს ენაცვლება (ბუგრების ბევრი სახეობა). მწერების უმეტესი ნაწილი დიდი ნაყოფიერებით გამოირჩევა. სხვადასხვა სახეობის მწერებში ერთი მდედრის მიერ დადებული კვერცხების რაოდენობა ერთიდან ასი ათას ცალამდე მერყეობს. ყველაზე უფრო ნაყოფიერ მწერია აკაციის ცრუფარიანა, რომლის მდედრი იძლევა 2 ათას ცალამდე კვერცხს.

მდედრების მიერ დადებული კვერცხებიდან გამოიჩეკებიან მატლები, რომლებიც იკვებებიან მცენარით, თანდათანობით იზრდებიან, იცვლიან კანს, გადადიან სხვადასხვა ასაკში და იჭუპრებენ. ჭუპრებში ხდება რთული ცვლილებები, შემდეგ კი ისინი ზრდასრული მწერები ხდებიან. ასეთ განვითარებას ეწოდება სრული გარდაქცევა. იგი ახასიათებს პეპლებს, ხოჭოებს, ბუზებს და ზოგიერთ სხვა მწერს.

ზოგიერთ მწერს, მაგალითად, ბუგრებს, ბალღინჯოებს, ჭუპრის ფაზა არ გააჩნიათ. ისინი არასრული გარდაქცევის მწერები არიან. ასეთი მწერების მატლებს ბოლო ასაკში უჩნდებათ ფრთის ჩანასახები და მათ ნიმფებს უწოდებენ.

მწერების მატლები, რომლებიც განვითარებისას სრულიად გარდაიქმნებიან, ადვილად გაირჩევიან შემდეგი ნიშნებით:

პეპლების მატლებს აქვთ 5 ან 8 წყვილი ფეხი, 3 წყვილი მკერდის და 2-დან 5 წყვილამდე მუცლის, რომელთაც ცრუფეხებს უწოდებენ. მატლებს თავი კარგად ემჩნევათ.

ხოჭოების უმრავლესობას თავი კარგად აქვს გამოკვეთილი, მაგრამ მკერდის ფეხების რაოდენობა სამ წყვილს არ აღემატება, ხოლო მუცლის ფეხები, საერთოდ არ გააჩნია. ბუზების მატლებს საერთოდ არ აქვთ არც ფეხები და არც აშკარად გამოკვეთილი თავი.

კვერცხის ფაზიდან ზრდასრულ მწერამდე განვითარებას ეწოდება თაობა, ანუ გენერაცია. ზოგიერთი მწერი წელიწადში იძლევა ერთ თაობას, ზოგიერთი კი – რამდენიმეს. არიან სახეობები, რომელთა ერთი თაობის განვითარება 3-4 წლის განმავლობაში მიმდინარეობს. თაობათა რაოდენობა დამოკიდებულია ადგილმდებარეობასა და ამინდის პირობებზე.

მწერების განვითარება და გამრავლება მიმდინარეობს წელიწადის მხოლოდ თბილ პერიოდში (გაზაფხული, შემოდგომა). ზამთარში მათი

განვითარება შეჩერებულია. მწერები ძირითადად ზამთრობენ კვერცხის, მატლის ან ჭუპრის ფაზაში. გაზაფხულზე, როგორც კი დათბება, მავნე მწერები იწყებენ გამოზამთრებას და შემდგომ განვითარებას.

### III.1.2. ობობასებრი

მცენარის ტკიპები ობობასნაირთა კლასს მიეკუთვნება. მწერებისაგან განსხვავებით, მათი სხეული დანაწევრებული არ არის და შეიცავს 2 ნაწილს: თავმკერდს და მუცელს. ულვაშები არ აქვთ. ობობასნაირი ტკიპების სხეულის ფორმა ბრტყელ-ოვალური ან ამობურცულ-ოვალურია, გალების წარმომქმნელი ტკიპებისა კი – ჭიისებრი. ზრდასრულ ტკიპებს აქვთ 4 წყვილი ფეხი, ხოლო მათ მატლებს – 3 წყვილი. გალების წარმომქმნელ ტკიპებს აქვთ თავმკერდზე 2 წყვილი ფეხი.

ტკიპებს აქვთ მჩხვლეტ-მწუნნავი პირის აპარატი. სუნთქავენ სხეულის ზედაპირისა და წვრილი ტრაქეალური სისტემის საშუალებით. ნერვული სისტემა სუსტად აქვთ განვითარებული. გალების წარმომქმნელ ტკიპებს სუნთქვისა და მხედველობის ორგანოები საერთოდ არა აქვთ. ისე როგორც ზოგიერთი მწერი, ტკიპებიც თავიანთი განვითარების დროს განიცდიან არასრულ გარდაქმნას.

ტკიპები მრავლდებიან კვერცხებით, საიდანაც წვრილი მატლები იზადებიან. მატლები იცვლიან კანს, გადაიქცევიან ჯერ ნიმფებად, შემდეგ კი – ზრდასრულ ტკიპებად. განვითარების ყველა ფაზას წინ უსწრებს მოსვენების მოკლე პერიოდი.

ტკიპების უმრავლესობა ზამთრობს კვერცხის ფაზაში, ხოლო ნაწილი – ზრდასრულ მდგომარეობაში. თაობათა რაოდენობა ამინდის პირობებზეა დამოკიდებული.

### III.1.3. დაავადებები

მცენარეები ზიანდება სოკოებით, ბაქტერიებით, ვირუსებით და მიკოპლაზმებით, რომლებიც მიეკუთვნებიან პარაზიტული დაავადებების ჯგუფს. არაპარაზიტულ დაზიანებებს მიეკუთვნება ისეთი დარღვევები მცენარეში, რომლებიც გამოწვეულია ნიადაგის, კლიმატის და სხვა არახელსაყრელი ფაქტორების მოქმედებით.

**სოკოვანი დაავადებები.** მცენარეთა დაავადებების ყველაზე უფრო ფართოდ გავრცელებული ჯგუფია. თითქმის ყველა მცენარეს ჰყავს თავისი

სოკოვანი პარაზიტები. ისინი მიეკუთვნება უმდაბლეს მცენარეებს და არა აქვს მწვანე შეფერილობა, ე.ი. არ შეიცავს ქლოროფილს, არა აქვს ფესვი, ღერო და ფოთოლი. კვება შეუძლია გამზადებული პროდუქტის ხარჯზე. არჩევენ ისეთ პარაზიტ სოკოებს, რომლებიც ცხოვრობენ მწვანე მცენარის ხარჯზე და საპროფიტებს, რომლებიც სახლდებიან მცენარის მკვდარ ნაწილებზე. არსებობს აგრეთვე სოკოების გარდამავალი ფორმა – ნახევრად პარაზიტები, ანუ ფაკულტატურული საპროფიტები, რომელთა განვითარება თავდაპირველად მიმდინარეობს ცოცხალ ქსოვილებზე, ხოლო შემდეგ – მცენარის მკვდარ ნაწილებზე.

სოკოები, რომლებიც მცენარეებს აზიანებს, თავიანთი აგებულებით ძალიან ჰგავს ყველასათვის ცნობილ საკვებ და არასაკვებ სოკოებს. მათ აქვთ მიცელიუმი – თხელი ძაფები, რომლებიც ვითარდება მცენარის დაზიანებული ქსოვილის შიგნით ან ზედაპირზე. მიცელიუმი კარგად ჩანს მიკროსკოპში, სწორედ მისი საშუალებით ვრცელდება სოკო მცენარეზე და იკვებება. მიცელიუმზე წარმოიქმნება სპორები. მცენარეზე მოხვედრის დროს სპორები შეიზრდებიან, შეიჭრებიან ქსოვილებში ან ავითარებენ მიცელიუმს მცენარის ზედაპირზე. ყველა სოკოს აქვს თავისი დამახასიათებელი სპორების წარმოქმნის ტიპი. სპორებს შეუძლიათ განვითარდნენ უშუალოდ მიცელიუმზე, ან ნაყოფსხეულზე: პიკნიდიებზე, პერიტეციებზე და სხვ.

სოკოს ნაყოფიანობა საიმედო ნიშანია იმისა, რომ უშეცდომოდ განისაზღვროს, რომელი სოკოს მიერ არის გამოწვეული მცენარის ესა თუ ის დაავადება.

**ბაქტერიული დაავადებები.** სოკოებთან შედარებით ბაქტერიული დაავადებები ნაკლებად გავრცელებული ჯგუფია. ბაქტერიული დაავადებებს (ბაქტერიოზების) იწვევს ბაქტერიები – ერთუჯრედიანი ორგანიზმები უმდაბლესი მცენარეების ჯგუფიდან. ისინი მცენარეში იჭრებიან არსებული ბუნებრივი გზით ან ჭრილობების საშუალებით.

ბაქტერიები უმთავრესად უბრალო დაყოფით მრავლდებიან. ხელსაყრელ პირობებში ეს პროცესი ძალიან სწრაფად მიმდინარეობს. ბაქტერიების უმრავლესობას აქვს ჩხირისებური ფორმა, მათი მნიშვნელოვანი ნაწილი მოძრავია. შესაბამისად, სწრაფად ედებიან ვაზს და სხვა კულტურებს, იწვევენ სიდამპლეს, ხმოზას, ნანამატების წარმოქმნას და სხვ.

**ვირუსული დაავადებები.** დაავადების გამომწვევი არიან ვირუსები. ეს არის განსაკუთრებული ცილოვანი შენაერთი, რომელიც წარმოიქმნება დაზიანებული მცენარის უჯრედოვან წვენიში. ვირუსული დაავადების გავრცელება ხდება დაავადებული მცენარის წვენით. ეს დაავადება ძირითადად გადაეცემა მწუნწავ მწერებს (ტკიპებს, ჭიჭინობელებს), რომლებიც სახლდებიან

დაავადებულ და ჯანმრთელ მცენარეზე. ვირუსი შეიძლება გავრცელდეს გასხვლის, მცნობის და სხვა ოპერაციების დროს. გარეგნულად ვირუსული დაავადებების დროს იცვლება დაავადებული ორგანიზმის ფერი, ფოთლების და ყვავილების ფორმა.

**ფიტოპლაზმური დაავადებები.** ისინი სპეციფიკური ჯგუფის პათოგენური ორგანიზმებია, რომელთაც ვირუსებსა და ბაქტერიებს შორის გარდამავალი მდგომარეობა უკავიათ. გავრცელების ფორმისა და მავნეობის ხასიათის მიხედვით, მიკოპლაზმური დაავადებანი ვირუსულ დაავადებებს ემსგავსებიან, ხოლო სხეულის აგებულებით და გამრავლების ფორმით – ბაქტერიებს. დაავადების დამახასიათებელი ნიშნებია ზრდის შეჩერება, მცენარის გამრავლების და სანაყოფე ორგანოების დეფორმაცია, ფერის შეცვლა და ა.შ. დაავადების გავრცელება ხდება ისე, როგორც ვირუსის, უმთავრესად მწუნნი მწერების საშუალებით. მნიშვნელოვანია ადამიანის ფაქტორიც.

**არაპარაზიტული დაავადებები.** ამ სახის დაავადებები ყველაზე მეტად გავრცელებულია მრავალწლოვან კულტურებში, რაც გამომწვეულია მცენარის არასწორი კვებით, წყლით უზრუნველყოფის რეჟიმის დარღვევით და კლიმატის არახელსაყრელი მოქმედებით.

### III.2. ვაზის ძირითადი მავნე ორგანიზმები

საქართველოში ვაზის ენტომოფაუნა და მიკოფლორა მრავალფეროვანია, რაც ძირითადად გამომწვეულია მავნე ორგანიზმების გავრცელებისა და განვითარებისათვის მეტად ხელსაყრელი ბუნებრივ-კლიმატური პირობებით. ისიც აღსანიშნავია, რომ ბოლო ათწლეულებში მნიშვნელოვნად შეიცვალა მავნებელ-ავადმყოფობათა არეალი და მავნეობის ზონები. ზოგიერთმა თუ დაკარგა წინანდელი აგრესიულობა, ზოგიერთმა მათგანს, მაგალითად, ყურძნის ჭიას, ცრუფარიანებს, ტკიპებს, ნაცარს, ჭრაქს, სიდამპლეებს, ვირუსულ და მიკოპლაზმურ დაავადებებს ყოველწლიურად დიდი ზიანი მოაქვთ. ხშირად, მავნე ორგანიზმების მავნეობის მექანიზმის და დაზიანების სიმპტომების არცოდნას მიყვავართ მათი აგრესიულობის შეუფასებლობამდე, რის გამოც, ყურძნის მოსავლის დანაკარგები ჯერ კიდევ დიდია.

მოყვარული მევენახეები, ფერმერები, საკარმიდამო ნაკვეთების მფლობელები, რომელთაც ვაზის მოვლა-მოყვანის სურვილი აქვთ, კარგად უნდა ფლობდნენ იმ მავნე ორგანიზმების დაზიანების სიმპტომებს, რომელთა წინააღმდეგაც აუცილებელია ღონისძიებათა გატარება. მევენახემ დაზიანების სიმპტომების მიხედვით უნდა განსაზღვროს რომელ და როგორ დაავადე-

ბასთან ან მავნებელთან აქვს საქმე, როგორ უნდა ებრძოლოს მათ ისე, რომ დაიცვას ვენახი, ზიანი არ მიაყენოს სასარგებლო ორგანიზმებსა და გარემოს.

### III.2.1. ვაზის მავნებლები

ვაზს საქართველოში 100-მდე სახეობის მავნებელი აზიანებს, რომლებიც ორ ჯგუფად იყოფა: მინისქვეშა და მინისზედა ორგანოების მავნებლებად.

#### III.2.1.1. მინისქვეშა ორგანოების მავნებლები

##### ფილოქსერა (*Viteus vitifoliae* Fitch)

ფილოქსერა ვაზის ფესვთა სისტემის ძლიერ საშიში მავნებელია. ის ამერიკიდან გავრცელდა და ევროპაში მე-19 საუკუნის 60-იანი წლებიდან გაანადგურა ვენახების 70%; საქართველოში დაფიქსირებულია 1881 წლიდან.

ფილოქსერა მონოფაგი მავნებელია, მას მწუხნი პირის ორგანო აქვს, აზიანებს ვაზის ფესვთა სისტემას, რის შედეგადაც წყდება მცენარეში საკვების მიწოდება და სუსტდება მისი ზრდა-განვითარება. ხშირად მცენარე ხმება.

ფილოქსერა ორი სახისაა – ფესვის (სურ. 1) და ფოთლის (სურ. 2). ფესვის ფილოქსერა აზიანებს ფესვებს, ფოთლისა კი – ფოთლებს, ნორჩ ყლორტებსა და ულვაშებს.

ნორჩი ფესვების დაზიანებისას მასზე ვითარდება ნოდოზიტეტები. ის პირველად ყვითელია, შემდეგ მურა ფერს იღებს, ბოლოს კი ჭკნება. ასეთი დაზიანებისას მოზარდი ფესვები 10-15 დღეში იღუპება. უფრო მსხვილი ფესვების დაზიანებისას, ჩნდება ტუბეროზიტეტები, რომელიც ძლიერი დაზიანებისას მთელ ფესვებს მოიცავს, შემდეგ კი მცენარის დაღუპვას იწვევს.

ფილოქსერა კვერცხისმდებელი მწერია. თავისი სრული განვითარებით იგი 4 ფორმისაა: 1. ფესვის ფილოქსერა; 2. ფრთიანი (გამავრცელებელი); 3. სქესიანი; და 4. ფოთლის ანუ გალების მკეთებელი. ის პართენოგენეზური გამრავლებით ხასიათდება. სქესიან ფორმაში შედიან მდედრები და მამრები. მდედრი ზამთრის განაყოფიერებულ კვერცხს დებს (შეუღლების შემდეგ).

ფესვის ფილოქსერა ფესვებზე მეორე თაობიდან იწყებს ნიმფების წარმოშობას. ეს ნიმფები შემდეგ ფრთიანებად (გამავრცელებელი) გარდაიქმნებიან და კვერცხებს დებენ, რომლებიდანაც მდედრები და მამრები იჩეკებიან. გაზაფხულზე გამოჩეკილი ფოთლის ფილოქსერები (10-25 აპრილი) ფოთლის ზედა მხარეს სახლდებიან და წუწნით აზიანებენ მას, აჩენენ გალებს (პარკუჭები). 2-8 დღეში მეორე თაობის ფილოქსერა იჩეკება და ა.შ. მას შეუძლია 5-9 თაობის მოცემა. კვერცხებიდან ორგვარი ფილოქსერა იჩეკება

– ჯაგრისებრი, მოკლე და გრძელხორთუმიანი. პირველი ფოთოლზე რჩება, მეორე ფესვებზე გადადის და იქ იძლევა შემდგომ თაობებს.

საქართველოს დაბლობ რაიონებში ის წელიწადში 7-8 თაობას იძლევა. განვითარების ციკლი, კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე, 13-33 დღე გრძელდება.

როგორც ევროპული (მათ შორის, ქართული), ისე ამერიკული ვაზის ჯიშები მის მიმართ ერთნაირი გამძლეობით არ ხასიათდება. ამერიკულიდან ყველაზე გამძლეა ბერლანდიერი X რიპარია, 420ა და 420ბ, ხოლო ქართულიდან (შედარებით) – ციცქა, ჩინური, რქანითელი და მწვანე. მეტად სუსტია საფერავი, კრაზუნა და სხვ.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** ფილოქსერას წინააღმდეგ ბრძოლა სხვადასხვა მეთოდით ხდება. მაგალითად, ფესვის ფილოქსერისგან დაცვის მიზნით გამოიყენება ფილოქსერაგამძლე ვაზის საძირე, რომელზეც ევროპული ჯიშის ვაზის რქები ემყნობა. ნამყენი ვაზის გამოყვანით დასტურდება ამერიკული ვაზის ფესვებისა და ევროპული ვაზის ფოთლის ფილოქსერა-სადმი გამძლეობა. მაშასადამე, ნამყენის ქვედა ნაწილი – ფესვები – ამერიკულისაა, ხოლო ზედა, მოსავლის მომცემი ნაწილი – ევროპულის. აქედან გამომდინარე, გასაგებია, რომ ნამყენის საშუალებით ვაზს ორივე ფორმის ფილოქსერასაგან ვიცავთ.

არსებული ფილოქსერაგამძლე ვაზის ჯიშებიდან გამოიყენება: რიპარია X რუპესტრის 101-14, 3306 და 3309; ბერლანდიერი X რიპარია კობერ 5 ბბ; 420-ა, ბერლანდიერი X რიპარია კობერ 5 ბბ; შასლა X ბერლანდიერი 41ბ. ამასთან, აღსანიშნავია, რომ რიპარია X რუპესტრის ხსენებული ჯიშები და რუპესტრის X დულო კირნარ ნიადაგებს ვერ ეგუებიან და ავადდებიან ქლოროზით. დანარჩენი ჯიშები ბევრად უკეთ იტანენ ნიადაგის კირიანობას.

ბრძოლის აგროტექნიკური მეთოდის გამოყენება შემდეგში მდგომარეობს: სადედეებში შემოდგომით, ლერწის აჭრის შემდეგ, ან ადრე გაზაფხულზე, კვირტების გაშლამდე, ვაზს მინის 12-15 სმ კოკოლები უკეთდება. თუ კოკოლა შემოდგომით გავუკეთეთ, გაზაფხულზე მინა უნდა მივუმატოთ, რადგან შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში იგი იტკეპნება და ძირს იწვეს. ეს ღონისძიება იმგვარად უნდა ჩავატაროთ, რომ არც ერთი ვაზი არ გამოგვრჩეს კოკოლის გარეშე, რადგან ასეთ ვაზზე გაზაფხულზე ფოთლის პირველი ფილოქსერა ჩნდება, რომელიც შემდეგ მრავლდება და მთელ სადედეს ედება.

ფოთლის ფილოქსერის წინააღმდეგ ვაზის სადედეში გამოიყენება პრეპარატები: ბი-58 ახალი 0,1-0,2%-იანი, კარატე 0,03-0,04%-იანი ან სხვა კონტაქტური თუ სისტემური მოქმედების პრეპარატები.

### ამიერკავკასიის მარმარა ღრაჭა (*Polyphylla olivieri* Gast.)

ამიერკავკასიის მარმარა ღრაჭა გავრცელებულია როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოში. პოლიფაგი მავნებელი. მას დიდი ზიანი მოაქვს ვაზისათვის, განსაკუთრებით სანერგეებსა და ახალგაზრდა ვენახებში. ვაზის 50%-ზე მეტი მისი მატლებისაგან ზიანდება. მატლები ნიადაგში ცხოვრობენ და ვნებენ როგორც ნორჩ, ისე ძველ ფესვებს. მთავარი ფესვის დაზიანების შემთხვევაში მცენარე ხმება.

ხოჭო (სურ. 3) სიგრძით 33 მმ-დეა. აქვს მარაოსებრი ულვაშები, ფერად – შავი, მარმარილოსებრი ლაქებით.

ახალგამოჩეკილი მატლის სიგრძე 12-13 მმ-ია. ზრდის დასრულების შემდეგ კი 8 სმ-ს აღწევს. მატლი მოყვითალოა და რკალისებრი.

ჭუპრი ყვითელია. კვერცხი პირველად თეთრია, შემდეგ ყავისფერი ხდება, სიგრძით 4,5-5 სმ. ზამთრობს ნიადაგში 25-30 სმ სიღრმეზე. მეზამთრობიდან გამოდის 10-12°C. 15-18°C ტემპერატურაზე იწყებენ ინტენსიურ კვებას, მას შემდეგ, რაც სამჯერ იცვლიან კანს, მატლები გადადიან ჭუპრის ფაზაში (ივნისის I დეკადა). მატლის სრულ განვითარებას ჩვეულებრივ სჭირდება 3 წელი, ზოგჯერ კი 4-5 წელიც. ჭუპრის განვითარებისათვის საჭიროა გარკვეული ტემპერატურა, ამის მიხედვით, ხოჭოების გამოფრენა იწყება ივნისის ბოლოს – აგვისტოს დასასრულამდე. მასობრივი ფრენა მიმდინარეობს ივლისში, ძირითადად, სალამოს და ადრე დილის საათებში. მისი ფრენის რადიუსია 20 მ, ხანგრძლივობა 15-45 წუთს არ აღემატება. მატლების გამოჩეკას 22-29°C ტემპერატურის პირობებში სჭირდება 37 დღე. მატლები ნიადაგში ფესვებით იკვებებიან, სანამ ტემპერატურა 10-12°C-მდე არ დაიწევს. შემდეგ ჩადიან 25-30 სმ-ის სიღრმეზე და იზამთრებენ.

მათი ბუნებრივი მტრები არიან ქილყვაკები და სხვა ფრინველები, კრაზანები – მცირე რაოდენობით.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** ვინაიდან ღრაჭას მატლები მასობრივად ლამიან ნიადაგში არიან გავრცელებული, როგორც სანერგის, ისე ვენახის გაშენების წინ საჭიროა ნიადაგის ზედაპირზე ამოყრილი მატლების მოკრეფა და მოსპობა, გარდა ამისა, ხვნის, ბარვის, თოხნისა და კულტივაციის დროს ჭუპრების შეგროვება და მოსპობა. განსაკუთრებით კარგ ეფექტს მივიღებთ, თუ ამ ღონისძიებას აპრილ-მაისში ჩავატარებთ (ზოგჯერ მარტის მეორე ნახევარში, თუ ადრე დათბა), რადგან მატლები ამ დროს ნიადაგის ზედაპირთან ახლოს იმყოფებიან; აგრეთვე იმ პერიოდში, როდესაც მავნებელი მასობრივად ჭუპრის ფაზაში იმყოფება. მატლებისა და ჭუპრების შეგროვება და მოსპობა რამდენჯერმე უნდა მოხდეს. ქიმიური ღონისძიებებიდან კარგ შედეგს იძლევა გრანულირებული კონტაქტური ფოსფორორგანული პრეპარატების ან პრეპარატ „მარშალის“ გამოყენება.

**ტკაცუნები ანუ მავთულაჭიები**

საქართველოში ვაზს ძირითადად ორი სახეობის ტკაცუნა აზიანებს: ქართული (*Agriotes gurgistanus* Fald.) და ნათესის (*Agriotes sputator* L.). უფრო მნიშვნელოვანია ქართული ტკაცუნა. ის დიდი მავნებლობით გამოირჩევა სანერგეებსა და ახალგაშენებულ ვენახებში, სადაც ხშირად მცენარეთა 80-85%-ს ანადგურებს.

ხოჭო სიგრძით 8-13 მმ-ია; მუქი წაბლისფერი, ბენვიანი; დაფარულია წერტილებით. ზედა ფრთებს აქვს ღარები.

ქართულისა და ნათესის ტკაცუნას ბიოლოგია ერთმანეთისაგან განსხვავდება. ქართული ტკაცუნა მატლის ფაზაში ზამთრობს, ნათესის ტკაცუნა კი – როგორც მატლის, ისე იმაგოს ფაზაში, ნიადაგში 25-70 სმ სიღრმეზე. ქართული ტკაცუნას მატლები მეზამთრობიდან გამოდიან მარტ-აპრილში. დასაწყისში ისინი ბალახოვან მცენარეთა ნარჩენებით იკვებებიან, ხოლო ვაზის გადარგვის შემდეგ ჯერ ნიადაგში მყოფ კვირტებს აზიანებენ, ხოლო შემდეგ – ნორჩ ყვითელ ყლორტებს. ასე განაგრძობენ ცხოვრებას 3 წლის განმავლობაში. კანს 8-ჯერ იცვლიან. ზრდის დასრულების შემდეგ 8-15 სმ სიღრმეზე იჭურებენ (ავგისტო). ეს ფაზა ქართული ტკაცუნასათვის 14 დღე, ხოლო ნათესის ტკაცუნასათვის 7-9 დღე გრძელდება. მისი სრული განვითარება 4 წელი მიმდინარეობს.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** ტკაცუნას მატლების წინააღმდეგ საბრძოლველად ახალგაშენებულ ვენახში უნდა გამოვიყენოთ ნიადაგში შესატანი გრანულირებული კონტაქტური პრეპარატები. კარგ შედეგს იძლევა გრანულირებული აქტარას შეტანა ნიადაგში 400 გრამი/ჰა ან პრეპარატ „ნუპრიდის“ გამოყენება.

**ხვატრები**

ხვატრებიდან ვაზს აზიანებს შემოდგომის პურეულის ხვატარი – *Agrotis segetum* Schiff., კარადრინა – *Spodoptera exigua* Hb. (სურ. 4, 4.1.)

პეპელა გაშლილი ფრთებით 30-45 მმ-ია. წინა ფრთები რუხი-მოყვითალო რუხი, ზოგჯერ კი შავი აქვს, კვერცხი მოყვითალო-თეთრია, მატლი – მორუხო-მოლურჯო, 4-5 სმ სიგრძის, მუცლის წინ 5 ცრუ ფეხით.

ხვატრების ყველა სახეობა ზამთრობს მატლის სახით, კარადრინა კი – ჭურჭის სახით. მატლები მხოლოდ ღამით ამოდიან ნიადაგიდან და მიწის ზედა ნაწილებს აზიანებენ. ხოლო ღამით – ფესვებს და მიწისქვედა ყლორტებს, რის შემდეგაც სანერგეში ვაზი სრულიად იღუპება.

ხვატრები, სახეობის მიხედვით, წელიწადში სხვადასხვა თაობას იძლევიან: ჩვენს პირობებში შემოდგომის პურეულის ხვატარი იძლევა 2-3 თაობას, კარადრინა კი – ერთს. მათგან პირველი 1300-მდე კვერცხს დებს.

ამ სახეობის პეპლები მხოლოდ ღამით არიან აქტიურები. დღისით ისინი პასიურნი არიან. ბინადრობენ ბალახებზე ფოთლის ქვემოდან, გორიხების ქვეშ და ა.შ. მათი აქტიური მოქმედება (კვება, ფრენა, გამრავლება) საღამოს საათებში იწყება და დილაშე გრძელდება. კვების შედეგად მატლი ვითარდება, კანს იცვლის 5-ჯერ და იჭურებს ნიადაგში, მის მიერ მომზადებულ ე.წ. აკვანში. ხვატრების რიცხოვნობას ამცირებენ მთელი რიგი პარაზიტები, არახელსაყრელი ამინდები – ხშირი წვიმები ან ხანგრძლივი გვალვა.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** იგივეა, რაც მავთულა ჭიებზე.

### **მახრა ანუ ბოსტანა (*Gryllotalpa gryllotalpa* L.)**

მახრა საქართველოში ყველგან არის გავრცელებული. ის პოლიფაგი მავნებელია, ძლიერ აზიანებს ვაზს როგორც სანერგეებში, ისე ახალგაშენებულ ვენახებში. ანადგურებს კვირტებს (ნიადაგში), ფესვთა სისტემას, ფესვის ყელს, შემდეგ ნორჩ ყლორტებს. ზრდასრული მახრას სიგრძე 35-37 მმ-ია. ზედა მხრიდან მურა ფერისაა, ქვედა მხრიდან კი მურა ყვითელია. ზედა ფრთები მოკლეა, ყავისფერი, ქვედა კი კარგად განვითარებული. კვერცხი ოვალურია, სიგრძით 3-3,5 მმ. მახრა ზამთრობს მატლისა და იმაგოს ფაზაში ნიადაგში სხვადასხვა სიღრმეზე. მეზამთრობიდან გამოდის 12°C ტემპერატურის ზევით, საკვების მიღების შემდეგ იწყება შეუღლება. კვერცხისდება მიმდინარეობს მათის ბოლოს და ივნისის I დეკადაში. კვერცხის დების წინ ის იკეთებს ბუდეს ნიადაგში სხვადასხვა სიღრმეზე. დატოვებული ხვრელიდან გამოდიან გამოჩეკილი მატლები. მისი სქესობრივი პროდუქცია მერყეობს 14-400 ცალს შორის, გამოჩეკას სჭირდება 7-28 დღე. გამოჩეკილი მატლები პირველად ნაჭუჭით იკვებებიან, ხოლო შემდეგ კი მცენარით. დღის საათებს მახრა ნიადაგში ატარებს, ღამით ნიადაგის ზედაპირზე გამოდის. ის ვერ იტანს გვალვას. მახრას რიცხოვნობის რეგულირებაში დიდ როლს ასრულებენ ხერხემლიანი ცხოველები: კვერნა, მელია, ტურა, ღორი და სხვ. უფრო მეტი რაოდენობით ანადგურებენ ფრინველები: რუხი ყვავი, ჭილყვავი, ჩხიკვი, ყარყატი, ყანჩა, თევზიყლაპია, ლაჭი, ბუკიოტი, დიდყურა, ბუ, ყაპყაპი, კვირიონი, შავი ძერა, კაკაჩი, მარჯანი, ზღვის კაჭკაჭი, გუგული, ქათამი, ინდაური, ციცარი და სხვ.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** მახრას წინააღმდეგ ბრძოლა უმთავრესად მექანიკური და ქიმიური მეთოდებით ტარდება. მექანიკური მეთოდი ითვალისწინებს კვერცხის დების დამთავრების შემდეგ გათოხნას და ბუდეების დაშლას. ქიმიური საშუალებებიდან გამოიყენება გრანულირებული კონტაქტური პრეპარატები ან პრეპარატ „მარშალის“ ნიადაგში შეტანა.

**კავკასიის დიდი წმინდადხვევია (*Phassus schamyi* Chr.)**

ეს მავნებელი დასავლეთ კავკასიის ენდემურ სახეობად ითვლება. იგი გავრცელებულია აფხაზეთში, აჭარაში, სამეგრელოში, იმერეთსა და ლეჩხუმში. კერძოდ აზიანებს ცოლიკაურს, ოჯალესს, ციციქას, ალადასტურს და სხვ.

წმინდადხვევიას პეპელას სიგანე გაშლილი ფრთებით 9,5 სმ-ს აღწევს, სხეულის სიგრძე კი – 3,5 სმ-ს. მდედრი პეპელა მურაა, მამრს კი იისფერი გადაჰკრავს. უკანა ფრთები ყავისფერია, ვარდისფერი წვერითა და უკანა მხრით. პეპელას უღვაშები ძლიერ მოკლეა. დამჯდარი პეპელა გამხმარ, დახვეულ ფოთოლს ნაგავს. ახალდადებული კვერცხი ყვითელია, რომელიც 24 საათის განმავლობაში (სურ. 5) ბრჭყვიალა შავი ფერის ხდება და ყაყაჩოს თესლს ჰგავს. ახალგამორჩეული მატლები მოვერცხლისფრო-ნაცრისფერია, ხოლო ფარი და ფარეკა – ყავისფერი. სხეულის გასწვრივ კარგად ემჩნევა უფრო მუქი ფერის ზოლი. ზრდასრული მატლები მოთეთრო-მოყვითალოა, თავი ყავისფერია; ცრუფეხებზე აქვს კარგად გამოხატული კაუჭები. წმინდადხვევიას მატლის სიგრძე 6-7 სმ-ია, ჭუპრი მურა-ყვითელია სიგრძით 4-5 სმ. მავნებლის მატლები ჯერ გარედან ღრღინან ვაზის მიწისქვეშა ღეროს უსწორმასწოროდ ან რგოლისებურად, ხოლო შემდეგ მცენარის ღეროს გულში იჭრებიან და აკეთებენ ხვრელებს, რომლის სიგრძეც ზოგ შემთხვევაში 17-24 სმ-ს აღწევს. მატლები პეპლის გამოსაფრენად ხვრელებს აგანიერებენ, რის გამოც ვაზის ღერო სწორედ ამ ადგილას ადვილად ტყდება.

წმინდადხვევია ძირითადად ახალწამენ ვენახებს აზიანებს, იშვიათად – ხნიერ ვაზსაც. მავნებლის მიერ დაზიანებული ვაზის ფოთლები მეორე წლის ვეგეტაციის პერიოდში იწყებს გაყვითლებას (მაისი-ივნისი), ხოლო ზაფხულში (ივლისი-აგვისტო) – ხმობას.

გარდა ვაზისა, წმინდადხვევიას მატლები თხილის, მაცვლის და სხვა ბუჩქოვანი მცენარეების ფესვებით იკვებებიან.

კავკასიურ წმინდადხვევიას ერთწლიანი გენერაცია აქვს. ოქტომბრის მეორე ნახევარში მე-2-3 ხნოვანების მატლები კვებასწყვეტენ, ვაზისა და სხვა ბუჩქოვანი მცენარეების მიწისქვეშა ღეროს გულში გაკეთებულ ხვრელებს ამოფისავენ და იზამთრებენ. გაზაფხულზე (მარტი-აპრილი) ისინი ისევ აგრძელებენ კვებას, რაც ივლისის ბოლომდე გრძელდება. აგვისტოს დასაწყისში მატლები იქვე იჭუპრებენ, სადაც იკვებებიან, იშვიათ შემთხვევაში კი – ნიადაგში, 5 სმ სიღრმეზე. ჭუპრის ფაზა კლიმატური პირობების გათვალისწინებით 14-17 დღე გრძელდება. პეპელა ფრენას იწყებს აგვისტოს მეორე დეკადაში არხებისა და ლელებების გასწვრივ. ამ დროს მისი დანახვა მზის ჩასვლის შემდეგ, სრულ დაბნელებამდე შესაძლებელია. პეპლები ზანტად ფრენენ და კვერცხებს დებენ ძირითადად ვაზის შტამბთან ახლოს ნიადაგში

ან უშუალოდ მცენარის შტამბზე. წმინდადხვევიას პეპელა საშუალოდ 700-750 ცალ კვერცხს დებს. კვერცხებიდან 10-14 დღის შემდეგ იჩეკებიან მატლები, რომლებიც ნიადაგში ჩადიან და ვაზის მიწისქვეშა ორგანოებით კვებას იწყებენ.

მავნებლის მატლები განსაკუთრებით ძლიერ აზიანებენ თიხნარ ნიადაგში გაშენებულ ვენახებს. ნიადაგის ტენიანობას განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს მავნებლის განვითარებისათვის. მშრალ ნიადაგებში იგი იღუპება. აქედან გამომდინარე, წმინდადხვევიას არეალიც შეზღუდულია.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** ვაზის გაშენებისას ნაკვეთის გარშემო არსებული ბუჩქოვანი მცენარეების გულდასმით შემოწმება, ხოლო მათზე მავნებლის აღმოჩენისას კი ამოძირკვა და განადგურება. მავნებლის ახალგაზრდა მატლების გავრცელების კერებში გაზაფხულზე (აპრილი-მაისი) ეფექტურია ნიადაგის გაფხვიერების წინ (კულტივაცია) ნიადაგში 12-15 სმ-ის სიღრმეზე 10%-იანი გრანულირებული „ბაზუდინის“ ან 12%-იანი გრანულირებული „ნურელ-დეს“ შეტანა, ხარჯვის ნორმით 15-20 კგ. ჰა-ზე.

### III.2.1.2. მიწისზედა ორგანოების მავნებლები ლივორნული სფინქსი (*Celerio livornica* F.)

ლივორნული სფინქსი საქართველოში თითქმის ყველგან არის გავრცელებული. მასობრივი გამრავლების წლებში მისი მიზეზით ვაზი ზოგჯერ სრულიად უფოთლოდ რჩება და ყურძენი ველარ მწიფდება. სფინქსი, ძირითადად, ფოთლებს, ყლორტებსა და კოკრებს აზიანებს. მატლები ზოგჯერ ყუნწიან-რბილობიანად მთლიანად ჭამენ ფოთოლს.

პეპელა გაშლილი ფრთებით 65-90 მმ-ია. მისი ზედა ფრთები ყავისფერია, ფართო თეთრი ზოლით. ქვედა ფრთები ვარდისფერია (სურ. 6), შავი ფუძით. მუცლის ყოველი სეგმენტი გამოყოფილია თეთრი ზოლით. ულვაშის ბოლო თეთრია.

კვერცხი მომრგვალო-ოვალურია, სიგრძით 1-2 მმ. ის პირველად მწვანე ფერისაა, შემდეგ კი თეთრდება.

ახალგაზრდა მატლები 3-4 მმ-ია, თეთრი შავი თავით, ფეხებითა და რქით, რომელიც მუცლის ბოლოში, ზურგის მხარეზეა მოთავსებული. კვების შემდეგ მატლი მწვანე ფერს იღებს და აღწევს სიგრძით 7-8 სმ-ს (სურ. 7).

ჭუპრი სიგრძით 35-40 მმ-ია. პირველად მოყვითალო-სალათის ფერი, შემდეგ კი ყავისფერი ხდება. მას ბოლოში აქვს წვეტი.

ლივორნული სფინქსი ზამთრობს ჭუპრის სახით ნიადაგში. ჭუპრიდან პეპლების გამოფრენა ხდება მაის-ივნისის პირველ რიცხვებში. კვერცხისდება იწყება 2-3 დღის შემდეგ ფოთლის ქვედა მხარეს, ფოთლის ყუნწზე

ან ნიადაგზე. პროდუქცია 225 ცალ კვერცხს აღწევს. 16°C-ზე მატლები 10 დღეში იჩეკებიან, ხოლო 28°C-ზე 3 დღეში. მატლები კანს იცვლიან 5-ჯერ. მის რიცხოვნობაზე, გარდა მრავალი სახის პარაზიტისა, გამანადგურებლად მოქმედებს ვირუსული დაავადება პოლიედროზი. სფინქსი წელიწადში 3 თაობას იძლევა.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** ლივორნული სფინქსის I და II ხნოვანების მატლების წინააღმდეგ ბრძოლა ტარდება ქიმიური მეთოდით, შეიძლება გამოყენებულ იქნეს 0,2%-იანი ბი-58 ახალი, ან 0,02%-იანი ფასტაკი, ან 0,04%-იანი კარატე ზეონი, ან 0,15%-იანი აქტელიკის სამუშაო ნაზავი. პირველი წამლობა უნდა ჩატარდეს მაისის შუა რიცხვებში, ხოლო მეორე წამლობა, საჭიროების შემთხვევაში, აგვისტოს დასაწყისში.

**ბუკნა ანუ კვირტის ჭია (*Theresimima ampelophaga* Bayle)**

ბუკნა მასობრივად არის გავრცელებული დასავლეთ საქართველოში, ნაკლებად – აღმოსავლეთში. თუმცა ბოლო წლებში აღნიშნულ რეგიონშიც საკმაო რაოდენობით გავრცელდა. ის როგორც ევროპულ, ისე ამერიკულ ვაზს აზიანებს – იკვებება მათი კვირტებითა და ფოთლებით. კერძოდ, კვირტს გარედან აზიანებს, შემდეგ კი შიგ შედის. ასეთ კვირტს გარედან წითელი ხვრელი ემჩნევა. მთლიანი გამოღრღნის შემდეგ გადადის სხვა კვირტებზე და იწყებს ხელახალ დაზიანებას. მისი მასობრივი გამრავლებისას ვენახში 50%-მდე კვირტი ზიანდება (სურ. 8).

ბუკნას პეპელა გაშლილი ფრთებით 22-25 მმ-ია. მისი სხეული ზედა მხარეს ბრწყვიალა ლურჯი ფერისაა, ფრთები მუქი ყავისფერი, ბრინჯაოს ელფერით. გააჩნია სავარცხლისებრი ულვაშები.

კვერცხი სიგრძით 0,7 მმ და სიგანით 0,5 მმ-ია, მოყვითალო, გარედან ბადისებრი სტრუქტურით.

მატლი თავდაპირველად ღია ფერისაა (მოყვითალო), შავი ზურგით და თავით. შემდეგ ის მომწვანო ფერს იღებს, ზურგზე 3 და გვერდებზე 2 წითელი ხაზით. ზურგი წითელია, სხეული დაფარულია ღია ფერის ბუნებით. ზრდასრული მატლი 14-15 მმ-ია. ჭუპრი ყვითელია შავი წერტილებით და ზოლებით (სურ. 9).

ზამთრობს II-IV ხნოვანების მატლის ფაზაში, როგორც ვაზის მიწისზედა ცოცხალ ვეგეტატიურ ორგანოებზე (ვაზის შტამბზე, რქაში), ისე – საყრდენების ქერქის დამსკდარ და დამპალ ადგილებში, თეთრ, თხელ, მკვრივ პარკებში, საიდანაც გამოიზამთრებენ მარტ-აპრილში, კვირტების მასობრივად გაღვიძებისას 3-4 დღით ადრე. მათ გამოსვლას (საქარის პირობებში) 12-14 დღე სჭირდება. ნაზამთრი მატლები კვირტებით იკვებებიან, ხოლო

შემდეგ – ფოთლებით. ისინი 6-ჯერ იცვლიან კანს და ჭუპრდებიან ვაზის შტამბზე, ფოთლებზე, ასახვევ მასალაზე, ნიადაგის დამსკდარ ადგილებში და სხვ. დასავლეთ საქართველოში პეპლის ფაზა მაისში იწყება და ივნისამდე გრძელდება (15-20 დღე).

პეპლები აქტიური არიან დილის და საღამოს საათებში. კვერცხებს ათავსებენ, ძირითადად, ფოთლის ქვედა მხარეს ივნისის უკანასკნელი დეკადიდან, ივლისის მეორე დეკადაში კი – მასობრივად. სქესობრივი პროდუქცია 100-300 კვერცხია. ახალგამორჩეული მატლები ერთი დღე იქვე რჩებიან, შემდეგ კი ფოთლებზე გადადიან და ცალ-ცალკე ცხოვრებას იწყებენ.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** ბუკნას წინააღმდეგ ბრძოლა ტარდება ქიმიური მეთოდით, გამოიყენება რომელიმე ფოსფორორგანული (ბი-58 ახალი, ან აქტელიკი) ან პირეტროიდული პრეპარატებით (ფასტაკი, კარატე) წამლობა. შესხურება წარმოებს ყველა მხრიდან, რათა სამუშაო ნაზავით მთლიანად დაიფაროს კვირტები და ფოთლები. უნდა ვეცადოთ, ფოთლის ქვედა მხარე კარგად დასველდეს, რადგან ბუკნას მატლები უმეტეს შემთხვევაში ამ მხარეს სხედან. პირველი წამლობა ტარდება კვირტების დაბერვის დასაწყისში, მარტის ბოლოს ან აპრილის შუა რიცხვებში, მეორე წამლობა – კვირტების გაშლის დამთავრებისთანავე, მესამე – ივლისში, როდესაც ბუკნას ახალი თაობის მატლები გამოიჩეკება.

### **ყურძნის ჭია (*Lobesia botrana* Den. et Schiff)**

ამ ჭიას დიდი ზიანი მოაქვს კახეთის მევენახეობის რაიონებში, იშვიათად – იმერეთშიც. პირველი გენერაციის მატლი ყვავილედებს აზიანებს, მათ წვრილი აბლაბუდის ქსელში ახვევს. დაყვავილების შემდეგ მატლი ახალგამონასკვულ ნაყოფსაც ახვევს აბლაბუდის ქსელში და იკვებება.

პეპლის ზედა მხარე მურა ნაცრისფერია, ქვედა მხარე და გვერდები კი – ღია ნაცრისფერი. წინა ფრთებზე მონაცრისფრო, მოყვითალო, მოლურჯო ლაქები ეტყობა. ფრთებგამოლილი პეპელა სიგრძით 4-5 მმ-ია, სიგანით – 10-13 მმ (სურ. 10).

კვერცხი თავდაპირველად მოთეთროა, შემდეგ – მოთეთრო-მოყვითალო, ბოლოს მოყვითალო-მომწვანო ფერს იღებს. თავი და კისრის ფარი თავდაპირველად შავი აქვს, შემდეგ – მონაცრისფრო. მთელ სხეულზე აქვს ნაცრისფერი მეჭეჭები, ყოველ მეჭეჭზე კი – თითო ბენვი. ზრდასრული მატლის სიგრძე 10 მმ-ია. ჭუპრი მურა ყვითელია, მომწვანო ელფერით ბოლოში, თითოეულ გვერდზე სამი კაუჭისებრი ჯაგარი აქვს. მას მთელი სხეული დაფარული აქვს მოკლე ჯაგრებით. ის მოთავსებულია თეთრ პარკში.

ივლისის დასაწყისში პირველი გენერაციის მატლი ვითარდება, რომელიც მწვანე მარცვლით იკვებება. ის ერთი მარცვლიდან მეორეზე გადადის, ზოგჯერ მთელ მტევანს აზიანებს. ძლიერ დაზიანებული მარცვალი ცვივა, ნაწილობრივ დაზიანებული მარცვალი სიმწიფეს კი აღწევს, მასზე სოკოვანი ორგანიზმები სახლდებიან და აღზობენ, რაშიც გამოიხატება ჭიის მეორადი მავნებლობაც. უნდა აღინიშნოს, რომ მავნებლის ძლიერი გავრცელების შემთხვევაში მოსავლის 50-60% ილუპება.

ყურძნის ჭია ზამთრობს ჭუპრის სახით ვაზის შტამბზე, დამსკდარი ქერქის ქვეშ, იშვიათად – საყრდენებზე, საიდანაც გაზაფხულზე პეპლები გამოფრინდებიან. ისინი საღამოს საათებში და დღის რიყრაყზე ფრენენ, დღისით კი – ფოთლებში იმალებიან.

ჭუპრიდან გამოფრენილი პეპლები სქესობრივად მოუმწიფებელია. რამდენიმე დღის კვების შემდეგ შეუღლდებიან და 1-2 დღის შემდეგ დებენ კვერცხებს (30-90 ც) კოკრებზე, ფოთლის ყუნწზე ან ყლორტებზე, საიდანაც 8-10 დღის შემდეგ მატლები იჩეკებიან, რომლებიც მოძრაობენ, გადადიან სხვადასხვა კოკორზე და განვითარებული არიან ყვავილობის დამთავრებისთანავე. ზოგი კი აგრძელებს კვებას ახალგამოსულ ნაყოფებზე. მატლის სრულ განვითარებას დაახლოებით 38 დღე სჭირდება. ამის შემდეგ იგი 4-ჯერ იცვლის კანს და ჭუპრდება ფოთლებს შუა ან მტევნებში. ჭუპრის ფაზას 12-15 დღე სჭირდება. აქედან გამოსული პეპლები კვერცხებს დებენ მარცვლებზე, საიდანაც გამოდიან მეორე თაობის მატლები, შედიან და იწყებენ მარცვლების დაზიანებას (სურ. 11). მეორე თაობის მატლები ზრდის დასრულების შემდეგ იკეთებენ ბუდეს და ჩვეულებრივად ჭუპრდებიან დაზიანებულ და დამჭკნარ მარცვლებში. პეპლები გამოფრინდებიან აგვისტოს მეორე ნახევარში. ამ პეპლების კვერცხისდებას ვხვდებით უკვე სიმწიფის პერიოდში, აგვისტოს მეორე ნახევარსა და სექტემბრის დასაწყისში. აქვე ყურადსაღებია მათ მიერ მიყენებული არაპირდაპირი ზიანი, რადგან მექანიკურად დაზიანებული მარცვლები ღვობას იწყებს.

ყურძნის ჭიის რიცხოვნობას მნიშვნელოვნად ამცირებს სხვადასხვა პარაზიტი. მარტო კახეთის ვენახებში აღრიცხულია 16 სახეობის მწერი, რომელთა მეშვეობით ხელსაყრელ პირობებში 25-54%-ით მცირდება მატლების რიცხოვნობა. მათგან მნიშვნელოვანია იქნევიმინიდები და ხალციდიდები.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** ვაზის დროულად გაფურჩქვნა, რადგან ამ პირობებში მავნებლის კვერცხების დიდი ნაწილი მზის პირდაპირი სხივებსგან ილუპება. ქიმიური პრეპარატებიდან გამოიყენება 0,03-0,04%-იანი პირეტროიდული პრეპარატები (ფასტაკი, კარატე, კარატე ზეონი). ბიოლოგიური პრეპარატებიდან კარგ შედეგს იძლევა 1%-იანი ბიტოქსიბაცილინი

ან ლეპიდოციდი. პირველ ორ თაობაზე წამლობა ტარდება ქიმიური, მესამე თაობაზე კი – ბიოლოგიური პრეპარატებით. პირველი წამლობა ტარდება მაშინ, როდესაც მტევნები კოკრებშია, მეორე – ყვავილობის დამთავრებისთანავე, მესამე კი – სიმწიფის წინ, მარცვლების შეთვალელებისას. კარგ შედეგს იძლევა ფერომონიანი მჭერების გამოყენებაც.

### ვაზის ფქვილისებრი ცრუფარიანა (*Planococcus citri* Risso.)

ვაზის ფქვილისებრი ცრუფარიანა გავრცელებულია აღმოსავლეთ (თელავი, გურჯაანი, სიღნაღი, ყვარელი და სხვ) საქართველოში, დასავლეთ საქართველოში კი – ზესტაფონის, ბაღდათის, ვანის რაიონებში. ის აზიანებს მინისზედა ყველა ორგანოს, განსაკუთრებით ფოთლებს, რომლებსაც წუწნის. დაზიანებული ფოთოლი ყვითლდება, მტევნები ჭკნება და ცვივა. იგი გამოირჩევა არაპირდაპირი დაზიანებითაც, რადგან მის ტკბილ გამოწყოფასა და ექსკრემენტებზე სახლდებიან სოკოები კაპნოდუმიის გვარიდან და ფარავენ შავი მურით, რაც უარყოფითად მოქმედებს ყურძნის, შემდეგ კი ღვინის ხარისხზე. დაზიანებული ვაზი თანდათან კნინდება და ხმება. მავნებელი მოსავალს 70-75%-ით ამცირებს. განსაკუთრებით საშიშია ივნისის ბოლოს და ივლისის პირველ და მეორე დეკადაში.

ზრდასრული ცრუფარიანას სიგრძე საშუალოდ 4 მმ-ია, სიგანე – 2,5-0,8 მმ. მას ოვალური ფორმა აქვს. მისი ვარდისფერი ან მომწვანო სხეული დაფარულია თეთრი, ფქვილისებრი ფიფქით, საიდანაც წარმოდგება მისი სახელწოდებაც (სურ. 12,13).

მდედრი და მამრი ცრუფარიანები ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან. მამრი მოგრძო და ფრთიანია, ხოლო მდედრი – უფრო, ოვალური, ყვითელი ან ვარდისფერი, ცვილისებრი ფიფქით, სხეულზე ქაცვების რაოდენობა 43-ია.

კვერცხი პატარაა, ყვითელი, ცვილისებრი ფიფქითაა დაფარული.

ვაზის ფქვილისებრი ცრუფარიანა ზამთრობს სხვადასხვა ასაკში შტამბზე, სარზე, ამსკდარი ქერქის ქვეშ, ფულუროებში, გაზაფხულზე იწყებს კვებას. იზრდება, იცვლის კანს რამდენიმეჯერ და ზრდასრულ ფაზაში გადადის. ის კვერცხებს ათავსებს თავის მიერ გამოყოფილ ცვილისებრ ძაფებში, შტამბზე, ამსკდარი ქერქის ქვეშ, შემდგომ თაობებში კი – ფოთლებსა და მათ ყუნწზე, ასევე ყლორტის ფუძეში, ხოლო უკანასკნელი თაობის უმრავლესობა – მტევნებზე. მათ რიცხოვნობაზე უარყოფითად მოქმედებს ზამთრის ყინვები, ხოლო უფრო მეტად – ზაფხულის პირობებში პარაზიტი და მტაცებელი მწერები, რომლებიც მათ ანადგურებენ, ზოგჯერ 80%-ით. მავნებლის გავრცელებას ხელს უწყობს ქარები, სანერგე მასალისა და ყურძნის ტრანსპორტირება.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** 1. ივლისის 15-იდან თვის ბოლომდე ბი-58 ახალი 0,2%-იანი, აქტილიკის 0,2%-იანი, ან 0,03-0,04%-იანი პირეტროიდული პრეპარატების (კარატი ზეონი ან ფასტაკი) მტევნებზე და ფოთლებზე ორჯერ შესხურება. შესხურებისას მავნებელი გულდასმით უნდა დასველდეს, წინააღმდეგ შემთხვევაში პესტიციდი მასზე არ იმოქმედებს. ფოთლებზე ცრუფარიანების დასახლებიდან გამომდინარე, შესხურება ქვედა მხრიდან უნდა მოხდეს. 2. კარგ შედეგს იძლევა მტაცებელი ხოჭო კრიპტოლემუსი, რომელსაც სანარმოო ბიოლაბორატორიები საკმაო რაოდენობით ამრავლებენ. ხოჭოები უნდა გავუშვათ აგვისტოს დასაწყისში – ჰექტარზე 10 ათასი ცალი.

**ვაზის ბალიშა ცრუფარიანა (*Neopulvinaria innumerabilis* Rathvon.)**

ეს ცრუფარიანა გავრცელებულია როგორც აღმოსავლეთ, ისე დასავლეთ საქართველოს მევენახეობის რაიონებში. იგი წუწნით აზიანებს მცენარის მინისზედა ორგანოებს, სახლდება რა ვაზის ფოთლის ორივე მხარეს, მტევნის ყუნწზე და კლერტზე, ასევე მწვანე ყლორტებზე, პნკალზე. მავნეობით ძალიან წააგავს ვაზის ფევილისებრ ცრუფარიანას, მაგრამ მათ შორის ერთი არსებითი განსხვავებაა: ის ერთწლიანი გენერაციით ხასიათდება.

ზრდასრული სქესობრივად მომწიფებული მდედრი 5-11 მმ-ია, მოგრძო-ოვალური ფორმის, მონითალო ყავისფერი. კვერცხების დების დაწყებამდე ის ღია ფერისაა, მუქი ამობურცული გრძივი ზოლით ზურგის მხარეზე, შუა ნაწილში. კვერცხის დებისას მისი სხეული ყავისფერი ან მოყვითალოა, თან – შებუსული. კვერცხი თეთრია, ოვალური ფორმის. მოთავსებულია ცვილისებრ ჩანთაში. მისი სიგრძე 0,19-0,3 მმ-ია (სურ. 14).

ზამთრობს სხვადასხვა ასაკის მატლის ფაზაში, რქებსა და შტამბზე. მეზამთრობიდან აპრილში გამოდის და იწყებს კვებას. მაისის პირველ დეკადაში ჩანთებში კვერცხისდებას იწყებენ (2000-3000). 14-10 დღის შემდეგ იჩეკებიან მატლები, რომლებიც ვაზის სხვადასხვა ორგანოზე თავსდებათ და იწყებენ კვებას (სურ. 15); კანს იცვლიან რამდენჯერმე, ოქტომბერ-ნოემბერში გადადიან მეზამთრობაში.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** ბი-58 ახალი 0,2%-იანი, აქტილიკის 0,2%-იანი, ან მათი შემცვლელების, ან 0,03-0,04%-იანი რომელიმე პირეტროიდული პრეპარატების შესხურება ცრუფარიანების კვერცხებიდან მატლების მასობრივად გამოჩეკის პერიოდში, ორჯერ, 7-10 დღის ინტერვალით. ეფექტურია კვერცხისდების დროს მავნებლის მექანიკური გასრესაც.

### აკაციის ცრუფარიანა (*Parthenolecanium corni* Bouche.)

აკაციის ცრუფარიანა საქართველოში ფართოდაა გავრცელებული და დიდ ზიანს აყენებს აკაციის ახლოს მდებარე ვენახებს. გარდა მოსავლის პირდაპირი დანაკარგისა, დაზიანება უარყოფითად მოქმედებს ყურძნის ხარისხზე. მავნებელი პოლიფაგია და მრავალ მცენარეზე გვხვდება. ის აზიანებს ნორჩ ყლორტებს, შტამბს, ფოთლებსა და მტევნის კლერტებს; თან გამოყოფს ტკბილ წვენს, რაზეც სახლდებიან სოკოები კაპნოდიუმის გვარიდან. ეს სოკო სწრაფად მრავლდება და სქელი მურის სახით ეფინება ვაზის სხვადასხვა ორგანოს. ამ დროს სუსტდება ფოთლის ფუნქცია, რის შედეგადაც, მავნებლის მასობრივი დასახლების შემთხვევაში, ყლორტები, ფოთლები და კლერტი ჭკნება და ხმება, ასევე იღუპება მტევანიც.

ცრუფარიანას პირველი ასაკის მატლი ელიფსის ფორმისაა; ბრტყელი, დასეგმენტებული, კარგად განვითარებული უღვაშებით და ფეხებით. მამრი მდედრთან შედარებით ბევრად პატარაა, წინა ფრთები დიდი აქვს, განიერი, ბოლოში მომრგვალებული, სხეულზე გრძელი, უკანა ფრთების გარეშე. მდედრს ფრთები არა აქვს. ზრდასრულის სიგრძე 3,5-6,4 მმ, ხოლო სიგანე 2-4 მმ-ია, ყვითელი ფერის. მისი კვერცხი თეთრი და ოვალურია, სიგრძით – 0,26-0,3 მმ.

ცრუფარიანა ვაზის შტამბზე ზამთრობს, ამსკდარი კანის ქვეშ და რქებზე მეორე ასაკის მატლის ფაზაში (სურ. 16). მეზამთრეობიდან გამოსული ცრუფარიანები კარგად ვითარდებიან ყლორტებსა და ფოთლებზე. აღწევენ ზრდასრულ ასაკს, მნიფდებიან სქესობრივად და იძლევიან ნაყოფიერ შთამომავლობას. ოქტომბერ-ნოემბერში სახლდებიან შტამბსა და რქებზე (სურ. 17), სადაც იზამთრებენ. ისინი მეზამთრეობიდან მარტის III ან აპრილის I დეკადაში გამოდიან. მდედრი განვითარების დამთავრების შემდეგ 2000-მდე კვერცხს დებს და კვდება. კვერცხის დების პერიოდი წლების (კლიმატური პირობების) მიხედვით სხვადასხვაა: 12, 15 ან ზოგჯერ 20 დღეც კი. მეორე თაობის მატლების გამოჩეკა სხვადასხვა დროს ხდება, ძირითადად, აგვისტოს პირველ ნახევარში. ახალგამოჩეკილი მატლები მოხეტიალე ცხოვრებას იწყებენ ვაზის სხვადასხვა ორგანოზე. კვერცხებს ზრდასრულ ფაზაში დებენ – სხეულის ქვეშ ათავსებენ. მათი ემბრიონალური განვითარება დამოკიდებულია გარემო პირობებზე. 10°C-ზე ნაკლებ ტემპერატურაზე მატლები არ იჩეკებიან. ოპტიმალურია 27-29°C. ამ შემთხვევაში 9-10 დღეში იჩეკებიან. მატლები ერთხელ იცვლიან კანს და იზამთრებენ.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** იგივეა, რაც სხვა ცრუფარიანებზე.

**ქლიავის ანუ ვაზის აბლაბუდიანი ტკიპა (*Eotetranychus pruni* Oud.)**

აბლაბუდიანი და ოთხფეხა ტკიპებში ქლიავის ტკიპა ყველაზე მნიშვნელოვანი მავნებელია. ის საქართველოს მევენახეობის ყველა რაიონში გავრცელებულია. მას ცალკეულ წლებში დიდი ზიანი მოაქვს.

მავნებელი ნუნით აზიანებს, ძირითადად, ფოთლებს, მაგრამ დაზიანებას ახალგაშლილი კვირტებიდან იწყებს, შემდეგ გადადის ყლორტებსა და ფოთლებზე. უქლოროფილო ლაქები კარგადაა შესამჩნევი ძარღვების გასწვრივ ნაწუნ ადგილებში. დაზიანებული ყლორტები შავდება და შემდეგ ხმება (სურ. 18). დაზიანებული ფოთლები დეფორმირდება, ხმება და ცვივა. ფერმენტ კატალაზას აქტივობის შემცირების გამო, კლებულობს შაქრის დაგროვების უნარი ყურძენში, ხოლო მოსავალი მცირდება 20%-ით.

აბლაბუდიანი ტკიპა სხვადასხვა ჯიშის ვაზს სხვადასხვაგვარად აზიანებს. მაგალითად: ძლიერ ზიანდება რქანითელი, მწვანე, კაბერნე, შასლა, მუსკატის ჯიშები, ციცქა, საფერავი, ხოლო უმნიშვნელოდ – ბუდეშური შავი, ხარისთვალა შავი, დონდლაბი, ჩინური და სხვა.

ტკიპა ძალიან პატარაა. მამრი 0,25-0,35 მმ-ს, ხოლო მდედრი – 0,4-0,5 მმ-ს არ აღემატება. პირველი კანის ცვლამდე მას 3 წყვილი ფეხი აქვს, შემდეგ კი ემატება 1 წყვილი. როგორც ზურგზე, ისე გვერდებზე აქვს პატარა შავი წერტილები, ხოლო სხეულზე და ფეხებზე – საკმაოდ ხშირი ჯაგრები. პირის ორგანო მწუნია, ფერად მოყვითალო მომწვანო. კვერცხი მრგვალია, დიამეტრით – 118,8 მიკრონი, წყლისფერი, შემდეგ მუქდება.

აბლაბუდიანი ტკიპა (სურ. 19) ვაზის სხვადასხვა ნაწილზე (შტამბზე, რქებზე, კვირტებში, აგრეთვე საყრდენებსა და შესაყელ მასალაზე) ზამთრობს. მისი მეზამთრობიდან გამოსვლა ვაზის კვირტების გაშლის ფაზას ემთხვევა. ისინი ახალგაშობულ ფოთლებზე გადადიან და მაშინვე იწყებენ კვებას და კვერცხისდებას. ტკიპები ჯერ ნორჩ ფოთლებზე ზედა მხრიდან სხედან, ხოლო ფოთლების ზრდასთან ერთად ისინი მის ქვედა მხარეს, ძირითადად, ძარღვების გასწვრივ სახლდებიან. მისი ერთი თაობის განვითარებას, ჰაერის ტემპერატურის მიხედვით, 9-29 დღე სჭირდება. მაგალითად, 9-10°C-ზე ემბრიონის განვითარებას სჭირდება 19, 10°C-ზე – 6, 25°C-ზე – 4 და 30°C-ზე – 4-6 დღე. ამრიგად, მისი განვითარებისათვის ოპტიმალური ტემპერატურა 25°C-ია. მეტი ან ნაკლები ტემპერატურის პირობებში განვითარების ტემპი კლებულობს, შემდეგ სრულიად წყდება და მავნებელი იღუპება.

ხელსაყრელ პირობებში კვერცხების საერთო რაოდენობა 108, ხოლო ყოველდღიური რაოდენობა 14 ცალს აღწევს.

ოპტიმალურ პირობებში (25°C) ვეგეტაციის მანძილზე 9 თაობამდე იძლევა. მის რიცხოვნობას მნიშვნელოვნად ამცირებენ მტაცებელი ტკიპები.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** აბლაბუდიანი ტკიპას წინააღმდეგ კარგ შედეგს იძლევა 0,2%-იანი ბი-58 ახალი, ან სპეციფიკური აკარიციდების გამოყენება, როგორცაა 0,2%-იანი ნეორონი ან 0,04%-იანი მასაი. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ახალი აკარიციდი მასაი, რომელიც ტკიპას ყველა სტადიაზე (კვერცხი, მატლი, ნიმფა, იმაცო) მოქმედებს, რაც მის გამოყენებას უპირატესობას აძლევს ყველა სხვა პრეპარატთან შედარებით. ის ფოთლებზე ქვედა მხრიდან უნდა შესხურდეს კარგად. პირველი შესხურება ყლორტებზე 3-4 ფოთლის გამოტანისას ტარდება, მეორე – წამლობიდან 10 დღის შემდეგ. საჭიროების შემთხვევაში, ტარდება კიდევ ერთი წამლობა. ტკიპას წინააღმდეგ შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას კარტოფილის, თავიანი ხახვის ან ბაბუნაწერას ნაყენებიც. ბრძოლა ტარდება იმ შემთხვევაში, თუ მავნებლის რაოდენობა ერთ ფოთოლზე 3-ზე მეტია.

### ვაზის ქეჩიანი (მეგაღე) ტკიპა (*Eriophyes vitis* Pagst.)

ეს ტკიპა საქართველოს მევენახეობის ყველა რაიონშია გავრცელებული. ის ძალიან მცირე ზომისაა. მდედრის სიგრძე 0,16 მმ-ია, სიგანე – 0,032 მმ, ხოლო მამრის – 0,14-0,33 მმ.

ტკიპა ძირითადად ვაზის კვირტებში, ქერცლის ქვეშ ზამთრობს. მეზამთრობიდან გამოსვლა კვირტის გაშლის ფაზას ემთხვევა. ამ დროს ის თავსდება ნორჩ ფოთლებზე და იწყებს მათ დაზიანებას. კვების შედეგად ფოთლის ზედა მხრიდან ჩნდება ამონაბურცები, ხოლო ქვედა მხარეს – შეღუწულ ადგილებში ქეჩის მსგავსი ერთმანეთში გადახლართული ბენები. მასობრივი გამრავლების პერიოდში ისინი აზიანებენ კვირტებსაც, შედეგად კვირტი იღუპება, ყლორტები კი სუსტად ვითარდება. გვალვის შემთხვევაში, ძლიერ დაზიანებული ფოთლები ხმება და ცვივა. ზაფხულის დასაწყისში ქეჩის მსგავსი ლაქები პირველად ღია ყვითელი, მოთეთრო ფერისაა, ხოლო შემდეგ – მურა ფერს იღებს. ტკიპები ფოთლის ქვედა მხარეს, გალებში ცხოვრობენ, ვითარდებიან და წელიწადში 6-7 თაობას იძლევიან (სურ. 20).

**ბრძოლის ღონისძიებები:** ტკიპას წინააღმდეგ კარგ შედეგს იძლევა 0,2%-იანი ბი-58 ახალი, ან 0,2%-იანი ნეორონი და განსაკუთრებით 0,04%-იანი მასაი. პირველი წამლობა ტარდება კვირტების დაბერვისას, განმეორებითი – დაყვავილებისთანავე.

## III.2.2. პაზის დაავადებები

### III.2.2.1. სოკოვანი დაავადებები

#### ჭრაქი (*Plasmopara viticola* Berl. et de Toni)

ჭრაქი ფართოდ გავრცელებული დაავადებაა. მისგან გამონეული ზარალი უაღრესად დიდია. დაავადებამ თავისი განვითარებისთვის მეტად ხელსაყრელი პირობები ჰპოვა ჩვენს ქვეყანაში, განსაკუთრებით, დასავლეთ საქართველოში.

ჭრაქისაგან ვაზის ყველა ორგანო ავადდება, განსაკუთრებით, ფოთოლი, ყვავილედები და ახალგამონასკული ნაყოფი.

ჭრაქის პირველი ნიშნები უფრო ხშირად ფოთოლზე შეიმჩნევა. ფოთლების ზედა მხარეზე ჩნდება მოყვითალო-მომწვანო სხვადასხვა ზომის კრიალა ლაქები. ხელსაყრელ პირობებში ლაქა ქვედა მხრიდან თეთრი ფიფქით იფარება. ფოთლის დაავადებული ნაწილი თანდათან ფერს იცვლის, ყავისფრდება და ბოლოს ხმება. როცა ლაქა ფოთლის ორ მესამედზე მეტს დაფარავს, ასეთი ფოთოლი მუქდება, იჭმუჭნება და ნაადრევად ცვივა.

ყვავილელებისა და ყვავილების დაავადების შემთხვევაში ისინი თეთრი ფიფქით იფარება. ყვავილები ხმება და ძირს ცვივა. ნაყოფის დაავადების დროს მარცვლის ყუნწზე ლაქა ჩნდება, რომელიც შემდეგ მთელ მარცვალს ედება, შედეგად მარცვლები ჭკნება და ხმება (სურ. 21).

სიმწიფეში შესული ნაყოფი იშვიათად ავადდება. თუ დაავადდა, ნაყოფზე ჩაზნექილი მოლურჯო ლაქა ჩნდება. ფიფქი კი არ ვითარდება. ძლიერ დაავადებული მარცვალი რბილდება, ყავისფრდება და ადვილად ცვივა.

ნაყოფის დაავადების პროცესი ვაზის მიხედვით სხვადასხვაგვარია: ახალგამონასკვულ დაავადებულ ნაყოფზე თეთრი ფიფქი ჩნდება. ნაყოფი ხმება და მიწაზე ცვივა. ძალიან ხშირად ჭრაქით დაავადებულ ნაყოფს ვერ არჩევენ ნაცრით დაავადებულისაგან. მათი განსხვავება შემდეგნაირად შეიძლება: ნაცრით დაავადებული მარცვლის ზედაპირზე განვითარებულია რუხი მოთეთრო ძაფებისაგან შემდგარი თხელი აბლაბუდისებრი ნაფენი, ზედ დაყრილია იმავე ფერის მტვრისებრი მასა, რომელიც წარმოიშობა ნაცრის სპორებისაგან – კონიდიებისაგან.

ჭრაქით დაავადების შემთხვევაში, ხელსაყრელ პირობებში მარცვლის ზედაპირზე ჯგუფ-ჯგუფად ამოდის ფიფქი, რომელიც ნაცრის ფიფქზე შედარებით თეთრია. მშრალ ამინდში დაავადებული მარცვალი მუქი ყავისფერია და თითქმის განუვითარებელი რჩება.

მარცვლის ზრდასთან ერთად ნაყოფის დაავადება კლებულობს, რადგან მარცვალი ცვლილისებრი გარსით იფარება, ბაგეები მცირდება და სპორა

ძნელად იჭრება მასში. ამ შემთხვევაში, მარცვლის დაავადება უფრო ხშირად ყურძნის მიმაგრების ადგილიდან იწყება, რომელზეც ჩაზნექილი მოლურჯო ფერის ლაქები ვითარდება და თანდათან მთელ მარცვალზე ვრცელდება. შედარებით ძლიერ დაავადებული მარცვალი რბილდება, ყავისფერი ხდება და ადვილად ვარდება ყუნწიდან, სუსტად დაავადებული კი ნაცრისფრდება, ჭკნება და მტევანზევე ხმება.

სიმწიფის პერიოდში დაავადებულ ნაყოფზე ფიფქი არასოდეს ვითარდება. დაავადებული მარცვალი ზოგჯერ სველი სიდამპლის სახეს იღებს, ხანაც შრება და შავ სიდამპლეს ემსგავსება. მისთვის დამახასიათებელი შავი ხორკლები, ცხადია, არ ვითარდება.

ამ ავადმყოფობით დაავადებული ყურძნიდან მიღებული ღვინო უხარისხო და ნაკლებად მდგრადია, ნაკლებ შაქარსა და სპირტს შეიცავს, სუსტი შეფერვითა და არასასიამოვნო გემოთი ხასიათდება. ჭრაქით დაავადებული რქა ვერ ასწრებს მომწიფებას და ზამთრის ყინვებისაგან ადვილად იღუპება. დასუსტებულ მცენარეზე კარგად ვერ ყალიბდება მომავალი წლის სანაყოფე კვირტები. ეს კი მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს შემდგომ წლებში ვაზის განვითარებასა და მის მოსავლიანობაზე.

ჭრაქის გამომწვევი სოკო შემოდგომაზე ვაზიდან ჩამოცვენილი ფოთლის ქსოვილში ოოსპორების სახით იზამთრებს. ოოსპორას გასქელებული გარსი აქვს. ჩამოცვენილი ფოთლები ლპობისა და მათი ქსოვილი დაშლის შედეგად განთავისუფლებული ოოსპორები ნიადაგში რჩებიან. გაზაფხულზე, როცა ჰაერის ტემპერატურა 11-15°C-ს მიაღწევს და ჰაერის მაქსიმალური ტენი 90-100%-მდე გაიზრდება, ოოსპორები მიკროკონიდიუმებს წარმოშობენ. მიკროკონიდიუმიდან კი მოგვიანებით ზოოსპორები გამოდიან. ზოოსპორას უვითარდება ულვაში, რომლითაც ის ფოთლებში ბაგეების გზით იჭრება და ინფექციას იწვევს. ეს პროცესი ხშირად ღამით ხდება. მცენარეში შეჭრის შემდეგ სოკოს წამონაზარდი მიცელიუმს იძლევა. მიცელიუმი უჯრედშორისებში ვითარდება. თავიდან დაავადება შეუმჩნეველია, გარკვეული ხნის შემდეგ კი მისი ნიშნები თვალსაჩინო ხდება. ამ ფარულ ხანას ინკუბაციური პერიოდი ეწოდება.

ჭრაქის განვითარების დაბალ ტემპერატურად არსებული მრუდის მიხედვით მიჩნეულია 12°C. მასზე დაბალ ტემპერატურაზეც ხდება მცენარის ინოკულირება, თუმცა იშვიათად. მაღალ ტემპერატურად კი, რის შედეგადაც ჭრაქის განვითარება ჩერდება, მიჩნეულია 30°C. ტემპერატურის მატებასთან ერთად, ინკუბაციური პერიოდის ხანგრძლივობაც მატულობს. ამ პერიოდის დამთავრების შემდეგ ჩნდება დაავადების ნიშნები და ფოთლის ქვედა მხარეზე 12°C-ზე ფიფქი ვითარდება. ფიფქის განვითარება ჯმომ რქანითელზე 15°C-დან იწყება. ჭრაქის გამომჩენის ოპტიმალური ტემპერატურაა 22-24°C.

სოკოს განვითარებისათვის აუცილებელია, რომ ვაზის მწვანე ნაწილებს ხშირად ეხებოდეს წვიმის წვეთები. რაც უფრო ნაკლებია წვიმიანობა, იმდენად ჭრადი ნაკლებად ვითარდება. და პირიქით – წვიმიან რაიონებში მისი განვითარება მაქსიმუმს აღწევს. ჭრადის განვითარებას ქარიანობა აფერხებს, რადგან ქარი დასველებულ ფოთლებს სწრაფად ამრობს. ამიტომ მშრალ და ქარიან რაიონებში ჭრადი შედარებით იშვიათად ვრცელდება.

ჭრადის უარყოფითი გავლენა ვაზზე მნიშვნელოვნად შეიძლება შემცირდეს ვენახში აგროტექნიკური ოპერაციების დროულად და ხარისხიანად ჩატარებით.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** ჭრადის წინააღმდეგ პირველი ნამლობა უმეტესად ყვავილედზე კოკრების განცალკევების პერიოდში ტარდება, მეორე ნამლობა – ყვავილობის წინ, მესამე – დაყვავილებისთანავე და ა.შ. პირველი და ბოლო შესხურებები უმეტესწილად შემდეგი კონტაქტური ფუნგიციდებით ტარდება: 0,2%-იანი პოლირამი, 0,5%-იანი დელანი, 0,3%-იანი კაჟურიტილი ან სხვა რომელიმე სპილენძმცველი პრეპარატი.

თუ განსაკუთრებით ეპიფიტოტიური წელია და ჭრადის განვითარებისათვის ზედმინვენით ხელსაყრელი პირობებია, შესაძლებელია მეორე, მესამე, მეოთხე და მეხუთე ნამლობაც კი. ამ დროს მივმართავთ სხვადასხვა სისტემური ფუნგიციდის მორიგეობით გამოყენებას. ესენია: 0,2%-იანი აკრობატი, 0,25%-იანი რიდომილ გოლდი, 0,2%-იანი კაბრიო ტოპი. აღსანიშნავია, რომ კაბრიო ტოპი ვაზის თითქმის ყველა ისეთ ძირითად დაავადებაზე მოქმედებს, როგორცაა ჭრადი, ნაცარი, ანთრაქნოზი, ნითურა, სიდამპლები და სხვ. მან უდიდესი პოპულარობა მოიპოვა ევროპისა და ამერიკის მევენახეობის რეგიონებში, ასევე საქართველოშიც, კახეთში, როგორც უნიკალურმა ფუნგიციდმა.

**ვაზის ნაცარი (*Uncinula necator* Burr.)**

ვაზის ნაცარი ვაზის ყველა მწვანე ორგანოს აავადებს, უფრო მეტად ყურძნის მარცვალს. დაავადებული ნაწილი მოთეთრო ფერის ლაქისებრი ფიფქით იფარება, რომელიც ხელის შეხებით ადვილად სცილდება. აქედან წარმოიშვა მისი სახელწოდებაც (სურ. 22).

თავდაპირველად ფოთლებზე მოთეთრო ფერის ლაქები ჩნდება. ისინი თანდათანობით ერთიანდება და შესაძლოა მთელი ფოთოლი დაფაროს. ასეთი ფოთლები აღარ ვითარდება, ყვითლდება და ადრე ცვივა. ნორჩი ყლორტებიც იფარებიან ფიფქით, რის შედეგადაც ისინი ანელებენ ზრდას, ხმებიან და ველარ მწიფდებიან.

ნაცრის გაჩენა უფრო საშიშია თანაყვავილედსა და მარცვალზე. დაავადებული თანაყვავილელი მუქდება, იღებს მოშავო ფერს და ცვივა. მარცვალი

ავადდება განვითარების ყველა ფაზაში – გამონასკვიდან შეთვალვამდე. იმის მიხედვით, თუ მარცვლის განვითარების რომელ ფაზაში გაჩნდა ნაცარი, დაავადების სიმპტომები განსხვავებულია. მარცვალზე განვითარებული ნაცარი კანს ახევებს, რის გამოც კანის უჯრედები აღარ იზრდება, წვენი კანს აწვება და მარცვლებს ხეთქავს. მარცვლის გასკდომა ხშირად იმდენად ძლიერია, რომ მისი ნიპნაც კი გამოჩნდება ხოლმე. გამსკდარ მარცვლებში წვენის დაშრობის შედეგად მარცვლები ჭკნება და ძირს ცვივა.

ვაზის ნაცრის გამომწვევი მიცელიუმის სახით რქაზე, შტამბზე და კვირტებში ზამთრობს, ჩამოცვენილ ფოთლებზე კი – კლეისოკარპიუმებით. მოზამთრე მიცელიუმის გარსი გასქელებულია, რის გამოც კარგად იტანს არახელსაყრელ პირობებს. კვირტებში მოზამთრე მიცელიუმი კი შედარებით თხელგარსიანია. გაზაფხულზე მიცელიუმი იძლევა კონიდიუმებს, რომლებიც წარმოადგენენ პირველადი დაავადების წყაროს.

კლეისოკარპიუმები თავდაპირველად ღია ყავისფერია, შემდეგში მუქდება. მათ განვითარებული აქვთ სპირალური დანამატები. ნაცრის განვითარების ინტენსიურობა დამოკიდებულია გარემო პირობებზე. ნაცარი მაქსიმალურად ვითარდება 22°C-დან 25°C-მდე, ნაყოფიანობის მოცემას კი წყვეტს მხოლოდ 30°C-ზე. სოკოს მიცელიუმი უძლებს 37°C სითბოს, უფრო მაღალ ტემპერატურაზე კი იღუპება.

ნაცრის განვითარებისათვის ტემპერატურასთან ერთად გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ჰაერის შეფარდებით ტენს. გავრცელებული აზრი იმის შესახებ, თითქოს *Uncinola necator* Burr სიმშრალის მოყვარული იყოს, არასწორია. მისი კონიდიუმების წარმოქმნა საკმაოდ აქტიურად ხდება 100% ტენის პირობებში, 25% ტენის ქვევით კი ვეღარ ვითარდება. სპორების წარმოქმნის ოპტიმალური ტენია 50-100%.

ვაზის ნაცრის განვითარებისას ყურადღება უნდა გავამახვილოთ ორ ფაქტორზე: ტემპერატურასა და ტენიანობაზე. თუ აქედან რომელიმე აკლია, მაშინ სოკო-ორგანიზმების განვითარება ფერხდება.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** ნაცრის წინააღმდეგ გამოიყენება კონტაქტური და სისტემური ფუნგიციდები. ვეგეტაციის დასაწყისსა და ბოლოს ვიყენებთ ისეთ კონტაქტურ ფუნგიციდებს, როგორცაა: 0,5%-იანი თიოვიტ ჯეტი ან კუმულუსი (გოგირდის პრეპარატები) ხოლო შუალედ ნამლობებში 3-4 ჯერ გამოიყენება სისტემური ფუნგიციდები მორიგეობით, როგორებიცაა: 0,04%-იანი ტოპაზი, 0,03%-იანი კოლისი, 0,02%-იანი სტრობი, 0,06%-იანი ქვადრისი. ქვადრისი და სტრობი სტრობილურინის ჯგუფის პრეპარატებს წარმოადგენენ, რომლებიც მრავალჯერ მოქმედებენ (გვერდითი მოქმედება).

**ყურძნის ნაცრისფერი (კეთილთვისებიანი) სიდამპლე  
(*Botrytis cinerea* Pers.)**

ამ სახის სიდამპლე სწრაფად ვრცელდება თბილ, ტენიან ადგილებში. ის განსაკუთრებით ხშირია დასავლეთ საქართველოში, აღმოსავლეთ საქართველოში – უფრო მეტად შიდა კახეთში ალაზნის სანაპიროზე, დაბლობ და სარწყავ ნაკვეთებში გვხვდება.

ვაზი ყურძნის ნაცრისფერი სიდამპლით თითქმის ყველა სტადიაში ავადდება. ამ სოკოთი ფოთლის დაავადებისას მასზე სხვადასხვა მოშავო ლაქა ჩნდება, რომელიც ხელშემწყობ პირობებში მთელ ფოთოლს ფარავს. დაავადებული ფოთოლი ხმება და მიწაზე ცვივა. ყვავილედი მაღალი ტენის პირობებში იფარება თეთრი, მორუხო ფიფქით, რის შედეგადაც ყვავილები მუქდება, ხმება და მასობრივად ცვივა. ისრიმობის პერიოდში დაავადება იშვიათ შემთხვევაში წარმოიშობა. იგი მეტად უარყოფით შედეგს იძლევა მაშინ, როდესაც მარცვალის ზრდის პერიოდშია. ამ დროს ყურძნის მარცვალის ხდება მუქი ყავისფერი, ნაოჭდება, ხმება და ასე დიდხანს რჩება რქაზე (სურ. 23).

ნაცრისფერ სიდამპლეს ყველაზე დიდი ზიანის მოტანა ყურძნის სიმწიფის პერიოდში შეუძლია. მარცვალზე ჩნდება ყავისფერი ლაქები, რომლებიც შემდეგში მთელ მარცვალს ედება და იფარება ღია ყავისფერი ჰაეროვანი ფიფქით. ჩვენი დაკვირვებებით, ძლიერი დაავადება იწყება მაშინ, როცა მარცვალზე შაქრის რაოდენობა 10% და მეტია. მშრალ ამინდში დაავადებული მარცვალის ჩამიჩდება, ყურძნის წველის შაქრიანობა იზრდება, იცვლება მუხაყების, აზოტოვანი, მთრიმლავი და სხვა ნივთიერებების შემადგენლობაც. ყლორტი დაავადებისას იფარება ამ სოკოს დამახასიათებელი ფიფქით და შემდეგში თანდათან ხმება. დაავადების განვითარების ერთ-ერთი ხელშემწყობი პირობაა მაღალი ტენი. მაგალითად, ხანგრძლივი გვალვების შემდეგ, თუ ყურძნის სიმწიფეში შესვლას დაემთხვევა წვიმიანი დღეები, წვეთა მოძრაობის გაძლიერების შედეგად მარცვლები სკდება და დამსკდარ ადგილებში მოკლე დროში სოკო მასობრივად ვითარდება. დაავადებას აძლიერებს არარეგულარული რწყვა. წყლის უკმარისობისას მარცვლის კანი სქელდება, უხეშდება. მოჭარბებულად მორწყვის დროსაც სწრაფად ხდება მარცვლების დახეთქვა და ნაცრისფერი სიდამპლის განვითარებისათვის საუკეთესო პირობები იქმნება. მის განვითარებას ხელს უწყობს სეტყვა, მავნებლები და სხვა ავადმყოფობები: ყურძნის ჭია, ნაცარი, ჭრაქი და ა.შ.

ნაცრისფერი სიდამპლის გამომწვევი სოკო ადვილად სახლდება როგორც ცოცხალ, ისე მკვდარ უჯრედებზე. იგი ივითარებს კონიდიურ ნაყოფიანობას – სკლეროციუმს და ნაყოფიანობას – აპოტეციუმს. სკლეროციუმში ვითარდება

შემოდგომით ჩამოცვენილ ფოთლებსა და მარცვლებზე, აგრეთვე აჭრილ რქაზე მისი შენახვის პირობებში შავი მრგვალი პატარა ლუდუდოების სახით. სოკო ზამთარს ამ სახით ატარებს. გაზაფხულზე კი, როცა ტემპერატურა მიაღწევს 10-12°C-ს, სკლეროციუმებიდან წარმოიქმნება კონდიათმტარები კონდიუმებით ისე, როგორც ზაფხულის პერიოდში და იწყება ხელახალი ინფექცია.

მკვლევართა შორის გაბატონებული იყო სხვადასხვა აზრი იმის შესახებ, თუ ყურძენი რომელ ფაზაში ავადდება ნაცრისფერი სიდამპლით. ზოგს მიაჩნდა, რომ ვაზი ამ დაავადებით ავადდებოდა ყველა ფაზაში, ზოგნი თვლიდნენ, რომ იგი ავადდებოდა ისრიმობის, ტექნიკური სიმწიფის და ყვავილობის ფაზაში.

გამოკვლევით დადგენილია, რომ ნაცრისფერი სიდამპლის ინოკულიუმი ყვავილობის ფაზაში იწყება, შემდეგ გადადის ლატენტურ მდგომარეობაში, რჩება ყურძნის მარცვლის შიგნით და შემდეგ თავს იჩენს ყურძნის სიმწიფეში შესვლიდან, როცა მისი განვითარებისა და გამრავლებისათვის შესაფერისი პირობებია – სუბსტრატი ყურძნის წვენის სახით, ტენი და ტემპერატურა. ზოგ შემთხვევაში კი პირველი ინფექცია ყურძნის სიმწიფის დანყების შემდეგ ხდება.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** პირველი ნამლობა ტარდება ყვავილობის წინ 0,02%-იანი სტრობით, ან 0,03%-იანი ტოპაზით, ან 0,2%-იანი რონილანით და სხვა. მეორე ნამლობა – შეთვალეების ან სიმწიფის დანყებისას მხოლოდ და მხოლოდ 2%-იანი ბორდოული სითხით. ამ პერიოდისათვის აუცილებელია მტევნის ზონაში ფოთლების შეთხელება.

### **ყურძნის თეთრი სიდამპლე ანუ ვაიტ როტი (*Coniothyrium diplodiella* (Speg.) Sacc.)**

თეთრი სიდამპლე მევენახეობის თითქმის ყველა ზონაში გვხვდება, უფრო მეტად – თელავის, გურჯაანის, სიღნაღის, საგარეჯოს, გარდაბნის, ზესტაფონის, ბაღდათის, ვანის და სოხუმის რაიონებში. ამ დაავადებით, პირველ რიგში, მღრღნელი მავნებლისაგან მექანიკურად დაზიანებული ვაზის ფოთოლი, მტევანი და ყლორტი ავადდება. ფოთოლზე ჩნდება მუქი მწვანე ლაქები, რომლებიც მალე ხმებან. ყლორტზე კი მოთეთრო ლაქები ჩნდება. დაავადება უფრო სეტყვის შემდეგ იჩენს თავს, რის შედეგადაც დაზიანებული ადგილიდან იწყება ლაფნის უჯრედების დაშლა, წვენის მოძრაობა წყდება და იწყება ხმობა მუხლთან. გამხმარი ტოტი შეხებით ან ქარის დროს ადვილად იმტვრევა ან გამხმარი რჩება მცენარეზე. ყლორტების დაავადება ხშირია ვაზის სადედეში, განსაკუთრებით, გართხმული ფორმით

გამენებულ ნაკვეთებზე. ყლორტს სხვადასხვა ადგილზე ნათლად შესამჩნევი დიდი თეთრი ლაქები უჩნდება, რომლებსაც გარშემო შემოვლებული აქვს მონითალო არშიები. როდესაც ეს ლაქები ერთიანდება, იწყება ყლორტის ზედა ნაწილის ხმოზა (სურ. 24).

მტევნების დაზიანება უფრო ხშირად იწყება სიმწიფეში შესვლის პერიოდში. ამისათვის მნიშვნელოვანია, საიდან ხდება ინფექციის შეჭრა. თუ დაავადება ყუნნიდან დაიწყო, მაშინ მთელი მტევანი ილუპება, დაავადებული მარცვალი კი საბოლოოდ შრება და დიდხანს რჩება მტევანზე. მარცვლის ზედაპირზე შეიჩნევა თეთრი მეჭეჭები – პიკნიდიები, ანუ სოკოს ნაყოფიანობა. პიკნიდიებში მჭიდროდაა განლაგებული კონიდიათმტარები.

სოკო ზამთარს პიკნიდიებით, კუტიკულის შიგნით განვითარებული მიცელიუმის სახით ატარებს. სოკოს განვითარების ოპტიმალურ ტემპერატურად მიჩნეულია 25-27°C სითბო და 90-100% ტენიანობა. თეთრი სიდამპლის სპორები ნიადაგში ნორმალური ტენის პირობებში დიდხანს ინარჩუნებენ ცხოველმყოფელობას.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** დაავადებული ნაწილების შეგროვება და დაწვა. ნამხრევების წატეხა მუხლზე, რადგან სოკოს შეჭრა ჭრილობიდან ხდება. ფუნგიციდებიდან გამოიყენება ყველა ის პრეპარატი, რომლებიც ნაცრისფერ სიდამპლეზე მოქმედებს.

**ყურძნის შავი სიდამპლე ანუ ბლეკ-როტი  
(*Guignardia bacae* (Cav.) Jacz)**

შავი სიდამპლე კახეთისა და ქვემო ქართლის მევენახეობის რაიონებში გვხვდება. თუმცა მას დიდი მავნეობის მოტანა არ შეუძლია, რადგან ჭრაქის წინააღმდეგ ყოველწლიურად თანამიმდევრული ბრძოლის ღონისძიების გატარებით ძლიერ იზღუდება მისი განვითარება.

შავი სიდამპლე აავადებს ფოთლებს, მარცვლებს, იშვიათად ყლორტებს. ახალგაზრდა ფოთლებზე წარმოიშობა მცირე ზომის წაგრძელებული მწვანე ლაქები. მარცვლის დაავადების ნიშნები ასეთია: ავადმყოფობის დასაწყისში მარცვალს უჩნდება პატარა ჩაზნექილი მუქი ლურჯი ლაქები, რომლებიც 2-3 დღეში მთელ მარცვალს ედება. მარცვალი რბილდება, იჭმუჭნება, მუმიფიცირდება და ასე რჩება მტევანზე. მასზე ჩნდება შავი ნერტილები – პიკნიდიები, რომლებიც სოკოს ნაყოფიანობაა. პიკნიდიები მომწიფდება, გამოდიან კონიდიები, გადადიან ვაზის სხვა ორგანოებზე და აავადებენ მათ (სურ. 25).

შავი სიდამპლის გამომწვევი სოკო კონიდიებით მრავლდება ზაფხულის მთელ პერიოდში. ზამთრისთვის კი იმავე პიკნიდიებში ვითარდება ჩანთები,

რომელიც გადაიქცევა პერიტეციუმად. ჩანთაში მოთავსებული სპორები გაზაფხულზე თავისუფლდებიან და ახალ ინფექციას იწვევენ.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** შავი სიღამპლის წინააღმდეგ გამოიყენება იგივე პრეპარატები, იმავე ვადებში, რაც ქრაქისათვის.

### ვაზის ანთრაქნოზი

#### *(Gloesporium ampelophagum (Pass.) Sacc.)*

ეს დაავადება მევენახეობის თითქმის ყველა რაიონში გვხვდება, განსაკუთრებით – დასავლეთ საქართველოში (ზღვის სანაპირო ზოლში), აღმოსავლეთ საქართველოში კი – ყვარლის, ლაგოდეხის, გურჯაანის და სიღნაღის ვენახებში.

ანთრაქნოზით ავადდება ვაზის ფოთლები, ყლორტები, თანაყვავილეები და მარცვლები. ის ფოთლებზე წვრილ, მონითალო არშიებით შემოვლებულ ყავისფერ ლაქებს ქმნის. ძლიერი დაზიანების დროს ლაქები ხმება, ფოთოლი იცხრილება.

ყლორტებზე ეს ავადმყოფობა ჩაღრმავებული მუქი ლაქების სახით წარმოიქმნება. ლაქები დიდდება და ელიფსისებურ ან ოდნავ კუთხისებურ ფორმას იღებს. თუ ანთრაქნოზი ყვავილობის პერიოდში განვითარდა, თანაყვავილეზე მონითალო ლაქები ჩნდება გარშემო შავი არშიებით. დაავადებული ყვავილები მასობრივად იწყებს ცვენას.

მარცვალზე ანთრაქნოზი აჩენს მრგვალ ყავისფერ ან შავ ჩაზნექილ ლაქებს, წითელი არშიით. ლაქები ერთდება, დიდდება. როცა ანთრაქნოზი მარცვალს ორივე მხარეს უჩნდება, მარცვალი ხმება, ჭკნება და ცვივა (სურ. 26).

სოკო მცენარის ქსოვილში იზამთრებს როგორც სკლეროციუმის, ისე პიკნიდიუმისა და მიცელიუმის სახით. მიცელიუმში მცენარის ქსოვილში 3-5 წელს ინარჩუნებს სიცოცხლისუნარიანობას. გაზაფხულზე თბილ და წვიმიან ამინდში, 13-14°C სითბოსა და 75-85% ტენის პირობებში, იწყება ავადმყოფობის პირველი ინფექცია, რომელიც ახალგაზრდა ყლორტების დაავადებას იწვევს.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** საჭიროა, ფოთლების გამოჩენისთანავე გამოვიყენოთ 0,2%-იანი პოლირამი, ან 0,3%-იანი კაურიტილი ან სხვა სპილენძმცველი პრეპარატი, შემდგომი წამლობისას კი სისტემური ფუნგიციდებიც, მაგალითად: აკრობატი, რიდომილ გოლდი, კაბრიო ტოპი, სტრობი და სხვა.

**ვაზის შავი ლაქიანობა ანუ ფომოფსისი  
(*Phomopsis viticola* (Red.) Coin.)**

ფომოფსისი ცნობილია ექსკორიოზის სახელითაც. იგი თითქმის ყველგანა გავრცელებული და დიდი ზიანი მოაქვს.

ფომოფსისის დროს ავადდება ვაზის ყველა მიწისზედა ორგანო: რქები, ყლორტები, ფოთლები, ულვაშები, ყვავილედეები, მტევნები. დაავადებული ყლორტები მუქდება, შავდება, მუხლთაშორისები შემოკლებული და კანი დამსკდარია, ულვაშები ზონაზე მეტად დახვეული და გაშავებულია (სურ. 27).

დაავადებულ ყლორტებს აშკარად ემჩნევათ ნორმალური განვითარებიდან გადახრა. როცა ყლორტებზე ლაქები ერთდება და რკალად ეკვრება გარშემო, მაშინ იგი ხმება. ბევრ შემთხვევაში შავი ლაქიანობა ყლორტებზე გარეგნული სიმპტომებით ბაქტერიული კიბოთი დაავადებულსაც ჩამოჰგავს.

დაავადებული რქის ზედაპირი დაფარულია თვალთ კარგად შესამჩნევი შავი წერტილებით, რომლები სოკოს ნაყოფიანობას (პიკნიდიებს) წარმოადგენს. დაავადება არა მარტო გარეგნულადაა შესამჩნევი, არამედ რქის ქსოვილშიც ვითარდება, ჭურჭლებში და გულგულის მიდამოებში შეიმჩნევა სოკოს მიცელიუმი. ამასთან, გულგულის სხივები გაყავისფერებულია. დაავადებული რქიდან დამზადებული საკალმე მასალა შავი ლაქიანობის გავრცელების ძირითად წყაროს წარმოადგენს.

ფომოფსისით ავადდება ვაზის მიწისზედა ყველა ორგანო. ფოთლებზე წარმოიქმნება მუქი ყავისფერი, ხშირ შემთხვევაში გაბნეული ლაქები შავი პატარა წერტილებით – პიკნიდიებით, რომლებშიც ერთუჯრედიანი უფერული მოგრძო სპორებია მოთავსებული. დაზიანების ადგილები სკდება, ხმება და ცვივა დაავადებულ მარცვალზე. განსაკუთრებით, სიმწიფის პერიოდში წარმოიქმნება პიკნიდიები კონცენტრირებული რგოლების სახით, შემდეგ მარცვალი ღებება. დაზიანებული მარცვლები თეთრ ჯიშებზე იღებენ ლურჯ ფერს, ხოლო ფერად ჯიშებზე – ყავისფერს. მიმდებარე ჯიშებად ითვლებიან: ხიხვი, ციცქა, ხარისთვალა, გორული მწვანე, პინო, რქანითელი.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** იგივეა, რაც ჭრაქის წინააღმდეგ. ძლიერი გავრცელების შემთხვევაში საჭიროა გაზაფხულზე ფოთლების გამოჩენისთანავე 0,2%-იანი პოლირამის, ხოლო შემდეგ 0,2%-იანი კაბრიო ტოპის გამოყენება.

**ვაზის ფუზარიოზი  
(*Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyder et Hans.)**

ვაზის ფუზარიუმი საკმაოდ გავრცელებული ავადმყოფობაა. მას ფილოქსერაგამძლე ვაზის ყველა ჯიშზე ვხვდებით, უფრო ხშირად – ერთწლიან ნერგებზე, განსაკუთრებით კი – აჭრილი ლერწის შენახვისა და სათბურში

გატარებისას, რადგან სათბურში გატარების დროს უფრო ოპტიმალური პირობები იქმნება. ფუზარიოზი სალი ლერწის ქსოვილზე ვერ სახლდება. იგი ლერწის მექანიკურად დაზიანებულ მკვდარ ქსოვილზე სახლდება, რომელიც კარგად მოჩანს ლერწის განივ ირიბ ჭრილზე, შავი წერტილების სახით. ეს შავი წერტილები ლერწის მკვდარ ქსოვილებს წარმოადგენს, რომელიც ფუზარიოზის დასახლების გარეშე ადვილად ხორცდება. თუ ასეთ დამყნილ ლერწზე ლერწის მექანიკურად დაზიანებულ ადგილზე ვაზის ფუზარიოზის სპორები მოხვდა, ისინი ადვილად ლივდებიან, ინტენსიურად ივითარებენ მიცელიუმს და შემდეგში ლერწის სალი ქსოვილების გამტარ მილებშიც ვრცელდებიან, გამტარ მილებს მთლიანად ავსებენ. ნამყენში მილების დახშობის გამო ნამყენი შეუხორცებელი რჩება და ილუპება. იგივე ემართება ახალდამყნილ ნამყენს, თუ ის სათბურში გატარების დროს დაავადდა.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** ვერიდოთ მექანიკურად დაზიანებული ლერწის შენახვას. სანყოფში, სადაც ლერწი ინახება, წინასწარ უნდა გაკეთდეს დეზინფექცია ფორმალინით და შეთეთრდეს. ლერწი, რომელიც სილაში ინახებოდა წინა წლებში, საჭიროა, შეიცვალოს ახლით, ვინაიდან მასში ფუზარიოზი შეიძლება ბუდობდეს.

### III.2.2.2. ბაქტერიული დაავადებები

#### ვაზის კიბო (*Agrobacterium tumefaciens* Sm. et T.)

კიბო ვაზს ყველა ასაკში აავადებს, თუმცა, განსაკუთრებით, ხნოვანებს ეტანება. დაავადება შტამბიდან იწყება, მაგრამ ვხვდებით რქებზე, ყლორტებსა და ფესვებზეც. ვაზის კიბო ბაქტერიული ავადმყოფობაა. მისი გამომწვევი ბაქტერია მექანიკურად დაზიანებული ვაზის ორგანოებში იჭრება, იწყებს განვითარებას და კიბოს მაგვარ დაზიანებას წარმოქმნის.

ვაზის კიბო ფართოდაა გავრცელებული დაბლობ და ტენიან ადგილებში, განსაკუთრებით ტუტე რეაქციის მქონე ნიადაგებში. ბაქტერიის გავრცელებას ხელს ვაზის არანორმალური პირობები უწყობს, მის ორგანიზმზე მიყენებული ჭრილობები, მექანიკური დაზიანებები, ყინვისაგან გამონვეული ბზარები. კიბოთი დაავადების ადგილას ვაზზე პირველად წარმოიშობა ამობურცული პატარა სიმსივნე, რომელიც დასაწყისში რბილია და მწვანე. ზრდასთან ერთად სიმსივნის გარეგნული ნიშნებიც იცვლება, ზედაპირი იბზარება, გვერდელავდება, მუქდება, მაგრდება და იღებს ვაზის შტამბის დამახასიათებელ შეფერვას. კიბოს გამონაზარდი დიდხანს არ ძლებს, მისი ქსოვილი იშლება, შავდება, ფუტუროვდება და ვაზს ადვილად სცილდება. ძლიერ დაზიანებული ვაზი ილუპება. დადგენილია, რომ კიბოს გამომწვე-

ვია ბაქტერია ბუნებაში ფართოდაა გავრცელებული და აავადებს მრავალ მცენარეს. ბაქტერია მოძრავია, დიდი რაოდენობით იმყოფება მცენარის დაავადებულ უჯრედშორისებში. დაავადება მცენარის ერთი სახეობიდან მეორეზე ვრცელდება. იგი საუკეთესოდ ვითარდება სიბნელეში, მზის გაბნეულ რადიაციაზე მისი განვითარება ფერხდება, ხოლო მზის სხივების პირდაპირი მოქმედების დროს სრულიად წყდება, თუმცა სიცოცხლისუნარიანობას ინარჩუნებს (სურ. 28).

ვაზის ბაქტერიული კიბოს გამომწვევი განვითარებას 5°C-დან იწყებს. ოპტიმალურია 26-27°C. 30°C-ის ზევით კი მისი განვითარება იზღუდება. ოპტიმალურია აგრეთვე 100% ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა. ტენის შემცირება პირდაპირ პროპორციულ დამოკიდებულებაშია ბაქტერიის განვითარებასთან.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** ადრე გაზაფხულზე შტამბი უნდა გაიწმინდოს ამსკდარი ქერქისაგან, სიმსივნეებისაგან, შეგროვდეს და დაიწვას. ვაზი უნდა გაისხლას დაზიანებული ადგილის ქვემოთ – იქ, სადაც სიმსივნეები შეინიშნება. ვენახში უნდა ჩატარდეს ნიადაგის დრენაჟი (საჭიროების შემთხვევაში). კვირტების დაბერვამდე დაავადებული ვაზების დამუშავება უნდა მოხდეს 4%-იანი ბორდოული სითხით, ხოლო შემდგომ 0,2%-იანი პოლირამისა და 0,02%-იანი სტრობის კომბინირებული ხსნარით.

### III.2.2.3. ძირითადი ვირუსული დაავადებები

ვეგეტატიურად გამრავლებადი კულტურებისათვის ვირუსებით დასენიანებული მცენარე ინფექციის უმნიშვნელოვანეს წყაროს წარმოადგენს. ხშირია ინფექციის გამომწვევეების ლატენტური ფორმები, რომლებიც უარყოფითად მოქმედებს არა მარტო მიმდინარე, არამედ მომავალი წლის მოსავალზეც. დაავადების სიმპტომების არარსებობის დროს ხშირად ხდება მისი უგულვებელყოფა. შედეგად მცენარე ვირუსული დაავადების გამომწვევთა უკეთესად ადაპტირებული ფორმებით ინფიცირდება. ინფიცირებული სარგავი მასალის გამოყენება კი სავალალო შედეგებს იწვევს და ხელოვნურად უწყობს ხელს დაავადების ფართო გავრცელებას.

ვაზს მრავალი ვირუსული დაავადება აზიანებს, რომელიც მცნობის დროს ვრცელდება. ამასთან დაავადებული მცენარეებიდან იზოლირებულია სხვადასხვა ვირუსი, თუმცა ტიპური სიმპტომების მქონე დაავადების გამომწვევის სახით იშვიათად ხერხდება მათი იდენტიფიცირება. ძლიერი დასენიანების დროს ვირუსებით მიყენებული ზიანი ძალზე მნიშვნელოვანია. ზოგიერთი ვირუსული დაავადება მცენარის კვდომას იწვევს. დასენიანებულ მტვენებში

პექტინის, რედუცირებული შაქრებისა და წვენის შემცველობა, აგრეთვე მჟავიანობა მატულობს. დაავადებული მცენარიდან მიღებული ყურძნით ნაწარმოები ღვინის ხარისხი კი მნიშვნელოვნად დაბალია.

ვაზის გავრცელებული ვირუსული დაავადებებიდან აღსანიშნავია:

**1. ნეპოვირუსები (*Nepovirus*).** ვირუსთა ეს ჯგუფი ვაზის მავნებელ 13 სხვადასხვა ვირუსს მოიცავს. ისინი ძირითადად ნემატოდებისა და მექანიკური დაზიანების საშუალებით გადაეცემა:

- ***Grapevine fanleaf virus (GFLV)*** ანუ **მოკლე მუხლთაშორისობა** ფოთლის მარაოსებრ გადაგვარებას იწვევს. იგი ვაზის ვირუსებს შორის ყველაზე დამახასიათებელი ვირუსია, რომელიც ინფიცირებულ მცენარეებში ფოთლების გადაგვარების სახით ვლინდება. იგი ბუნებრივადაა გავრცელებული მთელს მსოფლიოში. ფოთლის მარაოსებურობა ერთ-ერთი უმთავრესი პრობლემაა ვაზისათვის. დასენიანებულ მცენარეებზე ვითარდება მცირე რაოდენობის ნაყოფები, რაც, თავისთავად, მოსავლიანობის შემცირებას განაპირობებს. დანაკარგები ზოგჯერ ზოგიერთი ჯიშისათვის 80%-ს შეადგენს. სიმპტომები მოიცავს მარაოსებურ დეფორმირებულ ფოთლებს და გაყვითლებულ ქლოროზებს, რგოლური ლაქიანობის მსგავსად, ძარღვებზე რგოლების გაჩენას, ლაქიან ან მოზაიკურ კანტებს. ვირუსი გადაეცემა ნემატოდა *Xiphinema index*-ის საშუალებით და აინფიცირებს ვაზის ყველა სახეობას; (სურ. 29)
- ***Tomato ringspot virus (ToRSV)*** ანუ **პომიდვრის რგოლური ლაქიანობის ვირუსი** ვაზის ძარღვების სიყვითლეს იწვევს. დაავადება სხვადასხვა სახეობის ნემატოდებით (*X. americanum*, *X. californium*) გადაეცემა. ორივე დაავადების სიმპტომებია კენკრისებურება, ყლორტების ზრდის შეჩერება. ვაზის ძარღვების სიყვითლის სიმპტომები ფოთლის მარაოსებური გადაგვარების სიმპტომების მსგავსია. ამდენად, მათი არევა ძალზე ადვილია;
- ***Arabis mosaic virus (arMV)*** ანუ **ვირუსული მოზაიკა** ფართოდაა გავრცელებული ევროპაში. დაავადების სიმპტომები ფოთლის მარაოსებური გადაგვარების სიმპტომების მსგავსია და ეს ორი ვირუსი შერეული ინფექციის სახითაა წარმოდგენილი. ვაზის ვირუსული გადაგვარება ნემატოდების მრავალი სახეობით ვრცელდება, თუმცა მათ შორის აღსანიშნავია სახეობა *Xiphinema diversicaudatum* Micoletzky (სურ. 30).
- ***Rupestris stem pitting associated virus (RSPaV)*** ანუ **ღეროს ფორიანობის ვირუსი**, ჩვეულებრივ, უმნიშვნელოა. ამ დაავადებით განპირობებული დანაკლისი არ არის აღრიცხული. ის ბუნებრივად ვრცელდება (სურ. 31).

**2. ვიტვირუსები (GVA, GVB, GVC, GVD, GVE, GVF)** – ვაზის ვიტვირუსი A, ვაზის ვიტვირუსი B და ა.შ. – დაავადებულ მცენარეზე, მცნობის ადგილას სიმსივნის სიმპტომებით ვლინდება. ნამყენი ვაზიც ავადდება აღნიშნული ვირუსით, მაგრამ სიმპტომების გამოვლინება არ ხდება.

**3. Grapevine fleck virus (GFKV)** ვაზის ლაქიანობას იწვევს (სურ. 32). ამ დაავადების სიმპტომები მხოლოდ *V. rupestris*-ზე ვლინდება. ვაზის სხვა სახეობებში დაავადება უსიმპტომოდ მიმდინარეობს. სიმპტომები: ახალგაზრდა ფოთლების ძარღვებზე ვითარდება ლოკალური ლაქები. ზრდასრულ ფოთლებზე დაავადების სიმპტომები ვლინდება მიზიკის სახით ფოთლები იჭმუჭნება და ეხვევა ზემოთ. რბილი კლიმატის პირობებში სიმპტომები აქტიურად ვლინდება და ტემპერატურის მომატებისთანავე ქრება.

**4. Grape leafroll virus ფოთლების დახვევას იწვევს.** ამ გჯგუფში გაერთიანებულია სულ მცირე შვიდი მკაფიოდ გამოხატული ვირუსი, რომლებიც ვაზის ყველა უბანს აზიანებს. სიმპტომები: დაავადება ვლინდება ქვედა იარუსის ფოთლების ჩახვევის სახით. ფოთლების ფერი მკრთალდება, ზედაპირი უხეშდება, ეხვევა დაბლა, მთავარი ძარღვის გასწვრივ. ნაყოფები სუსტად განვითარებული შეფერილობისაა და შენელებულია მათი დამწიფება. მოსავლიანობის დანაკარგი 10-20%-ს შეადგენს. ერთზე მეტი ვირუსით შერეული ინფექციების მიზეზით შესაძლოა ვაზი ძლიერ დასუსტდეს და ბოლოს დაიღუპოს კიდევ. ფილოქსერაგამძლე საძირეზე მცნობისას ეს ვირუსი უფრო საშიში ხდება. ვაზის ფორმაზე *Vitis vinifera* არ ვლინდება დაავადების სიმპტომები, თუ იგი დამყნობილია ამერიკულ საძირეზე. დაავადებას აგრეთვე ეძახიან წითელ ფოთოლს ან თეთრ იმპერატორს. შავი ყურძნის მცირე ზომის ფოთლები სექტემბერ-ოქტომბერში წითლდება. ამ დროისათვის თეთრი ყურძნის ფოთლები მხოლოდ ყვითელია. დანარჩენი სიმპტომები, ფოთლების ჩახვევის ჩათვლით, გაზაფხულზე ვლინდება. სინითლის განვითარებამდე ფოთოლზე ყვითელი ქლოროზი ვითარდება.

**III.2.2.4. არაინფექციური დაავადებები**

ვაზის სასიცოცხლო პროცესების დარღვევა, განპირობებულია გარემოს არასასურველი მოქმედებით, არაინფექციურ დაავადებებს მიეკუთვნება. ეს პროცესები შესაძლებელია გამოწვეული იყოს სხვადასხვა გარემო პირობით, როგორებიცაა: **ატმოსფერული** (სეტყვა, ქარი, გვალვა, არასაკმარისი სითბო, ყინვა, წყინვები და სხვა) და **ნიადაგობრივი** ფაქტორები (მწირი საკვები ფენით, წყლის და ჰაერის ცუდი გამტარიანობით, ზედმეტი მჟავიანობით ან ტუტიანობით, დამარილიანებით და სხვა), **საკვები ელემენტების უკმა-**

**რისობა** (აზოტი, ფოსფორი, კალციუმი, მაგნიუმი, ბორი, ცინკი და სხვა), **ფიტოტოქსიური გამონაბოლქვი, მცენარეთა დაცვის საშუალებები** (მათ შორის, ჰერბიციდები) და სხვ. სიმპტომები განსხვავებულია, მაგალითად: ზრდის დათრგუნვა, მუხლთაშორისების შევიწროება, წვრილფოთლიანობა, გაუფერულება ან ფერის შეცვლა, ასიმეტრიულობა, ლაქები, ნეკროზები, ნასკვის და მარცვლის ცვენა, მარცვლის სკდომა, მარცვლის შიგთავსის გამუქება და სხვ.

არაინფექციური დაავადებები მკვეთრად ამცირებს ვაზში მიმდინარე ფიზიოლოგიურ პროცესებს, ნივთიერებათა ცვლას, ხელს უწყობს მცენარეში ინფექციის შეჭრას და ხშირად მცენარეს ანადგურებს. უფრო ხშირად გვხვდება მარცვლის ცვენა, ფოთლების განითლება, გამუქება, გაყვითლება. მარცვლის ცვენას იწვევს ყვავილის არასრული ფორმირება, რაც გამოწვეულია ყვავილობის პერიოდში ინტენსიური წვიმებით, განსაკუთრებით ცივი ამინდის პერიოდში, ნიადაგში ბორის ნაკლებობით და სხვ. ვაზის კლერტის ჭკნობის და ნაყოფის ცვენის მიზეზი ხშირად არის ნიადაგში მაგნიუმის ნაკლებობა, საკვებ ელემენტებს შორის სწორი შეფარდებების დარღვევა და ა.შ. ფოთლის ძარღვებს შორის განითლების ანუ წითურას მიზეზია ნიადაგში კალიუმის ნაკლებობა ან მცენარის ზედმეტი გადატვირთვა. ფოთლის ზედა მხარეს მუქი ფერის ლაქების წარმოქმნის მიზეზებიც ხშირად ნიადაგში კალიუმის არასაკმარისი შემცველობაა. ამავე მიზეზით ხშირად აღინიშნება ვაზის ქლოროზიც. ძალზე ფართოდაა გავრცელებული ვაზის არაინფექციური ნეკროზები, რომელთა გამომწვევი მიზეზებიც სხვადასხვაა:

- ნიადაგში საკვები ელემენტების მცირე რაოდენობა;
- კალიუმის შემთხვევაში ძარღვთაშორის რბილობის ნეკროტული ლაქები;
- მაგნიუმის შემთხვევაში ფოთლების ნაპირებზე ნეკროტული ლაქები;
- წყლის ბალანსის დარღვევების დროს ყუნწის დამბლა;
- მავნე მომნამლავი გამონაბოლქვების მოქმედების დროს. მაგ., ქლორ-შემცველის დროს – მცენარის ქვედა ნაწილზე დამწვრობის ნეკროზები;
- ფტორშემცველის დროს – მცენარის ქსოვილის დაშლა;
- ნეკროზების გამომწვევი მიზეზები შეიძლება გახდეს სხვადასხვა სტრესული მეტეოროლოგიური ფაქტორიც (დაბალი ტემპერატურა, სეტყვა).

აზოტის უკმარისობა, ძირითადად, ჰუმუსით ნაკლებ ისეთ ქვიშიან ნიადაგებზე აღინიშნება, სადაც ნივთიერებები ადვილად გამოიტუტება. მცენარე პრაქტიკულად მთელი ვეგეტაციის განმავლობაში ზიანდება. ასეთ ნიადაგებზე სიმპტომები ვეგეტაციის დასაწყისშივე, მცენარის ინტენსიური ზრდის

პირობებში, განსაკუთრებით წვიმების შემდეგ ჩნდება, როდესაც მცენარე სწრაფად ხარჯავს აზოტის დარჩენილ მარაგს. შედეგად ნაზარდი მცირდება, ხოლო ფოთოლი კარგავს თავის ნორმალურ ფერს და ვლინდება ქლოროზის სახით. დამახასიათებელია აგრეთვე ფოთლის ყუნწის მონითალო შეფერვა. მთავარი ძარღვები ამ დროს დიდი ხნის განმავლობაში ინარჩუნებენ მწვანე ფერს. დაავადებული მცენარე პატარაა, მარცვალი კი – მცირე.

აზოტის უკმარისობის დროს მცენარე ორგანული სასუქით ან აზოტოვანი სასუქებით ადრეულად უნდა გამოიკვებოს (ვეგეტაციის დაწყებამდე).

კალიუმის უკმარისობა, ძირითადად, მჟავე ტიპის ქვიშიან ნიადაგებში ან ისეთ ნიადაგებში აღინიშნება, რომლებშიც მაღალია კალციუმისა და მაგნიუმის შემცველობა. ვაზის ფოთლის ძარღვები რჩება ღია-მწვანე ფერის და კარგად გამოირჩევა ფერდაკარგული ძარღვებშორისისაგან, შედეგად ფოთოლი იღებს მარმარილოს ფერს. ასეთი დაავადების აღსაკვეთად გამოიყენება კალიუმისანი სასუქები, ქვიშიან ნიადაგებში კი შეაქვთ ორგანული სასუქი.

მაგნიუმის უკმარისობის დროს სიმპტომები ძირითადად ისეთ ნიადაგებზე ჩნდება, რომლებიც ხასიათდება მსუბუქი გამოტუტული მჟავე რეაქციით ან იქ, სადაც გამოყენებულია მჟავე სასუქები. დაავადება თხნარ ნიადაგებზეც გვხვდება. ვაზის ფოთლებზე დაავადება ქლოროზის სახით ჩნდება, ქვედა იარუსებიდან იწყება ან ზედა იარუსის ფოთლებზე ნეკროზული ლაქები წარმოიშობა. ასეთი სიმპტომების გამოჩენისას საჭიროა, რომ ვაზს 1-2%-იანი მაგნიუმის გოგირდმჟავას ხსნარი შევასხუროთ. შემდეგში კარგია მაგნიუმის შემცველი სასუქების გამოყენება.

ბორის უკმარისობა, განსაკუთრებით გვალვის დროს, კარბონატულ ნიადაგებზე ან მჟავე ნიადაგებზე გაკირიანების შემდეგ ჩნდება. ბორი აუცილებელი მიკროელემენტი მცენარისათვის, განსაკუთრებით გენერაციული ორგანოების შესაქმნელად. ვაზზე ბორის უკმარისობის დროს ძარღვებს შორის ნეკროზული ლაქები აღინიშნება, რომლებიც შემდეგ ერთდება და ერთიან ქლოროზულ არეს ქმნის. ასეთი ტიპის ნიადაგებში ვაზი ბორის შემცველი მინერალური სასუქებით უნდა გამოიკვებოს.

რკინის უკმარისობა ხშირად აღინიშნება ნიადაგებში, მიუხედავად იმისა, რომ რკინა საკმაო რაოდენობითაა. განსაკუთრებით აღინიშნება გამოტუტულ ნიადაგებში, რომლებიც შეიცავს კალციუმის დიდ რაოდენობას. დაავადება პირველად ახალგაზრდა ფოთლებზე ჩნდება და იწყება გაყვითლებით. შემდეგ ეს გადადის უფრო ხნიერ ფოთლებზეც, რომლებიც მთლიანად ან ნაწილობრივ ყვითლდება.

ასეთ მცენარეებს რკინის შემცველი ნივთიერებები უნდა შესხურდეს.

### ვაზის ფუნქციური ქლოროზი

ქლოროზი ყველგანაა გავრცელებული, როგორც ბალახეულ, ისე მრავალწლიან მერქნიან ხეხილზე. ქლოროზული მოვლენა სხვადასხვა პარაზიტული ორგანიზმითაა (სოკოებით, ბაქტერიებით, ვირუსებით) გამოწვეული. იმ შემთხვევაში, თუ დაავადება ნიადაგობრივი, ტემპერატურული, წყლის რეჟიმით თუ მცენარის კვების პირობებითაა გამოწვეული, მაშინ საქმე ფუნქციურ ქლოროზთან გვაქვს. ქლოროზს ქართულად ყვითსაც უწოდებენ. ქლოროზს ჩვენი მევენახეობისათვის საკმაოდ მძიმე ეკონომიკური ზიანი მოაქვს. დაავადებული ვაზი საბოლოოდ ხმება და ვენახი იმდენად მეჩხერდება, რომ ხშირად მთლიანად ამოსაძირკვი ხდება. ქლოროზი უმთავრესად აღმოსავლეთ საქართველოში გვხვდება, დასავლეთ საქართველოში კი უმნიშვნელოდაა გავრცელებული. ქლოროზის გამოვლინება პერიოდულად ხდება. ის შეიძლება წლების განმავლობაში შეინიღბოს და შემდეგ ისევ გამოვლინდეს (სურ. 33).

ფუნქციური ქლოროზს ახასიათებს შემდეგი გარეგნული ნიშნები: დასაწყისში ვაზის რქის ზედა ნაწილის ფოთლის ფირფიტას წვრილი, ოდნავ გაყვითლებული ადგილები ემჩნევა. ეს ხდება გვიან გაზაფხულზე ან ზაფხულის დასაწყისში. ლაქები ერთდება და ფოთოლი თანდათან ყვითლდება. სიყვითლე ფოთლის ძარღვებს შორისაა განვითარებული. საშუალოდ დაზიანებულ ფოთლებზე სიმწვანე მარტო ძარღვების გასწვრივაა შერჩენილი. რაც დრო გადის, ფოთოლი მით უფრო წვრილდება და მთლიანად ყვითლდება. ზოგჯერ მოთეთრო იერიც გადაჰკრავს. საბოლოოდ, ვაზი იმდენად ბევრ წვრილ გაყვითლებულ ტოტებს ივითარებს, თითქოს ვაზი ცოცხისმაგვარად განვითარდა. ასეთი ვაზი სასიკვდილოდაა განწირული, თუ შემოდგომამდე გახმობა ვერ მოასწრო, ზამთარში იყინება.

ქლოროზი მტევანზე საკმაოდ ძლიერ მოქმედებს. მტევანთა რიცხვი შემცირებულია. თუ ყვავილობის ან ხრიალობის ფაზაში გამოვლინდა, იგი ყვავილის კოკრებისა და ახალგამონასკვული ნაყოფის ცვენას იწვევს.

ქლოროზით ვაზის დაავადების მრავალი გამომწვევი მიზეზი არსებობს. ამათგან დიდი მნიშვნელობა ენიჭება როგორც ნიადაგობრივ, ისე ამინდის, ტენის, ტემპერატურულ პირობებს. ცუდი შედეგი მოსდევს აგროტექნიკურ ღონისძიებათა დარღვევას. მნიშვნელობა აქვს ვაზის ჯიშებს, საძირე ვაზების გამძლეობას და სხვა. ქლოროზი გავრცელებულია შავ ნიადაგებზე და, საერთოდ, კარგ ნიადაგებზე. ის ისეთ ნიადაგებზეც გვხვდება, რომლებიც ნიტრატებს შეიცავენ. ქლოროზიან ნაკვეთებში შემჩნეულია მიკროელემენტების ნაკლებობა. მათში ყოველთვის ჭარბადაა წყალი. ქლოროზი მჟავე ნიადაგებში ჭარბობს, ტუტე ნიადაგებში კი იშვიათად გვხვდება. მნიშვნე-

ლობა აქვს აგრეთვე დაავადებისადმი ვაზების გამძლეობას, ნამყენისათვის კი – საძირეების გამძლეობას.

**ბრძოლის ღონისძიებები:** ტუტე ნიადაგებისადმი და ქლოროზისადმი გამძლე გამძლე ჯიშების შერჩევა – ისეთების, როგორებიცაა რქაწითელი, ჩინური, ცოლიკაური, ციცკა, გორული და სხვა. ქლოროზის წინააღმდეგ ქიმიური მეთოდიდან ადრე იყენებდნენ რკინის ხსნარში ტოტების ჩაშვებას 5-10 დღის განმავლობაში. კარგია ხელატის ნაერთებიც, მათი შესხურება და ნიადაგში შეტანა.

### სხვადასხვა ფაქტორით გამოწვეული დაზიანებები

მავნებლებისა და დაავადებების გარდა, ვაზს მნიშვნელოვან ზიანს აყენებს არახელსაყრელი კლიმატური პირობები და ხშირად ადამიანის მიერ არასწორად განხორციელებული ღონისძიებები.

არახელსაყრელი კლიმატური პირობები გაზაფხულზე ზოგჯერ ვაზის ყლორტების ნაყინვას იწვევს, მაღალი ტემპერატურის მოქმედებით კი – ნაყოფის აწვას. სეტყვა მნიშვნელოვან ზიანს აყენებს ვაზს და ხშირად გლეხს მოსავლის გარეშე ტოვებს. ხშირად არასწორად გამოყენებული პესტიციდები ან მათზე თანდართული უარყოფითი კლიმატური პირობები (მაღალი ტემპერატურა და სხვა) მნიშვნელოვნად ამცირებს არა მარტო მოსავალს, არამედ მის ხარისხსაც.

ყურძნის სიმწიფის პერიოდში შემოდგომის ადრეული წვიმები ხშირად იწვევს ნაყოფში ტურგორის მომატებას და მარცვლის სკდომას, რასაც სოკოვანი ინფექციების შეჭრა და მტევნის ლპობა მოსდევს. ვაზზე უარყოფით გავლენას ახდენს ასევე ძლიერი გვალვა ამავე პერიოდში, როდესაც მარცვლის ჭკნობა და ადრეული დაჩამიჩება იწყება. მაღალი ტემპერატურა (მაქსიმუმ 38°C) ჯერ კიდევ დაუმწიფებელი მარცვლის გაყავისფრებას და მის შემდგომ გახმობას იწვევს. ასეთი სიმპტომები ადვილად შესამჩნევია ვენახში. ხშირია გაზაფხულის ნაყინვების შემდეგ ახალგაზრდა ფოთლების შეყვითლება, ძარღვებს შორის ყვითელი ხაზები და ნეკროზული ლაქები. იმის მიხედვით, თუ რა პერიოდში მოვა, სეტყვა მნიშვნელოვნად აზიანებს ფოთლებს, ყლორტებს (გაზაფხულზე), ნაყოფს (შემოდგომაზე). დასეტყვილ მტევნებზე სოკოვანი დაავადებები ვრცელდება, რომლებიც მთლიანად ანადგურებს მოსავალს.

ვაზის მარცვალზე ხშირად პესტიციდებით გამოწვეული ლაქები აღინიშნება, რომლებსაც სველებადი ფხვნილები იწვევს. ეს კი მნიშვნელოვნად ამცირებს მის სასაქონლო ღირებულებას. უფრო მეტი ზიანი მოაქვს პერბიციდს, თუ ის არასწორად იქნა გამოყენებული. მაგალითად, სიმპონი

ფოთლებზე ძარღვთაშორის ქლოროზს იწვევს, 2,4 D – ფოთლების დეფორმაციას, რომელიც წააგავს ვირუსულ დაავადებას, გლიფოსატი – (რაუნდაპი) ძარღვთაშორის ქლოროზს, მუხლთაშორისების დამოკლებას და სხვა.

### III.3. სასაჩხეაღო მწიჩაი

დიდი ხნის წინათ იყო ცნობილი ფაქტი, რომ ზოგიერთი სახეობის მწერი სხვა სახეობით (მტაცებლობა) იკვებება. არის ცნობები, რომ ჩვენი წელთაღრიცხვის 900-1200 წლებში მწერების ამ სასარგებლო თვისებას უკვე იყენებდნენ სხვადასხვა ქვეყანაში. ჩინელი მეციტრუსეები ძველი დროიდან სპეციალურად აგროვებდნენ ჭიანჭველებს და ბალებში შეჰყავდათ. ასეთივე მეთოდით სარგებლობდნენ არაბები, რომლებიც მტაცებელ ჭიანჭველებს ფინიკის პალმის მავნე მწერების წინააღმდეგ იყენებდნენ.

ახალი ერა ბიოლოგიურ ბრძოლაში – მწერების შეგნებული გამოყენება – განახლდა მე-18 საუკუნიდან, კერძოდ, 1776 წლიდან, როდესაც ევროპაში დიდი უპირატესობა მიანიჭეს მტაცებელ მეფარეს. შედარებით გვიან, კერძოდ, 1602 წელს, მეცნიერმა ადროვადიმ აღმოაჩინა მწერების პარაზიტული თვისებებიც. მან პირველად აღნიშნა თაღამის თეთრულადან გამოსული პარაზიტი აპანტელესი, თუმცა მოვლენის შინაარსი ვერ ახსნა. შემდეგში 1700 წელს მეცნიერმა ვილსინდიერმა მწერების პარაზიტული ბუნების ახსნა შეძლო. ჩარლზ დარვინის მამამ, ერაზმ დარვინმა, 1800 წელს თავის ცნობილ წიგნში, „ფიტოპათოლოგია, ანუ სოფლის მეურნეობისა და მებაღეობის ფილოსოფია“, აღნიშნა ბიოლოგიურ ბრძოლაში მწერების პარაზიტული ბუნების გამოყენების შესაძლებლობა. არანაკლებ მნიშვნელოვანია მწერების მტაცებლური ბუნებაც.

ამერიკელი მეცნიერი სუიტმენი განსაზღვრავს, რომ „მტაცებლობა, სიმბიოზის ისეთი ფორმაა, როდესაც სიმბიონტი კვების მიზნით თავს ესხმის ერთი და იმავე ან სხვადასხვა სახეობის ერთ ან რამდენიმე მწერს და მსხვერპლზე ატარებს დროის გარკვეულ პერიოდს, რომელიც ბევრად უფრო მცირეა, ვიდრე ის დრო, რომელიც მას მატლის ან იმაგოს განვითარებისათვის ესაჭიროება“. ეს განსაზღვრება სრულად ასახავს მწერების მტაცებლურ შინაარსსა და ბუნებას.

მწერებში მტაცებლობა უფრო ხშირად გვხვდება, ვიდრე პარაზიტობა, თუმცა ორივე ჯგუფის ხვედრითი წილი თანაბარია და ორივე მნიშვნელოვან სამსახურს უწევს ადამიანს.

### III.3.1. მტაცებელი მწერები

#### III.3.1.1. ოქროთვალურები (*Chrysopidae*)

სასარგებლო მწერების სახეობებით ძალზე მდიდარია ბაღფერთიანთა რაზმი. მასში 19 ოჯახი შედის, რომელთა უმეტესობაც მატლის ფაზაში იჩენს მტაცებლურ თვისებებს. ამ რაზმიდან განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს ოქროთვალურას ოჯახი, რომლის ზოგიერთი სახეობა იმდენად დიდი რაოდენობითაა გავრცელებული, რომ ხელსაყრელ პირობებში სრულად აკონტროლებს ბუგრების, ცრუფარიანებისა და ტკიპების გამრავლებას.

#### ჩვეულებრივი ოქროთვალურა (*Chrysopa carnea*)

ეს სახეობა მსოფლიოშია ფართოდაა გავრცელებული (ევროპა, აზია, აფრიკა). მას დიდი მნიშვნელობა აქვს უზბეკეთში, სადაც ის ბამბის აბლაბუდიან ტკიპას თითქმის 90%-ს ანადგურებს. მატლი თავისი განვითარების განმავლობაში 1000-მდე ტკიპას ჭამს და წელიწადში 5 თაობამდე იძლევა. ეს მტაცებელი აღმოსავლეთ საქართველოში კომსტოკის ფქვილისებრ ცრუფარიანაზე გადავიდა, რითაც მეტად მნიშვნელოვანი საქმე შეასრულა.

ჩვენში ოქროთვალურას ამ სახეობის გარდა გვხვდება შვიდწერტილიანი ოქროთვალურა (*Chrysopa septempunctata*), რომლის მნიშვნელობაც დიდია ხეხილის ბაღებში და ვენახში, სადაც ის ძირითადად ბუგრებით და ტკიპებით იკვებება.

ოქროთვალურები კვერცხებს ფოთლებზე, სპეციალურად გაკეთებული 4-8 მმ-ის სიგრძის ბენვის ბოლოში დებენ. კვერცხის დების ასეთ ხერხს გამართლებაც აქვს – ამით ის დაცულია მტაცებელი მწერის თავდასხმისაგან. კვერცხი ფოთოლზე ჩვეულებრივ ქვედა მხრიდან იდება, უფრო მეტად – ჯგუფურად, 4-50 ცალის ოდენობით. ეს ადგილი ახლოსაა ბუგრების კოლონიასთან. ერთი მდებრივი ჩვეულებრივ 100-200 კვერცხს დებს. ახალგამორჩეული მატლი ერთხანს (რამდენიმე საათს) გაუნძრევლად ზის კვერცხის ნაჭურჭზე, შემდეგ ჩამოდის დაბლა და ეძებს საკვებს (სურ. 34).

საკვების უქონლობის დროს და არახელსაყრელ კლიმატურ პირობებში მატლი 1-2 დღის შემდეგ კვდება. მატლის სხეული კვების დროს გამოწვეული ბუგრის კანით იფარება, რაც ერთგვარი შენიღბვის როლს ასრულებს. ახალგამორჩეული მატლი დღე-ღამეში 8-10 ბუგრს ჭამს. ზრდასთან ერთად მათ ემატება და უკვე ზრდასრული მატლი 60-70 ბუგრს ანადგურებს. აღსანიშნავია, რომ ახალგაზრდა მატლის საჭმლის მომწელებელი სისტემა ბოლოში დახურულია, ასე რომ, ექსკრემენტებს მხოლოდ ზრდასრული მწერი გამოყოფს. მატლის ფაზა ოპტიმალურ პირობებში 8-15 დღეს გრძელდება. უკანასკნელი ხნოვანების მატლი აღწევს ზრდასრულ ფორმას, ეძებს და-

ფარულ ადგილს და ჭუპრდება. ჭუპრი აბრეშუმის თეთრ, მრგვალ პარკშია მოთავსებული, რომელსაც მატლი ანალური ხვრელიდან გამოყოფს. ჭუპრის ფაზის ხანგრძლივობა 10-15 დღეს უდრის. იმაგო აქტიურია დღისით და საღამოთი. ის გამოფრენისთანავე იწყებს შეუღლებას და კვერცხისდებას და ნელინადში 4-5 თაობას იძლევა (სურ. 35).

### III.3.1.2. კოქცინელიდები ანუ ჭიამაიები (*Coccinellidae*)

სასარგებლო საქმეს აკეთებენ კოქცინელიდები (ჭიამაიები), რომელთა ხოჭო და მატლი დიდი რაოდენობით ჭამს ტკიპებს, ბუგრებს, ფსილებს, ალუფორიდეებს, ცრუფარიანებს, სხვადასხვა პეპლის მატლებს და სხვ.

#### ხოჭო კრიპტოლემუსი (*Cryptolaemus montrouzieri*)

ხოჭო ციტრუსებისა და ვაზის მავნებლების, ფევილისებური და ბალიშა ცრუფარიანების მტრად ითვლება. პირველად ჭიამაია კალიფორნიაში 1892 წელს შეიყვანეს ავსტრალიიდან და გაამრავლეს, შემდეგ კი წარმატებით იქნა ინტროდუცირებული ამერიკის შეერთებული შტატების სხვა რეგიონებში, კუნძულ იავაზე, ისრაელში და სხვ. საქართველოში კრიპტოლემუსი 1932 წელს შემოიყვანეს შავი ზღვის სანაპიროზე. ხოჭო ყინვებისადმი დიდი მგრძობიარობით ხასიათდება, ამიტომ აფხაზეთსა და აჭარაში მისი აკლიმატიზაცია მნიშვნელოვან სიძნელებთან არის დაკავშირებული. აუცილებელია ხოჭოს ხელოვნური გამრავლება ინსექტარიუმებში და შემდეგ ბუნებაში გაშვება. აღნიშნულმა მეთოდმა გაამართლა ცრუფარიანების წინააღმდეგ ბრძოლაში.

საქართველოში 1962 წელს ბუნებაში სულ 500 ათასი კრიპტოლემუსის ხოჭო გაუშვეს, რაც ძალიან სასარგებლო აღმოჩნდა. ექსპერიმენტებმა უჩვენა მეცნიერებს, რომ ცრუფარიანათი დაზიანებულ ხეზე 25-100 ხოჭოს გაშვება სრულიად ასუფთავებს მას მავნებლისაგან (სურ. 36).

კრიპტოლემუსი ანადგურებს ცრუფარიანას კვერცხებსა და მატლებს. მატლს სიცოცხლის განმავლობაში 30-მდე საკვერცხე პარკი შეჭმა შეუძლია. თითოეულ პარკში, ჩვეულებრივ, 70-2000 კვერცხია.

საქართველოში კრიპტოლემუსი ხოჭოსა და ჭუპრის ფაზაში ზამთრობს. გამოზამთრებული ხოჭოები კვერცხებს აპრილის მეორე ნახევარში ან მაისის დასაწყისში დებენ. მდებრი ხოჭო ოპტიმალურ პირობებში 1000-მდე კვერცხს დებს. ემბრიონული განვითარება ხელსაყრელ პირობებში 7 დღეს გრძელდება, მატლის ფაზა ზაფხულში – 10-11 დღეს. კრიპტოლემუსის მატლები თავის კანშივე ჭუპრდებიან. დაჭუპრება მყუდრო ადგილებში ხდება, ხის ქერქის ქვეშ და ა.შ. აღსანიშნავია, რომ გამოზამთრებული ხოჭოების კვერცხის

დება ცრუფარიანების კვერცხის დებას ემთხვევა. ამიტომ ხოჭო კვერცხებს მანებლის ოვისაკებში ათავსებს. შავი ზღვის სანაპიროზე კრიპტოლემუსი 3-4 თაობას იძლევა (სურ. 37).

კრიპტოლემუსის მოვლა-პატრონობაში ადამიანმა აქტიური მონაწილეობა უნდა მიიღოს, რასაც შემდეგში ჭიამაია ერთი ათად ანაზღაურებს.

**ხოჭო ოთხლაქიანი ეგზოპომუსი (*Exochomus quadripustulatus*)**

ხოჭო ადგილობრივია და ფართოდაა გავრცელებული აღმოსავლეთ საქართველოს ხეხილის ბაღებში და ვენახში. ის იკვებება ფარიანებით, ცრუფარიანებით, ფქვილისებრი ცრუფარიანებით, ქერმესებით, იშვიათად – ბუგრებითაც; ბიოლოგიურად იგი მსგავსია წინა სახეობისა და თბილისის მიდამოებში თითქმის თანხვედრილი სახეობაა (სურ. 38, 38.1).

ცნობილია, რომ 1949 წელს უკრაინაში მისი გამოყენებით მთლიანად გაანადგურეს ორანჟერეის ცრუფარიანა.

**ხოჭო შვიდწერტილიანი ჭიამაია (*Coccinella septempunctata*)**

ხოჭო საქართველოს პირობებში ფართოდაა გავრცელებული. მისი ძირითადი საცხოვრებელი ადგილია სტეპი, მინდორი, ბოსტნეული კულტურები, შედარებით ნაკლებად გვხვდება პარკებში, ბაღებში და ვენახში. ხოჭო ქარსაფარი ზოლის მკვდარი საფრის ქვეშ ზამთრობს. მასობრივად ხდება გადაფრენა დასაზამთრებლად ზღვის დონიდან 2700 მ-ზე შუა აზიის მთებში და ზღვის დონიდან 1500 მ-ზე ყირიმში. ადრე გაზაფხულზე, თბილი ამინდების დადგომასთან ერთად, ხოჭოები მეზამთრეობიდან გამოდიან და მიწაზე და ხეებზე ცოცვას იწყებენ. ასეთი გამოზამთრება თბილისის მიდამოებში აპრილის პირველ დეკადაში მიმდინარეობს. გამოზამთრებული ხოჭოები დიდი რაოდენობით გვხვდებიან ბაღებში, სადაც იკვებებიან ბუგრით. ამ პერიოდში ხოჭოს 15 დღის განმავლობაში 1200 ბუგრის შეჭმა შეუძლია. დამატებითი კვების შემდეგ ხოჭოები კვერცხებს ბოსტნეულ კულტურებსა და სარეველა ბალახებზე გამოსულ ბუგრების კოლონიებში დებენ. ამრიგად, მათიგან 7-წერტილიანი ჭიამაიები მთლიანად გადაიან ბაღებიდან და ვენახებიდან, ამიტომ ნაკლებად მონაწილეობენ ბუგრების შემცირებაში, რადგან ივლის-აგვისტოდან უკვე იწყებენ გადაფრენას დასაზამთრებელი ადგილისაკენ. ჩვენს პირობებში 7-წერტილიანი ჭიამაია 2 თაობას იძლევა (სურ. 39, 39.1).

### ხოჭო ორწერტილიანი ჭიამაია (*Adalia bipunctata*)

ეს ხოჭო ბალის და ვენახის ტიპური მწერია და მნიშვნელოვანი წილი შეაქვს ხეხილის მავნებლების შემცირებაში. ჭიამაია ზამთარს ქარსაფარი ზოლის მკვდარი საფრის ქვეშ ატარებს. ზოგიერთ შემთხვევაში თბილ და დაფარულ ადგილებს ეტანება და სახლის ფანჯრებშიც კი იზამთრებს.

გაზაფხულზე, თბილი ამინდების დადგომასთან ერთად, ხოჭოები მე-ზამთრობიდან გამოდიან. ასეთი გამოზამთრება თბილისის მიდამოებში აპრილის პირველ დეკადაში ხდება, მაშინ, როდესაც ჰაერის საშუალო ტემპერატურა 8°C-მდე აიწევს. გამოზამთრებული ხოჭოები საჭიროებენ დამატებით კვებას, დაახლოებით 10 დღის შემდეგ, აპრილის მეორე ნახევრიდან, იწყება კოპულაცია. მასობრივი კვერცხისდება აპრილის ბოლოს – მაისის დასაწყისში მიმდინარეობს. ხოჭო კვერცხებს დებს ფოთლის ზედა და ქვედა მხარეს ჯგუფურად, გამონაკლის შემთხვევაში – ერთეულების სახითაც. ჯგუფში კვერცხების საერთო რაოდენობაა 14-16, მაქსიმალური კი 50-ს აღწევს. კვერცხი ნარინჯისფერია. კვერცხის დადებიდან 4-5 დღის შემდეგ პატარა ზომის (1,7-1,9 მმ) მატლები იჩეკებიან, რომლებიც მაშინვე ეძებენ საკვებს. ახალგამოჩეკილი მატლი დღე-ღამეში საშუალოდ 4-6 ბუგრს ჭამს. ასაკის მატებასთან ერთად მადაც ემატება და ბოლოს, მესამე-მეოთხე ხნოვანების მატლი უკვე 50-60-მდე ბუგრს ჭამს. ზრდასრული მატლი ირინდება, რაც ორი დღე გრძელდება და შემდეგ ჭუპრდება. მატლის განვითარების ციკლი 12-13 დღეს გრძელდება. ამ ხნის განმავლობაში 400-მდე ბუგრს ანადგურებს. ჭიამაიას მატლი ბალებში და ვენახში მაისის ბოლომდე გვხვდება. ამავე პერიოდში აღინიშნება მასობრივი დაჭუპრება და ხოჭოების გამოფრენა. ჭუპრის ფაზა ზაფხულში 6-8 დღეს გრძელდება. მაისის ბოლოს 2-წერტილიანი ჭიამაია ამთავრებს განვითარებას ატმის ბუგრზე და ქლიავის ბუგრზე გადადის, სადაც ივლისის შუა რიცხვებამდე მეორე თაობას იძლევა. ამის შემდეგ მეორე თაობის ხოჭოები ემზადებიან დასაზამთრებლად (სურ. 40, 40.1).

თანამედროვე შხამქიმიკატების მასობრივი გამოყენების შედეგად ეს სასარგებლო მწერი დიდი რაოდენობით იხოცება. ამ მოვლენის თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია წამლობისათვის ოპტიმალური პერიოდების შერჩევა, რაც საშუალებას მოგვცემს, სასარგებლო ხოჭო განადგურებას გადავარჩინოთ.

### III.3.1.3. მტაცებელი ბუზები (*Syrphidae*)

ჩუხჩუხელების რაზმი მტაცებელი სახეობების მრავალრიცხოვნობით გამოირჩევა. მარტო ყოფილი საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე ის 700-მდე სახეობას ითვლის. ზრდასრული ბუზი ყვავილის ნექტრით იკვებება. მტაცებლურ ცხოვრებას კი მხოლოდ მატლი ეწევა. ის ბუგრებით, ქერმესებით, კოქციდებით, ჭრიჭინობლებით, ალეროდიდებით, თრიფსებით და პეპლის მატლებით იკვებება. მდედრი ბუზი კვერცხს ბუგრების კოლონიებში დებს. სქესობრივი პროდუქცია რამდენიმე ასეულ კვერცხს უდრის. სუიტმენის ცნობით, სირფუსის მატლი ცხოვრების მანძილზე 2000-მდე ბუგრს ანადგურებს. მატლი დიდად არ არჩევს საკვებს და ჭამს კვერცხებს, სხვადასხვა სახეობის მატლს, ხშირად – თავისივე მსგავსსაც კი. ჩვეულებრივ, დიდი ჭამს პატარას. ზრდასრული ფორმის მიღწევის შემდეგ მატლი ერთი ბოლოთი ემაგრება რაიმე მყარ ზედაპირს: ფოთოლს, ღეროს, ტოტს და ჭუპრდება. ჭუპრს წაგრძელებული წყლის წვეთის ფორმა აქვს. ჩვეულებრივ, იზამთრებს ჭუპრი ან მატლი, ზოგიერთ სახეობაში კი – იმაგოც.

ჩვენს პირობებში ფართოდაა გავრცელებული *Episyrphus balteatus* და *Syrphus corollae*. ორივე განსაკუთრებით ბუგრებს ანადგურებს. ერთი ზრდასრული მატლი დღე-ღამეში 200-მდე ბუგრს ჭამს. მატლის ფაზა 20 დღეს გრძელდება. თუ გადავიანგარიშებთ, ნათელი გახდება მატლის მიერ მოტანილი სარგებლობა. სირფიდების კონცენტრაციის გაზრდის მიზნით დიდი მნიშვნელობა აქვს ნექტრის მატარებელი მცენარეების (მდოგვი, ფაცელია) გაშენებას (სურ. 41,42).

ბუზი-სირფიდები აღმოსავლეთ საქართველოში, კერძოდ, თბილისის მიდამოებში, მასიურადაა გავრცელებული ხეხილზე და მნიშვნელოვნად ამცირებს ატმის, ქლიავის, ვაშლის ბუგრების რაოდენობას. დადგენილია, რომ 24 საათის განმავლობაში ზრდასრული მატლი 60-90 ატმის ბუგრს ჭამს. მატლის ფაზა 14-20 დღეს გრძელდება. თბილისის მიდამოებში ბუზის მატლების გამოჩენა კლიმატური ფაქტორისა და საკვების არსებობის მიხედვით, აპრილ-მაისში მიმდინარეობს. ატმისა და ქლიავის ბუგრების მიგრაციაში გადასვლამდე ისინი ორ-სამ გენერაციას ასწრებენ. ზრდასრული მატლი აქვე ფოთლებზე, ტოტებსა და ყლორტებზე ჭუპრდება. ჭუპრის ფაზის ხანგრძლივობა 6-8 დღე გრძელდება. ზამთრობს იმაგოს სახით.

### III.3.2. პარაზიტი მწერები

მწერების მტაცებლური თვისებების გარდა, ძალზე მნიშვნელოვანია მათი პარაზიტული თვისებებიც. პარაზიტიზმი სიმბიოზის ისეთი ფორმაა, რომელიც იკვებება დროსაც ერთი სიმბიონტი განვითარების რომელიმე ფაზაში მასპინძლის ხარჯზე და მასთან ბიოლოგიურადაა დაკავშირებული. პარაზიტული კავშირის დროს მასპინძელი მწერი ცოცხლობს მანამ, სანამ პარაზიტი არ დაამთავრებს განვითარებას.

პარაზიტი მწერები ძირითადად ორგვარი ბუნებით ხასიათდება. ერთ შემთხვევაში მასპინძლის სხეულის გარეთ ცხოვრობენ და იქიდან იკვებებიან (ექტოპარაზიტი მწერები). მეორე შემთხვევაში პარაზიტი ცხოვრობს და იკვებება მასპინძლის სხეულის შიგნით და მხოლოდ განვითარების რომელიმე ფაზის დამთავრების შემდეგ გამოდის გარეთ (ენდოპარაზიტი მწერები).

პარაზიტული ცხოვრების დროს მწერი იკვებება მასპინძლის სხეულის ქსოვილით, ჰემოლიმფით, ცხიმოვანი სხეულით, ასუსტებს მას, მოქმედებს სასქესო პროდუქციაზე და ხშირად სიკვდილსაც იწვევს.

#### III.3.2.1. ტაქინები (*Tachinidae*)

ორფრთიანთა რაზმში შემავალი ტაქინების ოჯახი რაოდენობრივად მრავალრიცხოვანია. ბუზს სხეული დაფარული აქვს ბენვებით, იკვებება ყვავილის წვენი, ნექტრითა და სხვადასხვა ტკბილი გამონაყოფით. ტაქინები პარაზიტობენ პეულის მატლებზე, ხოჭოს იმაგოსა და მატლზე, ბალნინჯოზე, ხერხიას, ბუზის მატლზე და სხვ. მატლი ჩვეულებრივ ენდოპარაზიტია.

ტაქინას დიდი უმეტესობა კვერცხმდებელია, თუმცა გვხვდება ცოცხლადმშობებიც. კვერცხის და მატლის დებასთან დაკავშირებით ტაქინები სხვადასხვა ჯგუფად იყოფა. კვერცხს დებენ მასპინძლის სხეულზე, სხეულში, მიწაზე ან სხვა რომელიმე სუბსტრატზე, ფოთლებზე ან ღეროზე; მატლებს შობენ მასპინძლის სხეულზე, სხეულში, მიწაზე, ფოთლებზე.

შთამომავლობის მიღების ასეთი მრავალფეროვანი წესი ტაქინებს დიდ უპირატესობას ანიჭებს სხვა პარაზიტებთან შედარებით და კიდევ უფრო აძლიერებს მათ სასარგებლო მოქმედებას.

მნიშვნელოვანია ტაქინა სტურმიას ევროპული სახეობა (*Sturmia scutellata*), რომელიც ზამთრობს ნიადაგში, ჭურბრის შიგნით. ადრე გაზაფხულზე ჭურბრიდან გამოფრინდებიან ბუზები და ფოთლებზე 5000-მდე პატარა კვერცხს დებენ, რომლებსაც არაფარდი აბრეშუმმქსოვის მატლები საკვებთან ერთად ყლაპავენ. საჭმლის მომნელებელ სისტემაში იჩიკება პარაზიტის პატარა მატლი, რომელიც კუჭ-ნაწლავს ხვრეტს, შიგნითა ქსოვილს ეკვრება

და იკვებება. ზრდის დამთავრების შემდეგ მატლი მასპინძლის სხეულიდან გამოდის, ნიადაგზე ეშვება და ჭუპრდება.

სასარგებლო მოქმედებით ხასიათდება მანეო პეპლების პარაზიტი ტაქინა *Compsilura concinnata*, რომლის ახალგაზრდა მატლი მასპინძლის სხეულში ზამთრობს. გაზაფხულზე ზრდასრული მატლები გამოდიან და იქვე ჭუპრდებიან. გამოფრენილი ბუზები კოპულაციიდან რამდენიმე დღის შემდეგ მატლებს შობენ – საშუალოდ 100-125-ს. ბუზი მატლს პირდაპირ მასპინძლის სხეულში ათავსებს, სადაც მატლი მასპინძლის შიგნით იკვებება. ზრდის დამთავრების შემდეგ მატლი ზოგ შემთხვევაში მასპინძლის სხეულშივე, ხოლო ზოგჯერ კი მის გარეთ ჭუპრდება.

### III.3.2.2. სიფრიფანაფრთიანები (*Hymenoptera*)

ზეოჯახი (*Ichneumonidae*) საკმაოდ მდიდარია პარაზიტული სახეობებით. მათი ხვედრითი წონაც ძალზე მნიშვნელოვანია მანეო მწერების შემცირებაში. მასში შედის შემდეგი ოჯახები: ბრაკონიდე (*Braconidae*) და იხნეუმონიდე (*Ichneumonidae*).

სარგებლის თვალსაზრისით, უფრო მეტად მნიშვნელოვანია ბრაკონიდების (*Braconidae*) ოჯახი. მასში შემავალი სახეობები აპარაზიტებენ პეპლებს, ხოჭოებს, ორფრთიანებს, თანაბარფრთიან ხორთუმიანებს, ბალღინჯოებს, სიფრიფანაფრთიანებს და სხვ. ბრაკონიდები შეიძლება იყვნენ როგორც ექტო-, ისე ენდოპარაზიტები. ექტოპარატიზმის დროს ბრაკონიდები პირველყოვლისა აპარაზიტებენ მწერს, შემდეგ კი დებენ კვერცხებს. ენდოპარაზიტები პირდაპირ, გრძელი კვერცხსადავით ხვრეტენ მასპინძლის კუტიკულას და შიგ დებენ კვერცხებს. კვერცხის პროდუქცია ძალიან მაღალია, ერთი დედალი საშუალოდ 1000-მდე კვერცხს დებს, ზოგიერთ შემთხვევაში – 2000-საც კი.

**ხალციდოიდებს (*Chalcidoidea*)** ზეოჯახი ყველაზე მეტი სახეობით ხასიათდება და რამდენიმე ათასს ითვლის. ჩვეულებრივ, ისინი მცირე ზომის მწერებია. მანეო მწერების შემცირებაში კი დიდი წვლილი შეაქვთ, აპარაზიტებენ ყველა ფაზას: კვერცხს, მატლს, ჭუპრსა და ზოგჯერ იმაგოსაც. მათში შეიმჩნევა როგორც ექტო, ისე ენდოპარაზიტული სახეობები. ხალციდების მასპინძელ ორგანიზმებს წარმოადგენენ: პეპლები, თანაბარფრთიანი ხორთუმიანები, ბუზები, ხოჭოები, ბადეფრთიანები, სწორფრთიანები, თრიფსები, ბალღინჯოები, ტკიპები და სხვა.

### III.4. ზაზის მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლის მეთოდები

თანამედროვე ეტაპზე მცენარეთა დაცვა არ წარმოადგენს ცალკე აღებულ ერთ რომელიმე მეთოდს. იგი ცალკეული კულტურის მოვლის აგროტექნიკასთან შერწყმული სხვადასხვა მეთოდის ერთობლიობას გულისხმობს. არჩევენ მცენარეთა დაცვის აგროტექნიკურ, სელექციურ, ბიოლოგიურ, ბიოტექნიკურ, მექანიკურ, ფიზიკურ და ქიმიურ მეთოდებს. მათი ურთიერთშეხამებული, მიზნობრივი გამოყენება ინტეგრირებული ბრძოლის სახელწოდებითაა ცნობილი.

**აგროტექნიკური ბრძოლის მეთოდი** მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ მიმართული პროფილაქტიკური ღონისძიებების კომპლექსია, მისი მიზანია, შექმნას მავნებლებისა და ავადმყოფობების გამომწვევი პათოგენების არსებობისათვის არახელსაყრელი, ხოლო დასაცავი მცენარის განვითარებისათვის ხელშემწყობი პირობები. ეს მეთოდი დამატებით ხარჯებსა და სპეციალურ ტექნიკურ შეიარაღებას ძირითადად არ მოითხოვს. საკმარისია მეურნეობაში ჩვეულებრივად გამოყენებული აპარატები და ხელსაწყო-იარაღები.

სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოების ორგანიზაციულ-სამეურნეო ღონისძიებების დაგეგმვისას გათვალისწინებული უნდა იქნას ამა თუ იმ კულტურის მავნე ორგანიზმთა კომპლექსის შედგენილობა და შეირჩეს ისეთი აგროტექნიკური ხერხები, რომლებიც აქტიურად მოქმედებენ ძირითად მავნებლებსა და დაავადებებზე და საგრძნობლად ზღუდავენ მათ გამრავლება-გავრცელებას.

მცენარეთა დაცვის თვალსაზრისით, აგროტექნიკური ხერხებიდან დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის დამუშავების პირობებს, დროულად და ხარისხობრივად ჩატარებულ რწყვას, სასუქების გამოყენებას, სარეველების მოსპობას, მოსავლის აღების ვადების ზუსტად დაცვას, მოსავლის აღების შემდგომ დარჩენილი ნარჩენების მოსპობასა და ა.შ.

ეს ხერხები სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლის ყურადსაღები საშუალებებია და სშირად გადამწყვეტ როლს ასრულებს მათი მავნეობის შემცირებაში.

**სელექციური ბრძოლის მეთოდის** გამოყენება დამოკიდებულია მავნე ორგანიზმებისადმი სასოფლო-სამეურნეო მცენარეების ჯიშთა გამძლეობაზე. იგი შეიძლება გამოიყენებოდეს ამა თუ იმ მავნე ორგანიზმის მიერ გამოწვეული დაზიანების მიმართ მცენარის ამტანობაში და მორფოლოგიურ-ანატომიური აგებულების ისეთ შეცვლაში, რომ ხელი შეეშალოს მავნებლის კვებას ან პათოგენის დასახლებას, მათ უარყოფით მოქმედებას და სხვ.

მავენე ორგანიზმების, განსაკუთრებით სასოფლო-სამეურნეო კულტურების სოკოვანი, ბაქტერიული და ვირუსული ავადმყოფობების, მიმართ გამძლე ჯიშების გამოყვანა და გავრცელება მცენარეთა დაცვის ეფექტური და პერსპექტიული მეთოდია.

**მექანიკური ბრძოლის მეთოდში** იგულისხმება მწერების სხვადასხვა დამჭერის გამოყენება, მავნებელ-ავადმყოფობათა ბინადრობის ადგილის მოსპობა, დაავადებული და გამხმარი ტოტების შეჭრა, შტამბის და დედ-ტოტების გაფხეკვა, ფულუროების ამოვსება და ა.შ.

ამჟამად ფერმერები მავნებელ-ავადმყოფობების მოსპობის მიზნით მექანიკურ მეთოდს სამწუხაროდ იშვიათად მიმართავენ. თუმცა, როგორც სანიტარულ-ჰიგიენური დაცვის საშუალებას, მას კვლავ მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია ვაზის მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლაში.

**ბიოფიზიკური ბრძოლის მეთოდი** მექანიკურ მეთოდთან ერთად მცენარეთა დაცვის ერთ-ერთი ძველი ხერხია, თუმცა თანამედროვე ფიზიკის მიღწევები შესაძლებელს ხდის ამ მეთოდმა უფრო მნიშვნელოვანი ადგილი დაიკავოს ვაზის მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლაში.

ფიზიკური მეთოდებიდან გამოიყენებენ: ხელოვნური სინათლით ან ულტრაიისფერი გამოსხივებით მწერების მიზიდვას; კომბინირებულ ელექტრომჭერებს.

მავნებლების სტერილიზაციისათვის რადიაციულ გამოსხივებას მიმართავენ და სხვ.

**ბიოლოგიური ბრძოლის მეთოდი** მავნე ორგანიზმების ბუნებრივი მტრების – პარაზიტი და მტაცებელი მწერების, მიკროორგანიზმების (ბაქტერიები, სოკოები, ვირუსები), მწერიჭამია ფრინველებისა და ცხოველების – გამოყენებაზე არის დაფუძნებული. მას ამჟამად ფართოდ იყენებენ მავნებლების, უფრო ნაკლებად – დაავადებების წინააღმდეგ.

ენტომოფაგების და აკარიფაგების გამოყენების ხერხებიდან მეტად გავრცელებულია სეზონური კოლონიზაცია, რაც სასარგებლო ორგანიზმების ხელოვნურ გამრავლებასა და გარკვეულ პერიოდში ბუნებაში გაშვებას გულისხმობს. სეზონური კოლონიზაციის მაგალითად გამოდგება პარაზიტი ტრიქოგრამა, რომლის გასამრავლებლად ბევრ ქვეყანაში შექმნილია ბიოფაბრიკები. ტრიქოგრამა ეფექტურია ხვატრებისა და ზოგიერთი სახეობის წინააღმდეგ. საქართველოში სეზონური კოლონიზაციის მეთოდით ვაზის ფქვილისებრი ცრუფარიანების წინააღმდეგ საბრძოლველად ფართოდ გამოიყენება ხოჭო კრიპტოლემუსი.

ფართოდ გამოიყენება შიგა არეალური განსახლება, რომლის დროსაც სასარგებლო ორგანიზმები მავნებლის გამრავლების ძველი კერებიდან ისეთ

ახალ კერებში გადააქვთ, სადაც მათ სათანადო რაოდენობით დაგროვება ვერ კიდევ ვერ მოასწრეს.

აკლიმატიზაციის მეთოდი ძირითადად გამოიყენება საზღვარგარეთიდან პარაზიტებისა და მტაცებლების შემოყვანისას, როცა მათ ამრავლებენ და ბუნებაში უშვებენ, რომ ახალ გარემოს შეეგუონ და შემდგომში გარედან ჩაურევლად გამოავლინონ სასარგებლო მოქმედება. კომსტოკის ცრუფარიანას პარაზიტი ფსევდაფიკუსის, აკლიმატიზაციამ საქართველოში დადებითი შედეგი გამოიღო.

მნიშვნელოვანია ადგილობრივი პარაზიტებისა და მტაცებლების სასარგებლო მოქმედების ხელშეწყობა. პირველ რიგში, რეკომენდებულია პესტიციდების გამოყენების დაგეგმვა ისეთ პერიოდებში, როცა ნაკლებ საშიშია ენტომოფაგებისა და აკრიფაგებისათვის. იმავე მიზანს ემსახურება ნაკვეთების მხოლოდ ნაპირების ან რიგგამოშვებით დამუშავება პესტიციდებით. კარგია ნაკვეთებში შიგადაშიგ ყვავილოვანი მცენარეების დათესვაც, რათა ენტომოფაგებმა დამატებითი საკვები მიიღონ და ა.შ.

მავნებლებთან ბრძოლის მიკრობიოლოგიური მეთოდი მწერების ავადმყოფობების გამომწვევი ორგანიზმების – ბაქტერიების, ვირუსებისა და სოკოების – გამოყენებას გულისხმობს. ამჟამად ყველაზე ფართოდაა გამოყენებული ბაქტერიები, რომელთა საფუძველზე მღრღნელი მწერების წინააღმდეგ მალალეფექტური პრეპარატებია შექმნილი. ესენია: დენდრობაცილინი, ბიტოქსიბაცილინი, ლეპიდოციდი და სხვა.

მცენარეთა ავადმყოფობების წინააღმდეგ ბიოლოგიური მეთოდით ბრძოლისათვის გამოყენებულია სოკოების ანტაგონიზმისა და ზეპარატიზმის თვისებები. მათგან უფრო მნიშვნელოვანია ანტაგონიზმი, რომელიც უპირატესად ნიადაგში მოზინადრე სოკოებს შორის გვხვდება, რის გამოც ნიადაგი ხშირად თავადვე ინმინდება. მაგალითად, პათოგენური სოკოების – რიზოქტონიასა და ფუზარიუმის – აქტივობას საგრძნობლად ამცირებს ნიადაგის სოკო ტრიქოდერმა.

**ბიოტექნიკური ბრძოლის მეთოდი** გულისხმობს ისეთი საშუალებების გამოყენებას, რომლებიც უშუალოდ კი არ სპობს მავნე მწერებს, არამედ ხელს უწყობენ მათი მავნეობის შემცირებას. გამოყენებული ბუნებრივი და სინთეზური ქიმიური შენაერთები, ზოგიერთი გამონაკლისის გარდა, ნაკლებ საშიშია ადამიანისა და საერთოდ თბილისსხლიანებისათვის, ნაკლებად ანაგვიანებს გარემოს, უარყოფითად არ მოქმედებს სასარგებლო ორგანიზმებზე და ა.შ.

ერთ-ერთი ბიოტექნიკური ხერხია ქიმიური სტერილიზაცია. მისი უპირატესობაა, რომ აუცილებელი არ არის მავნებლების (მწერებისა და ტკიპების)

მასობრივი გამრავლება და ბუნებაში გაშვება. საკმარისია ფერომონებთან ერთად წინასწარ აპრობირებული (გამოცდილი) ამა თუ იმ სტერილიზატორის გამოყენება.

მნიშვნელოვანი ღონისძიებაა ატრაქტანების გამოყენება, რომელთა დანიშნულებაა, ერთი მხრივ, მავნებლის სახეობრივი შედგენილობისა და რიცხოვნობის დადგენა, ხოლო, მეორე მხრივ, ინსექტიციდებთან კომბინირება, რათა დამუშავებულ ფართობზე მოიზიდოს და მოისპოს მავნებლები.

ატრაქტანტებთან ახლოს დგას ფერომონები, რომლებსაც მასობრივ ატრაქტანტებსაც უწოდებენ, ვინაიდან ისინი ერთ-ერთ სქესს (მამრს ან მდედრს) მიიზიდავენ.

მწერების სანინალმდეგოდ გამოიყენება რეპელანტები, ანუ დამაფრთხო-ბლები. პოლიქლორკამფენი და ტოქსაფენი თავისებურ მღრღნელებსა და ფრინველებს აფრთხოვს. მწერებისა და ტკიპების დამაფრთხოვლები ძალიან ცოტაა და ძირითადად ადამიანისა და ცხოველების დასაცავად გამოიყენება.

მეტად პერსპექტიულია ანტიფიდანტების ჯგუფი. მართალია, ისინი მავნე მწერებსა და ტკიპებს არ კლავენ, მაგრამ სამაგიეროდ კვების უნარს უკარგავენ მათ და ამით მავნეობას უმცირებენ. ჯერჯერობით ფართოდ გამოყენებული არაა რომელიმე ანტიფიდანტი, მაგრამ ფუნგიციდების – ცირამისა და სპილენძის ქლორჟანგის, აგრეთვე ტრიაზინების ჯგუფის ზოგიერთი ჰერბიციდის – მოქმედებისას მრავალი მწერი მთლიანად წყვეტს ან საგრძნობლად ამცირებს კვებას. ანტიფიდანტების დიდი უპირატესობაა, რომ ისინი არ კლავენ მავნებლების პარაზიტებსა და მტაცებლებს და თვით მავნებლებსაც ცოცხალს ტოვებენ, რითაც არ ამცირებენ სასარგებლო ორგანიზმების კვებისა და გამრავლების პირობებს. გარდა ამისა, ანტიფი-დანტები ადამიანისა და თბილსისხლიანებისათვის ტოქსიური არაა.

არანაკლებ მნიშვნელოვანი და პერსპექტიულია იუვენილური ჰორმონის ტიპის პრეპარატები, რომელიც პრაქტიკულად ჯერჯერობით ნაკლებად გამოიყენება. ჰორმონები გამოყოფილია თვით მწერის ორგანიზმიდან. მატლის კანზე უმნიშვნელო რაოდენობით მოხვედრის შემთხვევაში მწერე-ბი წყვეტენ განვითარებას და იღუპებიან. იუვენილური ჰორმონები ხელს უშლიან მატლიდან ჭუპრის და ჭუპრიდან იმაგოს ფაზაში გადასვლას.

ამგვარად, სასოფლო-სამეურნეო მცენარეების მავნებლების წინააღმდეგ ბრძოლის ბიოტექნიკური მეთოდი ბევრ პერსპექტიულ საშუალებას აერთიანებს, მაგრამ ჯერჯერობით მათი პრაქტიკული გამოყენება (ფერომონების გარდა) ნაკლებია.

**ინტეგრირებული ბრძოლის მეთოდი.** მავნებელ-ავადმყოფობების წინააღ-მდეგ ბრძოლის სხვადასხვა ხერხის ერთდროულად გამოყენება ცნობილია

ინტეგრირებული ბრძოლის სახელწოდებით, რომელიც, პირველ რიგში, პესტიციდების ისეთ დროს და ისეთი სახით გამოყენებას გულისხმობს, რომ მავნებლების ბუნებრივ მტრებს საშუალება მიეცეს მაქსიმალურად გამოავლინონ თავიანთი სასარგებლო მოქმედება. წამლობები მხოლოდ მავნების ეკონომიკური ზღვრების დროს ტარდება. ინტეგრირებულ ბრძოლაში შედის აგრეთვე სელექციური, აგროტექნიკური, ბიოლოგიური და სანიტარულ-ჰიგიენური ღონისძიებები, რომლებიც მავნე ორგანიზმების რიცხოვნობას ამცირებენ და საღი მცენარეების მიღებას უზრუნველყოფენ.

ინტეგრირებული ბრძოლა სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო კულტურისთვის სხვადასხვაგვარია. თუმცა მოყვანილი ძირითადი პრინციპები ერთი და იგივე რჩება. ინტეგრირებული ბრძოლის დროს პესტიციდების გამოყენების ჯერადობა და მასშტაბები მნიშვნელოვნად მცირდება, რითაც კლებულობს გარემოს დანაგვიანების საშიშროება და მცენარეულ პროდუქტებში ადამიანის ჯანმრთელობისათვის მავნე ქიმიური შენაერთების (პესტიციდების ან მისი დაშლის პროდუქტების) ნაშთის რაოდენობა (უფრო ვრცლად იხილეთ ქვემოთ).

**ქიმიური ბრძოლის მეთოდი.** მცენარეთა წამლობისათვის ფართოდ გამოიყენება ბრძოლის ქიმიური საშუალებები – პესტიციდები – რომლებიც მოქმედი ობიექტების მიხედვით იყოფიან *ინსექტიციდებად* (მწერების სანინალმდეგო), *აკარიციდებად* (ტკიპების სანინალმდეგო), *ფუნგიციდებად* (სოკოების სანინალმდეგო), *ზოოციდებად* (თავისებრი მღრღნელების სანინალმდეგო) და *ჰერბიციდებად* (სარეველების სანინალმდეგო).

ინსექტიციდები მოქმედების მექანიზმის მიხედვით იყოფიან: *კუჭ-ნაწლავის ანუ შინაგანი, კონტაქტური ანუ გარეგანი, სისტემური მოქმედებისა და ფუმिგანტებად*.

კუჭ-ნაწლავის მოქმედების პრეპარატები მღრღნელი ტიპის პირის ორგანოს მქონე მწერების (პეპლებისა და ხოჭოების მატლები და სხვა) წინააღმდეგ გამოიყენება. ამ შემთხვევაში მწერი შხამით დამუშავებულ ფოთოლს, ნაყოფს ან ყლორტს ჭამს და შიგნიდან ინამლება. ნაწილობრივ ასეთი თვისებებით ხასიათდება პრეპარატები: ფოზალონი და სხვ.

კონტაქტური პრეპარატები ძირითადად მწუნნი პირის აგებულების მქონე მწერების (ბუგრები, ფარიანები, ცრუფარიანები და სხვა) წინააღმდეგ გამოიყენება. ხშირად მათვე ახასიათებთ სისტემური, შინაგანი ან ფუმიგაციური მოქმედება. ასეთი თვისებებით ხასიათდება პრეპარატები ფოსფორორგანული, ქლორორგანული, პირეტროიდული ჯგუფებიდან. იმავე ჯგუფის მწერების წინააღმდეგ გამოიყენება სისტემური პრეპარატებიც, რომლებიც მცენარეში გადაადგილებითა და უჯრედის წველის გზით მწუნნი

მწერებს ანადგურებენ. ასეთ პრეპარატებს მიეკუთვნება: ფოსფამიდი, ანთიო და სხვ., რომელთაც ამავე დროს მკვეთრად გამოხატული კონტაქტური მოქმედებაც ახასიათებს.

ფუმიგანტები მწერების სუნთქვის სისტემაზე მოქმედებს და გამოიყენება როგორც მწუწნი, ასევე მღრღნელი ტიპის პირის აგებულების მწერების (ფესვის ფილოქსერა, მახრა, მავთულა ჭიები, ბელლის მავნებლები და სხვ) წინააღმდეგ.

ფუნგიციდები მოქმედების ხასიათის მიხედვით ორ ჯგუფად იყოფა: დაც- ვით (პროფილაქტიკური) და მოსპობით (გამანადგურებელი) ფუნგიციდებად.

დაცვითი ფუნგიციდები ისეთი ნივთიერებებია, რომლებიც წინასწარი დამუშავებით იცავენ მცენარეს ფიტოპათოგენური ორგანიზმებით დაავა- დებისაგან, მაგრამ უკვე დაავადებულის განკურნების უნარი არ შესწევთ.

დაცვითი ანუ პროფილაქტიკური ფუნგიციდები, თავის მხრივ, შეიძლება იყოს კონტაქტური და სისტემური. კონტაქტური ფუნგიციდები მცენარის ზედაპირზე სოკოსთან უშუალო კონტაქტის დროს მოქმედებს, მაგრამ ვერ იჭრება მცენარის სიღრმეში. სისტემური მოქმედების ფუნგიციდს კი მცენარეში ამ მცენარისთვის უვნებელი კონცენტრაციით წვეთა მოძრაობის მიმართუ- ლებით გადაადგილება და მოსალოდნელი დაავადებებისაგან მისი დაცვა ან დასაცავი მცენარის ფიზიოლოგიურ-ბიოქიმიურ პროცესებზე ურთიერთმოქ- მედებით ავადმყოფობათა მიმართ მცენარის გამძლეობის გაზრდა შეუძლია.

მოსპობითი ანუ გამანადგურებელი ფუნგიციდები ისეთ ნივთიერებებს ეწოდება, რომლებსაც პათოგენური სოკოების მოსპობის უნარი აქვთ.

მოსპობითი ფუნგიციდებიც იყოფა კონტაქტურად და სისტემურად. მოსპობითი-კონტაქტური ფუნგიციდი სპობს უკვე განვითარებულ პათო- გენს, მაგრამ მისი მოქმედება ადგილობრივი ხასიათისაა (ლოკალურია) და ქსოვილების სიღრმეში არ ვრცელდება. მოსპობითი-სისტემური ფუნგიცი- დების თვისებაა შეიჭრას მცენარის ქსოვილებში მისთვის უვნები კონცენ- ტრაციით, გადაადგილდეს და გაანადგუროს უკვე შეჭრილი პათოგენი ან შეაჩეროს მისი განვითარება. ასეთ ფუნგიციდებს შეიძლება სამკურნალო ანუ თერაპიულიც ეწოდოს.

ფუნგიციდები ციფური მოქმედების გარდა შეიძლება ფუნგისტატიკური ან გენოსტატიკური მოქმედებითაც ხასიათდებოდეს.

ფუნგისტატიკური ისეთი მოქმედებაა, როდესაც ფუნგიციდის განსაზღ- ვრული კონცენტრაცია სპორების გაღვივებისა და მიცელიუმის ზრდის შეჩერებას იწვევს.

გენოსტატიკური ისეთი მოქმედებაა, რომლის დროსაც ფუნგიციდის გან- საზღვრული კონცენტრაცია სოკოს გენერაციული ორგანოების აქტივობას აფერხებს და ამით სოკოს გამრავლებას ზღუდავს.

მცენარეთა დაცვის ქიმიურ საშუალებათა გამოყენების მეთოდებია: *შესხურება, შეფრქვევა, ფუმიგაცია და მოშხამული მისატყუარი მასალების დამზადება-გამოყენება.*

შესხურება შხამის წვეთოვანი ფორმაა, რომელიც სპეციალური სასხურებელი აპარატებით მიიღება. შესასხურებლად გამოიყენება ხსნარები, ემულსიები და სუსპენზიები. ხსნარები სითხის ისეთი ერთფეროვანი ფორმებია, რომლებშიც ნივთიერებები ერთნაირი ფიზიკურ-ქიმიური თვისებებით ხასიათდება და რომელთა განცალკევებაც შეუძლებელია. ემულსია სითხის ფორმაა, რომელიც ორი, ერთმანეთში შეურევადი სითხისაგან (მაგალითად, ზეთი წყალში ნაწილდება წვრილი წვეთების სახით) შედგება. იმისათვის, რომ მივიღოთ მდგრადი ემულსია, უმატებენ სპეციალურ ემულგატორებს და სტაბილიზატორებს – საპონს, თიხას. სუსპენზია სითხის ფორმაა, რომელშიც მყარი ნაწილაკები წყალში ილექება. ამ თვისების თავიდან ასაცილებლად სუსპენზიებს სულფიტის ტუტეს უმატებენ.

შეფრქვევა შხამის გამოყენების ისეთი ფორმაა, რომელიც დასაცავი მცენარის ზედაპირზე ფხვნილის სახით მიაქვთ. შესხურებასთან შედარებით ამ შემთხვევაში შხამი მეტი რაოდენობით იხარჯება. სამაგიეროდ, დროის გარკვეულ მონაკვეთში მეტი ფართობის დამუშავება შეიძლება. შეფრქვევა გამოიყენება იმ შემთხვევაში, თუ ქარის სიჩქარე არ აღემატება 3 მ/წმ-ს. წინააღმდეგ შემთხვევაში ფხვნილის განაწილება ზედაპირზე არათანაბარი იქნება. შეფრქვევა რეკომენდებულია დილის საათებში.

ფუმიგაცია ეს ჰაერის შხამით (ორთქლისებური ან გაზისებური) გაჯერებაა. ასეთ შემთხვევაში მწერი სუნთქვის დროს იშხამება. ფუმიგაციას იყენებენ დახურულ შენობებში, სპეციალური აპკების ქვეშ. ნიადაგში ეს უკანასკნელი ძალზე ეფექტურია ფესვის ფილოქსერის მიმართ.

მოშხამულ-მისატყუარი მასალები პესტიციდით გაჟღენთილი საკვები ნივთიერებებია. მათ თავგისებრი მღრღნელების ან ნიადაგში მცხოვრები მწერების თავმოყრის ადგილებში იყენებენ. მისატყუარად ვარგისია სიმინდი, ხორბალი, ქერი და მცენარის სხვადასხვა წვნიანი და დაქუცმაცებული ნაწილები.

ბრძოლის კომპლექსურ ღონისძიებათა გატარებით მცირდება წამლობათა ჯერადობა და მინი ნარჩენებით გარემოს დანაგვიანების საშიშროება.

ესა თუ ის ქიმიური შენაერთი ან მიკრობიოლოგიური საშუალება რეკომენდებული რომ იყოს როგორც მცენარეთა დაცვის საშუალება, ის უნდა აკმაყოფილებდეს გარკვეულ მოთხოვნებს, რომელთაგან მთავარია: მაღალი ტოქსიურობა მავნე ორგანიზმებისათვის, უვნებლობა დასაცავი მცენარისათვის, დაბალი ტოქსიურობა თბილსისხლიანებისადმი, გარემო

ფაქტორებისადმი (ტემპერატურა, ტენი, მზის სხივები) სუსტი გამძლეობა და ამ გზით ბუნების დანაგვიანების ნაკლები შესაძლებლობა, მავნე ორგანიზმების ბუნებრივი მტრების (ენტომოფაგები, აკარიფაგები, ენტომოპათოგენური სოკოები, ბაქტერიები და ვირუსები) მიმართ ტოქსიურობის სწრაფი დაკარგვა.

მართალია, ამჟამად რეკომენდებული პესტიციდების დიდი ნაწილი ვერ აკმაყოფილებს ძირითად მოთხოვნებს, მაგრამ ახალ პესტიციდთა ძიებისას მიღებული ეს პრინციპები და ყოველი ახალ რეკომენდებული პრეპარატი წინამორბედისაგან ამ მაჩვენებლით უნდა განსხვავდებოდეს.

გარდა ამისა, რეკომენდებულ პესტიციდებსა და მიკრობიოლოგიურ პრეპარატს ამა თუ იმ ხარისხით უნდა ახასიათებდეს უნივერსალობა (ერთდროულად უნდა მოქმედებდეს თუნდაც რამდენიმე მავნე ორგანიზმზე), სტანდარტულობა, ტრანსპორტაბელობა, ხელმისაწვდომობა (მისი ფასი არ უნდა იყოს მაღალი), არ ინვედეს მეტალების კოროზიას და სხვა მასალების გაფუჭებას, არ იყოს საშიში ხანძრის გაჩენის მხრივ და ა.შ.

უკანასკნელ ხანებში განსაკუთრებით დიდი ყურადღება ექცევა პესტიციდებისა და მიკრობიოლოგიური პრეპარატების ჰიგიენურ შეფასებას. ისინი არ უნდა იყოს მაღალტოქსიური ადამიანებისა და თბილსისხლიანებისათვის, მდგრადი გარემო პირობებისადმი (დაუშვებელია ისეთი პრეპარატების ხმარება, რომლებიც ორი და მეტი წლის განმავლობაში არ იშლება არატოქსიკურ კომპონენტებად), არ უნდა ახასიათებდეს ცოცხალ ორგანიზმებში დაგროვების უნარი (კუმულაცია), არ უნდა ჰქონდეს კანცეროგენული, მუტაგენური, ემბრიოტოქსიური და ალერგიული თვისებები.

პესტიციდები და მიკრობიოლოგიური პრეპარატები ადამიანისა და გარემოსათვის საშიშროების თვალსაზრისით შემდეგ ჯგუფებადაა დაყოფილი:

პირველ ჯგუფში შედის პრეპარატები, რომელთა სდ-50 (სასიკვდილო დოზა – 50) არ აღემატება 50 მგ/კგ-ს (ძლიერტოქსიური პრეპარატები), მეორე ჯგუფში სდ-50 მერყეობს 50-200 მგ/კგ-ს შორის (მაღალტოქსიური პრეპარატები), მესამე ჯგუფში – 200-1000 მგ/კგ-ს შორის (საშუალოტოქსიური პრეპარატები), ხოლო მეოთხე ჯგუფში სდ-50 მეტია 1000 მგ/კგ-ზე (დაბალტოქსიური პრეპარატები).

აქროლადობის მიხედვით პესტიციდები იყოფა ძლიერ საშიშ, საშიშ და ნაკლებად საშიშ ჯგუფებად, იმის მიხედვით, თუ რამდენად ტოქსიურია ის კონცენტრაცია, რომელიც გარემოს გაჯერებას იწვევს.

პესტიციდთა მდგრადობა განისაზღვრება დროის იმ მონაკვეთის სიდიდის მიხედვით, რომლის განმავლობაშიც პრეპარატი იშლება არატოქსიურ კომპონენტებად. თუ ეს დრო აღემატება 2 წელს, პესტიციდი მიეკუთვნება

ძლიერ მდგრად ჯგუფს, თუ მერყეობს 0,5-2 წელს შორის – მდგრადს, ხოლო როცა ეს დრო არ აღემატება 1-6 თვეს – ნაკლებად მდგრადს.

### III.4.1. ფერომონები

ვაზის მავნე მწერების წინააღმდეგ ბრძოლის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან არაქიმიურ ბრძოლის ღონისძიებად მიჩნეულია ფერომონების გამოყენება. ეს ნივთიერებები სამ ჯგუფად იყოფა:

1. მწერის საკვებად მისაზიდი ნივთიერებები;
2. კვერცხის დების ადგილას მწერის მისაზიდი;
3. სქესობრივი ატრაქტანტები.

ასეთი დაყოფა პირობითია, ვინაიდან ხშირად ერთსა და იმავე ნივთიერებას სხვადასხვა მოქმედება ახასიათებს და ძნელია ამა თუ იმ ჯგუფისთვის მისი მიკუთვნება.

სინთეზირებული ფერომონები შემდეგ ჯგუფებად იყოფა:

- სასქესო ფერომონები, როცა ნაერთი იმავე სახეობის საპირისპირო სქესს იზიდავს განაყოფიერების, ე.ი. სახეობის თვითგანახლების მიზნით;
- განგაშის ფერომონები, რომლის საშუალებითაც მწერები შეიგრძნობენ საფრთხის მოახლოებას, საშიში ზონიდან მიდიან უსაფრთხო ზონაში;
- აგრეგაციული ფერომონები მწერებს ეხმარება კვერცხისადმი სუბსტრატის ძებნაში, საკვების ძიებაში, წინააღმდეგობის გადალახვაში, შეჯვარებაში, თავშესაფრის აღმოჩენაში, პატრონი მცენარის ძიებაში და ა.შ.;
- კვალის მიმგნები ფერომონები ახასიათებთ ჭიანჭველებს და თერმიტებს, ეხმარება მათ ბუდის მოძებნასა და საკვების მოპოვებაში;
- სოციალური გამოცნობისა და რეგულაციის ფერომონები ახასიათებთ, მაგალითად, ფუტკრებს, მოქმედებენ კოლონიის ფარგლებში ან ოჯახის შიგნით და მონაწილეობენ გამრავლების რეგულაციაში.

ფერომონების გამოყენებამ ნაწილობრივ შეცვალა ფართო სპექტრის ინსექტიციდების მასობრივი გამოყენების კონცეფცია, რითაც შემცირდა მათი უარყოფითი გავლენა გარემოზე და შესუსტდა მწერების რეზისტენტობის გამომუშავება თვით ინსექტიციდების მიმართ. ამასთან, ჯერჯერობით არსად აღნიშნულა მწერების რეზისტენტობის ან სხვა შემგუებლობითი უნარის გამომუშავება თვით ფერომონების მიმართ. ფერომონები გამოიყენება მცირე კონცენტრაციებითა და ნორმებით, თანაც ისინი სწრაფად აქროლადი ნივთიერებებია, ამიტომ მათ არ შეუძლიათ გარემოს დანაგვიანება და

საერთოდ აგრობიოცენოზის შეცვლა შესაბამისი უარყოფითი შედეგებით. (უფრო ვრცლად ქვემოთ).

ფერომონები ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების ერთ-ერთი დიდი ჯგუფია. ცნობილია, რომ მწერები სპეციალური ჯირკვლებიდან გამოყოფენ სუნიან ნივთიერებებს – ფერომონებს, რომლებიც ჰაერის ნაკადის საშუალებით ვრცელდება გარემოში და საპასუხო რეაქციებს იწვევს იმავე სახეობის ინდივიდებზე. არსებობს ფერომონების რამდენიმე სახეობა: სასქესო, აგრეგატული, კვალის მიმგნები, საკვების მოსაძებნი, სიგნალიზაციის, კვერცხის დასადები სუბსტრატის მოსაძებნი და ა. შ.

ჩამოთვლილ ფერომონებს შორის გამოირჩევა სასქესო ფერომონი, რომელიც საკმაოდ ფართოდ გამოიყენება მავნე მწერების წინააღმდეგ ბრძოლაში.

მწერების მიერ გამოყოფილი მიმზიდველი ნივთიერებები ძლიერმოქმედი და სპეციფიკურიც, რამდენადაც საკმაოდ დიდი მანძილიდან იზიდავს თავისივე სახეობის მწერს. სპეციფიკური კი იმიტომაცაა, რომ შეფვარება ხდება მხოლოდ ერთი სახეობის ინდივიდებს შორის.

ბიოლოგებისა და ქიმიკოსების ერთობლივი მცდელობით უკვე გამოიფრუთა 700-800 სახეობის მწერის სასქესო ფერომონების ქიმიური შედგენილობა, რის საფუძველზეც სინთეზირებულია მსგავსი ნაერთები, რომლებიც პრაქტიკულად გამოიყენება მავნე მწერების წინააღმდეგ ბრძოლაში.

ფერომონების წარმატებით გამოყენება დაფუძნებულია სუნიანი ნივთიერებით გაჟღენთილი სუბსტრატიდან (რეზინის მილი) აორთქლებული ფერომონის რაოდენობაზე. ფერომონით გაჟღენთილი რეზინის მილი წებოგადასხმული ქალაღის სქესმჭერში თავსდება, რომელიც თანაბრად ნაწილდება ხეხილის ბაღში, ვენახში, ბოსტანში, მინდორში და სხვა (სურ. 60). ფერომონული კომპლექტები შედგება სქესმჭერების, ფერომონისა და უშრობადი წებოსაგან. მათ აწარმოებენ შჩელკოვის ფილიალი, ესტონეთის „ფლორა“, მოლდავეთი. უკანასკნელ პერიოდში მათი გამოშვება საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის კვლევითმა ინსტიტუტმა დაიწყო. ფერომონებს სოფლის მეურნეობის მავნებლების წინააღმდეგ მრავალმიზნობრივად იყენებენ:

1. პეპლების გამოფრენის სიგნალიზაციისა და ფრენის დინამიკის განსასაზღვრად;
2. პეპლების აქტივობის შესწავლის მიზნით;
3. საკარანტინო მავნებლის კერების აღმოსაჩენად და მათი გავრცელების საზღვრების დასადგენად;
4. ქიმიურ ღონისძიებათა ჩატარების მიზანშეწონილობის დასადგენად (კრიტიკული რიცხოვნობის მიხედვით);

5. ბალისა და ვენახის მასივებში მავნებლის დასახლების სიხშირის შე-  
სასწავლად (მაგ., ყურძნის ჭიის კერობრივი გავრცელების აღმოჩენა  
და მხოლოდ ამ კერის დამუშავება).

გარდა ზემოაღნიშნულისა, ფერომონები ჩართულია მავნე მწერების  
წინააღმდეგ ბრძოლის ინტეგრირებულ სისტემებში. ფერომონები მათში  
ჩაერთვებიან:

1. მამრების დეზორიენტაციის მეთოდით;

2. მამრების ვაკუუმის;

3. სტერილიზაციის და ინსექტიციდიანი სქესმჭერების მეთოდებით.

მათი გამოყენება ქიმიურ ნამლობათა ჯერადობას 2-3-ჯერ ამცირებს,  
ეკონომიკურად მომგებიანია და ეკოლოგიურად გამართლებული.

პეპლების გამოფრენის სიგნალიზაციისა და ფრენის დინამიკის განსასაზღ-  
ვრად ბალის ან ვენახის მასივში სქესმჭერები იკიდება ყოველ 5 ჰექტარზე 1  
ცალი. ფრენის დაწყებამდე სქესმჭერას ათვალღერებენ ყოველდღე, შემდეგ  
კი – კვირაში ერთხელ. სქესმჭერზე დაჭერილი 1 პეპელაც კი მიუთითებს  
(აღრე გაზაფხულზე) ფრენის დასაწყისზე, ხოლო კვირეული აღრიცხვის  
ანალიზის საშუალებით განისაზღვრება პეპლების ფრენის დღელამური და  
სეზონური დინამიკა.

პეპლების აქტიურობის შესწავლის მიზნით 5 ჰექტარზე თავსდება ერთი  
სქესმჭერი. პეპლები უნდა ამოიკრიფოს საათში ერთხელ. ამით ზუსტად  
დადგინდება პეპლების ფრენის დასაწყისი და დასასრული ყველა თაობაში,  
რასაც პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს. ასევე შეიძლება იქვე განისაზღვროს  
პეპლების აქტიურობა, კვერცხისდების პერიოდი, მატლების გამოჩეკა და  
ნაყოფებში შეჭრა.

მავნებლების – ყურძნის ჭიის, ვაზის ფქვილისებრი ცრუფარიანას და  
სხვათა – წინააღმდეგ ბრძოლის რაციონალური ღონისძიებების ჩასატარ-  
ებლად ნაკვეთებს შეისწავლიან ფერომონიანი მჭერების საშუალებით,  
რის შედეგადაც ადგენენ კრიტიკულ რიცხოვნობას, რომლის დროსაც აუ-  
ცილებელია მათი საწინააღმდეგო ღონისძიებების ჩატარება. მაგალითად,  
ვაშლის ნაყოფჭამიას შემთხვევაში, სუსტი დასახლების დროს, როდესაც  
4 პეპელას მიიზიდავს ერთი სქესმჭერი, საშუალო დასახლების ნაკვეთში,  
სადაც კვირაში მიზიდულ პეპელათა ოდენობა 5-10-ს აღწევს და მაღალი  
დასახლების ნაკვეთში დაჭერილ პეპელათა ოდენობა 10-ს აჭარბებს, აუ-  
ცილებელია ქიმიური ბრძოლის ჩატარება ოპტიმალურ ვადებში. სამუშაო  
ვადა საკმაოდ სწორად განისაზღვრება კვერცხისდებისა და გამოჩეკილი  
მატლების მიხედვით. პირველ თაობაში ეს დრო 6-10 დღეა, მეორე თაობაში  
კი – პირველი პეპლის დაჭერიდან 5-7 დღე.

თუ დღელამეში ერთ სქესმჭერზე აღირიცხება 20 პეპელა, აუცილებელია ყურძნის ჭიაზე ქიმიური მეთოდის გამოყენება. პირველი თაობის გამოსვლა მიმდინარეობს პირველი პეპლების დაჭერიდან 17-20 დღის შემდეგ, ხოლო მეორე თაობისა – 13-16 დღის შემდეგ. ეს ვადა, ცხადია, დამოკიდებულია მეტეოროლოგიურ ფაქტორებზე, პირველ და მეორე თაობაში სწორად ჩატარებული ღონისძიება მავნებლის რიცხოვნობას არეგულირებს.

ფერომონების გამოყენების პერსპექტიული მეთოდია მამრების დეზორიენტაცია. ამ მეთოდის არსი ასეთია: ფერომონული დისპენსერებიდან აორთქლებული სუნიანი ნივთიერება ერევა ჰაერის ნაკადში, ხვდება მწერის საყნოსო რეცეპტორებში და არღვევს მის ყნოსვით კომუნიკაციებს. მამრი გასანაყოფიერებლად ვერ პოულობს მდედრს და მდედრი გაუნაყოფიერებელი რჩება, შედეგად მათი გამრავლების პოტენციალი მცირდება.

პერსპექტიულია აგრეთვე მამრების ვაკუუმის მეთოდი, რომლის არსი შემდეგნაირია: მავნე მწერების წინააღმდეგ დაკიდებულ სქესმჭერებზე მოფრინავენ მამრები, ენებებიან ნებოზე და ილუპებიან, იქმნება ეგრეთ წოდებული მამრების ვაკუმი – ნადგურდებიან მამრები, რაც იწვევს მდედრების სტერილურობასა და უნაყოფობას. შესაბამისად, მავნებლის რიცხოვნობა კლებულობს და მცირდება მის მიერ მიყენებული ზარალი.

მამრების წინააღმდეგ ვაკუუმის მეთოდით ბრძოლის დროს სხვადასხვა სახეობის წინააღმდეგ სხვადასხვა რაოდენობის სქესმჭერს კიდებენ, მაგალითად, ვაშლის ნაყოფჭამიას წინააღმდეგ – 30 ც/ჰა-ზე, აღმოსავლური ნაყოფჭამიასა და ქლიავის ნაყოფჭამიას წინააღმდეგ – 20-25 ც/ჰა-ზე, ყურძნის ჭიის წინააღმდეგ – 10-15 ც/ჰა-ზე, კალიფორნიის ფარიანას წინააღმდეგ – 10-20 ც/ჰა-ზე, ვაზის ფქვილისებრი ცრუფარიანას წინააღმდეგ – 25 ც/ჰა-ზე და ა.შ.

ფერომონებსა და სტერილიზატებს აქტიურად იყენებენ. ასეთ სქესმჭერებში შიგა ზედაპირი ნებოს მაგივრად იფარება 4-5%-იანი დიმატიფის ან თიოტეფის წყალხსნარით. დამუშავებული მჭერის ზედაპირთან სასქესო ფერომონებით მოზიდული პეპლების 9-10 წუთიანი კონტაქტი იწვევს მათ სრულ გენეტიკურ გადაგვარებას.

ამრიგად, ფერომონიანი სქესმჭერების საშუალებით იოლად შეიძლება დადგინდეს: ნაკვეთზე პეპლების გამოფრენის ზუსტი თარიღი, დასახლების სიმჭიდროვე, პეპლების ფრენის დღე-ღამური და სეზონური დინამიკა, საკარანტინო მავნებლების კერები და მათი არეალი, მავნებლის კრიტიკული რიცხოვნობა და, შესაბამისად, ბრძოლის ქიმიური მეთოდის გამოყენების მიზანშეწონილობა.

### III.5. მევენახეობის ძირითადი ზონების ფიტოსანიტარული დახასიათება

საქართველოს მრავალფეროვან ბუნებრივ პირობებში ვაზის მავნე-ბელ-დაავადებანი ყველგან ერთნაირად არ არის გავრცელებული და არც ერთნაირი მავნეობით ხასიათდება.

მევენახეობის ცალკეული რაიონები ერთმანეთისაგან განსხვავდება ვაზის ჯიშობრივი შემადგენლობით, ფენოფაზებით, აგროტექნიკურ ღონისძიებათა თავისებურებებით, მავნებელ-დაავადებათა განსხვავებული კომპლექსით და მათი გავრცელება-განვითარების ინტენსივობით. ბუნებრივია, ეს გარემოება მავნებელ-დაავადებათა გავრცელება-განვითარების მიხედვით ზონებად დაყოფას მოითხოვს, რაც აუცილებელია მათ წინააღმდეგ ბრძოლის უკეთ წარმართვისათვის.

ვაზის მავნებელ-დაავადებათა წინააღმდეგ დიფერენცირებული ბრძოლის ღონისძიების შემუშავების მიზნით მევენახეობის რაიონები დაყოფილია 3 ძირითად ზონად: კახეთი, ქართლი და იმერეთი.

**კახეთი** მდებარეობს საქართველოს სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში და ცივ გომბორის მთით შიდა და გარე კახეთად იყოფა. შიდა კახეთი მოიცავს: ახმეტის, თელავის, ყვარლის, გურჯაანის, სიღნაღის, დედოფლისწყაროს რაიონების ვენახებს. ძირითადი წამყვანი ჯიშებია: რქანითელი, საფერავი და მწვანე. გარე კახეთი მოიცავს გურჯაანის რაიონს – კაჭრეთის ზონა და სიღნაღის (უკანა მხარე) და დედოფლისწყაროს რაიონების ნაწილს. შიდა და გარე კახეთის კლიმატი ერთმანეთისაგან განსხვავდება იმით, რომ შიდა კახეთის კლიმატი შედარებით მშრალი და კონტინენტურია. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 13-12°C, ივლისში და აგვისტოში კი – 24,5-23,5°C. ნალექების საშუალო წლიური ჯამი 800-1000 მმ-ია. ყველაზე მეტი ნალექი მაისსა და ივნისში მოდის.

ამ ზონაში ვაზის განვითარების ძირითადი ფაზების მსვლელობა ჯიმ რქანითელზე შემდეგნაირია: მესამე ფოთოლი იშლება 2-5 მაისს; ვაზი ყვავილობს 5 ივნისიდან 15 ივნისამდე; ყურძენი სიმწიფეს 10-25 აგვისტოს იწყებს, სრულ სიმწიფეს კი 15-25 სექტემბრისათვის აღწევს; ფოთოლცვენას ვაზი 15-20 ნოემბრიდან იწყებს.

ამ ზონაში გავრცელებულია, ძირითადად, ჭრაქი, ნაცარი, სიდამპლები, ვაზის ბაქტერიული კიბო, ანთრაქნოზი და სხვა. ვაზის ჭრაქის გავრცელების საშუალო წლიური მაჩვენებელი 53,5%±4,5-ს უდრის, განვითარების – 23,6%±3,5%-ს. იგივე შეიძლება ითქვას ყურძენის ნაცრისფერ სიდამპლებზე. მისი გავრცელება არ აღემატება 18,3%±3,3-ს, განვითარება კი – 4,5%±1,2-ს.

რაც შეეხება ნაცარს, გავრცელება შეადგენს 60,6%±9,3-ს, განვითარება კი – 21,2%±3,3-ს. ამ ზონაში შეიძლება შეგვხვდეს აგრეთვე ყურძნის თეთრი სიდამპლე, შავი სიდამპლე და სხვ., რომელთაც პრაქტიკული მნიშვნელობა არა აქვთ თუკი ქრაქისა და ნაცრის საწინააღმდეგო ღონისძიებები დროზე და ხარისხიანად ჩატარდება.

**ქართლი** ბუნებრივი პირობების თავისებურებით განსხვავებულია სხვა ზონებისგან. იგი შედარებით მკაცრი კლიმატური პირობებით ხასიათდება. ვაზის ვეგეტაციის მსვლელობისა და მისი მიკოფლორის განვითარების ინტენსივობის მიხედვით ქართლი ორ ქვეზონად იყოფა: 1. შუა და ქვემო; 2. ზემო ქართლი.

შუა და ქვემო ქართლი, ზემო ქართლთან შედარებით, თბილი, მშრალი ჰავითა და ზომიერი, ცივი ზამთრით ხასიათდება. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა 12-13°C-ია, მისი აბსოლუტური მინიმუმი იანვარში – 20-22°C-ია, მაქსიმუმი – 35-40°C. ნალექების რაოდენობა ივლის-აგვისტოში 400-600 მმ-ია. ვენახები, ძირითადად, მცხეთის, კასპის, გორის, გარდაბნის, მარნეულის, ბოლნისის და ნაწილობრივ თეთრი წყაროს რაიონებშია გაშენებული. ამ ზონაში უფრო მეტად გავრცელებულია რქანითელი, ჩინური და სუფრის ყურძნის სხვადასხვა ჯიში. ვეგეტაციის ფაზათა მსვლელობის სიჩქარე რქანითელზე ასეთია: ვაზის მესამე ფოთოლი გაშლას იწყებს დაახლოებით 5-10 მაისს, ყვავილობს 10-20 ივნისს, ყურძენი სიმწიფეში შედის 15-30 აგვისტოს, სრულ სიმწიფეს აღწევს 25-30 სექტემბრიდან, ფოთოლცვენას იწყებს 15-20 ნოემბრიდან. ამ ქვეზონაში ქრაქი შედარებით ნაკლები მავნეობით ხასიათდება, ვიდრე სხვა ზონაში. მისი გავრცელება 35,4%±4,1-ია, განვითარება კი – 15,8%±2,3, ყურძნის ნაცრისფერი სიდამპლის გავრცელება 28%±1,2-ია, განვითარება – 1,9%±0,3, რაც უნდა აიხსნას ნალექების სიმცირით და ჰაერის შეფარდებითი ტენის ნაკლებობით. ნაცარი კი აქ მეტად ხელსაყრელ პირობებს პოულობს. ამიტომ, რომ გავრცელება 80,2%±15,1-ს აღწევს, განვითარება კი – 28,5%±6,7-ს.

**ზემო ქართლის** მკაცრი კლიმატური პირობები მეტად უჩვეულოა საქართველოს მევენახეობის სხვა ზონებისათვის. საშუალო წლიური ტემპერატურა 10,5-8,5°C-ია, ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი – 31-27°C. მაქსიმალური ტემპერატურა ივლისში საშუალოდ 28-25°C-ია, ნალექების წლიური რაოდენობა 550-600 მმ-ს აღწევს. ნალექები გაზაფხულზე და ზაფხულის დასაწყისშია. ყველაზე ნაკლები ნალექი ივლის-აგვისტოში აღინიშნება. ცალკე უნდა აღვნიშნოთ მესხეთის მიკრორაიონის ბუნებრივი კლიმატური მარჯვენებლები, სადაც ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი 24-32°C-ია, ამიტომ აქ ზამთარში აუცილებელია ვაზის ჩამარხვა მიწაში. ამ კულტუ-

რისთვის ყველაზე ცხელი თვეა აგვისტო, როცა ტემპერატურა საშუალოდ 28-29°C-ია, ზოგჯერ 39°C-მდეც ადის. ნალექების რაოდენობა 450-500 მმ-ია. ძირითადი საწარმოო ჯიშებია: ჩინური, გორული მწვანე და ალიგოტე.

ვაზის ვეგეტაციური მსვლელობა ჯიშ ჩინურზე ასეთია: მესამე ფოთოლი იშლება 15-20 მაისს, ყვავილობს 15-25 ივნისს, ყურძენი სიმწიფეში შედის 10-15 სექტემბრიდან, სრულ სიმწიფეში – 10-15 ოქტომბერს, ფოთოლცვენა იწყება 30 ოქტომბრიდან.

ბუნებრივ-კლიმატური პირობები ხელს უშლის დაავადებათა ეპიფიტოტიურ განვითარებას. საქართველოს მევენახეობის სხვა ზონებთან შედარებით ქრატის ყველაზე ნაკლები მავნეობა ამ ზონაშია. მისი გავრცელება 32,6%±3,1-ს არ აღემატება, განვითარება – 12,5%±2,4-ს. იგივე შეიძლება ითქვას ყურძნის ნაცრისფერ სიღამპლეზე. საშუალო მრავალწლიანი მონაცემების მიხედვით, მისი გავრცელება 12,5%±1,2-ია, განვითარება კი – 3,2%±0,4. ნაცრის გავრცელება 76,3%±1,2-ს აღწევს, განვითარება – 28,2%±5,1-ს.

**იმერეთი** მევენახეობის ძირითადი ზონაა კახეთის შემდეგ. იგი ტენიან სუბტროპიკულ მხარეშია მოქცეული, მაგრამ კონტინენტური ჰავის მნიშვნელოვან გავლენას განიცდის. ამ ზონას ჩრდილოეთიდან ეკვრის რაჭა-ლეჩხუმის მთა, სამხრეთით – მესხეთი, დასავლეთის მხრიდან დაქანებულია შავი ზღვისაკენ. იმერეთის კლიმატი ცვალებადია – ძირითადად ტემპერატურისა და ნალექების მხრივ. ეს ფაქტორები გავლენას ახდენს ვაზის მავნებელ-დაავადებათა განვითარებაზე. ამ ზონის მიკრორაიონებია: ზესტაფონი, თერჯოლა, ბაღდათი, ვანი, სამტრედია, ქუთაისი, ნყალტუბო, საჩხერე, ჭიათურა და სხვ. მთავარი საწარმოო ჯიშებია: ცოლიკოური, ციცქა, ალექსანდროული, რაჭული თეთრი, ჩხავერი, ალადასტური.

ამ ზონაში ფენოლოგიური ფაზების მსვლელობა ჯიშ ცოლიკოურზე ასეთია: 30 აპრილი-6 მაისისათვის უკვე გაშლილია მესამე ფოთოლი, ყვავილობა იწყება 25-30 მაისს, მთავრდება 10-16 ივნისს, სიმწიფეში შესვლას იწყებს 14-20 სექტემბერს, სრულ სიმწიფეს აღწევს 10-25 ოქტომბერს. ფოთოლცვენა იწყება 15-20 ნოემბრიდან.

ამ ზონის კლიმატურ თავისებურებაზე გავლენას ახდენს აღმოსავლეთის ხშირი ქარები. ნალექების რაოდენობა საკმაოდ მაღალია, წლიურად 1200-1500 მმ-ს შეადგენს და თვეების მიხედვით არათანაბრად ნაწილდება. ვაზის აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში, ყვავილობისას, გამოხორბელისას და სიმწიფის პერიოდში ხშირია წვიმები, როცა ნალექების დეკადური რაოდენობა 100 მმ-ს აღწევს და ხელს უწყობს ავადმყოფობათა გავრცელება-განვითარებას. წლიური საშუალო ტემპერატურა 14-15°C-ია. ამ ზონისათვის ხშირი მოვლენაა ქრატის, ნაცრის, ნაცრისფერი სიღამპლის ეპიფიტოტიური გავრცელება-გან-

ვითარება. მაგალითად, საშუალო მრავალწლიური მონაცემების მიხედვით ქრატის გავრცელება 80-82%-ია, განვითარება – 30-32%. ნაცრის მავნეობა შედარებით ნაკლებია. გავრცელება შეადგენს 35,4-40,1%-ს, განვითარება – 11,4-13,0%-ს. საკმაოდ ძლიერ ვითარდება ყურძნის ნაცრისფერი სიდამპლე. საშუალოდ მისი გავრცელება 38,4-40,3%-ია. ზოგიერთ წელს ათრაქნოზი და სხვადასხვა სიდამპლე ვითარდება, მაგრამ მათ წინააღმდეგ სპეციალური ღონისძიებების შემუშავებას პრაქტიკული მნიშვნელობა არა აქვს.

დაავადებების (ჭრაქი, ნაცარი, ნაცრისფერი სიდამპლე) განვითარების დინამიკა შესწავლილი იქნა კახეთში, ქართლსა და იმერეთში. ყველაზე ხანგრძლივი ეპიფიტოტიური განვითარება აქვს აღნიშნულ დაავადებებს დასავლეთ საქართველოს პირობებში. ნაცრისფერი სიდამპლე კახეთში ვრცელდება ნაკლები ინტენსიურობით. ქართლის ზონაში უფრო სუსტად, ისე რომ, მის წინააღმდეგ ბრძოლის ჩატარება არ უნდა ჩაითვალოს მიზანშეწონილად. ნაცრის ძლიერი ეპიფიტოტიური განვითარება აღინიშნება ქართლში, შემდეგ კახეთში, უფრო სუსტად – დასავლეთ საქართველოში.

### **III.6. ბრძოლის ღონისძიებათა სისტემა მკვანახეობის ზონების მიხედვით**

#### **III.6.1. კახეთი**

**მოსვენების პერიოდში**, გვიან შემოდგომაზე ფოთლების ჩამოცვენის შემდეგ ნიადაგი 20-22 სმ სიღრმეზე უნდა მოიხნას, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს ქრატის, ნაცრისა და სიდამპლის გამომწვევი სოკოების ინფექციის მარაგს, სპობს ნიადაგის მავნებლებს და სხვ. ამავე პერიოდში ბაქტერიული კიბოს გავრცელების კერებში, თუ სიმსივნეები მოდებულა ნამყენის ადგილზე ან საძირეზე, ასეთი ვაზები ამოიძრკვება და დაინვენება. ნამყნობი ადგილის ზევით სიმსივნის განვითარების შემთხვევაში ვაზი გადაიჭრება შტამბზე, სიმსივნიდან 10-15 სმ-ის დაცილებით. თუ რქებია დაზიანებული, ისინი უნდა მოსცილდეს მცენარეს. ადრე გაზაფხულზე ვაზის შტამბი უნდა გაიწმინდოს ამსკდარი ქერქისაგან, გაისხლას, ანასხლავი კი გაიტანოს და დაინვას.

**ვეგეტაციის პერიოდში გასატარებელი ღონისძიებები:** კვირტის დაბერვიდან 3-4 ფოთლის გამოჩენამდე, ტკიპების წინააღმდეგ გამოიყენება: 0,2%-იანი ბი-58 ახალი, 0,2%-იანი ნეორონი, 0,04%-იანი მასაი სხვ. ნამლობა ტარდება მხოლოდ კერობრივად, როცა მავნებლის რაოდენობა ერთ ფოთოლზე 3 ტკიპაზე მეტია.

ამავე პერიოდში, ყურძნის ჭიის გამოჩენისა და ბრძოლის ღონისძიების სიგნალიზაციის მიზნით გამოიყენება ფერომონიანი სქესმჭერები (1-2 ც/ჰა).

ყვავილედზე კოკრების განცალკევების პერიოდში – ღონისძიება გათვალისწინებულია ჭრაქის, ანთრაქნოზის, ტკიპების, ყურძნის ჭიის I თაობის მატლების მიმართ, სადაც გამოყენებული იქნება 0,2%-იანი პოლირამის, 0,2%-იანი ბი-58 ახალი და კომბინირებული ხსნარის შესხურება.

ყურძნის ჭიის პირველი თაობის მატლების მიმართ წამლობა უნდა ჩატარდეს იმ შემთხვევაში, თუ პეპლების ფრენის დაწყებიდან 5 დღის განმავლობაში ნებოიან მჭერზე აღმოჩნდება 5-7 პირველი თაობის პეპელა და 100 ყვავილედზე 10 მატლი.

ვენახში ერთწლოვანი (ბირკა, ხვართქლა, ჟუნჟრუკო, მათიტელა, ღორის ქადა და სხვ.) და მრავალწლოვანი (შალაფა, ჭანგა, გლერტა, ნარი და სხვა) გაზაფხულის სარეველების წინააღმდეგ გამოყენებული იქნება გლიფოსატის წარმოებული ჰერბიციდები: დომინატორი (2-4 კგ/ჰა), ურაგან-ფორტე (1,5-3 კგ/ჰა), ფიუზილად ფორტე (1,2-1,5 კგ/ჰა) ან მათი შემცვლელები. შესხურება უნდა ჩატარდეს მიმართულად კულტურის დაცვით.

ყვავილობის წინა პერიოდში წამლობა გათვალისწინებულია ვაზის ჭრაქის, ნაცრის, ყურძნის ნაცრისფერი სიდამპლის და მავნებლების წინააღმდეგ. გამოიყენება 0,2%-იანი აკრობატის (ან 0,25%-იანი რიდომილ გოლდის), 0,5%-იანი კუმულუსის და 0,03%-იანი ფასტაკის კომბინირებული ნაზავი.

ყვავილობის დამთავრებისთანავე ვაზის ჭრაქის, ნაცრის, ტკიპების, კოქციდების წინააღმდეგ გამოყენებული იქნება 0,2%-იანი აკრობატის, 0,3%-იანი კოლისის (ან 0,04%-იანი ტოპაზის) და 0,04%-იანი კარატე ზონის ან მათი შემცვლელების კომბინირებული ნაზავი. ტკიპების წინააღმდეგ გამოიყენება აკარიფაგი მეტასელიუსი.

კოქციდების მიმართ წამლობა ჩატარდება მაშინ, როცა ერთ მცენარეზე მავნებლის დასახლების სიხშირე 5-6 ინდივიდს მიაღწევს.

ისრიმობის დასაწყისში ჭრაქის, ნაცრის, შავი სიდამპლის, ყურძნის ჭიის II თაობის მატლების წინააღმდეგ გამოიყენება 0,2%-იანი კაბრიო ტოპის, 0,03%-იანი ფასტაკის ან მათი შემცვლელების კომბინირებული ნაზავით შესხურება. სრული ისრიმობის პერიოდში ვაზის ჭრაქის, ნაცრის წინააღმდეგ გამოიყენება რომელიმე სპილენძშემცველი ფუნგიციდის, 0,5%-იანი თიოვიტ ჯეტის ან კუმულუსის კომბინირებული ნაზავით შესხურება.

ყურძნის სიმწიფის დასაწყისში ყურძნის ჭიის მესამე თაობის მატლების და ცრუფარიანების წინააღმდეგ გამოიყენება მხოლოდ ბაქტერიული პრეპარატები: ბიტოქსიბაცილინი (0,6%), ლეპიდოციდი (0,3%) და ფერომონიანი

სქესმჭერები ბრძოლის თვალსაზრისით (15-25 ცალი/ჰა), ცრუფარიანების წინააღმდეგ კი კრიპტოლემუსის ხოჭო (1000 ც/ჰა-ზე).

ყურძნის ნაცრისფერი სიდამპლის ეპიფიტოტიური გავრცელებისას სიმწიფის პერიოდში მტევნებს შევასხურებთ მხოლოდ 2%-იანი ბორდოულ სითხეს.

### III.6.2. ქართლი

კვირტის დაბერვიდან 3-4 ფოთლის გამოჩენამდე მღრღნელი მავნებლებისა და ტკიპების (აბლაბუდიანი, ფილოკოპტესი, ეპიტრიმერუსი) წინააღმდეგ გამოყენებული უნდა იქნეს 0,2%-იანი ბი-58 ახალი, 0,04%-იანი მასაი ან 0,2%-იანი ნეორონი. ტკიპების წინააღმდეგ შესხურება ტარდება მხოლოდ კერობრივად, როცა მავნებლის რაოდენობა ერთ ფოთოლზე 3 ტკიპაზე მეტია.

ამავე პერიოდში ყურძნის ჭიის გამოჩენისა და ბრძოლის ღონისძიების სიგნალიზაციის მიზნით გამოიყენება ფერომონიანი სქესმჭერები (1-2ც/ჰა) ყვავილედზე კოკრების განცალკევების პერიოდში, 0,5%-იანი თიოვიტ ჯეტის და 0,03%-იანი ფასტაკის ან 0,04%-იანი კარატეს ან მათი შემცვლელების კომბინირებული ნაზავით. იგი მიმართულია ნაცრის, ტკიპების და ყურძნის ჭიის პირველი თაობის მატლების წინააღმდეგ.

ყურძნის ჭიის პირველი თაობის მატლების წინააღმდეგ წამლობა უნდა დაიწყო მაშინ, როცა პეპლების ფრენის დაწყებიდან 5 დღის განმავლობაში წებოიან მჭერზე აღმოჩნდება 5-7 პირველი თაობის პეპელა ან 100 ყვავილედზე 10 მატლი.

ყვავილობის დაწყების წინ ჭრაქისა და ნაცრის წინააღმდეგ საჭიროა 0,2%-იანი კაბრიო ტოპით წამლობის ჩატარება.

ყვავილობის დამთავრებისას ან მარცვლების გამოხორბლისთანავე აუცილებელია ჭრაქის, ნაცრის, ყურძნის ჭიის, სხვადასხვა ტკიპის და კოქციდის წინააღმდეგ 0,2%-იანი აკრობატით (ან 0,25%-იანი რიდომილ გოლდი) 0,03%-იანი კოლისით (ან 0,04%-იანი ტოპაზი) და 0,03%-იანი ფასტაკის ნაზავით კომბინირებული წამლობა.

ყურძნის ჭიის, კოქციდების და ტკიპების წინააღმდეგ ღონისძიების ჩატარება ემყარება მავნებლის კრიტიკულ რიცხოვნობას.

სარეველების მასიური გავრცელების პერიოდში ერთწლოვანი და მრავალწლოვანი სარეველების წინააღმდეგ გამოყენებული იქნება გლიფოსატის წარმოებული პერბიციდები: დომინატორი (2-4 ლ/ჰა), ურაგან ფორტე (1,5-3,0 ლ/ჰა).

ისრიმობის პერიოდში ჭრაქისა და ნაცრის წინააღმდეგ საჭირო იქნება 0,2%-იანი აკრობატისა და 0,03%-იანი კოლისის ან 0,25%-იანი რიდომილ გოლდისა და 0,04%-იანი ტოპაზით კომბინირებული წამლობა.

სიმნიფის დაწყების წინ წამლობა მიმართულია ჭრაქისა და ნაცრის წინააღმდეგ იგივე კომბინირებული ნაზავით, რაც მითითებულია წინა წამლობისას. ყურძნის ჭის მესამე თაობის წინააღმდეგ, მისი გავრცელების კერებში წამლობას ვატარებთ 0,3%-იანი ლეპიდოციდით ან 0,6%-იანი ბიტოქსიბაცილინით, ან გამოვიყენებთ ფერომონიან სქესმჭერებს ბრძოლის თვალსაზრისით (15-20 ც/ჰა).

**შენიშვნა:** დასახელებული ახალი ფუნგიციდების უქონლობის შემთხვევაში ჭრაქის წინააღმდეგ გამოვიყენებთ 1%-იან ბორდოულ სითხეს. არ შეიძლება მასთან აქ დასახელებული ინსექტიციდების და აკარიციდების კომბინირება. ამ შემთხვევაში საჭირო ღონისძიებები უნდა ჩატარდეს ყოველი მავნე ორგანიზმის მიმართ ცალ-ცალკე.

### III.6.3. იმერეთი

კვირტის დაბერვიდან 3-4 ფოთლის გამოჩენამდე ბუკნას, ვაზის ფოთლიხვევიას, ხვატარებისა და სხვა მღრღნელი მავნებლების წინააღმდეგ უნდა გამოვიყენოთ 0,2%-იანი ბი-58 ახალი, 0,2%-იანი აქტელიკი ან 0,04%-იანი კარატეს ან მათი შემცველების ემულსია.

როდესაც ყლორტების სიგრძე 15-20 სმ-ს მიაღწევს, შესაძლებლად საჭირო იქნება 0,2%-იანი პოლირამი, 0,5%-იანი დელანი ან 0,3%-იანი კაურიტილის და 0,2%-იანი აქტელიკის ემულსიის კომბინირებული ნაზავი. ეს წამლობა მიმართულია ჭრაქის, ანთრაქნოზის, მღრღნელი მავნებლების, კვირტისა და მეგალე ტკიპას წინააღმდეგ.

ყვავილეზე კოკრების განცალკევებისას ჭრაქისა და ტკიპების წინააღმდეგ უნდა გამოვიყენოთ 0,2%-იანი კაბრიო ტოპის და 0,04%-იანი მასაის ან მათი შემცველების კომბინირებული ნაზავი.

ტკიპების წინააღმდეგ ღონისძიება ჩატარდება იმ შემთხვევაში, თუ მავნებლის რაოდენობა ერთ ფოთოლზე 3 ტკიპაზე მეტი იქნება.

ყვავილობის წინ ან დამთავრებისას საჭიროა 0,25%-იანი რიდომილ გოლდის (ან 0,2%-იანი აკრობატის) და 0,04%-იანი კოლისის და 0,04%-იანი კარატეს კომბინირებული ნაზავი. ეს წამლობა მიმართულია ჭრაქის, ნაცრის, ნაცრისფერი სიდამპლის, ტკიპების, ნაირჭამია ფოთლიხვევიას | თაობის მატლების, კოქციდების წინააღმდეგ.

ტკიპებისა და კოქციდების წინააღმდეგ ღონისძიების ჩატარება მავნე-ბლის კრიტიკულ რიცხოვნობაზეა დამოკიდებული.

ამ პერიოდში სარეველების მასიური გავრცელებისას ერთწლიანი და მრავალწლიანი სარეველების წინააღმდეგ გამოყენებული იქნება გლიფოსატის წარმოებული ჰერბიციდები: დომინატორის წხ 360 გ/ლ 2-4 ლ/ჰა-ზე, ურაგან ფორტე – 2-3 ლ/ჰა.

მარცვლების გამოხორბვლის პერიოდში ჭრაქისა და ნაცრის წინააღმდეგ გამოყენებული იქნება 0,2%-იანი კაბრიო ტოპი.

ისრიმობის პერიოდში ჭრაქის, ნაცრის, ნაირჭამია ფოთლიხვევიას II თაობის მატლებისა და, აგრეთვე კოქციდების მატლების წინააღმდეგ გამოყენებული იქნება 0,25%-იანი რიდომილ გოლდის და 0,02%-იანი სტრობის და 0,03%-იანი ფასტაკის კომბინირებული ნაზავი, სრული ისრიმობის პერიოდში – 0,5%-იანი დელანის და 0,02%-იანი სტრობის და 0,5%-იანი თიოვიტ ჯეტის (კუმულუსის) ან მათი შემცვლელების კომბინირებული ნაზავი.

ყურძნის სიმწიფის დაწყებამდე ხშირ და ხანგრძლივ წვიმიან წლებში ჭრაქის წინააღმდეგ გათვალისწინებულია იგივე ფუნგიციდები, რაც წინა წამლობისას არის დასახელებული, ხოლო ყურძნის ქიის და ფოთოლხვევიას მატლების წინააღმდეგ უნდა გამოვიყენოთ 0,3%-იანი ლეპიდოციდი, 0,6%-იანი ბიტოქსიბაცლინი.

სიმწიფის პერიოდში ყურძნის ნაცრისფერი სიდამპლის ეპიფიტოტიური გავრცელების წამლობა ტარდება მხოლოდ 2%-იანი ბორდოული სითხით. საჭიროების შემთხვევაში წამლობა განმეორდება 10-12 დღის შემდეგ.

### III.7. პენსიის დასვა ფინანსებისგან

გამოკვლევებით დასტურდება, რომ საქართველოს მევენახეობას, განსაკუთრებით ყურძნის მწიფობის დროს, დიდ ზარალს აყენებენ ფრინველები. მათგან უარყოფითი თვისებებით გამოირჩევიან: ბელურები, შოშიები და შაშვები. იმის გამო, რომ აღნიშნული სახეობის ფრინველებს წელიწადის სხვა პერიოდში დიდი სარგებლობის მოტანაც შეუძლიათ მცენარეთა მავნე მწერების განადგურების საქმეში, მათ წინააღმდეგ გამანადგურებელი ქიმიური ღონისძიების ჩატარება არაა მიზანშეწონილი. პრობლემის გადაწყვეტა შესაძლებელია დამაფრთხობელი მონოკობილობების გამოყენებით. ეს მონოკობილობები ავტომატურ რეჟიმზე მუშაობენ და გამოსცემენ სხივურ და ბგერით სიგნალებს, რითაც მნიშვნელოვნად ამცირებენ ყურძნის მოსავლის დანაკარგებს და მის მიერ დაზიანებული მტევანს).

მსოფლიოში აღნიშნული პრობლემის გადასაწყვეტად წარმატებით გამოიყენება „პურიოქსის“ დამაფრთხობელი აპარატები, რომლებიც ათასობით ჰექტარ სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს იცავს. ეს მოწყობილობები პროპანზე მუშაობს და ძალზე ეკონომიურია. ასეთებია:

- **კარუსელი.** იგი დამოუკიდებლად გარდამქმნელი ბგერითი დამაფრთხობელია. აპარატი ემსახურება 3-4 ჰა ფართობს. გასროლები მუდმივად იცვლიან მიმართულებას. აპარატი გამოიყენება ვენახებში, მარცვლოვანი კულტურების ნათესებში, ხეხილის ბაღებში, აგრეთვე კარტოფილისა და ჭარხლის პლანტაციებში;
- **ორჯერადი გასროლის კარუსელი.** იგი დასახლებული პუნქტიდან მოშორებით გამოიყენება. აპარატი ავტომატურ მართვაზეა. შესაძლებელია ცალკეულ გასროლას შორის ინტერვალის რეგულირება;
- **დუპლექსი.** იგი სტაციონარული დამაფრთხობელია, რომელიც ვენახებს, ხეხილის ბაღებს, მარცვლოვანი კულტურების ნათესებსა და ჭარხლის პლანტაციებს (1-2 ჰექტარ ფართობზე) გარეული ფრინველებისაგან იცავს;
- **სათის მექანიზმი.** იგი ხელით იმართება. მისი ჩართვა და გამორთვა შესაძლებელია ნებისმიერ დროს, დღისით და ღამით. აპარატის გამოყენებით დამაფრთხობელი შეიძლება 10 დღის განმავლობაში დამოუკიდებლად, ადამიანის ჩარევის გარეშე მუშაობდეს;
- **რაცყო.** იგი ბგერით და სხივურ დამაფრთხობელთა კომბინაციაა. მისი სიმაღლე 7,5 მეტრია. პროპანის აფეთქების შედეგად ანტენაზე ხდება კატაპულტირება. მისი გამოყენება შესაძლებელია ვენახებში, ბოსტნეულ კულტურებში, ბაღებში, დასახლებულ პუნქტებთან ახლოს, სადაც არ შეიძლება ხმოვანი გასროლები. ეს აპარატი ფართობს მტრედების, შოშიებისა და ყანჩებისაგან იცავს.

აღნიშნული დამაფრთხობლების გამოყენებისას მიზანშეწონილია აპარატების მორიგეობითი გამოყენება, რადგან ხანგრძლივი გამოყენების შემთხვევაში ფრინველი შეიძლება შეეჩვიოს სხივურ ან ბგერით სიგნალებს და ამის გამო აპარატის ეფექტურობაც შემცირდეს.

ისრაელში ბელურებისაგან ყურძნის მოსავლის დამცავ საშუალებად გამოყენებულია მავთულბადე. იქ 1981 წელს 10 ჰა ვენახის ფართობზე ბელურებისაგან მიყენებულმა ზარალმა 45 000 დოლარი შეადგინა, ამიტომ 1982 წლის ივნისში გამოიყენეს 57 მ-ის სიგრძის მავთულბადე. 10 დღის განმავლობაში დაიჭირეს 2754 ბელურა, აქედან 57% – მდედრი, 15% – მამრი, 32% – ახალგაზრდა თაობის ინდივიდი. ამათგან 27% დაჭერილი იყო ერთ დღეში და 2-6 დეკადის შემდეგ დღეებში. ფრინველების უმეტესი ნაწილი

დაიჭირეს დილის და საღამოს საათებში. 1982 წლის შემოდგომაზე აღნიშნულ ფართობზე ყურძნის მოსავალი არ დაზიანებულა ფრინველებისაგან. ებრაელი სპეციალისტები გვთავაზობენ, გამოვიყენოთ მავთულბადები ბელურებისა და სხვა მავნებელი ფრინველების მოსაცილებლად მათი პატარა ნაკვეთებისაკენ გადაფრენის მარშრუტზე.

ამშ-ში შეიქმნა ფრინველების დამაფრთხობელი აკუსტიკური ელექტროაპარატი, რომელიც წარმოქმნის საგანგაშო დანიშნულების ფრინველების ხმებს. ხმოვანი სიგნალები 600-6000 ჰერც ტალღაზე გადაიცემა. ამავე დროს ავტომატს შეუძლია დააფრთხოს 2 სახეობის ფრინველი. აპარატი აღჭურვილია ფოტოელემენტით, რომელიც მონყობილობას მზის ამოსვლის დროს ჩართავს და შებინდებისას გამორთავს. ინგლისშიც შეიქმნა ავტომატი ბაღებში ფრინველების დასაფრთხობად. ის 12-ვოლტიანი ელექტროძრავითაა აღჭურვილი. მასზე ერთდროულად 2 სირენა ირთვება. ელექტროავტომატური მონყობილობა ჩართავს აპარატს გათენებისას და გამორთავს შებინდებისას. ელემენტები აპარატს ამუშავებს 14 დღის განმავლობაში.

### III.8. დასუსტებული ვენახის მოვლა

სეტყვა ხშირად აზიანებს კახეთისა და ქართლის ვენახებს, იშვიათად – იმერეთის ვენახებსაც. სეტყვით განსაკუთრებით კახეთი ზიანდება. იგი ხშირად ვენახის მთელ მასივებს უფოთლოდ და უნაყოფოდ ტოვებს, მთლიანად სპობს წლის მოსავალს. დასეტყვილ ვენახებში მასობრივად ჩნდება ყურძნის თეთრი სიდამპლე და სხვა ავადმყოფობა, ახალამონაყარ ყლორტებზე და ყვავილეზე კი მეტად ინტენსიურად ვითარდება ქრაქი და ნაცარი.

ვაზის სეტყვისაგან დაზიანება მოსალოდნელია აქტიური ვეგეტაციის ყველა პერიოდში – რქებზე პირველი ფოთოლაკების გამოჩენიდან რთველის დამთავრებამდე, ამიტომ სეტყვის შემდეგ გასატარებელი ღონისძიებები განისაზღვრება იმის მიხედვით, ვეგეტაციის რომელ პერიოდში და რა ხარისხითაა დაზიანებული ვაზი.

თუ სეტყვა ყვავილობამდე მოვიდა ისეთი სიძლიერით, რომ სამამულე ყლორტები უწყვეტ ზოლებად დააზიანა და ყველა სახის მწვანე მასის ორ მესამედზე მეტი მთლიანად მოსპო, ამ შემთხვევაში დაუყოვნებლივ გაისხლება ვაზი. ყლორტები მოიჭრება მთლიანად ან გადაიჭრება მუხლთან ბაზისის დატოვებით. თუ ვაზის მწვანე ორგანოები ნახევრად მაინც გადარჩა, მაშინ სხვლა არ არის საჭირო. ასეთ ვაზებს მოვაცლით მხოლოდ გადატენილ ნაწილებს. ორივე შემთხვევაში სასწრაფოდ, თუ შესაძლებელია,

იმავე დღესვე, დავიწყებთ სეტყვით დაზიანებული ვენახის წამლობას. იგი, პირველ რიგში, მიმართულია ქრილობაზე გავრცელებული სოკო-ორგანიზმების წინააღმდეგ, როგორცაა: ყურძნის თეთრი, შავი და ნაცრისფერი სიღამპლები, აგრეთვე ქრაქის მიმართ.

სეტყვის შემდეგ წამლობა ტარდება ფუნგიციდების გაზრდილი კონცენტრაციებით.

0,6%-იანი სპილენძის ქლორჟანგით ან 0,4%-იანი ეუპარენით, 0,6%-იანი კუპროქსატის ან/და 2%-იანი ბორდოული სითხით. 8-10 დღის შემდეგ განმეორებით უნდა შევასხუროთ ერთ-ერთი დასახელებული ფუნგიციდი. შემდეგი წამლობა გაგრძელდება ჩვეულებრივად დადგენილ ვადებში.

ყვავილობის ან ისრიმობის პერიოდში – სიმწიფის დაწყებამდე ვენახის დასეტყვისას თავი უნდა შევიკავოთ მასობრივი გასხვლისაგან. მხოლოდ მოვაცლით დაზიანებულ ნაწილებს და მაშინვე შევასხურებთ 0,2%-იანი პოლირამისა და 0,02%-იანი სტრობის კომბინაციით გამზადებულ ხსნარს ან მის შემცვლელებს. ჩამოთვლილი პრეპარატების უქონლობისას წამლობები ჩატარდება 1%-იანი ბორდოული სითხით და კოლოიდური გოგირდით. მომდევნო წამლობები ჩატარდება 8-10 დღის შემდეგ, მაგრამ არა გაზრდილი კონცენტრაციებით. დანარჩენი წამლობები კი ჩვეულებრივ ვადებში მოხდება რეკომენდებული ფუნგიციდების კომბინირებული ნაზავებით.

თუ სიმწიფის პერიოდში დაისეტყვება ვენახი, მაშინ წამლობები უნდა ჩავატაროთ 0,5%-იანი დელანით ან 0,02%-იანი სტრობით. აღნიშნული პრეპარატების უქონლობის შემთხვევაში შევასხურებთ 2%-იან ბორდოულ სითხეს, მოკრეფამდე არა უგვიანეს 20 დღისა.

# IV თავი

## პენსიის დაბინძურების ზოგიერთი აბრეშქვითი ასპექტი

ცნობილია, რომ ნიადაგები განიცდიან სხვადასხვა გარეშე ზემოქმედებას. პირველ რიგში, ეს ეხება სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს. ნიადაგების დაბინძურება წარმოადგენს მათი ფიზიკური, ფიზიკურ-ქიმიური, ქიმიური, ბიოლოგიური და ბიოქიმიური ფუნქციების დარღვევას. ამჟამად დადგენილია, რომ ნიადაგების დაბინძურება წარმოადგენს არა მარტო მასში ცალკეული ნივთიერებების, ელემენტების, მავნე მიკროორგანიზმების შეღწევას, არამედ საუკუნეების მანძილზე დადგენილი წონასწორობის დარღვევას, რომლის აღდგენას ესაჭიროება ხანგრძლივი პერიოდი. ეკოლოგიური გარემო რთულდება, ძლიერდება ნიადაგების ტექნოგენული დაბინძურების პროცესები.

ამჟამად ცნობილია ნიადაგების დაბინძურების შემდეგი ტიპები:

- ცალკეული დამუშავების დროს (ძირითადად კარბონატების);
- არაორგანული და ორგანული ნარჩენებით;
- ჰაერით გადატანილი ნივთიერებებით;
- რადიოაქტიური ნივთიერებებით;
- სოფლის მეურნეობის და ტყის ნარჩენებით;
- ცხოველების ექსკრემენტებით;
- ფეკალიებით;
- ეროზიის და მენყერების შედეგად;
- დამლაშების შედეგად;
- შემყავების შედეგად;
- პესტიციდებით.

მავნე ნივთიერებების თავიდან აცილების და ნიადაგის განმენდის მეთოდები აერთიანებს ხერხებს, რომლებიც იცავს ნიადაგს მასში მავნე ნივთიერებების მოხვედრისა და ლოკალიზაციისაგან და უზრუნველყოფს ნიადაგიდან მავნე ნივთიერებების მოცილებას:

- სასუქების სახეობების, დოზების, ვადების და ხერხების დაცვა;
- აზოტოვანი მინერალური სასუქების გადიდებული დოზების შეტანა ნაწილ-ნაწილ, მცენარეების განვითარების ფაზების გათვალისწინებით;
- მინერალური და ორგანული სასუქების შეხამება;
- ეროზიული პროცესების თავიდან აცილება;
- მცენარეთა დაცვის რაციონალური სისტემის გამოყენება ქიმიკატების შეზღუდული გამოყენებით;
- ჰერბიციდების რაციონალური გამოყენება ნიადაგში ორგანული ნივთიერების შემცველობის გათვალისწინებით;
- მცენარეთა დაცვის ბიოლოგიური მეთოდების გამოყენება;
- ნიადაგში არსებული მძიმე მეტალების გადაყვანა ძნელადხსნად ფორმებში.

ვაზის აგროექოლოგიის ასპექტებიდან საგულისხმოა ეროზია, რადიოაქტიურობის და მძიმე ლითონების პრობლემები (ო. ზარდალიშვილი, თეო ურუშაძე, 1992; Urushadze T., Urushadze A., 2003; Gogichaishvili G., Urushadze Teo, 2006; Ghambashidze G., Blum W., Urushadze T., Mentler A., 2006; Felix-Henningsen P., Urushadze T., Steffens D., Kalandadze B., Narimanidze E., 2009; Urushadze T., Blum W., 2014; Urushadze T., Manakhov D., 2017; Bakradze E., Vodyanitski Y., Urushadze T., Chankseliani Z., Arabidze M., 2018; Urushadze T., Vodyanitski Y., Bakradze E., 2018; Pagava K., Urushadze T., Bakradze E., 2020).

## IV.1. ეროზია

ნიადაგების ეროზია არის ნიადაგების დეგრადაციის ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორი. ჯერ კიდევ 1980 წლის მონაცემებით, ქვეყანაში ეროზირებული იყო 300 000 ჰექტარი, მათ შორის, 200 000 ჰა – წყლისმიერი, ხოლო 100 000 ჰა – ქარისმიერი (განსაკუთრებით ქვეყნის აღმოსავლეთ ნაწილში) ეროზიით, მაგრამ უკვე XX საუკუნის ბოლოს ეროზირებული იყო 1 მლნ ჰა-ზე მეტი, სახნავი მიწები – 380 000 ჰა, საძოვრები – 547 000 ჰა. ქვეყანაში ნიადაგების საშუალო წლიური ჩამონადენი ფასდება 15-20 ტ/ჰა-ზე (G. Gogichaishvili, Teo Urushadze 2006).

**ცხრილი 3.** საქართველოს მდინარეების აუზში ნიადაგების საშუალო წლიური ჩამონადენი (Gogichaishvili G., Urushadze Teo, 2006).

ნიადაგების ჩამონადენი (ც/ჰა)	მდინარეების აუზის ფართობი (კმ <sup>2</sup> )	
	დასავლეთ საქართველო	აღმოსავლეთ საქართველო
<5	-	4,217
5 - 10	5,118	10,803
10-15	-	-
15-20	5,900	4,980
20-30	17,060	3,351
>30	6,484	10,987

ეროზიის განვითარება მჭიდროდ უკავშირდება რელიეფის ფაქტორს. რაც უფრო მეტია ფერდობის დახრილობა, მით მეტია ეროზიის განვითარების ალბათობა. განსაკუთრებით მჭიდროდ უკავშირდება ეროზირებული ნიადაგების ფართობი სახნავი მიწების ექსპოზიციასა და ფერდობის დახრილობას.

**ცხრილი 4.** ფერდობების მიხედვით სახნავი მიწების განაწილება (ათასი ჰა)

ქვეყნის რეგიონები	სახნავი მიწები (ათასი ჰა)	განაწილება ფერდობების დახრილობის მიხედვით (გრადუსებში)						
		0-2	2-5	5-10	10-15	15-20	20-25	>25
დასავლეთი	186,8	89,7	33,0	26,0	21,6	11,3	3,2	2,0
აღმოსავლეთი	486,4	266,6	127,4	66,9	18,8	5,1	0,8	0,8
სულ	673,2	356,3	160,4	92,9	40,4	16,4	4,0	2,3

წყლისმიერი ეროზია გავრცელებულია ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე, როგორც დასავლეთ, ისე აღმოსავლეთ და სამხრეთ საქართველოში.

ეროზიის გამომწვევი ბუნებრივი ფაქტორებიდან უნდა აღინიშნოს ნალექები, რომლებიც ქვეყნის ტერიტორიაზე მერყეობს 300 მმ-დან (წითელი ხიდი) 4529 მმ-მდე (მთა მტირალა, აჭარა). ცნობილია, რომ ნალექების რაოდენობა არ ასახავს წყლისმიერი ეროზიის საშიშროებას, რადგან ეროზიის გამომწვევანება პირდაპირ უკავშირდება ეროზიულ პოტენციალს. უკანასკნელი წარმოადგენს წვიმის კინეტიკური ენერჯისა და მისი მაქსიმალური 30 წუთიანი ინტენსივობის ნამრავლის შედეგს. ქვეყანაში ეროზიული პოტენციალი მერყეობს 120-დან (ტენიანი სუბტროპიკების ზონა) 3-მდე (ჯავახეთი).

საქართველო მთიანი ქვეყანაა, სადაც ვაკეები იკავებს ტერიტორიის მხოლოდ 13%-ს. მთისწინების ბორცვიანი ზონა, რომელიც გავრცელებულია როგორც დასავლეთ, ისე აღმოსავლეთ საქართველოში, მოიცავს ტერიტორიებს ზღვის დონიდან 200 მ-დან 600 მ-მდე. ამ ზონის ფართობი შეადგენს ქვეყნის 17,5%-ს. აღნიშნული ზონა, როგორც წესი, ათვისებულია სოფლო-სამეურნეო კულტურებით.

დაბალმთიანი ზონა (ზღვის დონიდან 600-1400 მეტრის ფარგლებში) იკავებს მნიშვნელოვან ტერიტორიებს (31,3%) და საკმაოდ ინტენსიურად გამოიყენება სოფლის მეურნეობაში.

სახნავი მიწები ეროზირებულია სხვადასხვა ხარისხით: 16,4% – სუსტად, 11% – საშუალოდ და მხოლოდ 3,1% არის ძლიერ ეროზირებული. ქვეყანაში სულ ეროზირებული სახნავი მიწების 30,5%, ე.ი. ყოველი მესამე ჰექტარი ეროზირებულია სხვადასხვა ხარისხით, სადაც მოსავლის დანაკარგი შეადგენს 30-40%-ის.

ქარისმიერი ეროზია გავრცელებულია მხოლოდ აღმოსავლეთ და სამხეთ საქართველოში – შიდა და ქვემო ქართლში, გარე კახეთსა და შირაქში.

ქარისმიერი ეროზიის გამომწვევანებას არ აქვს მუდმივი (ყოველწლიური) ხასიათი და ის აქტიურად მჟღავნდება მხოლოდ 5-10 ნელინადში ერთხელ. შედარებით ხშირია საკმაოდ ძლიერი ქარისმიერი ეროზიის გამომწვევანება გარე კახეთში, განსაკუთრებით, შირაქში.

ქარისმიერი ეროზიის პროცესები მჟღავნდება აღმოსავლეთ საქართველოს 102,5 ათას ჰექტარზე, რაც შეადგენს სახნავი მიწების საერთო ფართობის 21,2%-ს.

## IV.2. რადიოაქტიურობა

ნიადაგის რადიოაქტიურობა განპირობებულია მასში რადიოაქტიური ქიმიური ელემენტების შემცველობით. ცნობილია ნიადაგების ბუნებრივი და ხელოვნური რადიოაქტიურობა (ურუშაძე, 2020).

ბუნებრივი რადიოაქტიურობა გამოწვეულია ბუნებრივი რადიოაქტიური ელემენტებით, ისინი გარკვეული რაოდენობით არსებობს ნიადაგსა და ნიადაგნარმომქმნელ ქანში (ურუშაძე, 2020). ბუნებრივი რადიოაქტიური ელემენტები იყოფა სამ ჯგუფად.

პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება რადიოაქტიური ელემენტები, რომელთა ყველა იზოტოპი რადიოაქტიურია. მათ შორის არის ცვლადი იზოტოპების ჯგუფი: ურანის – რადიუმის – თორის და აქტინოიდების. მათი დაშლის შუალედური პროდუქტებია როგორც მყარი, ისე აირიანი იზოტოპები. ამ ჯგუფიდან ყველაზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ურანს ( $^{238}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$ ), თორს ( $^{232}\text{Th}$ ), რადიუმს ( $^{226}\text{Ra}$ ) და რადონს ( $^{222}\text{Rn}$ ,  $^{220}\text{Rn}$ ).

მეორე ჯგუფში შედის „ჩვეულებრივი“ რადიოაქტიური თვისებების მქონე იზოტოპები: კალიუმი ( $^{40}\text{K}$ ), რუბიდიუმი ( $^{87}\text{Rb}$ ), კალციუმი ( $^{48}\text{Ca}$ ), ცირკონი ( $^{96}\text{Zr}$ ) და სხვ. განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს კალიუმს, რომელიც განაპირობებს ყველაზე დიდ ბუნებრივ რადიოაქტიურობას.

მესამე ჯგუფი მოიცავს რადიოაქტიურ იზოტოპებს: ტრიტს ( $^3\text{H}$ ), ბერილს ( $^7\text{Be}$ ,  $^{10}\text{Be}$ ) და ნახშირბადს ( $^{14}\text{C}$ ). ისინი წამოიქმნება ატმოსფეროში კოსმოსური სხივების ზემოქმედებით.

ბუნებრივი რადიოაქტიური ელემენტი ხანგრძლივი სიცოცხლის მქონეა –  $10^8$  –  $10^{10}$  წლის ნახევრად დაშლის პერიოდით.

ბუნებრივი რადიოაქტიურობა განისაზღვრება ურანის, თორის, რადიუმის და კალიუმის იზოტოპებით. ნიადაგებსა და ქანებში ისინი ძლიერ გაფანტულ მდგომარეობაშია. ბუნებრივი რადიოაქტიური იზოტოპების შემცველობა დამოკიდებულია დედაქანზე. მჟავე ქანების გამოფიტვის პროდუქტებზე ფორმირებული ნიადაგი მეტი რაოდენობით შეიცავს რადიოაქტიურ იზოტოპებს, ვიდრე ფუძე და ულტრაფუძე ქანზე განვითარებული ნიადაგი. მძიმე ნიადაგი მეტი რაოდენობით შეიცავს მათ, ვიდრე მსუბუქი ნიადაგი. ჩვეულებრივ, ბუნებრივი რადიოაქტიური ელემენტები ნიადაგში პროფილის მიხედვით მეტ-ნაკლებად თანაბრად ნაწილდება, მაგრამ ზოგიერთ შემთხვევაში ხდება მათი აკუმულირება ილუვიური და ლებიან ჰორიზონტებში. ჰაერში გვხვდება რადონის ( $^{222}\text{Rn}$ ), ტორონის ( $^{220}\text{Rn}$ ) და აქტინონის ( $^{218}\text{Rn}$ ) იზოტოპები.

ნიადაგების რადიოაქტიურობის ძირითადი სახეობებიდან ყველაზე დიდ საშიშროებას წარმოადგენს ხელოვნური რადიოაქტიურობა, რომელსაც ინვეს

რადიოაქტიური იზოტოპები. ისინი წარმოიქმნება ატომური ან თერმობირთული აფეთქების შედეგად, ან არიან ატომური მრეწველობის ნარჩენები. რადიონუკლიდები გადაიტანება არა მარტო ქარით, არამედ წყლითაც (როგორც წვიმის, ისე მდნარი). შედეგად ფართოდება ნიადაგური საფარის დაბინძურება, რაც საბოლოოდ იწვევს სხვადასხვა ორგანიზმის დასხივებას. რადიოაქტიური ელემენტები აქტიურად გროვდება სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტებში ნიადაგების ნაყოფიერების დონის შეუცვლელად. ნიადაგების რადიოაქტიური დაბინძურება წარმოადგენს დაბინძურების დამოუკიდებელ ტიპს, რომელიც ამცირებს სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტების ხარისხს.

ბიოლოგიურად განსაკუთრებით საშიშია ანთროპოგენური რადიონუკლიდები და, პირველ რიგში,  $^{90}\text{Sr}$  და  $^{137}\text{Cs}$  (Бударков В. А., Киришин В. А., Антоненко А. Е., 1992). სტრონციუმ-90-ის ნახევრადდაშლის პერიოდი უდრის 28 წელს, ცეზიუმ-137-ის – 33 წელს. ეს ორივე რადიონუკლიდი საკმაოდ აქტიურად ჩაირთვება ნივთიერებების ბიოლოგიურ წრებრუნვაში. ძირითადი ახსნაა, რომ ცეზიუმი არის კალიუმის ანალოგი, ხოლო სტრონციუმი – კალციუმის. საინტერესოა, რომ საკმაოდ ხშირად აღინიშნება პირდაპირი პროპორციული დამოკიდებულება ნიადაგში მათ შემცველობასა და მცენარეში მათ გადასვლის რაოდენობას შორის.

ინტერესი ნიადაგების რადიოაქტიური დაბინძურების მიმართ შესამჩნევად გაიზარდა 1986 წელს ჩერნობილის კატასტროფის შემდეგ. დადგენილია, რომ რადიონუკლიდებით ნიადაგების დაბინძურება აღინიშნებოდა ჩერნობილის კატასტროფამდეც. ასეთი პერიოდები იყო 1963-1965 და 1972-1974 წლები.

დადგენილია, რომ რადიონუკლიდები ძალიან სუსტად გადაადგილდება ნიადაგის სიღრმეში, გროვდება ნიადაგების ზედა ნაწილში და ნიადაგები გადაიქცა არსებით რესურსად, საკვებ ჯაჭვებში რადიონუკლიდების ხანგრძლივი დაგროვების წყაროდ (Urushadze T., Manakhov D., 2017).

ამჟამად ნიადაგების რადიოაქტიური დაბინძურება განიხილება როგორც დეგრადაციის დამოუკიდებელი ტიპი, რომელიც იწვევს ნაყოფიერების შემცირებას.

ნიადაგურ-მცენარეული საფარის რადიოაქტიური დაბინძურების შეფასება ხდება ორი პოზიციიდან: პირველი, როდესაც ხდება სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციის რადიოაქტიური დაბინძურების ხარისხი და დასაშვები დოზების გათვალისწინება.

მეტად პერსპექტიულია ისეთი მაჩვენებლების შესწავლა, როგორებიცაა: ტენიანობა, დამლაშება, ნიადაგების გრანულომეტრიული შედგენილობა და გრუნტის წყლების სიღრმე.

დამუშავებულია ნიადაგების დეგრადაციის დისტანციური შეფასების მეთოდოლოგია. შემუშავებულია დეგრადაციის სანყის სტატიაზე შესწავლის მიდგომები.

ჩატარებული იყო მინების შეფასების არსებული მეთოდების შედარებით ანალიზი. დადგინდა, რომ ამჟამად არ არსებობს ისეთი მიდგომა, რომელიც გაითვალისწინებდა ნიადაგის ეკოლოგიური და ეკონომიკური ფუნქციების მთელ მრავალფეროვნებას. ნიადაგების დეგრადაცია და, პირველ რიგში, რადიოაქტიური დაბინძურება ზრდის სასოფლო-სამეურნეო მინების შეფასების ღირებულებას (Цветнов Е. В., Щеглов А. И., Цветнов О.Б., 2009; Макаров О.А., Цветнов Е. В., Щеглов А. И., Ромашкина А. Д., Ермияев Я. Р., 2016).

შემოთავაზებულია ნიადაგურ-ეკოლოგიური მდგომარეობის ტრადიციული ეკონომიკური ორიენტირებული შეფასებაში ჩართვის მეთოდიკა და დამუშავებულია ნიადაგების ქიმიური და რადიოაქტიური საბაზრო ღირებულების ადეკვატური შესწორება.

წარმოდგენილია რადიოაქტიურად დაბინძურებულ ტერიტორიებზე მინების საკადასტრო შეფასების მეთოდოლოგია და წესი; მოცემული სარეაბილიტიზაციო ღონისძიებების ძირითადი სახეობები და ეფექტურობა, რომელიც გამოიყენება პროდუქციის დაბინძურების შესამცირებლად იმ დონემდე, რომელიც შეესაბამება სანტიტარულ-ჰიგიენურ ნორმატივებს (Urushadze T., Manakhov D., 2017). დადგენილია რადიოაქტიური დაბინძურებული მინების საკადასტრო ღირებულების დიფერენცირებული მაჩვენებლები მეურნეობების და ცალკეული ნაკვეთების მიხედვით.

შესრულებული იყო ჩერნობილის ატომური ელექტროსადგურის ავარიის შედეგად რადიოაქტიური დაბინძურებული სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების გაანგარიშება.

საქართველოში რადიოაქტიური დაბინძურება მეტად აქტუალურია, რადგან 1986 წლის ჩერნობილის ბირთვული კატასტროფის შედეგად საქართველო უკრაინის, ბელორუსიის და რუსეთის შემდეგ ყველაზე მეტად დაბინძურდა (Urushadze T., Manakhov D., 2017).

ცნობილია, რომ რადიონუკლიდების 80-90%-ზე მეტი განლაგებულია ნიადაგის ყველაზე ზედა ფენაში (Захарихина Л. В., Литвиненко Ю. С., 2016; Конопаев А. В., Голосов В. Н., Йоменко В. И., Нанба К., Онда Ю., Такасе Ц., Вакияма Й., 2016; Мамахин Ц. В., Голосов В. Н., Парамонова Т. А., Шамшурина Е. Н., Иванов М. М., 2016).

2005-2009 წლებში ჩატარებული გამოკვლევებით, ჩერნობილის ატომურ ელექტროსადგურზე 1986 წელს მომხდარი ავარიის შემდეგ საქართველოში აღინიშნებოდა ნიადაგების მაღალი დაბინძურება. ეს აიხსნება იმით, რომ ამ

ავარიის შემდეგ არ იყო გასული ნახევრადდაშლის პერიოდი – 28 წელი <sup>90</sup>Sr და 33 წელი <sup>137</sup>Cs. ავარიდან 29-30 წლის შემდეგ შეისწავლეს ცალკეული ნიადაგები და მიიღეს პრაქტიკულად სუფთა ნიადაგები (Urushadze T., Manakhov D., 2017).

**ცხრილი 5.** საქართველოს ნიადაგებში <sup>137</sup>Cs შემცველობა (0-20 სმ)

ნიადაგი	აქტიურობა, ბკ/კგ	სიმჭიდროვე, კგ/მ <sup>3</sup>
მდელის ყავისფერი	8,1 +/- 6,5	2,1 +/- 1,7
ყავისფერი	15,7 +/- 8,5	3,5 +/- 1,9
ალუვიური	8,9 +/- 6,6	2,3 +/- 1,8
კორდიან-კარბონატული	6,7 +/- 7,6	1,5 +/- 1,7
შავი	17,8 +/- 9,0	3,9 +/- 1,9
ყვითელმინა-ენური (ჯვარი)	143,9 +/- 21,8	38,0 +/- 5,8
ყვითელმინა-ენური (მარტვილი)	16,5 +/- 7,5	4,5 +/- 2,0
ყვითელ-ყომრალი	63,3 +/- 14,2	13,2 +/- 3,0
ნითელმინა	66,1 +/- 14,6	13,8 +/- 3,1

ნიადაგების აბსილუტურ უმრავლესობაში 0-20 სმ ფენაში <sup>137</sup>Cs სიმჭიდროვე არ აღემატება 37 კგ/მ<sup>3</sup>, რაც იძლევა საფუძველს, განხილული ობიექტები მივაკუთვნოთ სუფთა ტერიტორიებს. მხოლოდ ჯვარში ამ მაჩვენებელმა ოდნავ გადააცილა 37 კგ/მ-ს<sup>2</sup>. მეტ-ნაკლებად ახლომდებარე მარტვილში ეს მაჩვენებელი იყო მხოლოდ 4,5 კგ/მ<sup>3</sup> იყო.

**ცხრილი 6.** საქართველოს ნიადაგებში <sup>90</sup>Sr შემცველობა (0-20 სმ)

ნიადაგი	აქტიურობა, ბკ/კგ	სიმჭიდროვე, კგ/მ <sup>3</sup>
ნითელმინა	4,5 +/- 20,9	0,9 +/- 4,4
ყვითელმინა-ენური (ჯვარი)	16,9 +/- 9,2	4,5 +/- 2,4
ყვითელ-ყომრალი	9,1 +/- 10,5	1,9 +/- 2,2

ყველა ნიადაგში, 0-20 სმ ფენაში, დაბინძურება <sup>90</sup>Sr არ აღემატება 11,1 კგ/მ<sup>3</sup>, რაც გვადლევს უფლებას, აღვნიშნოთ, რომ საკვლევი ტერიტორიები არის სუფთა.

### IV.3. მძიმე ლითონები

ქვეყანაში მძიმე ლითონების შესწავლას აქვს გარკვეული ისტორია (ო. ზარდალიშვილი, თ. ურუშაძე, 1992; Ghambashidze G., Blum W., Urushadze T., Mentler A., 2006; 2007; Felix-Henningsen P., Urushadze T., Steffens D., Kalandadze B., Narimanidze E., 2009; Hanauer T., Navrozashvili L., Schnell S., Kalandadze B., Urushadze T., Felix-Henningzen P., 2011; Bakradze E., Vodyanitski Y., Urushadze T., Chankseliani Z., Arabidze M., 2018; Urushadze T., Vodyanitski Y., Bakradze E., 2018; Pagava K., Urushadze T., Bakradze E., 2020).

გასული საუკუნის 80-იან წლებში საქართველოში ყოველწლიურად გამოიყენებოდა დაახლოებით 250 000 ტონა (250 კგ/ჭა) სასუქი და პესტიციდების დაახლოებით 29-34 ტონა. საბჭოთა კავშირის დაშლის შემდეგ სასუქების გამოყენება შემცირდა (Urushadze T., Blum W., 2014), ამავე დროს, შეიქმნა დაძაბულობა სასუქების არაკონტროლებადი იმპორტი.

ქვეყანაში ნიადაგების მძიმე ლითონებით დაბინძურების ერთ-ერთი პირველი კვლევა შეეხო ტრანსპორტის ინტენსიობის მოძრაობას (ზარდალიშვილი, ურუშაძე, 1992). ქვეყნის ძირითადი საავტომობილო ტრასების მიმდებარე ტერიტორიები, ძირითადად, 10-100 მეტრზე ბინძურდება Mn, Cu, Pb, Ni, Zi.

იმერეთში ჩატარებული გამოკვლევებით, რომლებიც შეიცავდა ზესტაფონის, ხარაგაულის, საჩხერის, ჭიათურის და თერჯოლის მუნიციპალიტეტებს, დადგინდა, რომ ფეროშენადნობების ზესტაფონის ქარხანა გარკვეულ გავლენას ახდენს მძიმე ლითონებით ნიადაგების დაბინძურებაზე (Ghambashidze G., Blum W., Urushadze T., Mentler A., 2006; 2007).

ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე საყურადღებო მდგომარეობაა ბოლნისის მუნიციპალიტეტში, უშუალოდ მადნეულის სამთო-გამამდრებელი კომბინატის მიმდებარე ტერიტორიაზე (Felix-Henningsen P., Urushadze T., Steffens D., Kalandadze B, Narimanidze E., 2009).

ბოლო წლებში გამომცემლობა Lambert-მა (გერმანია) გამოსცა ორი ნაშრომი. პირველი მათგანი ეხება მძიმე ლითონების შემცველობას საქართველოს ნიადაგებში (Urushadze T., Vodyanitski Y., Bakradze E., 2018).

მეორე ნაშრომში განხილულია ბავშვების და მოზარდების ჯანმრთელობაზე ნიადაგი მძიმე ლითონების გავლენა (Pagava K., Urushadze T., Bakradze E., 2020).

ამჟამად, შესაძლო ტოქსიკურობის შესაფასებლად, არსებობს მძიმე ლითონების მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაცია (ზდკ). ტოქსიკური ნივთიერებების მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაცია გათვლილია რისკის გათვალისწინებით, სადაც „რისკს“, როგორც წესი, აქვს უარყოფითი ეფექტის მნიშვნელობა, მისი ზომების მიხედვით. სამწუხაროდ, ქვეყნის სპეციფიკური

ზღვ არ არის განსაზღვრული საქართველოსთვის ადგილობრივი პირობების გათვალისწინებით, რაც ქმნის ნიადაგის დაბინძურების მონიტორინგისა და შეფასების სირთულეებს.

შესაძლებელია ითქვას, რომ საქართველოში არ არსებობს ნიადაგებში მძიმე ლითონების ზღვ (ზღვრული დასაშვები კონცენტრაციები) დამტკიცებული ნორმატივები. მძიმე ლითონების (რომელთა სიმკვრივე აღემატება 5 გ/სმ<sup>3</sup>) წარმოდგენილი გრადაციები შედგენილია ევროკავშირის ქვეყნების ნორმირების გათვალისწინებით. მაღალსაშიში ლითონებისთვის გამოიყენება ზღვ მინიმალური მნიშვნელობა, ზომიერად საშიშისთვის – ზღვ საშუალო, ხოლო დაბალსაშიში მეტალებისთვის – ზღვ მაქსიმალური მნიშვნელობა.

ბოლო დროს მოცემულია ნიადაგების ეკოლოგიური მდგომარეობის გრადაციები. ყველაზე ხელსაყრელი, ანუ პრაქტიკულად სუფთას წარმოადგენს ე.წ. დასაშვები გრადაცია; შემდეგია დამაკმაყოფილებელი გრადაცია. შემდეგ მოცემულია კრიტიკული გრადაცია. ცხრილის გადამწყვეტ ადგილს იკავებს განონასწორებული გრადაცია, ანუ გრადაცია, რომლის მაჩვენებლები ჯერ კიდევ მისაღებია. შემდეგ მოცემულია ორი გრადაცია, რომლებიც ეხება დაბინძურებულ ნიადაგებს – განსაკუთრებული და საგანგაშო. დადგენილი იყო მძიმე ლითონების სამი ჯგუფი – მაღალსაშიში, ზომიერად საშიში და დაბალსაშიში მძიმე ლითონები. პირველ ჯგუფს მიეკუთვნება ტყვია, ვერცხლისწყალი, დარიშხანი, კადმიუმი, მეორეს – სპილენძი, ნიკელი, ხოლო მესამეს – თუთია და რკინა.

წარმოდგენილი მძიმე ლითონების საქართველოს ნიადაგების გრადაციები (მგ/კგ) არის სამაგალითო მრავალი ქვეყნისთვის.

საბოლოოდ, შეიძლება ითქვას, რომ მიკროზონების ეროზიული პროცესები, დაბინძურება რადიონულიდებით და მძიმე მეტალებით ძირითადად დამაკმაყოფილებელია, მაგრამ საჭიროებს მუდმივ კონტროლს და, აუცილებლობის შემთხვევაში, სათანადო ღონისძიებების განხორციელებას.

მძიმე მეტალებით ნიადაგის დაბინძურების წყაროების განხილვისას აღსანიშნავია, რომ ნიადაგის გარემოს მონიტორინგის სახელმძღვანელოში ნიადაგის დაბინძურება განისაზღვრება როგორც „ნიადაგის ანთროპოგენული დეგრადაციის ტიპი, რომელშიც ანთროპოგენული წარმოშობის ქიმიკატების შემცველობა აღემატება რეგიონალური ფონის დონეს“, როდესაც „ნიადაგის დაბინძურების“ ცნება შემოიფარგლება ანთროპოგენული ნივთიერებების მონანიღობით, იშლება ნიადაგის მნიშვნელოვანი ადგილები პოზიტიური ბუნებრივი გეოქიმიური ანომალიების ტერიტორიაზე, რომელთა სოფლის მეურნეობაში გამოყენება, ზოგიერთ შემთხვევაში საშიშია ცხოველებისა და ადამიანებისთვის. ნიადაგის მეცნიერ-ეკოლოგების ყურადღება. ამავე

დროს, საზღვარგარეთ „ნიადაგის დაბინძურების“ კონცეფცია განიხილება ბევრად უფრო ფართოდ.

განხილულია ევროპის წვერი სახელმწიფოების, კერძოდ, ავსტრიის, ბელგიის, ჩეხეთის, გერმანიის, დანიის, ესპანეთის, ფინეთის, საფრანგეთის, იტალიის, ლიეტუვის, ნიდერლანდების, პოლონეთის და გაერთიანებული სამეფოს ნიადაგში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები (ზდკ).

ქვეყნების უმეტესობაში ნიადაგის ზდკებს არეგულირებს სპეციალური კანონები. გერმანიასა და ესპანეთში – ფედერალური/ეროვნული ჩარჩო კანონები, ბელგიაში – რეგიონალური კანონები, განსხვავება გამოწვეულია ქვეყნების პოლიტიკითა და სხვადასხვა რეგულაციით.

ევროპის ქვეყნების უმეტესობა იყენებს როგორც ზოგად სტანდარტებს (ზდკ-ებს), ასევე სტანდარტებს მიწათსარგებლობის მიხედვით:

- მიწათსარგებლობის მიხედვით სტანდარტები დაფუძნებულია: დამაბინძურებლებზე, კონკრეტული მიწის გამოყენების და კონკრეტული გეოგრაფიული რეგიონის სპეციფიკაზე;
- ზოგადი სტანდარტი დაფუძნებულია: კონკრეტულ დამაბინძურებლის ერთ მნიშვნელობაზე, რომელიც გამოიყენება ყველა ტიპის ნიადაგისათვის.

ის ქვეყნები, რომლებიც ითვალისწინებენ მიწათსარგებლობის პრინციპებს, განასხვავებენ მათ ორი ტიპის მიხედვით: ქალაქი და სასოფლო-სამეურნეო მიწათსარგებლობა. ზოგიერთი ქვეყანა ნიადაგს განასხვავებს ასევე ნიადაგური ტიპების მიხედვით. შვეიცარიასა და გერმანიაში ყველაზე განსხვავებული სისტემებია. გერმანიამ დაამტკიცა ნიადაგის ნორმატივები მიწათსარგებლობის მიხედვით: სათამაშო მოედნებისათვის, საცხოვრებელი ადგილებისთვის, პარკებისთვის, დასასვენებელი ადგილებისთვის, სამრეწველო და კომერციული ფართებისთვის, სახნავი მიწებისთვის, მებაღეობისათვის და ა.შ.

ზოგადად, ევროკავშირის გეგმები და მოთხოვნები წვერი სახელმწიფოებისთვის მოიცავს ნიადაგის ახალი დაბინძურების თავიდან აცილების და არსებული დაბინძურებული ნიადაგის რემედიაციის პოლიტიკას. ცხრილში განხილულია ევროპის ქვეყნების პრაქტიკა ნიადაგის დაბინძურების შეფასებისათვის.

**ცხრილი 7.** ევროპის ქვეყნების ნიადაგის დაბინძურების შეფასება

N	ქვეყანა	მიდგომა დაბინძურებული ნიადაგის შეფასებისათვის
1.	ავსტრია	ადგილის სპეციფიკური რისკის შეფასება
2.	ბელგია	ადგილის სპეციფიკური რისკის შეფასება
3.	ჩეხეთი	საშიში ნივთიერების მაქსიმალური დასაშვები ნორმები ნიადაგში
4.	ბულგარეთი	საშიში ნივთიერების მაქსიმალური დასაშვები ნორმები ნიადაგში
5.	დანია	რისკებზე დაფუძნებული სახელმძღვანელო ნორმები
6.	ესტონეთი	სამიზნე ნორმები და საორიენტაციო ნორმები (საზოგადოებისათვის ჯანმრთელობისათვის რისკის მიხედვით)
7.	ფინეთი	რისკებზე დაფუძნებული სახელმძღვანელო ნორმები
8.	საფრანგეთი	ადგილის სპეციფიკური რისკის შეფასება
9.	გერმანია	რისკზე დაფუძნებული ნიადაგის სკრინინგის ნორმები და სამოქმედო ნორმები
10.	უნგრეთი	ზღვრული ნორმები ნიადაგისა და მიწისქვეშა წყლებისათვის: A: ფონური ნორმები; B: დაბინძურების ზღვრული მნიშვნელობები; C: ზღვრული ნორმები, როდესაც საჭიროა ზომების გატარება; D: სამიზნე ნორმები (ჰოლანდიის, გერმანიის, აშშ-ს და კანადის ნორმატივების მიხედვით)
11.	იტალია	„ზღვრული ნორმების“ მიდგომა „რისკზე დაფუძნებული“

12.	ლატვია	ზღვრულად დასაშვები ნორმები, ჰოლანდიის ნორმატივები (Dutch threshold values) გამოყენებულია, როგორც ლიტერატურა
13.	ლიეტუვა	დაბინძურებული ნიადაგისა და მიწისქვეშა წყლის ნორმები (Dutch threshold values) ჰოლანდიის ნორმატივების მიხედვით
14.	ნორვეგია	ნორმატივები ჰოლანდიისა და დანიის ზღვრული ნორმების მიხედვით
15.	პოლონეთი	გარემოს დაცვის სტანდარტები ზოგადად ეფუძნება ფიქსირებულ მარეგულირებელ ნორმებს, მაგრამ ხშირად ადგილზე სპეციფიკური რისკის შეფასებებში გამოიყენება აშშ-ის EPA მეთოდები
16.	პორტუგალია	მნიშვნელობები – ონტარიო (კანადა) სახელმძღვანელო პრინციპებზე დაყრდნობით
17.	სლოვაკეთი	სამიზნე ნორმები ან დასაშვები დონეები (ყოფილი ჰოლანდიური სიის მიხედვით 1994 წ)
18.	სლოვენია	გამაფრთხილებელი და კრიტიკული კონცენტრაციების ნორმები
19.	ესპანეთი	ნორმები ადგილის სპეციფიკური რისკის შეფასების მიხედვით
20.	შვედეთი	ადგილის სპეციფიკური რისკის შეფასების მიხედვით
21.	შვეიცარია	ადგილის სპეციფიკური რისკის შეფასების მიხედვით
22.	ჰოლანდია	რისკებზე დაფუძნებული ნორმები
23.	დიდი ბრიტანეთი	ადგილის სპეციფიკური რისკის შეფასება

როგორც ცხრილიდან ჩანს, მიდგომების განსხვავებების მიუხედავად, სხვადასხვა კრიტერიუმის (გეოგრაფიული, სოციოლოგიური, მარეგულირებელი, პოლიტიკური თუ სამეცნიერო მიზეზები) საფუძველზე ნიადაგის დაბინძურებისაგან დაცვა ზოგჯერ ეფუძნება სხვა ქვეყნების პრაქტიკას. სხვა ქვეყნის სახელმძღვანელო სტანდარტების და მეთოდოლოგიების გამოყენება პოპულარული პრაქტიკაა. ცხადია, არსებობს გარკვეული წინაპირობები ამა თუ იმ სტანდარტის ქვეყანაში გამოყენების დროს და ეს დამოკიდებულია:

- ადგილის დანიშნულების შერჩევაზე კონკრეტული მიზნებისათვის (სოფლის მეურნეობა, საცხოვრებელი ადგილი და ა. შ.);
- ადამიანის ჯანმრთელობისთვის არსებულ რისკებზე, მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის სასურსათო პროდუქტების უვნებლობაზე;
- ნიადაგის დაბინძურების ხარისხზე;
- ნიადაგის სახესხვაობაზე და ერთგვაროვნებაზე (ნიადაგში მსხვილი ფრაქციების რაოდენობაზე; ორგანული ნივთიერება/ჰუმუსი; ნიადაგის არეს რეაქცია – pH);
- დაბინძურების კონკრეტული დონის შემთხვევაში ნიადაგის მართვის საკითხების ზედამხედველობაზე (ნიადაგის გამოყენება, რემედიაცია, ნიადაგის კონსერვაცია და ა.შ.);

ჰიგიენური პოზიციებიდან გამომდინარე, ნიადაგის ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების საშიშროება განისაზღვრება მისი შესაძლო უარყოფითი ზეგავლენის ხარისხით კონტაქტირებულ გარემოს ფაქტორებზე (წყალი, ატმოსფერული ჰაერი), საკვებ პროდუქტებსა და უშუალოდ ადამიანის ჯანმრთელობაზე, ასევე ნიადაგის ბიოლოგიურ აქტივობასა და მის თვითგანმენდის პროცესებზე.

ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურებული ნიადაგების საშიშროების დადგენა სხვადასხვა ნიადაგისთვის (განსხვავებული მიწათსარგებლობის) ხდება დიფერენცირებულად და ემყარება 2 ძირითად დებულებას:

- ა) ტერიტორიების სამეურნეო გამოყენება (დასახლებული პუნქტების, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების, სარეკრეაციო ზონებისა და სხვა ნიადაგი);
- ბ) ამ ტერიტორიებისათვის ნიადაგის დაბინძურების ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების განსაკუთრებულად მნიშვნელოვანი გზები.

ჰიგიენური მოთხოვნები დგინდება დასახლებული ტერიტორიების განსაკუთრებული მოთხოვნების მქონე (მაღალი რისკი) ფუნქციური და-

ნიშნულების მიხედვით: სასწავლო-აღმზრდელიობითი დანესებულებები, და-სახლებული ტერიტორიები, სპორტული, გამაჯანსაღებელი, სანიტარიული დაცვის ზონები, ზღვის სანაპიროს წყალსატევების წყალდაცვითი ზონები, სარეკრეაციო და დასასვენებელი ტერიტორიები.

ნორმირება უნდა ხდებოდეს შემდეგი მაჩვენებლების მიხედვით:

- ტოქსიკოლოგიური
- ბაქტერიოლოგიური
- პარაზიტოლოგიური
- ენტომოლოგიური
- ქიმიური

ცხადია, ცაკლე უნდა იყოს გათვალისწინებული მოთხოვნები სასო-ფლო-სამეურნეო დანიშნულების მქონე ნიადაგისათვის.

ადამიანის ჯანმრთელობასა და ეკოსისტემებზე ზემოქმედების შესა-საფასებლად, ქიმიური უსაფრთხოება ჯანმო-ს რეკომენდაციების შესა-ბამისად<sup>1</sup> მიიღწევა ქიმიურ ნივთიერებების მიმართ ყველა ღონისძიების განხორციელებით. იგი მოიცავს ყველა ქიმიურ ნივთიერებებს, ბუნებრივს და სინთეზურს; ქიმიური ნივთიერებებით ექსპოზიციის სრულ ეტაპებს მისი მოპოვების, სინთეზის, სამრეწველო წარმოების, ტრანსპორტირებისა და უტილიზაციის დროს. საქართველოში, სამრეწველო ინდუსტრიის გან-ვითარების შეფერხების მიუხედავად, ქიმიური ნივთიერებების მართვის საკითხები ძალზედ აქტუალურია, შესაბამისად, საჭიროებს ქმედითუნა-რიანი სახელმწიფო რეგულირების მექანიზმს და სახელმწიფო უწყებათა კოორდინაციის სქემის ამუშავებას.

წარმოგიდგენთ ადამიანისა და გარემოსთვის ძირითად საშიშ ქიმიურ ნივთიერებათა დახასიათებას:

---

1 ჯანმო – ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაცია.

**ცხრილი 8.** მიმე ლითონებისთვის საქართველოს ნადაგების გრადაციები (მგ/კგ)

ელემენტი		ნადაგების ეკოლოგიური მდგომარეობა					დასაშვები
		საგანგამო	განსაკუთრებული	განონსონრებული	კრიტიკული	დამაკმაყოფილებელი	
<b>მაღალსაშიში მიმე ლითონი</b>							
ვერცხლისწყალი	>3	3-1,5	1,5	1,5-1,0	1,0-0,5	<0,50	
კადმიუმი	>3	3-1	1	1-0,5	0,5-0,1	<0,1	
<b>ზომიერად საშიში მიმე ლითონები</b>							
სპილენძი	>140	140-100	100	100-75	75-50	<50	
ქრომი	>140	140-100	100	100-75	75-50	<50	
ნიკელი	>100	100-75	75	75-50	50-30	<30	
დარიშხანი	>75	75-30	30	30-20	20-10	<10	
კობალტი	>75	75-30	30	30-20	20-10	<10	
ვანადიუმი	>75	75-30	30	30-20	20-10	<10	
ბარიუმი	>75	75-20	30	30-20	20-10	<10	
<b>დაბალსაშიში მიმე ლითონები</b>							
თუთია	>500	500-300	300	300-200	200-150	<150	
ტყვია	>200	200-150	150	1500-100	100-75	<75	

**ვერცხლისწყალი** – ქიმიურ ელემენტი, რომლის სიმბოლოა Hg (ლათ: Hydrargyrum), ხოლო ატომური ნომერი – 80. ვერცხლისწყალი ერთადერთი ლითონია, რომელიც ჩვეულებრივ პირობებში თხევადი სახით გვხვდება.

ძველ წყაროებში ვერცხლისწყლის სინონიმად ხშირად იხმარება არაბულიდან ნასესხები სინდიყი.

მარტივი ნივთიერება ვერცხლისწყალი – გარდამავალი ლითონი, წარმოადგენს მძიმე მოვერცხლისფრო-თეთრი ფერის თხევად (ოთახის ტემპურატურა) ლითონს, რომლის ორთქლი ძალიან ტოქსიკურია. ვერცხლისწყალი – ერთ-ერთი (სულ ორი ელემენტი)ა) ქიმიური ელემენტი (ერთადერთი ლითონი), რომლის მარტივი ნივთიერება ნორმალურ პირობებში იმყოფება თხევად აგრეგატულ მდგომარეობაში (მეორე ელემენტი – ბრომი). ბუნებაში არსებობს როგორც თვითნაბადი ვერცხლისწყალი, ასევე, ის ქმნის მთელ რიგ მინერალებს. ყველაზე ხშირად ვერცხლისწყალს ღებულობენ მისი მინერალიდან – კინოვარიდან – აღდგენით. გამოიყენება საზომი ხელსაწყოების დასამზადებლად, ვაკუუმის ტუმბოების, შუქის წყაროების და მეცნიერებისა და ტექნიკის დარგში.

ვერცხლისწყალი და მისი შენაერთები გამოიყენება ტექნიკაში, ქიმიურ მრეწველობაში, მედიცინაში. ყვითელი ვერცხლისწყლის ოქსიდი (III) შედის თვალის მალამოს და კანის სამკურნალო მალამოების შემადგენლობაში. ნივთი ვერცხლისწყლის ოქსიდი (II) გამოიყენება საღებავების დასამზადებლად. ვერცხლისწყლის ქლორიდი (I), რომელსაც კალომელი ეწოდება, გამოიყენება პიროტექნიკაში, ასევე გამოიყენება როგორც ფუნგიციდი. ზოგ ქვეყანაში კალომელს გამოიყენებენ როგორც კუჭის ამშლელ საშუალებას. ვერცხლისწყლის ქლორიდი (II), რომელსაც ეწოდება სულემა, არის ძალიან ტოქსიკური. სულემა გამოიყენება მედიცინაში როგორც სადებიინფექციო საშუალება, ტექნიკაში ის გამოიყენება ხეების დასამუშავებლად, ზოგიერთი სახის მელანის მისაღებად, ფოლადის დამუშავებაში. სოფლის მეურნეობაში ის გამოიყენება როგორც ფუნგიციდი. ვერცხლისწყლის ამინდოქლორიდი (ვერცხლისწყლის თეთრი პრეციპიტატი) შედის ზოგიერთი მალამოს შემადგენლობაში. ვეტერინარიაში ის გამოიყენება როგორც კანის პარაზიტული დაავადებების სანინაალმდეგო საშუალება. ვერცხლისწყლის ნიტრატი (II) გამოიყენება ბენვეულის დამუშავებაში და ამ ლითონის სხვა შენაერთების მისაღებად. მისი ტოქსიკურობა ისეთივეა, როგორც სულემის. ვერცხლისწყლის ბევრი ორგანული ნაერთი გამოიყენება პესტიციდად და მცენარეთა თესლების დასამუშავებლად.

ინდუსტრიულ რევილუციაზე ატმოსფეროში ვერცხლისწყლის შემცველობა შეადგენდა მიახლოებით 4 ნანოგრამს ლიტრ ყინულზე. ბუნებრივი

წყაროები, მაგ., ვულკანები, შეადგენენ ჰაერში გამონაბოლქვი ყველა ვერცხლისწყლის ნახევარს. მეორე ნახევარზე კი ადამიანთა პასუხისმგებელი. ამის მიზეზებია: ნახშირის წვა თბოელექტროსადგურებში – 65%, ოქრო მოპოვება – 11%, ფერადი ლითონების გამოდნობა – 6,8%, ცემენტის წარმოება – 6,4%, ნაგავის უტილიზაცია – 3%, სოდის წარმოება – 3%, თუჯის და ფოლადის წარმოება – 1,4%, ვერცხლისწყალი (ძირითადად ელემენტებისათვის ბატარეები) – 1,1%, და სხვა – 2%.

იმის გამო, რომ ვერცხლისწყალი მეტად ტოქსიკურია, ის თითქმის მთლიანად ამოღებულია სამედიცინო პრეპარატების დამზადებიდან. XIX საუკუნეში ექიმები ვერცხლისწყლით მკურნალობდნენ ქრილობებს და ვენერულ დაავადებებს. ვერცხლისწყლის ნაერთები გამოიყენებოდა როგორც ანტისეპტიკი (სულემა), კუჭის ამშლელი (კალომელი).

20 საუკუნის შუა ხანებამდე ვერცხლისწყალი ფართოდ გამოიყენებოდა ბარომეტრებში და მანომეტრებში. ვერცხლისწყლის ვაკუუმის ტუმბოები მე-19 ს-ის ბოლოსა და მე-20 საუკუნის დასაწყისში იყო ვაკუუმის ძირითადი წყაროები. ვერცხლისწყლის ორთქლითაა გაჯერებული ვერცხლისწყლის-კვარცის ნათურები და ლუმინესცენტური ნათურები.

ლითონური ვერცხლისწყალი და მისი ორთქლები მეტად მომნამგვლეელია. ვერცხლისწყალი და მისი შენაერთები (სულემა, კალომელი, ვერცხლისწყლის ციანიდი) აზიანებს ნერვულ სისტემას, ღვიძლს, თირკმლებს, კუჭ-ნაწლავის ტრაქტს, ჩასუნქვის შემთხვევაში – სასუნთქ გზებს (ორგანიზმში ყველაზე ხშირად ვერცხლისწყალი სწორედ ჩასუნთქვის გზით ხდება). საშიშროების კლასის მიხედვით ვერცხლისწყალი მიეკუთვნება პირველ კლასს (ძალიან საშიში ქიმიური ნივთიერება). გარემოს საშიში დამბინძურებელი, განსაკუთრებით საშიშია მისი მოხვედრა წყალში, რადგან ფსკერზე არსებული მიკროორგანიზმების მოქმედებით მიმდინარეობს წყალში ხსნადი ტოქსიკური მეთილვერცხლისწყლის წარმოქმნა.

ვერცხლისწყლის ორგანული ნაერთები (მეთილვერცხლისწყალი და სხვა) მეტად ტოქსიკურია, ვიდრე არაორგანული ნაერთები, პირველ რიგში, მათი ლიპელფილობის და ორგანიზმის ფერმენტატიული სისტემების ელემენტებთან უფრო ეფექტური ურთიერთქმედების უნარის გამო.

**კადმიუმი** – ქიმიური ელემენტი, რომლის სიმბოლოა Cd (ლათ. Cadmium), ხოლო ატომური ნომერი – 48. მარტივი ნივთიერება კადმიუმი (CAS-ნომერი: 7440-43-9) ნორმალურ პირობებში – რბილი ჭედადი წელვადი გარდამავალი ლითონია, აქვს მოვერცხლისფრო-თეთრი რუხი ფერი. მშრალ ჰაერზე მდგრადია, ტენიან ჰაერზე მასზე ჩნდება კადმიუმის ოქსიდის თხელი ფენა, რომელიც ხელს უშლის მის შემდგომ ჟანგვას.

კადმიუმი პერიოდულ სისტემაში იმავე ჯგუფშია, რომელშიც თუთია და ვერცხლისწყალი, უჭირავს შუალედური ადგილი მათ შორის და ამ ელემენტების ზოგი ქიმიური თვისებები მსგავსია. ამ ელემენტების სულფიდები და ოქსიდები წყალში პრაქტიკულად უხსნადია. კადმიუმი ნახშირბადთან არ ურთიერთქმედებს და არ წარმოქმნის კარბიდებს.

კადმიუმის ნაერთები სანამლავია. განსაკუთრებით საშიშია მისი ოქსიდის ორთქლის შესუნთქვა (CdO). ჰაერის შესუნთქვა 1 წთ-ის განმავლობაში, რომელიც შეიცავს კადმიუმის ოქსიდს 2,5 გრ/მ<sup>3</sup>. ან 30 წმ-ის განმავლობაში, სადაც კონცენტრაციაა 5 გრ/მ<sup>3</sup>. წარმოადგენს მომაკვდინებელს. კადმიუმი წარმოადგენს კანცეროგენს.

პირველადი დახმარება მწვავე კადმიუმით მონამვლისას არის სუფთა ჰაერი, სრული სიმშვიდე, გაცივების თავიდან აცილება. სასუნთქი გზების გალიზიანებისას – თბილი რძე სოდით, ინჰალაცია 2%-იანი NaHCO<sub>3</sub>-ის სხნარით. ძლიერი ხველებისას – კოდინი, დიონინი, მდოგვის საფენები მკერდზე, საჭიროა ექიმის დახმარება. კადმიუმის მარილებით მონამვლისას მის ანტიდოტს წარმოადგენს ალბუმინი ნატრიუმის კარბონატთან.

კადმიუმის და ყველა მისი ნაერთის ორთქლი ტოქსიკურია, რაც გამომდინარეობს მისი თვისებისგან, დააკავშიროს გოგირდშემცველი ფერმენტები და ამინომჟავები.

კადმიუმის მარილებით მწვავე მონამვლის სიმტომებია – ლებინება და კრუნჩხვები.

**სპილენძი** – ქიმიური ელემენტი, რომელიც აღინიშნება სიმბოლოთი Cu (ლათ. Cuprum, კუნძულ კვიპროსის სახელწოდებიდან მოდის) და მისი ატომური ნომერია 29. იმყოფება ქიმიურ ელემენტთა პერიოდული სისტემის მეთერთმეტე ჯგუფში. სუფთა სპილენძი გარეგნულად მონითალო-მოვარდისფროა მცირე ოქროსფერი ელვარებით, რბილი და კარგად ჭედადი ლითონია. იგი კარგი ელექტრო და თბოგამტარიცაა, რის გამოც იგი გამოიყენება ელექტროგამტარებისა (სადენების) და თბოგამტარების დასამზადებლად. გამოიყენება ასევე საშენ მასალად და მრავალი შენადნობის ერთ-ერთი ძირითადი შემადგენელია.

სპილენძი და მისი შენადნობები უძველესი პერიოდიდან გამოიყენება. ადრე მას მოიპოვებდნენ კუნძულ კვიპროსიდან, აქედან მოდის მისი სახელწოდება – Cyprium, „ლითონი კვიპროსიდან“, მოგვიანებით შემოკლდა და მივიღეთ მისი ამჟამინდელი სახელწოდება – Cuprum. ზოგიერთ ქვეყანას, მაგ., ჩილესა და აშშ-ს, ჯერ კიდევ აქვთ სპილენძის მნიშვნელოვანი მარაგი, რომელსაც ისინი დიდი ღია კარიერების საშუალებით მოიპოვებენ.

სპილენძის ნაერთები ხშირად გვხვდება როგორც სპილენძის მარილები Cu<sub>2</sub>+ იონით, რაც უმეტესად ლურჯ ან მწვანე შეფერილობას აძლევს ფი-

რუზის მსგავს მინერალებს, მათ გამოყენების ხანგრძლივი ისტორია აქვთ პიგმენტების სახით. სპილენძის არქიტექტურული სტრუქტურის საბოლოო კოროზიის შედეგად ვიღებთ დამახასიათებელი მწვანე ფერის პატინას. სპილენძს, როგორც ლითონს, პიგმენტური მარილის სახით, მნიშვნელოვანი გამოყენება აქვს დეკორატიულ ხელოვნებაში.

სპილენძის იონები  $Cu_2+$  იხსნება წყალში, რომელშიც დაბალი კონცენტრაციით ფუნქციონირებს როგორც ფუნგიციდები, ხეების ჭიებისგან დამცველი და ანტიბაქტერიული ნივთიერებები. გარკვეული რაოდენობით სპილენძის მარილები შესაძლოა შხამიანი აღმოჩნდეს მაღალი ორგანიზმებისთვისაც. მიუხედავად მაღალი კონცენტრაციით საყოველთაო ტოქსიკურობისა, დაბალი კონცენტრაციით  $Cu_2+$  იონი არსებითი ბიოგენია ყველა მაღალი ნარგავისა თუ ცხოველის ცხოვრებაში. ცხოველებში და ადამიანში დიდი რაოდენობითაა კანის ქსოვილში, ღვიძლში, კუნთებსა და ძვლებში. იგი მოქმედებს როგორც თანაფაქტორი სხვადასხვა ფერმენტსა და სპილენძზე დაფუძნებულ პიგმენტებში.

სპილენძი აუცილებელი სასიცოცხლო ელემენტია, თუმცა ინვესს წყლის დაბინძურებასაც. ის ფართოდ გამოყენება კომერციული მიზნებისთვის. სპილენძის სულფატის პენტაჰიდრატი ზოგჯერ ზედაპირულ წყალს ემატება, რათა მოხდეს წყალმცენარეების კონტროლი. მაღალი კონცენტრაციებისას სპილენძი შეიძლება იყოს გენოტოქსიკური ან გახადოს სხვა აგენტები გენოტოქსიკური.

**ქრომი** – ქიმიური ელემენტი, აღინიშნება სიმბოლოთი Cr (ლათ. Chromium), ატომური ნომრით 24. მარტივი ნივთიერება ქრომი (CAS-ნომერი: 7440-47-3) – მაგარი მოცისფრო-თეთრი ფერის მეტალი.

1766 წელს ეკატერინბურგის მიდამოებში აღმოჩენილ იქნა მინერალი, რომელმაც მიიღო დასახლება „ციმბირის წითელი ტყვია“,  $PbCrO_4$ . თანამედროვე დასახელება – კროკოიტი. 1797 წელს ფრანგმა ქიმიკოსმა ლ. ნ. ვოკლენმა ამ მინერალისგან გამოყო ძნელადღობადი მეტალი (ქრომის კარბიდი).

ქრომის ყველაზე დიდი საბადოები გვხვდება სამხრეთ აფრიკის რესპუბლიკაში (მსოფლიოში პირველი ადგილი), ყაზახეთში, რუსეთში, ზიმბაბუეში, მადაგასკარში. ასევე გავრცელებულია თურქეთში, ინდოეთში, სომხეთში, ბრაზილიაში, ფილიპინებზე.

რუსეთის ფედერაციაში ქრომის საბადოები ცნობილია ურალში (დონსკის და სარანოვსკის).

ყაზახეთში ქრომის საბადოს მარაგი შედგენს 350 მილიონ ტონაზე მეტს (მეორე ადგილი მსოფლიოში).

ქრომი მნიშვნელოვანი ბიოგენური ელემენტია, რომელიც აუცილებლად შედის მცენარეების, ცხოველებისა და ადამიანის ქსოვილის შემადგენლობაში. საშუალო შემცველობა ამ ელემენტისა მცენარეებში შეადგენს – 0.0005%-ს, რომელიც ძირითადად გროვდება ფესვებში (92-95%), ხოლო დანარჩენი კი – ფოთლებში. ცხოველებში, ქრომის შემცველობა ათიათასიდან ათმილიონამდე პროცენტულ წილს შეადგენს. ზრდასრული ადამიანის ორგანიზმში ქრომის შემცველობა მერყეობს 6 მგ-დან 12 მგ-მდე. თუმცა ქრომის ზუსტი რაოდენობა ადამიანის ფიზიოლოგიური ფუნქციონირებისათვის დადგენილი არ არის. ეს მეტწილად დამოკიდებულია რაციონზე – ისეთი საკვების მიღება, რომელშიც შაქრის შემცველობა მაღალია, ორგანიზმში ქრომის მიმართ მოთხოვნილება იზრდება. ითვლება, რომ ქრომს, როგორც სხვა ბიოგენური ელემენტებს, შეუძლია დაგროვდეს ორგანიზმის ქსოვილებში, განსაკუთრებით თმებში. სწორედ მათში ქრომის შემცველობა მიუთითებს ორგანიზმის ამ ელემენტით უზრუნველყოფის ხარისხზე. სამწუხაროდ, ასაკის მატებასთან ერთად ქრომის „მარაგი“ ქსოვილებში იღვევა, გამონაკლისს წარმოადგენს ფილტვები.

ქრომი მონაწილეობს ლიპიდების, ცილების (შედის ფერმენტ ტრიპსინის შემადგენლობაში), ნახშირწყლების (წარმოადგენს გლუკოზამედეგი ფაქტორის სტრუქტურულ კომპონენტს) მიმოცვლაში. ეს ფაქტორი განაპირობებს უჯრედის რეკეპტორების ურთიერთქმედებას ინსულინთან და ამცირებს მასზე ორგანიზმის მოთხოვნილებას. გარდა ამისა, ქრომი ლებულობს მონაწილეობას ქოლესტერინის მიმოცვლის რეგულაციაში და წარმოადგენს ზოგიერთი ფერმენტის აქტივატორს.

ძირითადი წყარო ქრომის მოხვედრისა ადამიანისა და ცხოველების ორგანიზმში არის საკვები. მეცნიერებმა დაადგინეს, რომ მცენარეულ საკვებში ქრომის კონცენტრაცია მნიშვნელოვნად დაბალია, ვიდრე ცხოველურში. შედარებით მდიდარია ქრომით ლუდის საფუარი, ხორცი, პარკოსნები და დაუმუშავებელი მთელი მარცვალი. ამ ელემენტის შემცველობის შემცირება საკვებში და სისხლში იწვევს ზრდის პროცესის შეფერხებას, სისხლში ქოლესტერინის ზრდას, პერიფერიული ქსოვილების მგრძობელობის შემცირებას ინსულინისადმი (დიაბეტისმაგვარი მდგომარეობა). გარდა ამისა, იზრდება რისკი ათეროსკლეროზის განვითარებისა და ცენტრალური ნერვული სისტემის მუშაობის დარღვევისა. ქრომითა და მისი ნაერთებით მონამვლა ნაწილია მათი გამოყენებისა მანქანათმშენებლობაში, მეტალურგიაში, საფეიქრო მრეწველობაში. ქრომის ტოქსიკურობის ხარისხი დამოკიდებულია მისი ნაერთების ქიმიურ სტრუქტურაზე – დიქრომატები ქრომატებზე ტოქსიკურები არიან, ნაერთი Cr+6 უფრო ტოქსიკურია, ვიდრე Cr+2 და Cr+3. მონამვლის სიმპტომები ვლინდება სიმშრალის შეგრძნებით და ცხვირის

ღრუს ტკივილით, ყელის მწვავე ტკივილით, სუნთქვის გაძნელებით, ხველით და სხვა მსგავსი ნიშნებით. ქრომის ნაერთებთან ხანგრძლივი კონტაქტის დროს ვლინდება ქრონიკული მოწამვლის ნიშნები – სისუსტე, მუდმივი თავის ტკივილები, წონაში დაკლება, დისპეპსია. იწყება კუჭ-ნაწლავის ტრაქტის, პანკრეასის და ღვიძლის მუშაობის დარღვევა. ვითარდება ბრონქიტი, ბრონქიალური ასტმა, პნევმოსკლეროზი. ვლინდება კანის დაავადებები – დერმატიტი, ეკზემი. გარდა ამისა, ქრომის ნაერთები საშიში კანცეროგენია, რომელსაც შეუძლია დაგროვდეს ორგანიზმის ქსოვილებში და გამოიწვიოს კიბო. თანამშრომლებისათვის, რომლებიც მუშაობენ ქრომიან და მის ნაერთებთან, პროფილაქტიკისათვის აუცილებელია პერიოდულად სამედიცინო შემოწმების გავლა; ვენტილაციის დამონტაჟება და ა.შ.

**ნიკელი** – ქიმიური ელემენტი, რომელიც აღინიშნება სიმბოლოთი Ni (ლათ. Niccolum – წარმოდგება გერმანული სახელწოდებიდან „რუდი“ – კუფერნიკელი) და მისი ატომური ნომერია 28. მოვერცხლოსფრო-თეთრი მზინვარე ლითონი მცირე ოქროსფერი შეფერილობით ერთ-ერთია იმ ოთხი ფერომაგნიტურ ელემენტებს შორის, რომლებიც არსებობენ ოთახის ტემპერატურაზე; დანარჩენი სამი არის რკინა, კობალტი და გადოლინიუმი. იგი იმყოფება ქიმიურ ელემენტთა პერიოდული სისტემის მეათე ჯგუფში.

ნიკელის გამოყენების მაგალითები ცნობილია ჯერ კიდევ 5500 წლის წინათ, მაგრამ პირველად გამოყო და მისი ქიმიურ ელემენტად კლასიფიკაცია მოახდინა შვედმა ქიმიკოსმა კრონსტეტმა 1751 წელს, თავდაპირველად მას ნიკელის შენადნობი აერია სპილენძის მინერალში. უფრო სუფთა სახით იგი 1804 წელს მიიღო გერმანელმა ქიმიკოსმა ი. რიხტერმა. მისი ყველაზე მნიშვნელოვანი მინერალებია ლატერიტები, მათ შორის, ლიმონიტი და გარნიერიტი, პენტლანდიტი, მისი ძირითადი მწარმოებელია კანადა და რუსეთი.

ნიკელის უდიდესი მომპოვებელი კვანძები განლაგებულია კანადაში – სადბერის კრატერი, რუსეთში – ნორილსკი და ახალ კალედონიაში. დედამიწის ქერქში ნიკელის შემცველობაა  $5,8 \cdot 10^{-3}\%$ . ლითონი კოროზიისადმი მაღალი მდგრადობით გამოირჩევა, რის გამოც მას იყენებენ სხვა ლითონების დასაფარად, მონეტების წარმოებაში, მაგნიტებსა და მრავალი საყოფაცხოვრებო ხელსაწყოთა თუ ნივთის დასამზადებლად.

მეტალი კოროზიამედეგია, გამოიყენება შენადნობებში და აგრეთვე კატალიზატორად ჰიდროგენზაციის რეაქციებში. ენზიმების ცოცხალი ფორმები შეიცავენ ნიკელის აქტიურ ცენტრებს, რომელიც მეტალს ხდის ცოცხალი ფორმების აუცილებელ მკვებავად.

**დარიშხანი** – ქიმიური ელემენტი, აღინიშნება სიმბოლოთი As (Arsenicum), ატომური ნომრით 33. დარიშხანი ძლიერი სანამლავია. იგი არსებობს

მრავალი ალოტროპიული სახით, თუმცა მხოლოდ მისი რუხი ფორმაა მნიშვნელოვანი. დარიშხანი და მისი ნაერთები ძირითადად გამოიყენება როგორც შემალღობელი აგენტი ტყვიის ბატარეებში, მაგრამ ისტორიულად იგი ფართოდ გამოიყენებოდა როგორც პესტიციდი, ჰერბიციდი, ინსექტიციდი, თუმცა ამ მიმართულებით მისი გამოყენება თანდათან მცირდება. მსოფლიოს ზოგიერთ ნაწილში დარიშხანის არსებობა სასამეღ წყლებში პრობლემატურია.

სიტყვა „arsenic“ წარმოდგება სირიული სიტყვისგან „zarniqa“ და სპარსული სიტყვისგან „zarnikh“, რომელიც ნიშნავს „yellow or pigment“ (პეროპიგმენტი  $As_2S_3$ ) – ბერძნულად „arsenikom“. იგი აგრეთვე ენათესავება ბერძნულ სიტყვას „arsenikos“, რომელიც ნიშნავს „masculine“ ან „potent“ (ძლიერს). ეს სიტყვა აგრეთვე ენათესავება ლათინურ „arsenicum“ – ს და ძველ ფრანგულ „arsenic“-ს, რომლისგანაც წარმოდგა ინგლისური სიტყვა „arsenic“ – დარიშხანი. დარიშხანის ბუნებრივი ნაერთები ოქროსფერი-მოყვითალო პეროპიგმენტი  $As_2S_3$  და მუქი ყავისფერი რეალგარი  $As_4S_4$  ჯერ კიდევ უძველესი ხალხისთვის იყო ცნობილი, რომლებიც ამ მინერალს იყენებდნენ საღებავების და წამლების დასამზადებლად.

ბრინჯაოს ხანაში დარიშხანი ხშირად გაიგივებული იყო ბრინჯაოსთან, მისგან მიღებული შენადნობები იყო მძიმე (ე.წ. „arsenical bronze“). ა. მაგნუსმა პირველად გამოყო ელემენტი დარიშხანი 1250 წ.-ს საპნის დარიშხანის ტრისულფიდთან გაცხელებით. 1643 წელს ჯ. შროდერმა გამოაქვეყნა დარიშხანის მიღების ორი გზა. ლ. გასიქორდის მიერ 1760 წ სინთეზირებული იქნა პირველი სინთეზური მეტალორგანული ნაერთი კალიუმის აცეტატისა და დარიშხანის ტრიოქსიდის ურთიერთქმედებით.

XVIII საუკუნის მეორე ნახევარში „arsenic“ (დარიშხანის თეთრი ტრიოქსიდი) შეურიეს ძმარსა და ცარცს და ამით იკვებებოდნენ ქალები სახის ფერის გასაუმჯობესებლად. „arsenic“-ს ქალები იყენებდნენ აგრეთვე სახისა და მკლავების შესაზელად, მაგრამ „arsenic“ – ის საკვებზე დამატებამ 1858 წ გამოიწვია მოწამვლა და 20-მდე ადამიანი დაიღუპა.

დარიშხანსა და ფოსფორს შორის მსგავსება იმდენად დიდია, რომ შესაძლებელია ბიოქიმიურ რეაქციებში ფოსფორის ჩანაცვლება დარიშხანით, მაგალითად, ტოქსიკური დოზების ქვემოთ დარიშხანის ხსნადი ნაერთები მოქმედებდნენ როგორც სტიმულატორები და ეს ნაერთები მცირე დოზებით საკმაოდ პოპულარული იყო XVIII ს-ის შუა წლებში.

ბაქტერიის ზოგიერთი სახე თავის ენერგიას ლებულობს სხვადასხვა სანვავის დაჟანგვით, რომლის დროსაც არსენატი აღდგება არსენიტამდე. ენზიმები ცნობილია როგორც არსენატ რედექტაზები.

**კობალტი** – ქიმიური ელემენტი, აღინიშნება სიმბოლოთი Co (Cobaltum), ატომური ნომერი 27. წარმოადგენს მაგარ, მბრწყინავ, რუხი ფერის მეტალს. კობალტის საფუძველზე მიღებული ფერები და პიგმენტები უძველესი დროიდან გამოიყენება ძვირფას ქვებში, საიუველირო ნაწარმებსა და მხატვრობაში.

კობალტი გვხვდება სხვადასხვა, მეტალური ბზინვარების მინერალებში, მაგალითად, კობალტინში (CoAsS). მაგრამ იგი ძირითადად მიიღება როგორც სპილენძისა და ნიკელის თანამდევი პროდუქტი. დიდი რაოდენობით კობალტს ლებულობენ კონგოს დემოკრატიულ რესპუბლიკაში და ზამბიაში.

კობალტი გამოიყენება მაგნიტური მდგრადი და გამძლე შენადნობების მისაღებად. სმალიტები (კობალტ სილიკატური მინა) და კობალტის ლურჯი (კობალტ (II) ალუმინიტი,  $CoAl_2O_4$ ) მინებს აძლევს მკვეთრ, ღრმა ლურჯ შეფერვას. კობალტის ლურჯს ასევე იყენებენ კერამიკის, მელნის, საღებავებისა და ლაქების ტექნოლოგიაში.

კობალტი არის აუცილებელი ელემენტი ცხოველთა ორგანიზმისათვის, როგორც კობალტმინკონზიმის აქტიური ცენტრი. იგი შეიცავს ვიტამინ  $B_{12}$ -ს, რომელიც აუცილებელია ძუძუმწოვრებისათვის. კობალტი აგრეთვე წარმოადგენს ბაქტერიების და სოკოების აქტიურ მკვებავ ელემენტს.

კობალტი, როგორც მეტალი, ძირითადად გამოიყენება შენადნობების სახით. მისგან ამზადებენ ცეცხლგამძლე მასალებს, გაზის ტურბინებს და საავიაციო-საინჟინრო მასალებს. ერთ-ერთი ასეთი შენადნობია ვიტალუმი (65% Co, 28% Cr, 3% W და 4% Mo), რომელიც არ განიცდის კოროზიას 800-850 °C-მდე. მყარი შენადნობები – სტელიტები (40-60% Co, 20-35% Cr, 5% W და 1-2% C) გამოიყენება მჭრელი ინსტრუმენტების დასამზადებლად.

კობალტს, როგორც უჟანგავ ლითონს, იყენებენ ფოლადისა და რკინის ნაკეთობების დასაფარავად (მოკობალტება). კობალტი ასევე შედის კერამიკომეტალური, მყარი შენადნობების შემადგენლობაში (კერმეტები).

კობალტის ნაერთები მინას აძლევს მუქ ლურჯ შეფერვას (კობალტის სილიკატის წარმოქმნის გამო). ასეთი მინები დანაყული ფხვნილის სახით გამოიყენება „სმალტების“ ან „კობალტას“ სახელით ლურჯ საღებრებში. „სმალტები“ წარმოადგენს მინერალ სმალტიტის კვარცისა და კალიუმის კარბინატის ნაღობის ნარევს, რომელიც სილიკატურ მინას აძლევს მუქ ლურჯ შეფერვას.

კობალტის შენადნობები, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მდგრადია კოროზიის მიმართ. სპეციალური კობალტ-ქრომ-მოლიბდენის შენადნობი გამოიყენება თექოსსა და მუხლის პროტეზირებაში, აგრეთვე – კბილის პროტეზებში (ნიკელის მიმართ ალერგიის თავიდან აცილების მიზნით). ზოგიერთი ხარისხის

ფოლადში კობალტს ამატებენ ტემპერატურისა და ატმოსფეროს მიმართ გამძლეობის გასაზრდელად. ალუმინის, ნიკელის, კობალტის და რკინის სპეციალური შენადნობი (ცნობილი ალნიკოს სახელწოდებით) და სამარიუმი და კობალტი (სამარიუმ-კობალტის მაგნეტი) გამოიყენებიან მუდმივ მაგნიტებში.

ლითიუმ-კობალტ ოქსიდი ( $\text{LiCoO}_2$ ) ფართოდ გამოიყენება ლითიუმ იონის შეეცვლილი ბატარების ელექტროდებში. ნიკელ-კადმიუმი ( $\text{NiCd}$ ) და ნიკელ-მეტალჰიდრიდი ( $\text{NiMH}$ ) ბატარები აგრეთვე შეიცავს კობალტს.

კობალტის სხვადასხვა ნაერთმა გამოიყენება ჰპოვა კატალიზური ფანჯვის რეაქციებში. კობალტის აცეტატი იხმარება ქსილოლის ტერეფტალმჟავად გარდაქმნის დროს, რომელიც წარმოადგენს პრეკურსორს პოლიეთილენტერეფტის პოლიმერის მისაღებად. კობალტის კარბოქსილატები წარმოადგენენ ტიპურ კატალიზატორებს (ცნობილია კობალტის საპნების სახელწოდებით). ისინი აგრეთვე გამოიყენება ლაქებში და მელნებში, როგორც „მშრალი აგენტები“ მშრალი ზეთების დაჯანგვისას. კარბოქსილატები გამოიყენება ფოლადის ადგილობრივი თვისებების გასაუმჯობესებლად. კობალტის ბაზაზე არსებულ კატალიზატორებს დიდი მნიშვნელობა აქვს ნახშირბადის მონოქსიდისათვის დამახასიათებელ რეაქციებში. კობალტი გამოიყენება ფიშერ-ტროპშის რეაქციებში კატალიზატორად. კერძოდ, გამოიყენება ნახშირბადის მონოქსიდის ჰიდროგენიზაციის რეაქციებში, სადაც ეს უკანასკნელი გარდაიქმნება თხევად სანავად. ალკანების ჰიდროფორმირების დროს ხშირად კატალიზატორად იყენებენ კობალტის ოქტაკარბონილს.

ბენზინის ჰიდროდეჰალფირების პროცესში კატალიზატორად გამოიყენება კობალტისა და მოლიბდენის ნაწარმები. ეს პროცესი ხელს უწყობს ბენზინის გასუფთავებას გოგირდის მინარევებისაგან, რომელიც წარმოადგენს ხელის შემშლელ ფაქტორს თხევადი სანავის გასუფთავების დროს.

**ვანადიუმი** – ქიმიური ელემენტი, მისი სიმბოლოა V (ლათ. Vanadium), ხოლო ატომური ნომერი – 23. წარმოადგენს პლასტიურ მოვერცხლისფრო-ნაცრისფერ მეტალს, რომელიც მდგრადია წყლისა და მრავალი მჟავის მოქმედების მიმართ.

ვანადიუმი წარმოქმნის ლამაზი შეფერილობის ნაერთებს და სწორედ აქედან არის ელემენტის დასახელება, რომელიც უკავშირდება სკანდინავიური მითოლოგიური გმირის „ვანადისა“, სიყვარულისა და სილამაზის ქალღმერთის „ფრეის“ სახელს (ძველ ისლანდიურ ენაზე Vanadis – ვანადის).

1830 წ. ვანადიუმს სახელია მიანიჭა სეფსტრემ (შვედეთი). მინერალოგიის პროფესორმა ანდერს მანუელ დელ რიომ ტყვიის მადნებში აღმოაჩინა ახალი მეტალი და საზოგადოებას შესთავაზა სახელით „პანქრომატული“, მისი ნაერთების ფერთა ფართო დიაპაზონის გამო, თუმცა შემდეგ მანვე

შეცვალა დასახელება „ერიტრონიუმად“ (ბერძნულიდან erythros – წითელი), მისი ნაერთების წითელი ფერის გამო. სამწუხაროდ, დელ რიოს არ ჰქონდა ავტორიტეტი ევროპის სამეცნიერო საზოგადოებაში და ევროპელ ქიმიკოსებს ეჭვი შეეპარათ მის შედეგებში. შემდეგ მან თვითონ დაკარგა რწმენა თავისი აღმოჩენის მიმართ და განაცხადა, რომ აღმოაჩინა არა ახალი ელემენტი, არამედ ქრომის ნაირსახეობა – ტყვიის ქრომატი. ეს უკანასკნელი აღმოჩენილ იყო ოთხი წლით ადრე და ჯერ კიდევ არ იყო შესწავლილი. 1830 წელს მექსიკური მინერალით დაინტერესდა გერმანელი ქიმიკოსი ფ. ველერი, თუმცა ფთორწყალბადმჟავით მონამვლის შემდეგ, მან რამდენიმე თვით შეწყვიტა კვლევა. იმავე წელს შვედმა ქიმიკოსმა ნილს გაბრიელ სეფსტრემ მიაქცია ყურადღება რკინის მადანში დაგროვილი მინარევის რაოდენობას, რომელთა შემადგენლობაში, სხვა ცნობილ ელემენტებს შორის, იყო რალაც ახალი ნივთიერება. ი. ბერცელიუსის ლაბორატორიული ანალიზის შედეგად დადასტურდა, რომ აღმოჩენილი იყო ახალი ელემენტი. 1831 წელს ველერმა დაამტკიცა თანასწორობა ერიტრონიუმსა და ვანადიუმს შორის, თუმცა ელემენტს შეუნარჩუნდა ის დასახელება, რომელიც მას მისცა სეფსტრემ და ბერცელიუსმა – ვანადიუმი.

დადგენილია, რომ ვანადიუმი ანელებს ცხიმოვანი მჟავების სინთეზს, თრგუნავს (ახშობს) ქოლესტერინის წარმოქმნას. ვანადიუმი ინჰიბირებას უწევს რიგ ფერმენტულ სისტემებს, აფერხებს ფოსფორილირებას და ატფ-ს სინთეზს. ამცირებს კოფერმენტების A და Q-ს დონეს, სტიმულს აძლევს მონოამინოოქსიდაზისა და ჟანგვითი ფოსფორილირების აქტიურობას. ასევე ცნობილია, რომ შიზოფრენიის დროს ვანადიუმის შემცველობა სისხლში მნიშვნელოვნად იზრდება.

ვანადიუმი მუდმივად იმყოფება უმნიშვნელო რაოდენობით ყველა ცოცხალი ორგანიზმის უჯრედში. მცენარეებში მისი შემცველობა (0.1-0.2%) მნიშვნელოვნად მაღალია, ვიდრე ცხოველებში ( $1 \times 10^{-5}$ - $1 \times 10^{-4}$ %). ზღვის ზოგიერთი ორგანიზმებს, მაგ., მოლუსკებს, შეუძლიათ მნიშვნელოვანი რაოდენობით ვანადიუმის კონცენტრირება.

ვანადიუმის ჭარბი რაოდენობის ორგანიზმში მოხვედრა, როგორც წესი, უკავშირდება ეკოლოგიურ და სამრეწველო ფაქტორებს. ვანადიუმის ტოქსიკური დოზის მწვავე ზემოქმედებისას მუშებს აღენიშნებათ კანის ადგილობრივი და თვალის ლორწოვანი გარსის, ზედა სასუნთქი გზების ანთებითი რეაქცია, ლორწოს დაგროვება ბრონქებში.

წარმოიქმნება სისტემური ალერგიული რეაქციები ასთმის და ეგზემის ტიპის, ასევე ლეიკოპენია და ანემია, რომელსაც თან ახლავს ორგანიზმის ძირითადი ბიოქიმიური პარამეტრების დარღვევა.

ცხოველებში ვანადიუმის შეყვანისას (დოზებში 25-50 მკგ/კგ) შეინიშნება ზრდის პროცესის შენელება, დიარეა და სიკვდილიანობის ზრდა.

როგორც ჩანს, ვანადიუმი მონაწილეობს ქსოვილების ზოგიერთ ჟანგვით პროცესებში. ადამიანის კუნთის ქსოვილები შეიცავს  $2 \times 10^{-6}\%$  ვანადიუმს, ძვლის ქსოვილი –  $0,35 \times 10^{-6}\%$ -ს, სისხლი –  $2 \times 10^{-4}$  მგ/მლ-ზე ნაკლებს. საშუალო ადამიანის ორგანიზმში (მასით 70 კგ) 0.11 მგ ვანადიუმია.

მიკროელემენტების კონცენტრაცია ორგანიზმის ქსოვილებში ბევრად ნაკლებია, ვიდრე ტიპიური ელემენტებისა (კალციუმი და ფოსფორი). ამჟამად დადგენილია, რომ 14 მიკროელემენტი აუცილებელია (მეუცვლელია) ორგანიზმის ნორმალური ფუნქციონირებისათვის, ესენია: რკინა, იოდი, სპილენძი, თუთია, მაგნიუმი, კობალტი, მოლიბდენი, ფთორი, ვანადიუმი და სხვ.

ვანადიუმი და მისი ნაერთები საკმაოდ ტოქსიკურია. ტოქსიკური დოზა ადამიანისათვის არის 0.25 მგ, ლეტალური დოზა – 2-4 მგ. ზღვრული დასაშვები კონცენტრაცია  $V_2O_5$ -სათვის ჰაერში არის 0.1-0.5 მგ/მ<sup>3</sup>.

**ბარიუმი** – ქიმიური ელემენტი, აღინიშნება სიმბოლოთი Ba (ლათ. Barium), ატომური ნომერი – 56. მარტივი ნივთიერება ბარიუმი – რბილი, ქვედადი ტუტემინა ლითონი მოვერცხლისფრო-თეთრი ფერის. ხასიათდება მაღალი ქიმიური აქტივობით.

ბარიუმი აღმოჩენილ იქნა ბარიუმის ოქსიდის ( $BaO$ ) სახით 1774 წ-ს კარლ შეელეს მიერ. 1808 წ-ს ინგლისელმა ქიმიკოსმა გემფრი დევიმ ბარიუმის ჰიდროქსიდისა და ვერცხლისწყლის კათოდის სველი ელექტროლიზით მიიღო ბარიუმის ამაღვამა; გახურებისას, ვერცხლისწყლის აორთქლებით გამოყო ლითონი ბარიუმი.

ბარიუმის არსებობა დედამიწის ქერქში შეადგენს მასის 0,05%-ს; ზღვის წყალი ბარიუმს საშუალოდ შეიცავს 0,02 მგ/ლ-ს. ბარიუმი აქტიურია, ის შედის ტუტემინა ლითონების ქვეჯგუფში და მინერალებში კავშირები საკმაოდ მტკიცე აქვს. ძირითადი მინერალებია: ბარიტი ( $BaSO_4$ ) და ვიტერიტი ( $BaCO_3$ ).

ბარიუმის იშვიათი მინერალებია: ცელზიანი ან ბარიუმის მინდვრის შპატი (ბარიუმის ალუმოსილიკატი), გიალოფანი (ბარიუმისა და კალიუმის შერეული ალუმოსილიკატი), ნიტრობარიტი (ბარიუმის ნიტრატი) და სხვა.

ლითონური ბარიუმი ხშირად გამოიყენება შენადნობში ალუმინთან ერთად და გამოყენება როგორც აირშთამთქმელი (გეტერა) მაღალვაკუუმურ ელექტრო მოწყობილობებში.

**თუთია** – ქიმიური ელემენტი, აღინიშნება სიმბოლოთი Zn (ლათ. Zincum), ატომური ნომერი – 30. მარტივი ნივთიერება თუთია (CAS-ნომერი: 7440-66-6) ნორმალურ პირობებში – მყიფე გარდამავალი მოვარდისფრო-თეთრი ფერის ლითონი (ფერმკთალდება ჰაერზე, იფარება თუთიის

ოქსიდის თხელი ფენით). თუთიის ყველაზე გავრცელებული მინერალია — სფალერიტი. მინერალის ძირითადი კომპონენტია — თუთიის სულფიდი  $ZnS$ , ამ მინერალში სხვადასხვაგვარი მინარევები ამ ნივთიერებას აძლევს სხვადასხვაგვარ ელფერს. შესაბამისად, ამ მინერალს უწოდებენ მატყუარა თუთიას. მატყუარა თუთიას თვლიან პირველად მინერალად, რომლისგანაც წარმოიქმნებოდა თუთიის ყველა სხვა მინერალი: სმიტსონიტი  $ZnCO_3$ , ცინკიტი  $ZnO$ , კალამინი  $2ZnO \cdot SiO_2 \cdot H_2O$ . ალთაის მთებში ხშირად გვხვდება ზოლებიანი მადანი — მატყუარა თუთიისა და შპატის ნარევი.

დედამინის ქერქში, მასის მიხედვით, თუთიის შემცველობა არის —  $8,3 \times 10^{-3}\%$ , ამოფრქვეულ ქანებში მისი შემცველობა შედარებით მეტია ( $1,3 \times 10^{-2}\%$ ), ვიდრე მუავე ნიადაგებში ( $6 \times 10^{-3}\%$ ). ცნობილია თუთიის 66 მინერალი, მათ შორის ყველაზე მნიშვნელოვანია — ცინკიტი, სფალერიტი, ვილემიტი, კალამინი, სმიტსონიტი, ფრანკლინიტი  $ZnFe_2O_4$ . თუთია — ენერგიული წყლის მიგრანტი, განსაკუთრებით დამახასიათებელია მისი მიგრაცია თერმულ წყლებში ტყვიასთან ერთად. ამ წყლებიდან ილექება თუთიის სულფიდები, რომელსაც გააჩნია სამრეწველო მნიშვნელობა. თუთია ასევე ენერგიულად მიგრირებს გრუნტის წყალქვეშა წყლებში, მის მთავარ დამლექავს წარმოადგენს  $H_2S$ , უფრო ნაკლებ როლს ასრულებს თიხით სორბცია და სხვა პროცესები. თუთია — მნიშვნელოვანი ბიოლოგიური ელემენტი, ცოცხალ ნივთიერება შეიცავს საშუალოდ  $5 \times 10^{-4}\%$  თუთიას, თუმცა არის ორგანიზმი-კონცენტრატები.

თუთია არის აუცილებელი სასიცოცხლო მინერალი, რომელიც ბუნებრივად გვხვდება ზოგიერთ საკვებში და ხელმისაწვდომია როგორც დიეტური დანამატი. თუთიის ტოქსიკურობა შეიძლება გამოვლინდეს მწვავე და ქრონიკულ ფორმებში. მწვავე გვერდითი მოვლენები მოიცავს გულისრევას, ღებინებას, მადის დაკარგვას, აბდომინალურ კრუნჩხვებს, დიარეასა და თავის ტკივილს. თუთიის დეფიციტი დაკავშირებულია კუჭ-ნაწლავის ინფექციების გაზრდის რისკთან და იმუნური ფუნქციის დარღვევასთან. თუთიის საკვების დეფიციტი განსაკუთრებით გავრცელებულია დაბალი შემოსავლის მქონე ქვეყნებში, რადგან ადამიანები არ იღებენ თუთით მდიდარ საკვებს.

**ტყვია** — ქიმიური ელემენტი, რომელიც აღინიშნება სიმბოლოთი  $Pb$  (ლათ. **Plumbum** — სახელწოდების წარმოშობა უცნობია) და მისი ატომური ნომერია 82. ტყვიას აქვს ყველაზე დიდი ატომური ნომერი მდგრად ელემენტებს შორის, თუმცა მომდევნო უმძიმეს ელემენტს, ბისმუტს, გააჩნია ნახევრად დაშლის პერიოდი, რომელიც ისეთი ხანგრძლივია, რომ შეიძლება ჩაითვალოს მდგრადად. ტყვიის ოთხ მდგრად იზოტოპს გააჩნია 82 პროტონი, „მაგიური რიცხვი“ ატომის ბირთვის ღრუბელისებურ მოდელში.

ტყვია რბილი და ძლიერ პლასტიკური მძიმე ლითონია. მყარ მდგომარეობაში მონაცრისფრო-მოცისფრო ფერი აქვს, გამდნარი ტყვია ელვარებს მოვერცხლისფრო-ქრომის ფრად, ხოლო აირად მდგომარეობაში გადასვლისას იგი ბუნდოვან ნაცრისფერ ნისლად იქცევა. ტყვია ფართოდ გამოიყენება სხვადასხვა სფეროში. მისგან მზადდება აკუმულიატორები, ვაზნები, გირები, ტოლჩები და სხვა. გამომდინარე იქიდან, რომ ტყვია რადიაციას არ ატარებს, მისგან მზადდება რადიაციასანიშნაღმდეგო ფენები. კალისა და ტყვიის შენადნობი ადვილად ლღვება დაბალ ტემპერატურაზე და გამოიყენება სადენების ერთმანეთზე მისარჩილავად.

ორგანიზმში მოხვედრისას ტყვია მომწამვლელია ცხოველებისთვის. იგი აზიანებს ნერვულ სისტემას და იწვევს უნესრიგობას ტვინში. მეტისმეტად მაღალი კონცენტრაცია ასევე იწვევს სისხლის მიმოქცევის დარღვევას ძუძუმწოვრებში. როგორც ვერცხლისწყალი, ასევე ტყვიაც, ძლიერი ნეიროტოქსინია და აზიანებს კან-კუნთოვან და ძვლოვან ქსოვილებს. ტყვიისგან მოწამვლა დოკუმენტირებულია ჯერ კიდევ ძველი რომის, ძველი საბერძნეთისა და ძველი ჩინეთის პერიოდიდან. მოწამვლა, როგორც წესი, ტყვიის შემცველი საკვებისა და წყლის მიღებით ხდება, მაგრამ შესაძლოა ასევე გრუნტის, მტვერისა და ტყვიაზე დაფუძნებული საღებავის შემთხვევითი შესუნთქვითაც მოხდეს.

ტყვია ცნობილი ტოქსიური ქიმიური ნივთიერებაა, რომელსაც ფართოდ იყენებენ სხვადასხვა სფეროში. ტყვია აზიანებს ადამიანის ჯანმრთელობას და იწვევს ფართო სპექტრის ჯანმრთელობის დარღვევებს, როგორებიცაა ნევროლოგიური დარღვევები, ანემია, დაღლილობა და კუნთების სისუსტე, დამბლა, თირკმლისა და ღვიძლის დაზიანება. ტყვია ზეგავლენას ახდენს ბავშვის განვითარებაზეც, როგორც მისი მუცლადყოფნის პერიოდში, ასევე მის დაბადების შემდგომ. ტყვიის ექსპოზიცია იწვევს ბავშვების გონებრივ ჩამორჩენას.

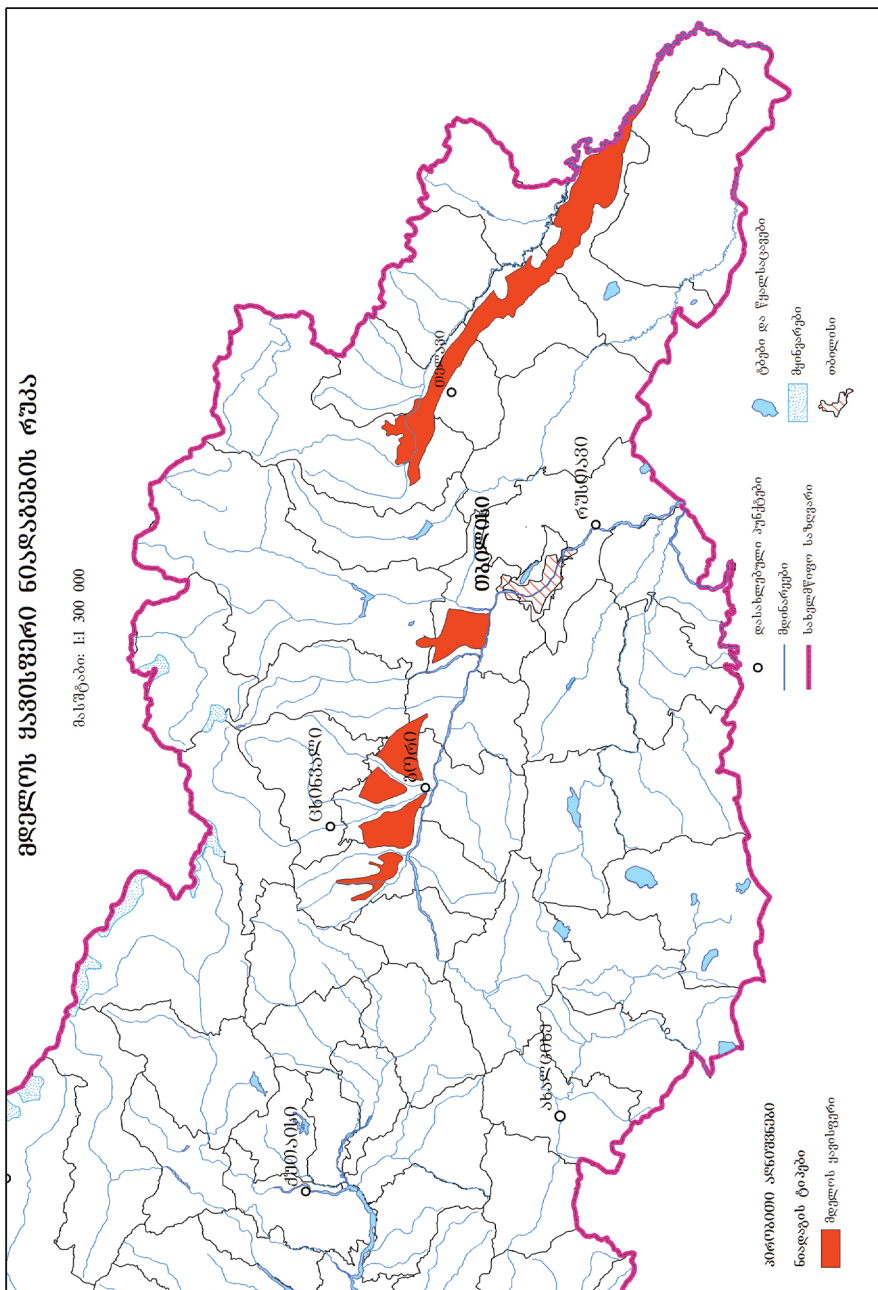
ნიადაგის დაბინძურება მძიმე მეტალებით კვლავ რჩება რიგ მწვავე ეკოლოგიურ პრობლემებში დღეისათვის მძიმე მეტალებით ნიადაგის დაბინძურების სამი ძირითადი ტიპია მიღებული: გლობალური, რეგიონული და ადგილობრივი (გავლენა). გლობალური დაბინძურება ასოცირდება დამაბინძურებლების გადაადგილების გლობალურ ტენდენციებთან, რაც არ არის მუდმივი, ის მკვეთრად იცვლება დროის მიხედვით. ამ ტიპის დაბინძურება მეტწილად განისაზღვრება კლიმატის გლობალური გარდაქმნებით. რეგიონალური დაბინძურება გაანალიზებულია მდინარის, ტბისა და ზღვის ნალექების შემადგენლობის ცვლილებით. ნიადაგის ადგილობრივ დაბინძურებას სამი განსხვავებული ფორმა აქვს. ყველაზე გავრცელებულია სტაციონარული

წყაროებისა და მანქანების გამონაბოლქვიდან ნიადაგების დაბინძურება. ევროკავშირისა და ჩრდილოეთ ამერიკის ნიადაგებში მძიმე მეტალებით ჰაერის დაბინძურების მკაცრი სტანდარტების დამყარების შემდეგ მნიშვნელოვნად შემცირდა დაბინძურება. უნდა აღინიშნოს, რომ მსოფლიოში ურბანიზაციასთან დაკავშირებით იზრდება მსხვილი ქალაქების მახლობლად ნაგავსაყრელების მიმდებარე მიწისქვეშა წყლების წყალბადის დაბინძურების მასშტაბი. მძიმე ლითონები ორგანულ დამაბინძურებლებთან ერთად მიწისქვეშა წყლების ნაკადით ვრცელდება. ადგილობრივი დაბინძურების მესამე წყაროა მძიმე მეტალების ნაკადი ორგანულ დამაბინძურებლებთან ერთად, მაგალითად, ნავთობის დაღვრა, ნიადაგში სასუქებიდან მოხვედრა, და ა.შ.

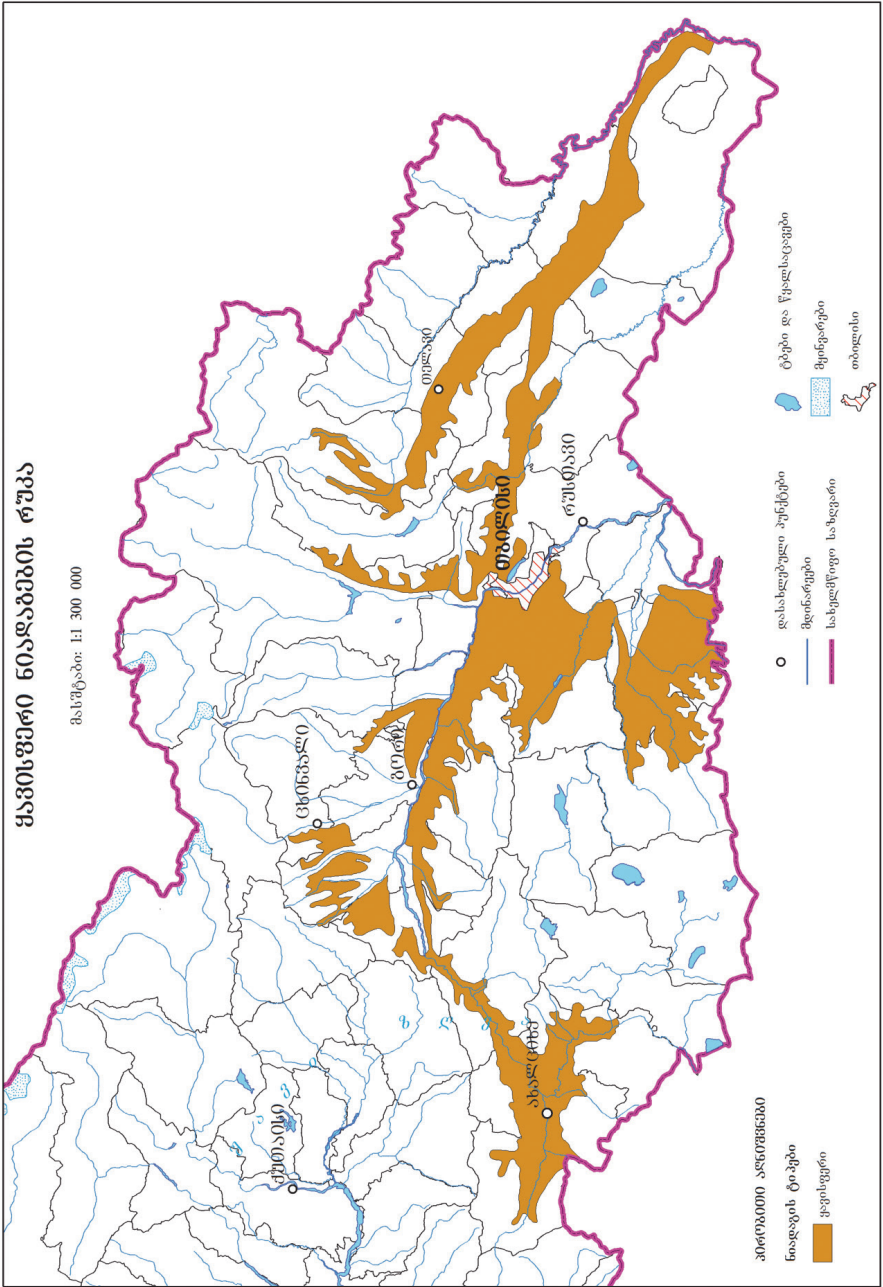
ნიადაგის მძიმე მეტალებით დაბინძურების პრობლემების გადაჭრა დიდწილად დამოკიდებულია ნიადაგში მძიმე მეტალების შემცველობის ადეკვატურ სტანდარტებზე. ყველაზე მნიშვნელოვანი სტანდარტი არის მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაცია (ზდკ) ნიადაგში, მაგრამ საქართველოში მათი კანონმდებლობით დადგენილი ზდკ-ების მნიშვნელობა მოძველებულია და საჭიროებს განახლებას. აქედან გამომდინარე, მნიშვნელოვანია მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნის და ევროკავშირის ქვეყნების გამოცდილების გაზიარება.

არსებულ მონაცემებზე დაყრდნობით, საქართველოს იმ რეგიონის ნიადაგებში, სადაც მევენახეობა პოპულარულია, მძიმე მეტალების შემცველობა ნიადაგებში ნორმის ფარგლებშია. ზოგადად, უნდა აღინიშნოს, რომ ქვეყნის სასურსათო უზრუნველყოფისათვის და საერთაშორისო ბაზარზე მაღალი ხარისხის, ნატურალური კვების პროდუქტებისა და კვებითი დანამატების მიწოდების მიზნით, საქართველოს ეკონომიკაში კვლავ აქტიუალურია მეღვინეობისა და მისი გადამამუშავების პროდუქტების განვითარების ძირითადი მიმართულებების განსაზღვრა და წარმოების ხელშეწყობა, რაც გამოიხატება ყურძნის გადამამუშავების მაღალხარისხოვანი პროდუქტების მიღებასა და მისი წარჩენების გადამამუშავებაში მეურნეობის სხვადასხვა დარგში გამოსაყენებლად.



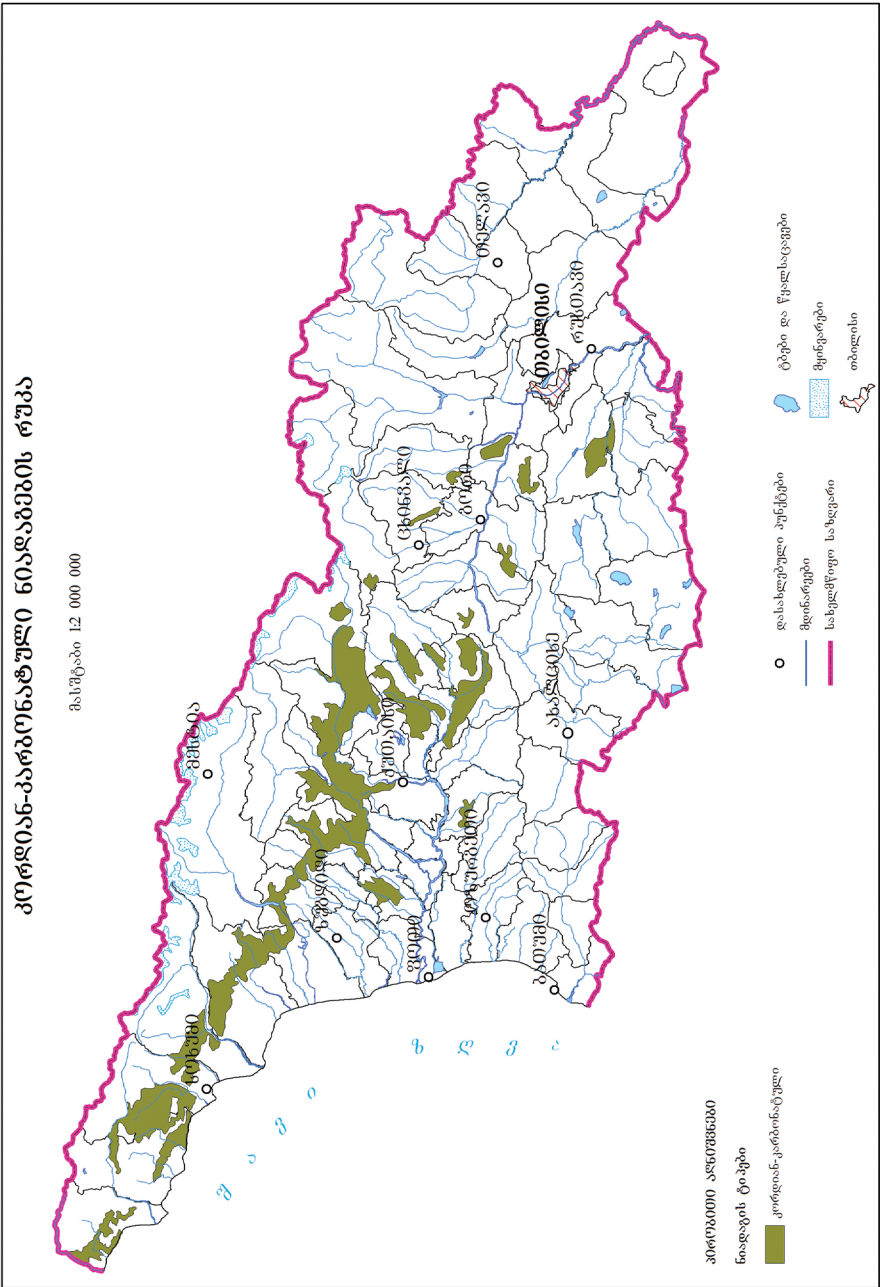


ნახატი 1. მდელის ყავისფერი ნიადაგების რუკა

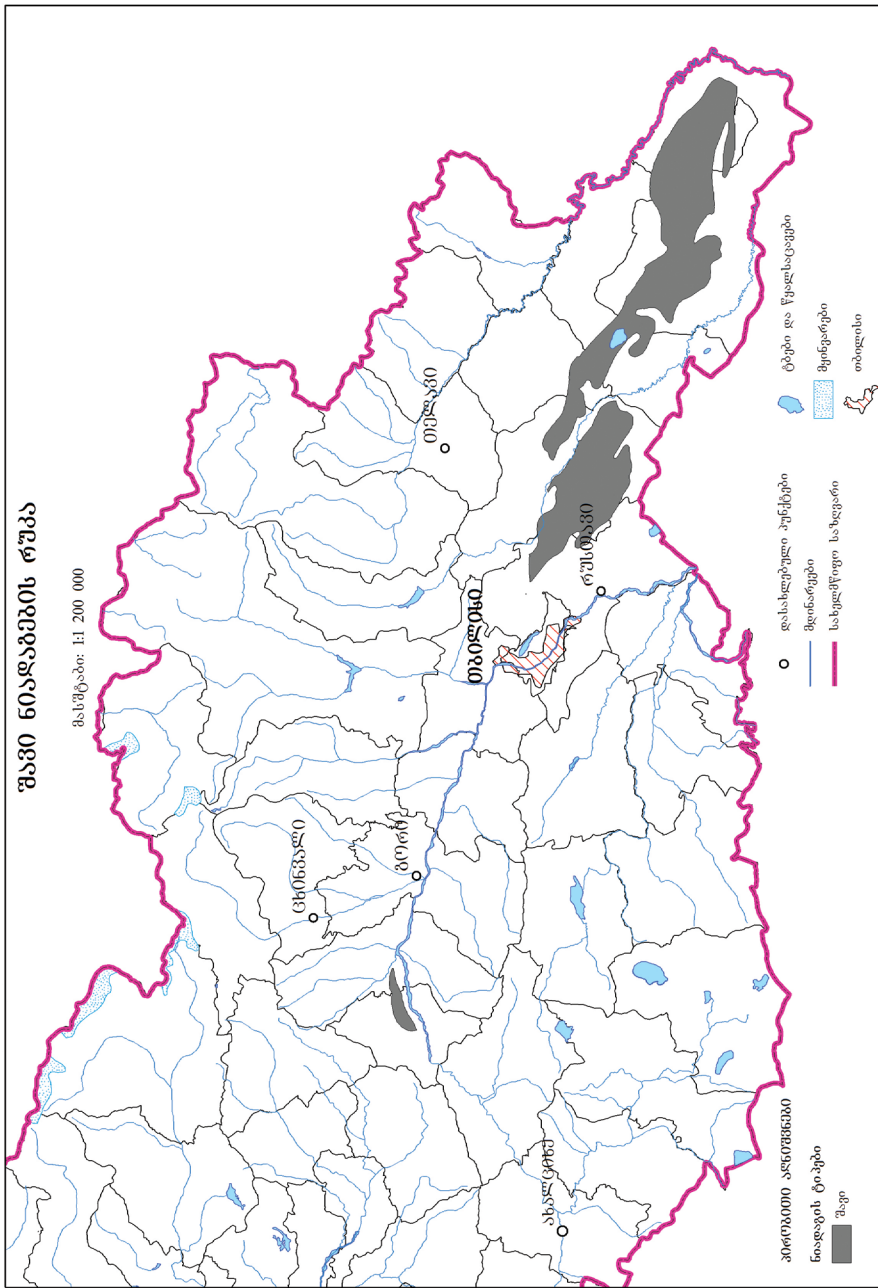


166 ნახატი 2. ყავისფერი ნიადაგების რუკა

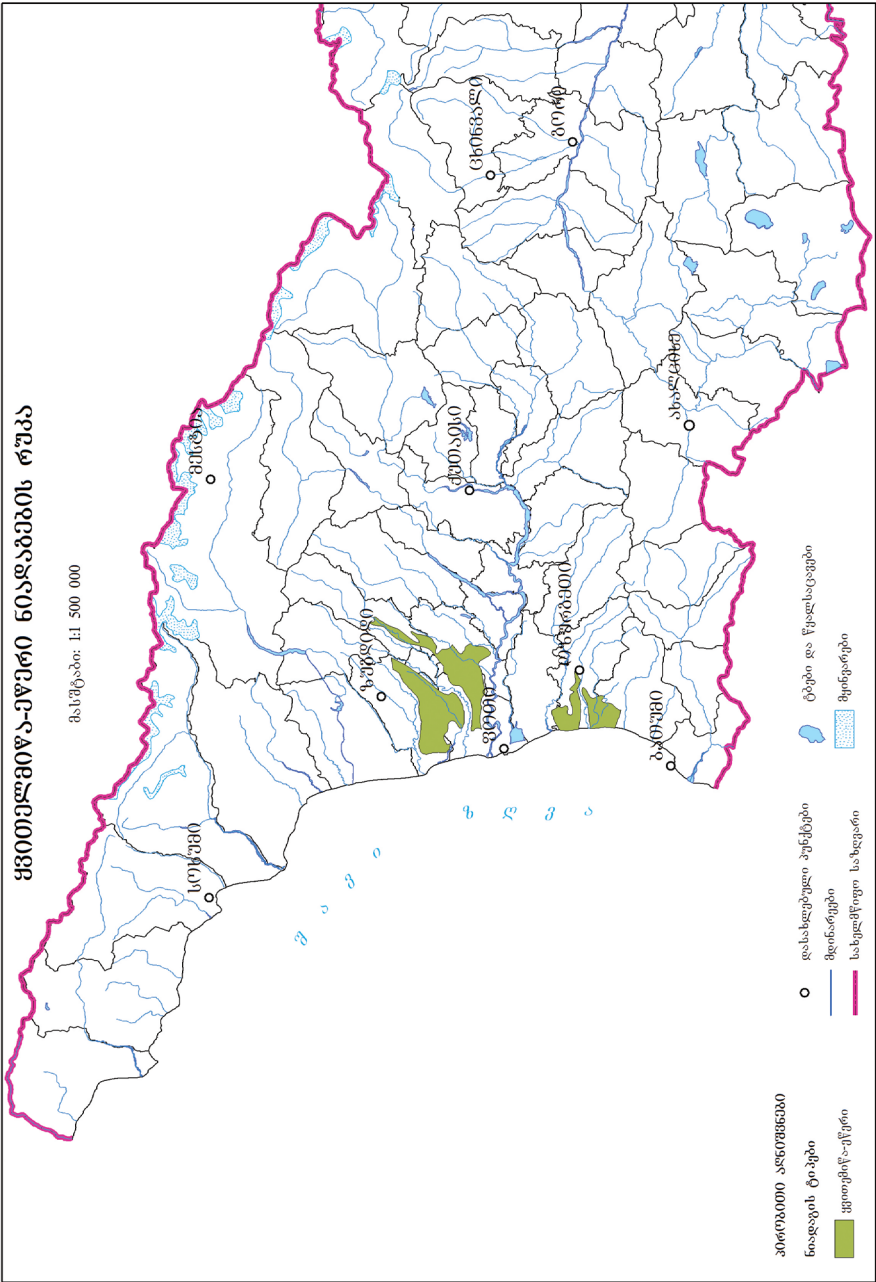




168 ნახატი 4. კორდიან-კარბონატული ნიადაგების რუკა



ნახატი 5. შავი ნიადაგების რუკა



170 ნახატი 6. ყვითელმინა-ენური ნიადაგების რუკა







სურათი 1.  
ფესვის ფილოქსერას  
კოლონია



სურათი 2.  
ფოთლის ფილოქსერით  
დაზიანებული ფოთოლი



სურათი 3.  
ამიერკავკასიის  
მარმარა ღრაჭა



სურათი 4.  
კარადრინას  
მატლი



სურათი 4.1.  
კარადრინას  
პეპელა



სურათი 5.  
კავკასიის დიდი  
წმინდადხვევია



სურათი 6.  
ლივორნული  
სფინქსი



სურათი 7.  
ლივორნული  
სფინქსის მატლი



სურათი 8.  
ბუკნას პეპელა



სურათი 9.  
ბუენას მატლი



სურათი 10.  
ყურძნის ჭიის პეპელა



სურათი 11.  
ყურძნის ჭიის მატლი



სურათი 12.  
ვაზის ფქვილისებრი  
ცრუფარიანა



სურათი 13.  
ვაზის ფქვილისებრი  
ცრუფარიანა მტევანზე



სურათი 14.  
ვაზის ბალიშა  
ცრუფარიანა



სურათი 15.  
ვაზის ბალიშა  
ცრუფარიანები ტოტზე



სურათი 16.  
აკაციის ცრუფარიანა



სურათი 17.  
აკაციის ცრუფარიანები  
ტოტზე



სურათი 18.  
ვაზის აბლაბუდიანი  
ტკიპა



სურათი 19.  
ვაზის აბლაბუდიანი  
ტკიპები ფოთლებზე



სურათი 20.  
ვაზის ქეჩიანი  
ტკიპას გალები  
ფოთოლზე



სურათი 21.  
ვაზის ქრაქი



სურათი 22.  
ვაზის ნაცარი



სურათი 23.  
ყურძნის ნაცრისფერი  
სიდამპლე



სურათი 24.  
ყურძნის თეთრი  
სიდამპლე



სურათი 25.  
ყურძნის შავი სიდამპლე



სურათი 26.  
ვაზის ანთრაქნოზი



სურათი 27.  
ვაზის შავი ლაქიანობა



სურათი 28.  
ვაზის კიბო



სურათი 29.  
მოკლე მუხლთაშორისობა



სურათი 30.  
ვირუსული მოზაიკა



სურათი 31.  
ღეროს ფორიანობა



სურათი 32.  
ვაზის ლაქიანობა



სურათი 33.  
ვაზის ფუნქციური  
ქლოროზი



სურათი 34.  
ჩვეულებრივი  
ოქროთვალურა



სურათი 35.  
ჩვეულებრივი  
ოქროთვალურას მატლი



სურათი 36.  
ხოჭო კრიპტოლემუსი



სურათი 37.  
ხოჭო კრიპტოლემუსის  
მატლი



სურათი 38.  
ხოჭო ოთხლაქიანი  
ეგზოჰომუსი



სურათი 38.1.  
ხოჭო ოთხლაქიანი  
ეგზოპოპუსის მატლი



სურათი 39.  
ხოჭო შვიდწერტილიანი  
ჭიამაია



სურათი 39.1.  
ხოჭო შვიდწერტილიანი  
ჭიამაიას მატლი



სურათი 40.  
ხოჭო ორნერტილიანი  
ჭიამაია



სურათი 40.1.  
ხოჭო ორნერტილიანი  
ჭიამაიას მატლი



სურათი 41.  
მტაცებელი ბუზი  
სირფიდი



სურათი 42.  
მტაცებელი ბუზი  
სირფიდი

**Tengiz Urushadze, Guram Aleksidze, Amiran Tkhelidze, Elina Bakradze**

## **“VINEYARD AND ENVIRONMENT”**

The book describes genesis features of the main soils of the Georgian viticulture zone and their compliance with the World Reference Base of Soil Resources (WRB), assessment and management of soil fertility, basic agrochemical parameters; Soil borne and non-soil borne pests and diseases, including fungal, bacterial, viral and non-infectious are characterized, as well as a pest management system is discussed. The part dedicated to agroecological issues covers problems of soil erosion and soil contamination by radionuclides and heavy metals. The book includes maps of the distribution of the main soils of the viticulture zone and photographs of vine pests and diseases. The book is intended for students of agricultural sciences, students of relevant professional courses and academic, teaching and scientific audiences interested in the field.

EDITOR IN CHIEF

**Tamar Kvrivishvili**

REVIEWERS

**Valerian Tsanava, Shakro Kanchaveli**

EDITORIAL GROUP:

**Ana Milashvili, Zaal Chkheidze, Giuli Tsereteli**

PUBLISHING COORDINATORS:

**Ana Milashvili, Giuli Tsereteli**

DESIGNER

**Natalia Glonti**

CARTOGRAPHER, AUTHOR OF TENGIZ URUSHADZE'S PHOTO

**Giorgi Ghambashidze**

COVER PHOTO

**The Scientific-Research Center of Agriculture of the Ministry of  
Environmental Protection and Agriculture of Georgia**

ISBN 978-9941-8-1870-7

© Agricultural University of Georgia

All rights reserved. No part of this book may be reproduced in any form without written permission of the copyright owner

## გამოყენებული ღიშნაშუა:

1. გ. ალექსიძე, მავნე და სასარგებლო მწერები, თბილისი 1980;
2. გ. ალექსიძე, ო. ქუფარაშვილი, მევენახე აგრონომის ცნობარი მცენარეთა დაცვაში, თბილისი, 1992;
3. გ. ალექსიძე, სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა მავნებლების, დაავადებებისა და სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის ინტეგრირებული სისტემები, თბილისი, 1992;
4. გ. ალექსიძე, ვაზის დაცვა მავნე ორგანიზმებისაგან, გამც. „ლევა“, თბილისი, 2009;
5. ნ. ალექსიძე, ვაზის უმთავრესი მავნებლები და მათთან ბრძოლა, თბილისი, 1958;
6. გრ. გეგენავა, ბიოტექნოლოგია მცენარეთა დაცვაში, თბილისი, 1991;
7. გრ. გეგენავა, მცენარეთა ინტეგრირებული დაცვა, თბილისი, 1993;
8. გ. დეკანოიძე, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მავნე ტკიპები და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის თანამედროვე ღონისძიებები, თბილისი, 1982;
9. გ. დოლიძე, რეკომენდაციები ვაზის მავნებელ-დაავადებებთან ბრძოლის ღონისძიებეთა სისტემაზე, თბილისი, 1998;
10. ო. ზარდალიშვილი, თ. ურუშაძე, სასუქების გამოყენება და გარემო, გამომც. „საქართველო“, თბილისი, 1992;
11. ა. თხელიძე სასუქების გამოყენების სისტემა, გამომც. „მნიგნობარი“, თბილისი, 2009, 370 გვ.;
12. მსოფლიო საცნობარო ბაზა ნიადაგების რესურსებისათვის 2014, ფაო, რომი, 2015, თავისუფალი და აგრარული უნივერსიტეტების გამომცემლობა, 2017, 220 გვ.;
13. ა. ნაცარაშვილი, ვაზის ავადმყოფობანი და მათ წინააღმდეგ ბრძოლა, თბილისი, 1972;
14. მ. საბაშვილი, საქართველოს ნიადაგები, გამომც. „მეცნიერება“, თბილისი, 1965, 449 გვ.;

15. გ. ტალახაძე, ი. ანჯაფარიძე, ვ. ლატარია, რ. კირვალიძე, კ. მინდელი, ლ. ნაკაშიძე, მ. მინდელი, საქართველოს ნიადაგები, გამომც. „მეცნიერება“, 1977, 373 გვ.;
16. გ. ტალახაძე, ი. ანჯაფარიძე, ი. ცომაია, ნიადაგი და ვაზი, გამომც. „საბჭოთა საქართველო“, თბილისი, 1980, 241 გვ.;
17. თ. ურუშაძე, საქართველოს ძირითადი ტიპის ნიადაგები, გამომც. „მეცნიერება“, თბილისი, 1997, 267 გვ.;
18. თ. ურუშაძე, აგრონიადაგმცოდნეობა, თავისუფალი და აგრარული უნივერსიტეტების გამომცემლობა, თბილისი, 2020, 316 გვ.;
19. ო. ქუფარაშვილი, ვაზის დაავადებებთან ბრძოლა, თბილისი, 1976;
20. ლ. ყანჩაველი, სასოფლო-სამეურნეო ფიტოპათოლოგია, თბილისი, 1987;
21. ა. ყიფიანი, ე. მაჭავარიანი, ფერომონები და ბუნების დაცვა, თბილისი, 1988;
22. Bakradze E., Vodyanitski Y., Chankseliani Z., Arabidze M., About rationing of the heavy metals in soils of Georgia, *Annals of Agrarian Science*, vol. 16, #1, 2018, 1-6;
23. Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en France. Collectif., Ed. IFV, Le Grau-du-Roi, France, 2007;
24. Felix-Henningsen P., Urushadze T., Steffens D., Kalandadze B., Narimanidze E., Uptake of heavy metals by food crops from highly-polluted Chernozem-like soils in an irrigation district south of Tbilisi, Eastern Georgia, *Agronomy Research* 8(1), 2009, 781-795;
25. Gogichaishvili G., Urushadze Teo, Estimation of erosion lands of the reclamation fund in Georgia, *J. of Agriculture and rural development in the tropics and subtropics*, Kassel University Press, vol. 107, # 1, 2006;
26. Ghambashidze G., Blum W., Urushadze T., Mentler A., Heavy Metals in Soils, *Annals of Agrarian Science*, vol.4, No 3, 2006, 7-11;
27. Ghambashidze G., Blum W., Urushadze T., Mentler A., Soil Contamination with Heavy Metals in Imereti Region (Georgia), *Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences*, vol.1 (vol.175), no.1, 2007, 122-130;

28. Hanauer T., Navrozashvili L., Schnell S., Kalandadze B., Urushadze T., Felix-Henningzen P., Soil pollution with Cu, Zn and Cd by non-ferrous metal mining affects soil-microbial Activities of kastanozems in the Mashavera Valley, *Annals of agrarian science*, vol. 9, № 2, 2011, 38-44;
29. Kanno I., Taxonomic situation and characteristics of yello brown (forest) soils, *Pedologist*, vol. 14, 1970;
30. Nagatsuka S., Genesis and classification of yellow-brown soils and red soils in Southwest Japan, *Bull. Nat. Inst. Agr. Sciences*, ser. B, No 26, 1975, 133-257;
31. Pagava K., Urushadze T., Bakradze E., *Impact of Heavy Metals in Soil on Health of Children and Adolescents*, Lambert Academic Publishing, 2020;
32. Urushadze T., Urushadze A., The problems of Land Degradation and Desertification in South Caucasus, The JRC Enlargement Action. Workshop 10-B. Land degradation, 2003, 193-197;
33. Urushadze T., Blum W., *Soils of Georgia*, „Nova“, Publishers, New York, 2014;
34. Urushadze T., Manakhov D., Radioactive contamination of the soils of Georgia, *Annals of Agrarian Science*, vol. 15, # 3, 2017, 375-379;
35. Urushadze T., Vodyanitski Y., Bakradze E., *Heavy Metals in the Soils of Georgia*, Lambert Academic Publishing, 2018, 106;
36. *World reference base for soils resources 2014*, Food and Agriculture organization of the United Nations, Rome, 2014, 181;
37. Бударков В. А., Киршин В. А., Антоненко А. Е., *Радиобиологический справочник*, Ураджай, Минск, 1992;
38. Гулисашвили В. З., *Природные зоны и естественно-исторические области Кавказа*, Наука. Москва, 1964;
39. Добровольский Г. В., Урусевская И. С., *География почв*, Изд. Московского университета, Москва, 1984;
40. Зардалишвили О. Ю., Урушадзе Т. Ф., Тхелидзе А. Т., Урушадзе Т. Т., *Агрохимические особенности основных почв Грузии*, Известия аграрной науки, Том 7, Ном. 2. 2009, 95-99;
41. Захарихина Л. В., Литвиненко Ю. С., *Радиогеохимия почв Камчатки*, Почвоведение, 1, 2016, 19-28;

42. Зонн С.В., Буроземообразование, рсевдоподзоливание и подзолообразование, Почвоведение, 7, 1966;
43. Кецховели Н. Н., Растительный покров Грузии, Изд-во АН ГрузССР, Тбилиси, 1959;
44. Конопаев А. В., Голосов В. Н., Йоменко В. И., Нанба К., Онда Ю., Такасе Ц., Вакияма Й., Вертикальное распределение радиоцезия в почвах зоны аварии на АЭС Фукусима, Почвоведение, 5, 2016, 620-632;
45. Макаров О. А., Цветнов Е. В., Щеглов А. И., Ромашкина А. Д., Ермияев Я. Р., Кадастровая оценка загрязнения радионуклидами земель, Почвоведение, 11, 2016, 1368-1374;
46. Мамахин С. В., Голосов В. Н., Парамонова Т. А., Шамшурина Е. Н., Иванов М. М., Вертикальное распределения <sup>137</sup>Cs аллювиальной почву поймы р, Локна (Тульская область) в отдаленный период после аварии на ЧАЭС и его моделирование, Почвоведение, 12, 2016, 620-632;
47. Сабашвили М. Н., Почвы Грузии, Инст. Почвовед. АН Груз. ССР, Тбилиси, 1948, 396;
48. Тарасашвили Г. М., О горнолесных буроземах Абхазии, Почвоведение, 7, 1939;
49. Урушадзе Т. Ф., Блюм В. Е.Н., Почвы Грузии, Изд-во „Мцигнобარი“, 2014;
50. Цветнов Е. В., Щеглов А. И., Цветнов О. Б., Эколого-экономический функциональный подход к оценке стоимости сельскохозяйственных земель в условиях химического и радиоактивного загрязнения, Почвоведение, 3, 2009. 364-372.

თავისუფალი და აგრარული უნივერსიტეტების გამომცემლობა  
კახა ბენდუქიძის კამპუსი, დავით აღმაშენებლის ხეივანი 240  
0159 თბილისი, საქართველო  
ტელ.: +995 32 220 09 01

[freeuni.edu.ge](http://freeuni.edu.ge) [agruni.edu.ge](http://agruni.edu.ge)

Free and Agricultural Universities Press

Kakha Bendukidze Campus, Alley David Aghmashenebeli 240

Tbilisi 0159, Georgia, Tel.: +995 32 220 09 01





თავისუფალი და აგროკულტურის  
უნივერსიტეტების გამომცემლობა  
FREE AND AGRICULTURAL  
UNIVERSITIES PRESS