



მევენახეობა

მევენახეობა

სასწავლო სახელმძღვანელო

მევენახეობა

Viticulture

ავტორი: ჰილარიუს პუტცი

Author: Hilarius Pütz

რედაქტორები: ნინო მანველიძე,
ეკატერინე ჯორბენაძე,
ერეკლე მარტიაშვილი

Editors: Nino Manvelidze,
Ekaterine Jorbenadze,
Erekle Martiashvili

დიზაინი: მამუკა ტყეშელაშვილი
და თამაზ ჩხაიძე

Design: Mamuka Tkeshelashvili
and Tamaz Chkhaidze

ყდა: მამუკა ტყეშელაშვილი

Cover: Mamuka Tkeshelashvili

პასუხისმგებელი:
მარინა ავალიშვილი-დე ბური

Responsible: Marina Avalishvili-de Boer

© GIZ

© GIZ

თბილისი, 2021

Tbilisi, 2021

ISBN 978-9941-9690-5-8

წინამდებარე სახელმძღვანელოს გამოცემა შესაძლებელი გახდა საგამომცემლო სახლის "ევგენ ულმერი" დიდსულოვანი მხარდაჭერით. სახელმძღვანელოს მრავალი ნაწილი ეყრდობა მევენახეობის შესახებ გამოცემულ შემდეგ პროფესიულ ლიტერატურას:

- ა. ბეკერი, გ. გიოტცი, ფ. რებჰოლცი, ვაზის გასხვლა, 2012 წ.
- უ. ჰოფმანი, პ. კოპფერი, ა. ვერნერი, ორგანული მევენახეობა, 1995 წ.
- დ. ჰომანი, მ. შტოლი, კ. შალერი, ტერუარი - ამინდი, კლიმატი, ნიადაგი მევენახეობაში, 2017 წ.
- ჰ.დ მორი, ფერადი ატლასი - დაავადებები, მავნებლები და სასარგებლო მწერები ვაზზე, 2011 წ.
- ე. მიულერი, ჰ.პ ლიპსი, ო. ვალგი, მევენახე-მეღვინე 1 - მევენახეობა, 2008 წ.
- ე. მიულერი, ო. ვალგი, ვაზის ფოთლოვანი ნაწილის სამუშაოები მევენახეობაში, 2013 წ.
- ვ. ფათცვალი, მორწყვა მევენახეობაში, 2007 წ.
- ე. ფოგტი, გ. შრუფტი, მევენახეობა, 2000 წ.

სახელმძღვანელოს გამოცემა შესაძლებელი გახდა საგამომცემლო სახლის "კადმოსი" დიდსულოვანი მხარდაჭერით. სახელმძღვანელოს მრავალი ნაწილი ეყრდობა მევენახეობის შესახებ გამოცემულ შემდეგ პროფესიულ ლიტერატურას:

- კ. ბაუერი, მევენახეობა, 2015 წ.
- კ. ბაუერი, ბ. ციგლერი, რ. ფოქსი, ნიადაგის თანამედროვე მეთოდებით მოვლა მევენახეობაში, 2004 წ.ი.
- მაიერი, პრაქტიკული სახელმძღვანელო - ორგანული მევენახეობა, 2005 წ.

The publishing of this manual was made possible through the generous support of the publishing house "Verlag Eugen Ulmer". Many parts of the manual are based on the following viticulture books:

- Becker A., Götz G., Rebholz F., Rebschnitt, 2012.
- Hofmann U., Köpfer P., Werner A., Ökologischer Weinbau, 1995.
- Hoppmann D., Stoll M., Schaller K., Terroir – Wetter, Klima, Boden im Weinbau, 2017.
- Mohr H.D., Farbatlas Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge an der Weinrebe, 2011.
- Müller E., Lipps H.P., Walg O., Der Winzer 1 – Weinbau, 2008.
- Müller E., Walg O., Laubarbeiten im Weinbau, 2013.
- Patzwahl W., Bewässerung im Weinbau, 2007.
- Vogt E., Schruft G., Weinbau, 2000.

The publishing of this manual was made possible through the generous support of the publishing house "Cadmos Verlag". Many parts of the manual are based on the following viticulture books:

- Bauer K., Weinbau, 2015.
- Bauer K., Ziegler B., Fox R., Moderne Bodenpflege im Weinbau, 2004.
- Maier I., Praxishandbuch - Bioweinbau, 2005.

წინამდებარე სახელმძღვანელო გამოიცა „კერძო სექტორის განვითარება და პროფესიული განათლება სამხრეთ კავკასიაში“ (PSD TVET SC) პროგრამის დახმარებით, რომელიც ხორციელდება საქართველოში, აზერბაიჯანსა და სომხეთში შესაბამისი პასუხისმგებელი სამინისტროებისა და გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოების (GIZ) მხარდაჭერით, გერმანიის ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების ფედერალური სამინისტროს (BMZ) სახელით. პროგრამის თანადაფინანსება ხორციელდება ევროკავშირის მიერ. PSD TVET SC პროგრამის მიზანია მდგრადი ეკონომიკური განვითარების პირობების გაუმჯობესება დასაქმების უზრუნველსაყოფად.

როგორც მდგრადი განვითარების უზრუნველყოფისკენ მიმართული საერთაშორისო თანამშრომლობის და საერთაშორისო საგანმანათლებლო საქმიანობის სფეროებში მთელი მსოფლიოს მასშტაბით მომუშავე მომსახურების მიმწოდებელი, გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოება (GIZ), თავის პარტნიორებთან ერთად, მუშაობს ეფექტიანი გზების შემუშავებაზე მოქალაქეებისთვის უკეთესი პერსპექტივის შეთავაზების და მათი საყოფაცხოვრებო პირობების გაუმჯობესების მიზნით. გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოება (GIZ) არის საზოგადოებრივი სარგებლის უზრუნველყოფისკენ მიმართული ფედერალური უწყება, რომელიც მხარს უჭერს გერმანიის მთავრობას და საჯარო თუ კერძო სექტორში მომსახურების მიმღებებს სფეროთა ფართო სპექტრში, მათ შორის, ეკონომიკურ განვითარებასა და სამუშაო ადგილების შექმნის წახალისებაში, ენერჯეტიკასა და გარემოს დაცვაში, ასევე მშვიდობისა და უსაფრთხოების უზრუნველყოფაში.

სახელმძღვანელო „მევენახეობა“ შემუშავდა ღვინის ეროვნულ სააგენტოსთან, ასოციაციასთან „ქართული ღვინო“, პროფესიულ საგანმანათლებლო დაწესებულებებსა და შესაბამის დარგობრივ ორგანიზაციებთან კონსულტაციით.

აღნიშნული სახელმძღვანელო ქართულ ენაზე სპეციალურად შეიქმნა უმაღლესი პროფესიული კვალიფიკაციისათვის „მევენახე-მეღვინე“, როგორც გზამკვლევი პედაგოგებისა და საწარმოების ინსტრუქტორებისათვის, ასევე, როგორც სასწავლო მასალა პროფესიული სტუდენტებისათვის. სახელმძღვანელო მნიშვნელოვან დახმარებას გაუწევს უმაღლეს სასწავლო დაწესებულებებს და დარგის სპეციალისტებს.

This publication was developed in the framework of the Private Sector Development and Technical Vocational Education and Training South Caucasus (PSD TVET SC) Programme, that is implemented by the responsible Ministries of Georgia, Azerbaijan and Armenia with the support of the Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, acting on behalf of the German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ). The programme is co-financed by the European Union. The PSD TVET SC Programme aims at improving the conditions for a sustainable economic development in selected sectors relevant for employment.

As a service provider with worldwide operations in the fields of international cooperation for sustainable development and international education work, GIZ works with its partners to develop effective solutions that offer people better prospects and sustainably improve their living conditions. GIZ is a public-benefit federal enterprise and supports the German Government and a host of public and private sector clients in a wide variety of areas, including economic development and employment promotion, energy and the environment, and peace and security.

This manual "Viticulture" was developed in consultation with the National Wine Agency, the Georgian Wine Association, vocational schools and other organizations.

The textbook has been specially developed in Georgian language for the highest vocational qualification "Viticulture-Winemaker", as a guide for teachers and in-company instructors and as training material for vocational students. The manual will also be of great help to higher education institutions and specialists in the field.

წინასიტყვაობა

ახალი სახელმძღვანელოები „მევენახეობა“ და „მელვინეობა“ ჩვენი გერმანული პარტნიორების კიდევ ერთი საჩუქარია. მევენახეობა-მელვინეობას ქართული ეკონომიკის წინსვლაში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს. ამ ფაქტის გათვალისწინებით, აღნიშნულ დარგში პროფესიონალი კადრების მომზადებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება. თანამედროვე ცოდნაზე წვდომა ერთ-ერთი გადამწყვეტი ფაქტორია, რომელმაც პროფესიონალი კადრების მომზადება და, შესაბამისად, დარგის განვითარება უნდა უზრუნველყოს.

*ლევან დავითაშვილი
საქართველოს გარემოს დაცვისა და
სოფლის მეურნეობის მინისტრი*

გერმანია, როგორც გრძელვადიანი სტრატეგიული პარტნიორი, უკვე მრავალი წელია მხარს უჭერს ქართული ღვინის სექტორის განვითარებას. ჩემთვის ძალიან სასიამოვნოა, წარმოგიდგინოთ პუბლიკაცია, რომელიც მიზნად ისახავს, მკითხველი აღჭურვოს ცოდნითა და ინფორმაციით, რომელიც აუცილებელია საერთაშორისო სტანდარტებით მომუშავე თანამედროვე ქართულ მევენახეობა-მელვინეობაში დასაქმებისა და მართვისათვის. დარწმუნებული ვარ, სახელმძღვანელო საკუთარ წვლილს შეიტანს ღვინის სექტორში საგანმანათლებლო პროგრამების განვითარებაში და კონკურენტუნარიანი კადრების მომზადებაში.

*კარლ ფ. ტესტენსენი
საქართველოს ოფისის ხელმძღვანელი
Deutsche Gesellschaft für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH*

Preface

The new manuals "Viticulture" and "Winemaking" are one more gifts from our German partners. Viticulture-winemaking plays an important role in the development of the Georgian economy. Given this fact, training of highly skilled professionals is of particular importance. Access to modern knowledge is one of the most important factors that should ensure the preparation of professional staff and, consequently, the development of wine industry.

*Levan Davitashvili, Minister
Ministry of Environmental Protection and
Agriculture of Georgia*

Germany has been supporting the development of the Georgian wine sector for many years, as a long-standing, strategic partner. I am very pleased to present you with a publication that aims at providing readers with the knowledge and information necessary for employment and management within modern Georgian winegrowing and winemaking sector, operating in accordance with international standards.

I believe that this manual will contribute significantly to the development of educational programmes and competitive employees in the wine sector.

*Carl F. Taestensen
Country Director
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH*

ს ა რ რ ე ვ ი

1. ვაზის ბიოლოგია	9
1.1. მცენარის უჯრედის აგებულება	9
1.2. მცენარის ქსოვილი	11
1.3. მცენარის ორგანოების ზრდა	13
1.4. ვაზის ორგანოების აგებულება და ფუნქცია	15
1.5. ვაზის ნივთიერებათა ცვლა	32
2. კლიმატი და ვაზი	47
2.1. ამინდზე მოქმედი ფაქტორები	47
2.2. ამინდის რუკა და ამინდის პროგნოზი	58
2.3. მეტეოროლოგიური სადგურები და ამინდის პროგნოზირების ხელსაწყოები	60
2.4. ადამიანი და კლიმატი	61
2.5. სავენახე ფართობების კლიმატის შეფასება	62
3. ვაზის გამრავლება და მოშენება	69
3.1. ვაზის გამრავლება	69
3.2. ვაზის მცნობის საჭიროება	76
3.3. საძირეების მიღება	77
3.4. სანამყენე კალმების მიღება	78
3.5. ვაზის მცნობის მიმდინარეობა	80
3.6. სანერგე მეურნეობა	87
3.7. ნამყენი ვაზი	89
3.8. ქოთნის ვაზის გაზრდა	90
3.9. ადგილზე მცნობა	92
3.10. ვაზის სელექცია	93
4. ნიადაგმცოდნეობა და მცენარეთა კვება	109
4.1. ნიადაგი	109
4.2. ვაზის კვება	137
5. ნიადაგის მოვლა მევენახეობაში	189
5.1. ნიადაგის მექანიკური დამუშავება	190
5.2. ნიადაგის გამწვანება	194
5.3. ნიადაგის დამულჩვა	205
5.4. არასასურველი მცენარეული საფარის მოცილება	206
5.5. მორწყვა	213
6. ახალი ვენახის გაშენება	215
6.1. ზოგადი მიმოხილვა	215
6.2. სამართლებრივი რეგლამენტები	216
6.3. დარგვა	235
6.4. ახალგაზრდა ვენახის მოვლა	246

7. ვაზთან დაკავშირებული სამუშაოები	251
7.1. ვაზის ფორმირება და ვაზის ფიზიოლოგია.....	251
7.2. ვაზის ფორმირების მნიშვნელოვანი სისტემები	255
7.3. მოსავლიანი ვაზის კულტივირების პროცედურები.....	265
8. ვაზის დაცვა	283
8.1. ვაზის დაცვის აუცილებლობა	283
8.2. ვაზის დაცვის ისტორია.....	284
8.3. მავნებლების სისტემატიკა.....	284
8.4. ვაზის დაცვის სამართლებრივი საფუძვლები.....	286
8.5. ვაზის დაცვის მეთოდები	289
8.6. სოკოვანი დაავადებები.....	295
8.7. ცხოველური მავნებლები	318
8.8. ფიტოპლაზმური დაავადებები	353
8.9. აბიოტური დაზიანებები	355
8.10. სასარგებლო მწერები	368
8.11. მცენარეთა დაცვის საშუალებები	376
8.12. ვაზის დაცვასთან დაკავშირებული ცვლილებები მუდმივი განვითარების პირობებში.....	389
9. აგროტექნიკური საფუძვლები	391
9.1. სანვავი ნივთიერებები.....	391
9.2. შესაბამისი მასალები	394
9.3. მანქანის ელემენტები.....	397
9.4. შიდაწვის ძრავები	406
9.5. ვენახის ტრაქტორი და მისი აღჭურვილობა	432
10. ვენახის მოსავლელი მანქანები და მოწყობილობები.....	479
10.1. ნიადაგის მოვლის სისტემები	479
10.2. ნიადაგის დასამუშავებელი მოწყობილობები.....	479
10.3. კულტივაცია.....	489
10.4. გამწვანების მოწყობილობები	492
10.5. ვაზის ძირის მიმდებარე ნიადაგის მოვლა.....	496
10.6. სათესი მოწყობილობები.....	510
10.7. სასუქის ფრქვევანები	514
10.8. მცენარეების დაცვის ტექნიკა	519
10.9. ვაზის მწვანე ოპერაციებზე სამუშაო მოწყობილობები	543
10.10. ვაზის სასხლავი სამუშაოების მოწყობილობები	548
10.11. ვაზის ანასხლავის მანქანური დაქუცმაცება	550
10.12. ასახვევი მასალები და ხელსაწყოები	552
10.13. სპეციალური ტრაქტორები მევენახეობისათვის	553
გამოყენებული ლიტერატურა	559

1. ვაზის ბიოლოგია

მევენახის მიზანია, საწარმოს ეკონომიკური და ფინანსური მახასიათებლების გათვალისწინებით, სასურველი რაოდენობის და მაღალი ხარისხის მოსავალი მიიღოს. ამ თვალსაზრისით, ვენახის მოვლის ტექნიკა მიზანმიმართულად, გამუდმებით უნდა მოწმდებოდეს. ყურძნის ხარისხისთვის, არა ერთადერთი, მაგრამ ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მახასიათებელია მასში შაქრის შემცველობა. როგორც მოსავლიანობისთვის, ასევე ყურძნის ხარისხისთვის, გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ფოტოსინთეზის მიმდინარეობას. ამიტომ, ფოტოსინთეზისთვის ხელსაყრელი გარემოს შექმნა არის გადამწყვეტი წინაპირობა კარგი შედეგების მქონე მოსავლის მისაღებად.

ფოტოსინთეზის ქმედითუნარიანობა არსებითად დამოკიდებულია იმაზე, არის თუ არა მუდამ საკმარისი რაოდენობით ვაზის ზრდისთვის საჭირო ფაქტორები: წყალი, საკვები ნივთიერებები, სინათლე, სითბო და ნახშირორჟანგი. ოპტიმალური ფოტოსინთეზისა და ზრდის პირობების შექმნას მხოლოდ ის შეძლებს, ვისაც ესმის ვაზის ბიოლოგია ანუ აგებულება (**მორფოლოგია**) და ვაზის ორგანოებში სასიცოცხლო პროცესები (**ფიზიოლოგია**). წარმატებული მევენახეობის საფუძველს ვაზის ბიოლოგიის კარგი ცოდნა წარმოადგენს.

1.1. მცენარის უჯრედის აგებულება

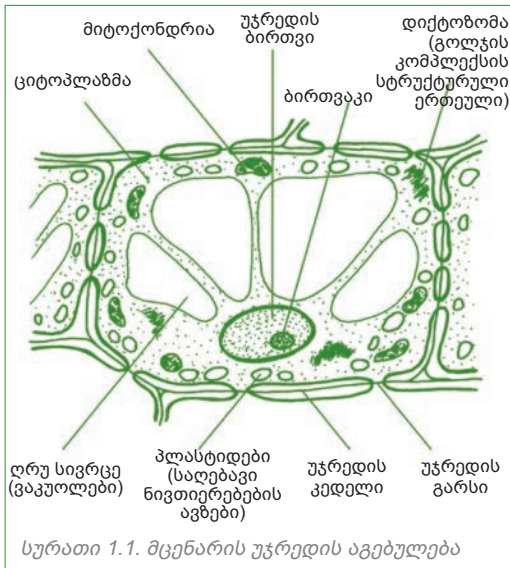
ისევე, როგორც ნებისმიერი სხვა უმაღლესი მცენარე, ვაზიც უამრავი მიკროსკოპულად მცირე ზომის, დასრულებული აგებულების მქონე ერთეულებისაგან, **უჯრედებისაგან** (იხ. სურათი 1.1) შედგება. უჯრედები, დანიშნულების შესაბამისად, განსხვავდებიან ფორმის, ზომისა და ფუნქციის მიხედვით. თუმცა, უფრო ახლოს დაკვირვებისას ჩანს, რომ გარეგნულად ძალიან განსხვავებულ უჯრედებსაც კი, აგებულებასა და ცალკეულ ნაწილებში, გარკვეული საერთო მახასიათებლები გააჩნია. უჯრედების უმეტესობის ზომა მერყეობს 1/10-სა და 1/100 მმ-ს შორის, მაგრამ ძალიან თხელბოჭკოვანი და მილაკისებრი უჯრედების სიგრძე შეიძლება, რამდენიმე სანტიმეტრსაც შეადგენდეს.

ყველა მცენარის უჯრედს გააჩნია ზედაპირული გარსი, რომელსაც **უჯრედის კედელი** ეწოდება. ის უჯრედს გარეგნულ ფორმას ანიჭებს და სიმყარეს აძლევს. მეზობელი უჯრედები ერთმანეთთან **პატარა არხებით (პლაზმოდესმებით)** არის დაკავშირებული, რომლებიც უჯრედის კედლებში გადის. ეს შესაძლებელს ხდის



შემადგენელი ნივთიერებების მიმოცვლას. სრულად ფორმირებულ უჯრედის კედელს გააჩნია სამი შრე. **ცელულოზა და პექტინი** უჯრედის კედლების მნიშვნელოვანი შემადგენელი ნაწილებია. **ლიგნინის** (მერქანი/ცელულოზა) ჩართვა უჯრედს განსაკუთრებულ სიმტკიცეს სძენს. მცენარეული ქსოვილის ზედაპირულ უჯრედებს, კედლის გარეთა მხარეს, დამატებით კიდევ ერთი, ცვილისებრი სუბსტანციის მქონე გარსი (**კუტიკულა**) აქვს. უჯრედის კედლების მიერ წყლის, საკვები ნივთიერებებისა და გაზების გამტარობა არსებითად დამოკიდებულია მათ სისქესა და შემადგენლობაზე.

უჯრედშიდა ნაწილი უფრო ბლანტი სითხის, **უჯრედის პლაზმისაგან (ციტოპლაზმა)** შედგება. ამ ძირითად სუბსტანციაში შესაძლებელია ცალკეული მომცრო შემადგენელი ნაწილების შეცნობა. უჯრედის ამ „ორგანოებს“ **უჯრედის ორგანოებს** უწოდებენ. უჯრედის ფუნქციონირებისათვის მათი მნიშვნელობა თავისუფლად შეიძლება შედარდეს ადამიანის სხეულის ფუნქციონირებისათვის მისი ცალკეული ორგანოს მნიშვნელობას. **ქლოროპლასტებში** მოთავსებულია მწვანე სა-



სურათი 1.1. მცენარის უჯრედის აგებულება

ღებავი ნივთიერება, ეგრეთ წოდებული, **ქლოროფილი**. ის ფოთლებს დამახასიათებელ ფერს აძლევს და მცენარეებს ფოტოსინთეზის უნარს ანიჭებს. **ლეიკოპლასტები** შეაქარს სახამებლად აქცევენ და ინახავენ. **ქრომოპლასტები** ფოთლის სხვადასხვა შეფერილობის მიმცემი ნივთიერებების მატარებლები არიან, უპირატესად, მოყვითალო და მოწითალო ფერების. შემოდგომაზე ფოთლების ფერის ცვლილებაში, რაც ფოთლის მწვანე ფერის (ქლოროფილის) დაშლითაა გამოწვეული, ეს პიგმენტები/საღებავი ნივთიერებები ხილული ხდება. წითელი ღვინისათვის დამახასიათებელი საღებავი ნივთიერებები წარმოიქმნე-

ბა ნაყოფის კანში არსებული უჯრედების ქრომოპლასტებიდან.

უჯრედების „ელექტროსადგურებში“, **მითოქონდრიაში**, ენერჯის მოპოვების მიზნით, ჟანგბადის გამოყენებით, შაქრის წყლად და ნახშირორჟანგად დაშლა მიმდინარეობს. ამ პროცესს **დისიმილაციას** (სუნთქვას) უწოდებენ. ის ცხოველურ ქსოვილშიც მიმდინარეობს და ჩვენი სხეულის ჩასუნთქვა-ამოსუნთქვის გზით ჟანგბადით უწყვეტ მომარაგებაზე დამოკიდებულების მიზეზია.

რიბოსომებში წარმოიქმნება ცილა. ცილის განსაკუთრებულ ფორმას **ენზიმები** (ფერმენტები) წარმოადგენს. უჯრედის ორგანიზმში თითქმის ყველა ნივთიერების გარდაქმნა გარკვეული ენზიმების არსებობაზეა დამოკიდებული. ქიმიური სუბსტანციების უაღრესად მრავალფეროვანი და რთული გარდაქმნების ერთობლიობას **ნივ-**



თიერებათა ცვლა ეწოდება. ამა თუ იმ ნივთიერებათა ცვლის პროცესისათვის საჭირო ენზიმების საწარმოებლად საჭირო ნივთიერებათა ცვლას რიბოსომები მართავენ. რიბოსომები ენზიმების წარმოებისათვის „მითითებებს“ **უჯრედის ბირთვიდან** ლეზულობენ. აქ იმყოფება უჯრედის **მემკვიდრეობითი მონაცემები (გენები)**. ეს მონაცემები მოიცავს „მართვის პროგრამას“ მთელი ნივთიერებათა ცვლისთვის, შესაბამისად, სასიცოცხლო და ზრდის პროცესებისთვისაც და მას **დნმ (დეზოქსირიბონუკლეინმჟავა)** ეწოდება.

დნმ-ის მოლეკულა ბევრი ცალკეული ნაწილისაგან შედგება. ისევე, როგორც ასობის თანმიმდევრობით დალაგების შედეგად სიტყვები წარმოიქმნება, ამ ქიმიური შემადგენელი ნაწილების თანმიმდევრობით დალაგებით წარმოდგება „აზრი“ ორგანიზმისათვის. ასეთი კიბისმაგვარი გრძელი დნმ-ის ჯაჭვი, რომელიც შიგნით ჭანჭიკის მსგავსადაა გადაგრეხილი, ქმნის **ქრომატიდს**. ორი დაწყვილებულად განლაგებული ქრომატიდა **ქრომოსომად** ერთდება. აქედან გამომდინარე, ქრომოსომები მემკვიდრეობითობის მატარებლები არიან.

უჯრედის ყველა ორგანული **მემბრანებითაა** გარემოცული. მემბრანა ასევე გააჩნია უჯრედის კედელს. მხოლოდ გარკვეული სუბსტანციების გამტარი (სელექციურად გამტარი) ეს თხელი გარსები დიდ როლს ასრულებენ უჯრედის პლაზმასა და ორგანელებს შორის ნივთიერებათა მიმოცვლაში.

უჯრედის ასაკის მატებასა და სიდიდის ზრდასთან ერთად, წარმოიქმნება ღრუ სივრცეები, რომლებსაც **ვაკუოლები** ეწოდება. ხშირად ისინი ერთ დიდ ვაკუოლად ერთდებიან, რომელიც უჯრედის შიგთავსის უმეტეს ნაწილს ავსებს. ვაკუოლა უჯრედის წვენითაა სავსე. ის წარმოადგენს წყლისა და სხვადასხვა ორგანული და არაორგანული ნივთიერების ნარევის, როგორცაა მაგალითად, შაქარი, ხილის მჟავები და მინერალური ნივთიერებები. ყურძნის წვენი, მეტწილად, შედგება გამოწურული უჯრედის წვენისაგან. მკვდარი უჯრედები ცოცხალ მცენარეებშიც არსებობს. ეს, განსაკუთრებით, გახევებულ ქსოვილს ეხება. ამ შემთხვევაში, უმეტესად, ძალიან სტაბილური, შიგნით ღრუ უჯრედის გარსები წარმოქმნიან ნაწილობრივ გრძელ მილებს, რომლებიც, როგორც გამტარები, მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ მცენარისათვის ნივთიერებების მიწოდებაში.

1.2. მცენარის ქსოვილი

ერთგვაროვანი ან მსგავსი უჯრედებისაგან შედგენილ უჯრედთა ერთობლიობას, რომლებიც ერთობლივ ფუნქციებს ასრულებენ, **ქსოვილი** ეწოდება. ამასთან, ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან უჯრედის დაყოფის უნარის მქონე **წარმომშობი ქსოვილი** და უკვე მთლიანად ჩამოყალიბებული **მუდმივი ქსოვილი**, რომელშიც უჯრედის დაყოფა აღარ ხდება. წარმომშობი ქსოვილი შედგება პატარა, ნაბკედლები-



ანი, მუდმივ დაყოფის პროცესში მყოფი უჯრედებისაგან და არსებობს ყველგან, სადაც მცენარის ახალი ქსოვილის წარმოქმნა მიმდინარეობს. ეს ხდება, მაგალითად, ყლორტის წვეროზე ან ფესვების წვეროებში. ამ შემთხვევაში, **მერისტემულ ქსოვილზეც** საუბრობენ. წარმომშობი ქსოვილი მრავალწლოვანი ხის ქერქქვეშაც მდებარეობს. ამ შემთხვევაში, ხის სისქეში ზრდაზე, ე.წ. **კამბიუმი** არის პასუხისმგებელი. ახლად წარმოქმნილი უჯრედების ერთობლიობები, უჯრედის გაფართოებისა (უჯრედის გაჭიმვის) და სხვა ცვლილებების მეშვეობით, გარკვეული ფუნქციის უნარის მქონე მუდმივ ქსოვილად ყალიბდება. აგებულებისა და ფუნქციის მიხედვით, მუდმივი ქსოვილის სხვადასხვა სახეობა არსებობს:

მფარავი ქსოვილი ფარავს შიგნით მოთავსებულ ქსოვილს და იცავს მას გარედან მოქმედი მავნე გავლენებისაგან, როგორცაა, მაგალითად, გამოშრობის საფრთხე. მან შეიძლება, სოკოების ან ცხოველური მავნებლებისაგან მექანიკური დაცვის ფუნქციაც შეასრულოს. ფოთლებსა და ნაყოფში ის მკვრივი უჯრედების ერთადერთი მთლიანი ფენისაგან შედგება, რომლებიც გარეთა გარსს (**ეპიდერმისს**) ქმნის. დაცვას აძლიერებს დანაშრევი ცვილის ფენა (**კუტიკულა**). ეპიდერმისის ცალკეული უჯრედები ამობურცულია, რაც განაპირობებს ბუსუსებიან ზედაპირს. ფოთლების ზედაპირულ ქსოვილში მდებარეობს, ასევე, აირების მიმოცვლისათვის მნიშვნელოვანი, ძირითადად, ფოთლის ქვედა მხარეს მდებარე **ღიობები/ბაგეები (სტომატები)**.

მცენარის ორგანოებში ყველაზე დიდი წილი **ძირითად ქსოვილზე** მოდის. ორგანოს მიხედვით, ძირითადი ქსოვილის უჯრედები შეიძლება, ძალიან მრავალფეროვანი იყოს. მარცვლებისა და სხვა ნაყოფის რბილობში ძალიან ბევრი უჯრედის წვენია. ძირითადი ქსოვილი აქ სამარაგო ქსოვილის ფუნქციას ასრულებს. ფოთლების ძირითად ქსოვილში მიმდინარეობს ფოტოსინთეზი.

საყრდენ-მექანიკური და დამცველობითი **შემაერთებელი ქსოვილი**, გარკვეულწილად, მცენარის ჩონჩხს წარმოადგენს. აქ, უმეტესად, უკვე გაშეშებული უჯრედები არის თავმოყრილი ძალიან მდგრადი უჯრედის კედლებით, რომლებიც ფილების ან ღვედის ფორმითაა განლაგებული.

გამტარი ქსოვილი მცენარეში ნივთიერებების ტრანსპორტირებას ემსახურება. ეს არის გრძელი, მილისებრი ფორმის უჯრედები, რომლებიც, უმეტესად, კონებადაა შეკრული. ამასთან, განასხვავებენ **ძარღვოვან ნაწილს (ქსილემა)** და **საცრისებურ ნაწილებს (ფლოემა)**. ძარღვოვანი ნაწილი ფესვიდან წყლისა და მასში შემავალი საკვები ნივთიერებების მიწისზედა ორგანოებში ტრანსპორტირებას ემსახურება. საცრისებურ ნაწილში ფოთლებში წარმოქმნილი ასიმილატები მოხმარების ადგილებისაკენ (მაგალითად, ყლორტის წვერო) ან ჩალაგების (დაგროვების) ადგილებისაკენ (მაგალითად, ყურძენი) ტრანსპორტირდება.

ქსოვილი, რომელშიც ხდება **ადსორბცია**, ნივთიერებების შთანთქმას ემსახურება და უშუალოდ ფესვის წვეროების უკან მდებარეობს.

გარკვეულმა უჯრედებმა ან უჯრედების ერთობლიობამ შეიძლება გამოიყოს ნივთიერებები, აირის ან სითხის ფორმით. ისინი **გამომყოფ** და **სეკრეციის** ქსოვილს მიეკუთვნებიან.

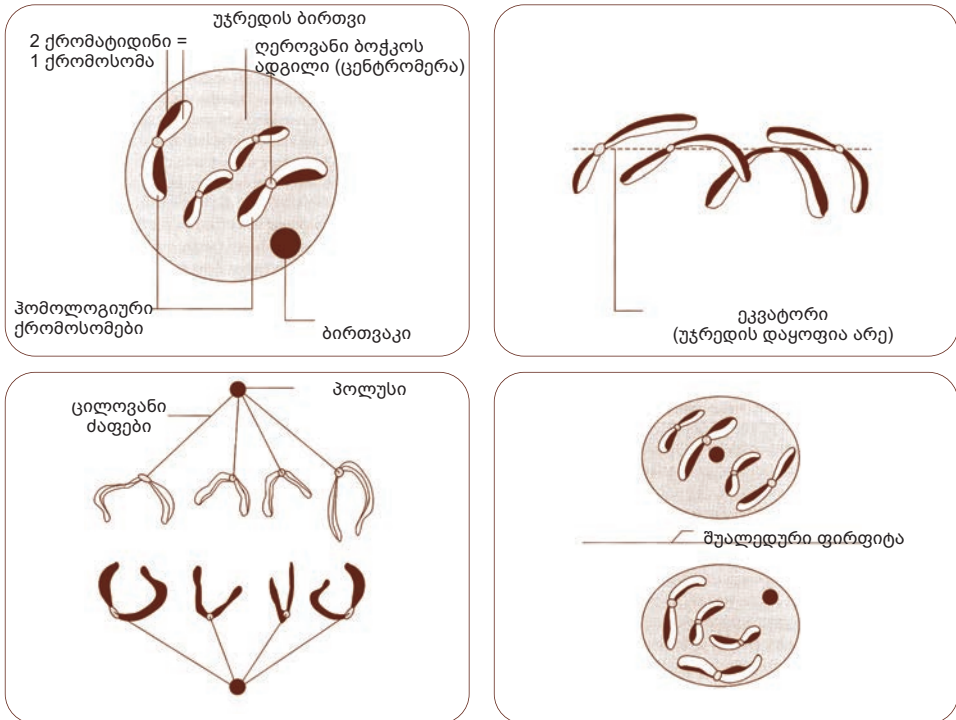


1.3. მცენარის ორგანოების ზრდა

1.3.1. უჯრედის ზომაში გაზრდა და უჯრედის გაყოფა

ზრდა არის უჯრედის გაჭიმვისა და უჯრედის გაყოფის ურთიერთმონაცვლეობა. ახალგაზრდა უჯრედები, უპირატესად, იმგვარად იზრდება, რომ უჯრედის პლაზმის რაოდენობა მატულობს და ვაკუოლა დიდდება. მოცემული ზომის მიღწევისას კი, უჯრედი იყოფა. ამ დროს, ერთი უჯრედიდან ორი შვილობილი უჯრედი წარმოიქმნება, რომლებიც იმავე სახით იზრდება და იყოფა. ამგვარად, ცალკეული უჯრედებიდან, თავდაპირველად, უჯრედების ერთობლიობა წარმოიქმნება, შემდეგ მთელი ქსოვილი, მცენარის ორგანოები და ბოლოს, მთელი მცენარეები. ეს ამტკიცებს, რომ ცალკეული უჯრედი მთელი მცენარისათვის „სამშენებლო გეგმასა“ და ყველა „ფუნქციის მითითებას“ შეიცავს. თითოეული უჯრედი მთლიან მემკვიდრეობითობას შეიცავს, რაც მცენარის ზრდისა და ფუნქციონირებისათვის არის საჭირო.

უჯრედის გაყოფა არის შვილობილი უჯრედებისათვის ყველა მემკვიდრეობითი ნიშან-თვისების გადაცემით მცენარეების შემდგომი სიცოცხლისა და განვითარების ძირითადი პროცესი. ის ყველა მცენარეში მსგავსი სახით მიმდინარეობს. უჯრედის დაყოფას წინ უსწრებს უჯრედის ბირთვის გაყოფა და მემკვიდრეობითი ნიშან-თვისებების გადაცემა. ამ პროცესს **მიტოზი** ეწოდება (იხ. სურათი 1.2).



სურათი 1.2. უჯრედის მიტოზური დაყოფის ფაზები



მთელი პროცესის შედეგად, ორივე შვილობილ უჯრედს ზუსტად იგივე მემკვიდრეობითი ნიშან-თვისებები გააჩნია, როგორც უჯრედს, რომლიდანაც ისინი წარმოიქმნა. შვილობილ უჯრედებს შეუძლია ზრდა მანამ, სანამ ისინი გარკვეულ სიდიდეს მიაღწევენ და პროცესი ხელახლა არ დაიწყება.

ქრომოსომების რიცხვი გარკვეული მცენარის სახეობის ყოველ უჯრედში ერთი და იგივეა, მაგრამ მცენარეების სახეობებს შორის განსხვავებები არსებობს. ვაზს 38 ქრომოსომა აქვს. ქრომოსომები თავს იჩენს როგორც დედისა და მამის ქრომოსომების წყვილები, რაც იმას ნიშნავს, რომ ვაზში 19 ქრომოსომული წყვილი წარმოიქმნება. დასრულებული უჯრედის აგებულება და ფორმა დამოკიდებულია იმ ფუნქციაზე, რომელსაც ის უჯრედების კომპლექსში ასრულებს, შესაბამისად, იმ ორგანოზე, რომელშიც ის იზრდება. ბოლომდე ფორმირებული უჯრედებისაგან განსხვავებით, ახალგაზრდა ემბრიონული უჯრედები ერთმანეთისაგან თითქმის არ განსხვავდება. პროცესებს, რომლებიც ემბრიონული უჯრედის მზა, ფუნქციისუნარიან და ზრდასრულ მდგომარეობამდე მიყვანას, მომწიფებასა და განვითარებას ემსახურება, **დიფერენცირება** ეწოდება. დიფერენცირება უჯრედის გაჭიმვის (ზრდის) ჩარჩოებში მიმდინარეობს.

1.3.2. ზრდის მართვა

აღწერილი პროცესები, საბოლოოდ, მცენარის ქსოვილის ზრდას განაპირობებს. ზრდის პროცესებს იწვევს და მართავს როგორც შინაგანი, ასევე გარეგანი ფეხგავლენები. მცენარეული ჰორმონები, რომლებსაც **ფიტოჰორმონები** ეწოდება, ზრდის პროცესებს „შიგნიდან გარეთ“ მიმართავენ. ასე მაგალითად, ყლორტის წვეროს მოცილების შემდეგ, ყლორტის ზრდას ხელს უწყობს უნაყოფო გვერდითი ყლორტები - ნამხარი. ფიტოჰორმონი აუქსინი, რომელიც ყლორტის წვეროში წარმოიქმნება და ყლორტში ისე ლაგდება, რომ ყლორტის წვეროში ზაფხულის კვირტებიდან ნამხარის გამოტანას აბრკოლებს. ყლორტის წვეროს მოცილების შემდეგ, ახალი აუქსინი აღარ წარმოიქმნება და, შესაბამისად, ყლორტის წვეროსთან მდებარე კვირტებიდან ნამხარის ზრდის შემაჩერებელი მოქმედება კლებულობს და ვითარდება **კენწრული** ნამხარი.

ფიტოჰორმონები მსგავსი სახით მართავენ ზრდის ბევრ სხვა პროცესს. „მართვის პროგრამა“, რომელიც პასუხისმგებელია, რომ სწორი ჰორმონები სწორი რაოდენობით და დროის სწორ მომენტში წარმოიქმნას, მემკვიდრეობითობის ნაწილია. გარეგანი ფეხგავლენების ფაქტორებს მიეკუთვნება სინათლე, სითბო, წყალი, ნახშირორჟანგი და საკვები ნივთიერებები. მათ შეუძლიათ, იმოქმედონ როგორც დამაბრკოლებლად, ასევე ხელშემწყობად. ასე მაგალითად, დიდი სიციხეები, წყლის ნაკლებობის გამო, ზრდის პროცესს აფერხებს, დიდი რაოდენობის აზოტის არსებობა კი, უკონტროლო ზრდას უწყობს ხელს.

ხშირ შემთხვევაში, გარეგან ფეხგავლენებსა და ფიტოჰორმონებს შორის ადგილი აქვს ურთიერთქმედებას. გვიან ზაფხულში დღის კლება ხელს უწყობს, მაგალითად, დაბერების ჰორმონის - **აბსციზის მუავას** აგებას. ის, თავის მხრივ, ფოთლების გაყვითლებასა და მერქნის სიმწიფეს იწვევს.

ფიტოჰორმონების რესურსებზე გავლენის მოხდენა შეგვიძლია აგროტექნიკური

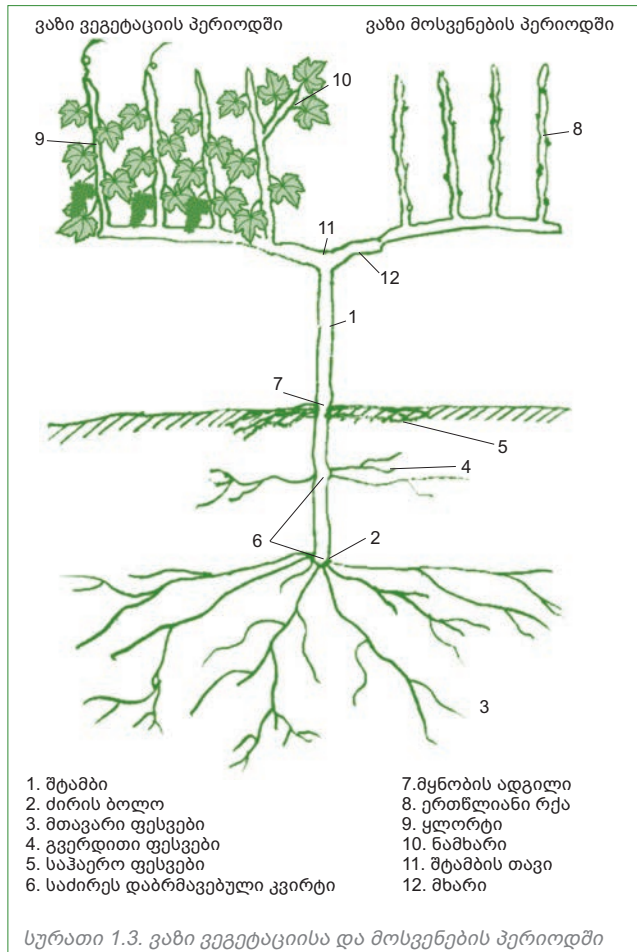
ლონისძიებებითაც. მაგალითად, გასხვლის შემდეგ, ვაზის დაკავებისას („შეყელვა“), თუკი ჩვენ დასაკავებელ რქას ვერტიკალურ მდგომარეობაში დავაფიქსირებთ შპალერზე (მავთულის ჩარჩოზე), ვეგეტაციის დადგომისას, კენწრული კვირტები უფრო სწრაფად გამოვლენ და ძლიერი ზრდის ყლორტებს განივითარებენ, მაშინ როცა, ქვედა კვირტებიდან გამოსული ყლორტების ზრდა შესუსტებულია. ეს ვაზის „კენწრულ ზრდას“ იწვევს. ლერწის ჰორიზონტალურად მოხრით და დაკავებით, რქის თითოეული კვირტიდან გამოსული ყლორტების ზრდის უთანაბრობა მცირდება. ვაზის დაკავება ანუ „შეყელვა“ გავლენას ახდენს ფიტოჰორმონების რესურსებზე.

1.4. ვაზის ორგანოების აგებულება და ფუნქცია

მცენარე ხანგრძლივი დროის განმავლობაში მხოლოდ მაშინ მოიტანს კარგ მოსავალს, როდესაც ვაზის ცალკეული ორგანოები, ზომისა და მწარმოებლურობის უნარის მხრივ, სწორ ურთიერთდამოკიდებულებაში არიან. ვაზის ცალკეული ორგანოების ფუნქციებისა და სასიცოცხლო საჭიროებების ცოდნა მნიშვნელოვანია საჭირო ღონისძიებების სწორად დასაგეგმად.

1.4.1. ფესვი

ფესვი ვაზს მიწაში ამაგრებს და წყლითა და საკვები ნივთიერებებით ამარაგებს. ამას გარდა, მას სარეზერვო ნივთიერებების შენახვა და, საჭიროების შემთხვევაში, ისევ მცენარისათვის განკარგულებაში გადაცემა შეუძლია. ფესვები შეიძ-



ლება კამბიუმისაგან ვაზის ყველა კვირტის ნაწილში წარმოიქმნას: თბილ და ნოტიო ამინდში მიწის ზემოთ მდებარე საჰაერო ფენებისგანაც კი, თუმცაღა, უმეტესად, მიწაში წარმოიქმნება.

დღეისათვის, ქართულ მევენახეობაში, ვენახების გასაშენებლად, პრაქტიკულად, მხოლოდ **ნამყენი ვაზი** გამოიყენება. ნამყენის მიწისზედა ნაწილი წარმოქმნილია სანამყენე კალმისაგან, ფესვის სისტემა - საძირესაგან.

- საძირეს ბოლო დაბრმავებული კვირტის ადგილიდან გამოსული ფესვები - **მთავარი ფესვები** ქმნიან ფესვთა სისტემის ძირითად ნაწილს. ნიადაგური პირობების ხელშეწყობით, მთავარი ფესვები შესაძლოა მრავალი მეტრის სიღრმეზე ჩავიდეს. სიმშრალის პერიოდში, ისინი მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ვაზის წყლით მომარაგებისთვის. მჭიდრო, ცივ და დაგროვებული წყლის მქონე ნიადაგებში ფესვის სიღრმეში განვითარება ძალიან შეზღუდულია. ასეთ ნიადაგებზე ფესვთა სისტემა ზიანდება, ვაზი ზრდას წყვეტს და შეიძლება, დაიღუპოს კიდევ.

- **გვერდითი ფესვები** საძირეს შუა ნაწილიდან გამოდის. ისინი, შესაძლებელია, ნიადაგის ზედაპირის ქვემოთ და გამწვანებულ ნიადაგებში, მულჩის ფენამდეც კი აღწევდეს. გვერდითი ფესვები განსაკუთრებით ძლიერად გამოკვეთილია ნიადაგებზე, რომლებიც მექანიკურად არ ფხვიერდება: ასევე მაშინ, როცა მთავარი ფესვები არახელსაყრელი ნიადაგის პირობებში აღმოჩნდება. გვერდითი ფესვები ძალიან მნიშვნელოვან როლს ასრულებს საკვები ნივთიერებების შთანთქმაში. მშრალი პერიოდების შემდეგ, საკვები ნივთიერებებითა და მსუბუქი ნალექებით ისინი ყველაზე სწრაფად სარგებლობენ.

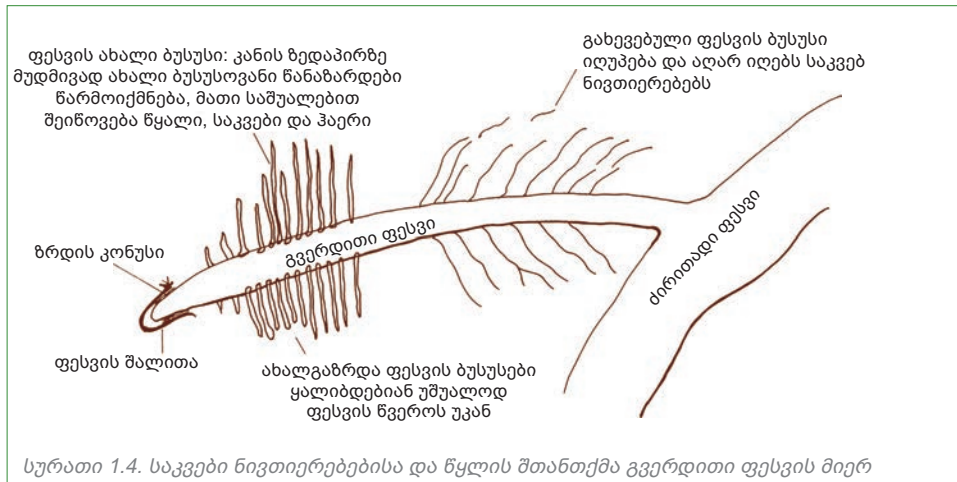
- **საჰაერო ფესვები** შეიძლება, დამყნობის ადგილზე წარმოიქმნას ნიადაგის/ჰაერის ზონაში როგორც საძირის ზედა ნაწილიდან, ასევე სანამყენედან. საკუთრივ სანამყენედან განვითარებულ ფესვებს, **სანამყენე ფესვებს** უწოდებენ. ისინი, უმეტესად, იმ შემთხვევაში წარმოიქმნება, როდესაც ვაზს ძალიან ღრმად რგავენ. საჰაერო ფესვების განვითარებამ, თუ მათ ხელს არაფერი შეუშლის, შეიძლება, გვერდითი და მთავარი ფესვების განვითარება შეაფერხოს. ნიადაგის გასაფხვიერებელი მექანიკური ღონისძიებები, ხშირ შემთხვევაში, საჰაერო ფესვების განვითარებას საკმაოდ აფერხებენ. განსაკუთრებით პრობლემურია სანამყენე კალმის ფესვები. მათმა დაუბრკოლებელმა ზრდამ შეიძლება, დროთა განმავლობაში, საძირეს გამოთიშვა გამოიწვიოს. ამასთან, სანამყენე კალმის ფესვები ხელს უწყობს ვაზის ფილოქსერას გამრავლებას, რის გამოც ისინი აუცილებლად უნდა მოსცილდეს.

წყლისა და საკვები ნივთიერებების შთანთქმა მხოლოდ და მხოლოდ უწვრილესი მოთეთრო ფერის ფესვის ბუსუსებით ხდება, რომლებიც, თავის მხრივ, მიაწვდიან ფესვის **გამტარ ზონას** მცენარის მომარაგებისთვის. ფესვის წვეროზე მოთავსებულია გაყოფის უნარის მქონე ქსოვილი, რომელიც ლორწოსმაგვარი ფესვის შალითითაა დაცული და რომელიც სიგრძეში ზრდაზეა პასუხისმგებელი. როდესაც ფესვები მოყავისფრო ხდება, იწყება გასქელება და გახევება ისე, რომ მრავალწლიანი მერქანი წარმოიქმნება. მას ტრანსპორტირებისა და შენახვის ფუნქცია აქვს.

ფესვის ზრდის მიმართულება, ძირითადად, დედამიწის მიზიდულობითაა



განპირობებული, თუმცა მნიშვნელოვანია სხვა ფაქტორებიც. ასე მაგალითად, ფესვის წვეროები მიზანმიმართულად იზრდება იმ ადგილებისაკენ, სადაც ქარბადაა საკვები ნივთიერებებისა და წყლის კონცენტრაცია. ჟანგბადით ღარიბ და მუდმივად სველ ზონებში კი, გაფესვიანება თითქმის არ ხდება.



1.4.2. ვაზის ერთწლიანი, ორწლიანი და მრავალწლიანი ნაწილები

ვაზის მიწისზედა ნაწილი სხვადასხვა ასაკის ორგანოებისგან შედგება; ვეგეტაციის პერიოდში, ემატება **ზაფხულის მწვანე ყლორტები**, რომლებსაც, თავის მხრივ, სხვადასხვა ორგანო გააჩნია.

მცნობის ადგილის ზემოთ გაგრძელებაზე ვითარდება შტამბი, რომელსაც ვაზის ერთი და შემდეგ უკვე მრავალწლიანი ნაწილი წარმოქმნის. შტამბის სიგრძე-სიგანე დამოკიდებულია ვაზის ფორმირების სისტემაზე, მის ასაკსა და ვაზის განშლაზე. ამის გამო, ტალავერის ვაზს უფრო სქელი შტამბი აქვს, ვიდრე ვენახის რიგის ვაზს. ახალი ვენახის ზრდისათვის მნიშვნელოვანია სწორი და რაც შეიძლება უჭრილობო შტამბის ჩამოყალიბება. ის უფრო გამძლეა ყინვისა და სოკოვანი დაავადებებისადმი, როგორცაა, ესკა ან ფომოფისისი (ევტიპა). ჭიშის მიხედვით, შტამბიდან სხვადასხვა ინტენსივობით **დამატებითი, მძინარე კვირტებიდან**, ამოიზრდება ყლორტები რომლებიც, ეგრეთ წოდებულ, ამონაყარ ყლორტს წარმოქმნის. ქვედა და შუა არეში ისინი, ყოველ წელს, მთლიანად უნდა მოსცილდეს. მოქმედ განაშენიანებაში მოგვიანებით გასხვლა შტამბის შენარჩუნებისაკენ უნდა იყოს მიმართული. თუ არასწორი გასხვლის გამო, ვაზი ძალიან მაღალი გაიზარდა, შეიძლება, საჭირო გახდეს შტამბის მცირედ გადაკეთება. ამ შემთხვევაში, ხელსაყრელ ადგილზე ამოსული ყლორტიდან ახალი შტამბი უნდა გაიზარდოს. ზამთრის ძალიან მკაცრმა ყინვამ შეიძლება, შტამბის გაყინვა გამოიწვიოს. როგორც წესი, ამის შემდეგ, უშუა-



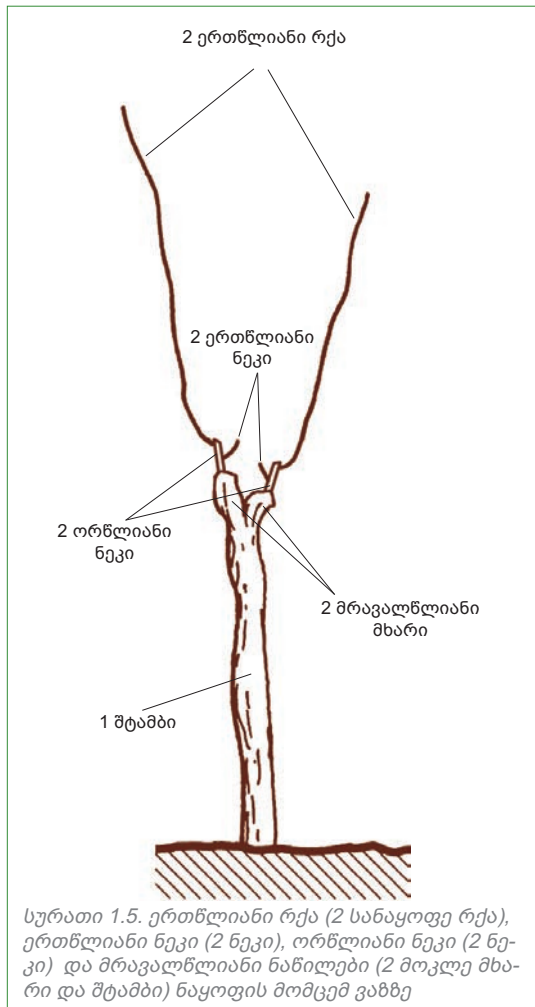
ლოდ მიწის ზემოთ ამოიყრის ყლორტები, რომელთა დახმარებითაც ახალი ვაზის ხელმეორედ ფორმირება შეიძლება.

ზრდის სისტემის მიხედვით, შტამბი შეიძლება, განიტოტოს კიდეც. ამგვარ გვერდით რტოებს **მხარს** უწოდებენ. ვაზის შტამბთან ახლოს მდებარე რქა რამდენადაც ის ვაზის ფორმის შესანარჩუნებლად არის საჭირო, ზამთარში ერთ-სამ კვირტამდე ისხვლება. ამ ნახსლავს **ნეკი** ეწოდება. ნეკის კვირტიდან გაზაფხულზე ახალი ყლორტი წარმოიქმნება. ეს ყლორტი, მომდევნო წელს, გახევდება ანუ სანაყოფე რქა გახდება.

სანაყოფე რქა ნეკის **ორწლიან ნაწილზე** დგას, რომელიც, თავის მხრივ, შტამბის ან მხარის მრავალწლიან **მერქანზე** დგას. ამის მიხედვით, რქა არის ერთწლიანი ნაწილი, რომელიც წინა წელს ზაფხულის განმავლობაში მწვანე ყლორტად განვითარდა, შემოდგომაზე ფოთლები დასცვივდა და შემდეგ გახვდა. ფორმირების ყველა სისტემაში გასხვლისას ცდილობენ, რომ რქა **ორწლიან ორგანოზე („მორჩილი“ რქა)** მდებარეობდეს.

მრავალწლიანი ნაწილებიდან ერთწლიანი ორგანო, ანუ გახევებული ამონაყრები **„ველური“ რქა** ლერწად მხოლოდ მაშინ იქნება გამოსაყენებელი, თუ ხელთ არა გვაქვს „მორჩილი“ რქა. გრძელი რქა, სანაყოფო რქა (დაახლოებით 8 კვირტზე) იყვლება, ანუ მაგრდება, როგორც **გადაკავებული ვაზი**. ორ ან სამკვირტიანი ნეკი, რომელიც ორწლოვან ორგანოზე დგას, ასევე შეიძლება, გარკვეული გარემოებებისას, სანაყოფე რქად გამოდგეს.

მრავალწლიანი ხე სარეზერვო ნივთიერებების მნიშვნელოვანი საცავია. სარეზერვო ნივთიერებებით კარგად მომარაგება ზრდის ყინვაგამძლეობას, აძლიერებს ამონაყარს, აუმჯობესებს სტრესისადმი გამძლეობას და ყვავილობისათვის არახელსაყრელი ამინდებისას ყვავილობას.



სურათი 1.5. ერთწლიანი რქა (2 სანაყოფე რქა), ერთწლიანი ნეკი (2 ნეკი), ორწლიანი ნეკი (2 ნეკი) და მრავალწლიანი ნაწილები (2 მოკლე მხარი და შტამბი) ნაყოფის მომცემ ვაზზე



1.4.3. ზაფხულის ყლორტი

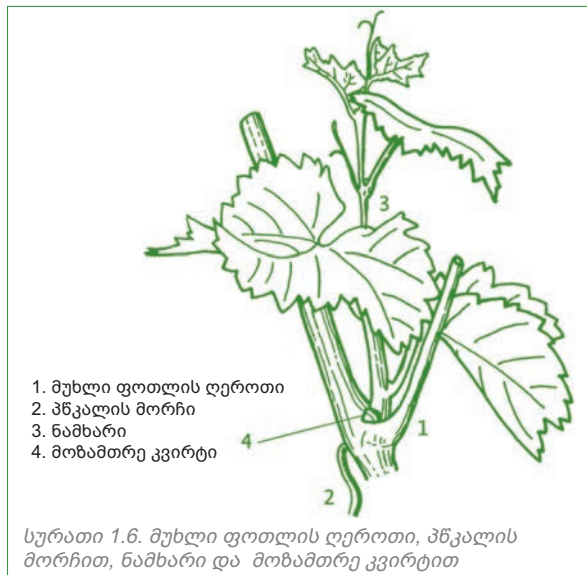
1.4.3.1. ყლორტის აგებულება

რქაზე მდებარე კვირტებიდან, დაახლოებით აპრილის ბოლოდან, ვითარდება მწვანე ყლორტი, რომელსაც **ზაფხულის ყლორტი** ეწოდება. დაახლოებით მაისის შუა რიცხვებიდან ივნისის ბოლომდე, ეს ყლორტები ძალიან აქტიურად იზრდება სიგრძეში. ზრდის ოპტიმალურ პირობებში შეიძლება, დღეში 10-დან 15 სმ-მდე გაიზარდოს. ყურძნის მარცვლების ზრდის დაწყებით, დაახლოებით ივლისის დასაწყისიდან, ყლორტის ზრდა ნელდება და, ყურძნის მწიფობის ფაზის დაწყებასთან ერთად, თანდათან წყდება. ახალშენში, ისე როგორც მოქმედ ვენახებში, სადაც ყურძნის რაოდენობა ექსტრემალურად მცირეა, ეს პროცესი შემოდგომამდე გრძელდება. ხელსაყრელ პირობებში, თუ ზაფხულის ყლორტს არ შეგაკვცავთ, შეიძლება, მისმა სიგრძემ რამდენიმე მეტრს მიაღწიოს. ზაფხულის ყლორტს მთელი რიგი ორგანოები აქვს, რომლებიც ნაყოფის მომცემ ყველა ვაზში გარკვეული წესების მიხედვით არის განლაგებული.

ეს ორგანოებია:

- ყლორტის უბე
- ყლორტის წვერო
- ფოთლები
- პწკალი
- ყვავილედები
- ზაფხულის კვირტები (გვერდითი ყლორტები/ნამხარი)
- მოზამთრე კვირტები.

ყლორტი მუხლებად და მუხლთაშორისებად იყოფა. თითოეულ მუხლზე მდებარეობს ფოთლის ერთი ღერო ერთი **ფოთლით**. ამასთან, ფოთლები მონაცვლეობით, მარცხენა და მარჯვენა მხარესაა განლაგებული. ყოველი ფოთლის უბეში წარმოიქმნება **ზაფხულის კვირტი** და **მოზამთრე კვირტი**. ზაფხულის კვირტი უკვე ზაფხულშივე ვითარდება და **გვერდით ყლორტს** წარმოქმნის. ყოველ ორ, ერთიმეორის მიყოლებით მდებარე ფოთლებთან ფოთლისა და ორივე კვირტისადმი





სურათი 1.7. ვაზის ბაფხულის ყლორტის სქემატური აგებულება (ყურძნის ნაცვლად შეიძლება, პწკალებიც იყოს განლაგებული)

საპირისპირო მხარეს ერთი **პწკალი** მდებარეობს. ყოველი მესამე ფოთოლი პწკალის გარეშეა. ამის მიხედვით, ყლორტი შეიძლება 3 მუხლიან ერთეულად დაიყოს. ყლორტის ქვედა ბონაში ამ აგებულებიდან გადახრები არის:

- ყველაზე ქვემოთ მდებარე 2 ან 3 მუხლს (ბაზალურ მუხლებს) პწკალი არა აქვს; მუხლთაშორისები ამ ადგილში ძალიან დამოკლებულია.
- მათ შემდეგ განლაგებულ მუხლებზე შეიძლება, პწკალები **ყვავილედებით** ჩანაცვლდეს. ყვავილედების რიცხვი 0-სა და 3-ს შორისაა, იშვიათ შემთხვევაში - 4.

მევენახეობაში ყვავილედი ეწოდება მოგრძო, ვაზის საგველასმაგვარ თანაყვავილედს. ყვავილედების განლაგებას იგივე წესები აქვს, რაც პწკალებისას. ყვავილედსა და პწკალს შორის ახლო ნათესაობა იმითაც შეიმჩნევა, რომ გადასვლები თავისუფლად, თანდათან ხდება. ასე რომ, თავისუფლად შეიძლება, პწკალის ერთ ტოტს კიდევ რამდენიმე ყვავილი ჰქონდეს ან ყვავილედის ერთი გვერდითი რტო პწკალად იყოს ქცეული.

მრავალწლიანი ხის (შტამბი, მხრები) მძინარე კვირტებისაგან წარმოქმნილ ყლორტებზე, უმეტეს შემთხვევაში, ყვავილედები არ გვხვდება. სანაყოფე რქის ზამთრის კვირტებისაგან წარმოქმნილ ყლორტებზე კი, უმეტეს შემთხვევაში, 1-დან 3-მდე, იშვიათ შემთხვევაში კი 4 ყვავილედიც წარმოიქმნება; ამ შემთხვევაში, ბოლო ყვავილედი მუდამ ძალიან პატარაა. თითოეულ ყლორტზე ყვავილედების საშუალო რაოდენობა ბევრ ფაქტორზეა დამოკიდებული. მნიშვნელოვანია ვაზის ჯიში, წინა წლის ამინდი, ზრდის ფორმა, გასხვლის ტექნიკა და სხვა ფაქტორები. აქედან გამომდინარე, ყვავილედები მე-3 და მე-8 მუხლებს შორის მდებარეობს. პირველი პწკალის უკან მუხლები არავითარ შემთხვევაში აღარ წარმოქმნის ყვავილედს.

1.4.3.2. ყლორტის უბე

ფოთლის ღეროსთან მდებარე ყლორტის კუთხეს ყლორტის უბე ეწოდება. 7-დან 15 სმ-მდე ინტერვალებში ის მუხლით წყდება. მუხლებს შორის მონაკვეთებს მუხლთაშორისები ეწოდება. ცალკეული ორგანოები - ფოთლები, კვირტები, ყურძენი და პწკალები მუდამ მუხლზე იზრდება.

დაახლოებით აგვისტოს დასაწყისიდან, იწყება მწვანე, ხანდახან ოდნავ მოწი-



თალო ყლორტის უბის (რქაწითელი = წითელი რქა) გახეგება. ხის სიმწიფე ყლორტის ძირიდან იწყება და თანდათან ზემოთკენ მიიწევს. ამგვარად, მწვანე ყლორტიდან რქა წარმოიქმნება, რომელსაც, საშუალოდ, 6-დან 10 მმ-მდე დიამეტრი აქვს. გარეთა ფენა (**ქერქი** ანუ **ლაფანი**) მოყავისფრო, უკვე მკვდარი ქერქის უჭრედებისაგან წარმოიქმნება. მის ქვეშ თხელი, გამტარუნარიანი **კორბის** რგოლი მდებარეობს. მომდევნო ქსოვილის ფენა ცალკეული **გამტარი კონებისაგან** შედგება, რომლებიც ერთმანეთისაგან **ქსილემის სხივის ქსოვილითაა** დაშორებული. გამტარი კონის გარეთა სფერო **გამტარ ნაწილს (ფლოემას)** წარმოადგენს. გამტარი ნაწილის ქსოვილში ძირითად ქსოვილთან, **რბილ ლაფანთან** (ხრალთან) ერთად არის 1-დან 3-მდე **მაგარი ლაფნის ხვიები**, რომლებიც სიმყარისათვის არის მნიშვნელოვანი. გამტარი კონის შინაგანი სფერო არის **ჭურჭლების ნაწილი (ქსილემა)**. გახეგებულ ხის ბოჭკოს უჭრედებთან ერთად, ძირითად ქსოვილს წარმოადგენს **გამტარი უჭრედები (ტრაქეიდები)**, რომლებიც წყლითა და საკვები ნივთიერებებით მომარაგებაზეა

პასუხისმგებელი. **ჭურჭლების ნაწილსა და გამტარ ნაწილს (ფლოემას)** შორის მდებარეობს უჭრედის შრე, რომელიც მხოლოდ ერთადერთია, რომელსაც უჭრედის გაყოფის უნარი - **კამბიუმი** - გააჩნია. კამბიუმს განსაკუთრებულად დიდი მნიშვნელობა აქვს მრავალწლიანი ხის სისქეში (სეკუნდარულ) ზრდაში.

ყოველ წელს წარმოქმნილი უჭრედის შრე, რომელიც შიგნითაა მოთავსებული, წლის რგოლების სახით იჩენს თავს. ფლოემა და კამბიუმის რგოლი ძალიან მსხვილ შტამბებშიც წარმოქმნიან გარეგან, ცოცხალს ხის მხოლოდ, დაახლოებით, 1 მმ სისქის ფენას. გარეთკენ კამბიუმის რგოლი წარმოქმნის ფლოემას ქსოვილს. ფლოემას ქსოვილი, რომელიც მუდმივად კვდება, მრავალწლიან ხეში წარმოქმნის თავისუფალ ქერქს, რომელიც ხეს ზოლოვანი ფორმით სცილდება. კამბიუმი ასევე მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ვაზის მყნობისას.

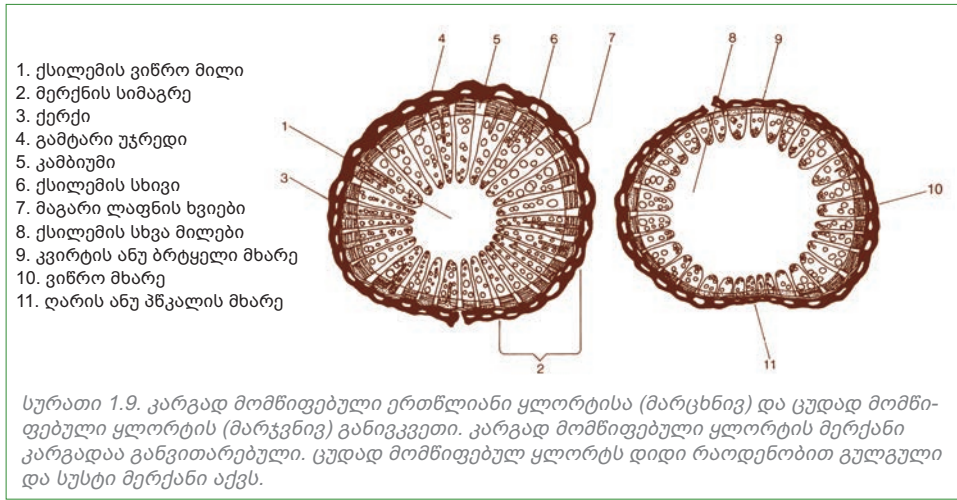
რქაში გულგულის მკვდარი უჭრედები გულგულის მილების სახით იკავებენ ადგილს. კვანძების ადგილებში ხის შიგნით გამავალი გულგულის მილები წყდება ხის ხიდით, **დიაფრაგმით**.



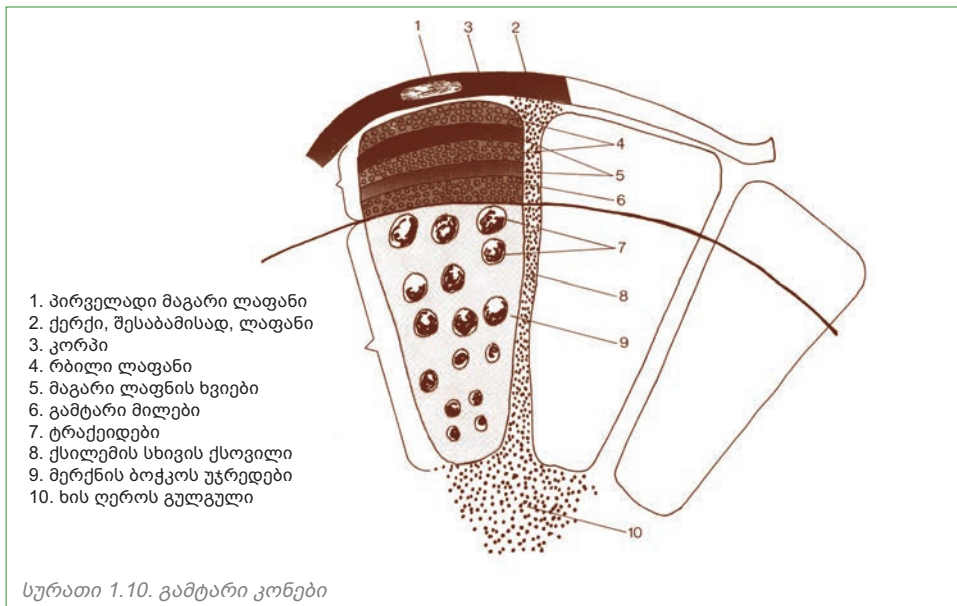
1. მუხლი მოზამთრე კვირტიო და ფოთლის ღეროთი
2. ქერქი
3. მერქანი
4. ხის ღეროს გულგული
5. კვკალი
6. დიაფრაგმა.

სურათი 1.8. მუხლთაშორისი ერთწლიანი მუხლით (ზემოთ) და კვკალის გარე მუხლით (ქვემოთ)



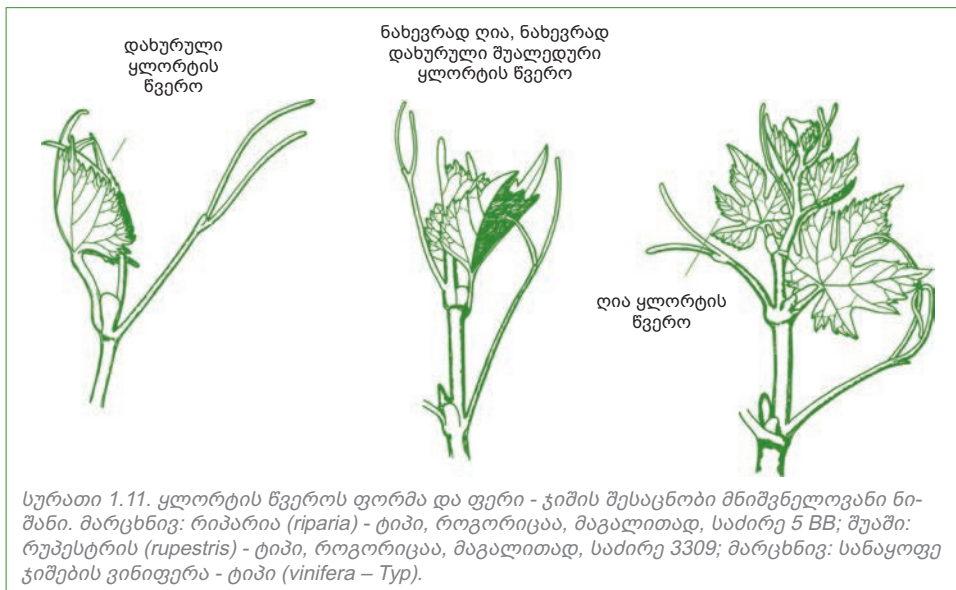


ყინვაგამძლეობისთვის დიდი მნიშვნელობა აქვს **ხის სიმწიფეს**. კარგად მომწიფებული ხე მკაცრ ყინვებს ბევრად უკეთესად უძლებს. ის ნაკლებ წყალს შეიცავს (< 50%) და მისი მოხრისას ტკაცუნი ისმის. თუ ხეს გადავჭრით, მისი სიმწიფის ხარისხის განსაზღვრა ძლიერი ლუპიტაც შეიძლება. საერთო დიამეტრთან მიმართებაში, მას რაც შეიძლება თხელი გულგული და გამჭოლი ლაფნის მყარი რგოლი არანაკლებ 2 მყარი რგოლისაგან უნდა შედგებოდეს. ყლორტის განივკვეთი ამ დროს მთლიანად მრგვალი არ არის; ის ოდნავ ღარისებურადაა შეწეული.



1.4.3.3. ყლორტის წვერო

ყლორტის ღერძი ყლორტის წვეროში მთავრდება. ყლორტის წვეროში ვითარდება ფოთლები. ყლორტის წვეროდან სულ უფრო მეტად დაშორებით, ისინი სულ უფრო დიდი ხდებიან. ზრდის პროცესში მყოფი ყლორტის წვეროები ოდნავ დაკიდებულია; დასრულებისას, ან ზრდის დროებითი შეჩერებისას, ისინი სწორდება. ქართული კულტურული ვაზის ჯიშების უმრავლესობას ღია ყლორტის წვერო აქვს (იხ. სურათი 1.11). გარკვეულ ამერიკულ ველურ ფორმებში, რომლებიდანაც საქართველოში გამოყენებული საძირეები იღებენ სათავეს, ყლორტის წვერო წვერზე ახალწარმოქმნილი ფოთლებით ნაწილობრივ ან მთლიანად არის დაფარული. ვაზის ჯიშის განსასაზღვრად, ყლორტის წვეროს შეფერილობა და ბუსუსიანობა კარგი კრიტერიუმებია.

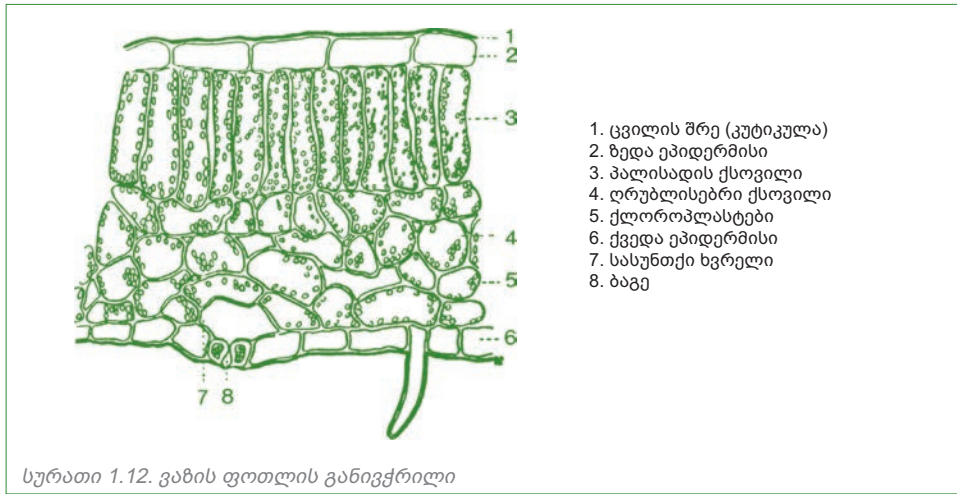


1.4.3.4. ფოთოლი

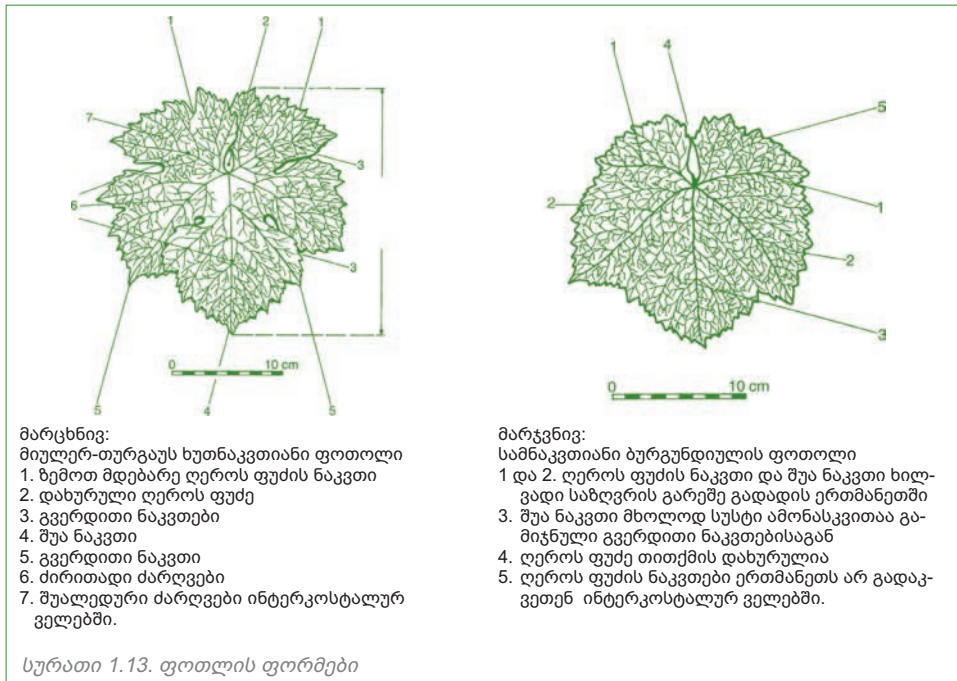
მაშინ, როდესაც ფესვი ვაზს წყლითა და მინერალური ნივთიერებებით ამარაგებს, ფოთლები შექარს გამოიმუშავებენ, რომელიც მცენარისთვის აუცილებელი ენერჯის უზრუნველსაყოფად და მრავალი სუბსტანციის ასაგებად არის საჭირო.

ფოთოლს ზედა და ქვედა მხარეს ერთფენიანი მკვრივი უჯრედის შრე აქვს, რომელსაც ეპიდერმისი (გარეთა კანი) ეწოდება. ის გაუმტარი კუტიკულათია (ცვილის შრე) დაფარული. ზედა ეპიდერმისის ქვემოთ განთავსებულია პალისადის ქსოვილი. ძალიან დანრდილულ ფოთლებში ის უჯრედების ერთი ფენისაგან შედგება, კარგად მზიანში კი, უჯრედების კიდევ 2 ან სულაც 3 ფენისაგან. პალისადის ქსოვილის უჯრედები მდიდარია ქლოროპლასტებით, რომლებშიც შაქრის წარმოქმნა მიმდინარეობს. ქვედა ეპიდერმისში 2 მკეტავი უჯრედისაგან შემდგარი ბაგეები მდებარეობს.





რეობს. ამ დიობებით ფოთოლი შთანთქავს ნახშირორჟანგს იმ დროს, როცა ჟანგბადი და წყლის ორთქლი გამოიყოფა გარემოში. ბაგის უკან მდებარეობს **სასუნთქი ხვრელი**, საიდანაც სისტემა ღრუ სივრცეებიდან ფაშარი უჭრედების კავშირად, **ღრუბლისებრი ქსოვილად**, განიტოტება. ეს ღრუ სივრცის სისტემა დასახელებული გაბების ტრანსპორტირებას ემსახურება.



ფოთოლი შედგება **ფოთლის ყუნწისა** და **ფოთლის ფირფიტისაგან**/განფენილობისაგან. ფოთლის ფირფიტას უკანა ბოლოში აქვს ღეროს ფუძე. ღეროს ფუძიდან გამოდის 5 **ძირითადი ნერვი** (ძარღვი) 5 მეტ-ნაკლებად მკაფიოდ გამოკვეთილი **ფოთლის** ნაკვეთის სახით (2 ღეროს ფუძის ნაკვეთი, 2 გვერდითი ნაკვეთი, 1 შუა ნაკვეთი). ზოგიერთ ჯიშში ისინი 3 მოზრდილ ნაკვეთადაა გაერთიანებული (იხ. სურათი 1.13 მარჯვნივ) ან დანაწევრებულია ისე, რომ 7 წილი წარმოიქმნება (იხ. სურათი 1.13 მარცხნივ). ძირითადი ძარღვები უფრო წვრილ ძარღვებადაა დანაწილებული ისე, რომ გამტარების წვრილი ქსელი წარმოიქმნება. ამონაკვეთი, ფოთლის კიდის დაკბილვა, ფოთლის შებუსვა, ფოთლის ნერვების შეფერილობა, ღეროს ფუძის ფორმა და რამდენიმე სხვა მახასიათებელი ვაზის ჯიშების განმასხვავებელ მნიშვნელოვან კრიტერიუმებს წარმოადგენს.

1.4.3.5. მოზამთრე კვირტი

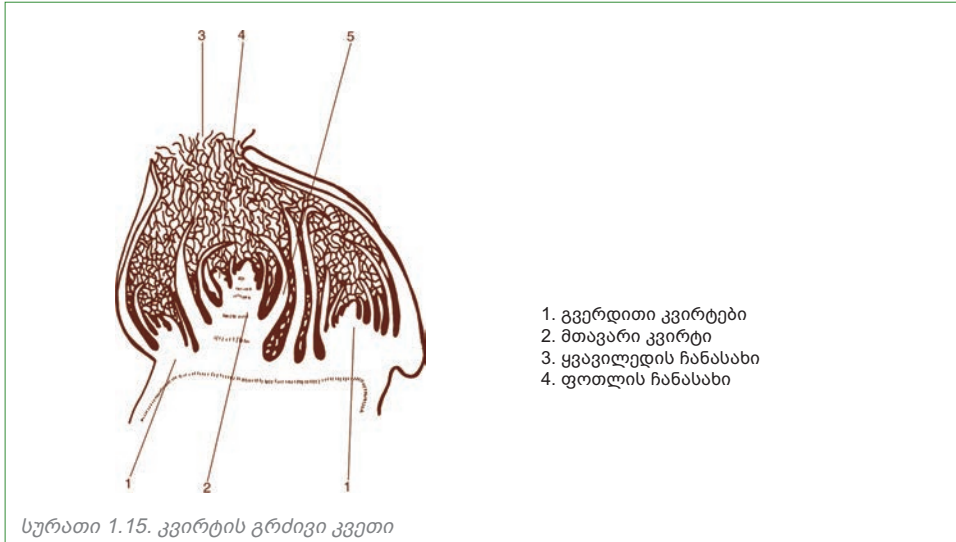
ეგრეთ წოდებულ, **ფოთლის ღერძში** თითოეულ მუხლთაშორისზე, ყლორტის ზრდის პერიოდში, ერთი **მოზამთრე კვირტი** ვითარდება, რომელიც მომდევნო წელს ამოიყრის და შემდეგ ისევე ახალ, ზაფხულის ყლორტს გამოიტანს. უფრო ახლოდან დაკვირვებისას, შესამჩნევია, რომ ის ერთი **ძირითადი კვირტისა** და **2 დამატებითი (შემცვლელი) კვირტისაგან** შედგება. ჩვეულებრივ შემთხვევაში, მხოლოდ მთავარი კვირტი ამოიყრის. მთავარი კვირტის არარსებობისას (მაგალითად, ყინვით ან ცხოველის მიერ დაზიანების გამო), შეიძლება, გვერდითმა კვირტებმა ამოიყაროს. ჯიშის მიხედვით, გვერდითი კვირტებიდან მეტ-ნაკლებად მცირე რაოდენობის ყვავილედეები და ძირითადი კვირტებიდან სხვადასხვა სიდიდის ყვავილედეები აღმოცენდება. თუ ვაზის გასხვლის შემდეგ ვაზის ზრდის სიძლიერესთან მიმართებაში ძალიან ცოტა კვირტი დარჩება, შესაძლებელია, მთავარ კვირტებთან ერთად, დამატებითი გვერდითი კვირტებიც ამოიყაროს ისე, რომ ერთი მოზამთრე კვირტიდან, ექსტრემალურ შემთხვევაში, 3 ყლორტი წარმოიქმნას (იხ. სურათი 1.14). მომდევნო წლის ზაფხულის ყლორტის სრულყოფილად ჩამოყალიბებული მოზამთრე



სურათი 1.14. მთავარი კვირტისა და დამატებითი კვირტის პარალელური გამოსვლა



კვირტის ძირითად კვირტში 6-დან 8-მდე მუხლთაშორისების სიგრძეზე უკვე შეიძლება ფოთლებისა და ყვავილედის გარჩევა. აქედან გამომდინარე, მიკროსკოპით უკვე ადრეულ ეტაპზე შესაძლებელი მომავალი წლის ყვავილედის ჩანასახის შეცნობა (იხ. სურათი 1.15). ყლორტზე მოზამთრე კვირტის პოზიციას **ინსერციის სიმბალე** ეწოდება. ის მნიშვნელოვან როლს ასრულებს განვითარებული ყლორტის ნაყოფიერებაში.



1.4.3.6. ზაფხულის კვირტი და ნამხარი (გვერდითი ყლორტი)

მოზამთრე კვირტებთან ფოთლის ღერძში **ზაფხულის კვირტებიც** წარმოიქმნება. უმეტეს შემთხვევაში, ისინი მოკლე ხანშივე ამოიყრიან და ნამხარს წარმოქმნიან (იხ. სურათი 1.6). ხშირ შემთხვევაში, ნამხარი ძალიან პატარა რჩება. გარკვეულ პირობებში ისინი ზრდას იწყებენ. ნამხარის წარმოქმნისადმი მიდრეკილება და ყლორტის ზრდის სიმძლავრე სხვადასხვა ფაქტორზე არის დამოკიდებული, ესენია:

- ყლორტის წარმოქმნისადმი ჯიშზე დამოკიდებული მიდრეკილება
- ძლიერი ზრდადობა
- მთავარი ყლორტის წვეროს გასხვლა
- დაკიდებული ყლორტის ორიენტირება.

ნამხარს, ძირითადად, იგივე აგებულება აქვს, როგორც მთავარ ყლორტს. თუმცადა, პწკალები ყვავილედებით უფრო იშვიათად არის ჩანაცვლებული. გადაჭრილ ნამხარზე შესაძლებელია შემდგომი ნამხარიც (მეორე რიგის ნამხარი) წარმოქმნას. უწინ ნამხარს აცლიდნენ, რაც ხელს უწყობდა მთავარი ყლორტის ზრდას და, შესაძლოა, გონივრული იყოს ახალ განაშენიანებაში. აღმოჩნდა, რომ მოქმედ განაშენიანებებში ნამხარის მოცილება, უმეტეს შემთხვევაში, სასარგებლო არ არის. პირველ რიგში მაშინ, როდესაც ყლორტის სიგრძე ძალიან მცირეა, მთავარ ყლორ-



ტებზე ფოთლის ფართობის ნაკლებობა შეიძლება, ნამხარის ფოთლებმა გადაფაროს. ამ დროს, ნამხარი ძალიან მნიშვნელოვანია შაქრის წარმოსაქმნელად. ამის საპირისპიროდ, ძალიან სიგრძეში წასული ნამხარის გადაბეღვა გონივრულია. ნამხარი მხოლოდ მაშინ უნდა შეეცალოს, როდესაც ისინი ძალიან ხშირი არის და, ამის გამო, ფოთლების კედელი ძალიან მჭიდრო ხდება. თუმცა, ეს საშიშროება შეიძლება მხოლოდ მაშინ წარმოიქმნას, როდესაც განაშენიანება ძალიან აქტიურად იზრდება.

1.4.3.7. პწკალები

ვაზი ხვიარა მცენარეებს მიეკუთვნება. განტოტვილი **პწკალები (ე.წ. უღვაშები)** საბაფხულო ყლორტის მცოცავი ორგანოებია, რომელთა დახმარებითაც ის საყრდენ საშუალებებზე მაგრდება. პწკალები უშუალოდ ყლორტის წვეროს ქვემოთ, სიგრძეზე არის გაჭიმული და ძალიან ნელ, წრიულ, ძიებით მოძრაობებს ასრულებს და წვრილ საგნებს (მაგალითად, მავთულებს) სპირალისებურად ეხვევა (იხ. სურათი 1.16). შემოდგომაზე პწკალები ხევდება და ვაზის გასხვლისას მათი მოცილება მხოლოდ მაკრატლით ან ღონიერი მოქანჩვით არის შესაძლებელი; ნარჩენები კი, ხშირ შემთხვევაში, წლების განმავლობაში რჩება მავთულზე.



სურათი 1.16. პწკალის რტო, რომელიც მავთულს ეხვევა და საყრდენად იყენებს

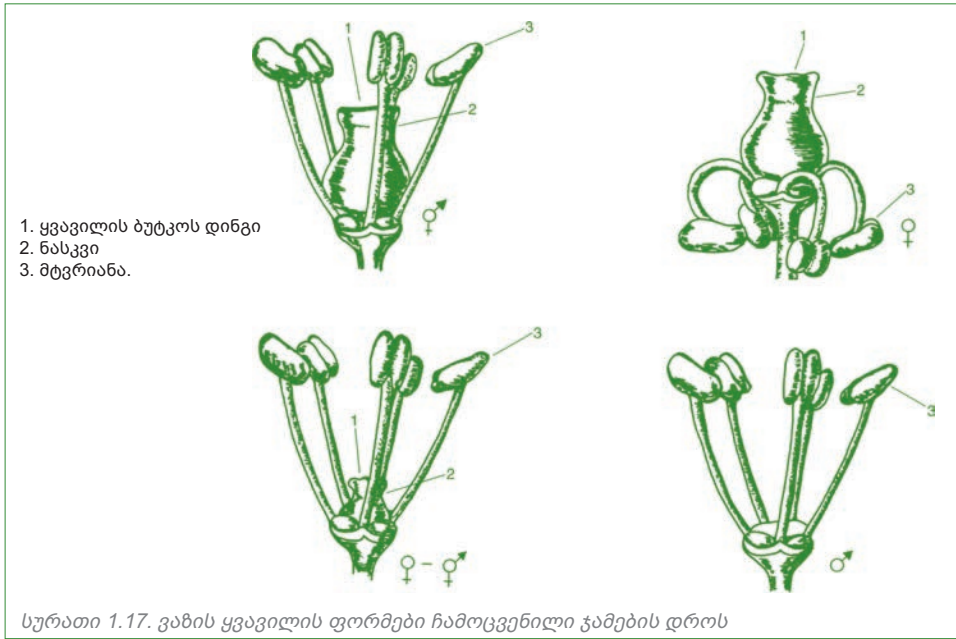
1.4.3.8. ყვავილედეები და ყვავილები

ყლორტების ამონაყარიდან, პირველ კვირებში, ყვავილედეები უშუალოდ ყლორტის წვეროს ქვემოთ წარმოიქმნება. ისინი ყლორტის მომდევნო ზრდის პერიოდში სიგრძეში იზრდება. ძირითადად, საქართველოს მევენახეობის მხარეებში, ყვავილედეები 5-დან 20 ივნისამდე იწყებს ყვავილობას.

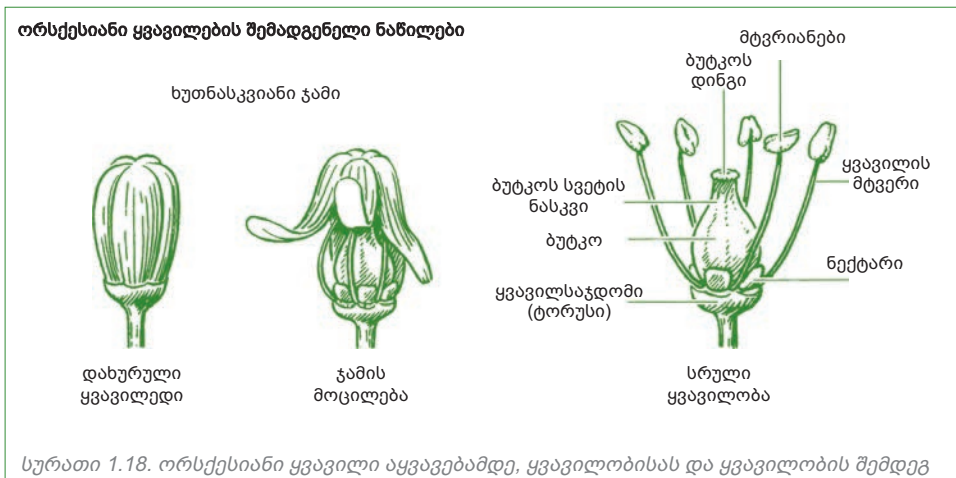
ქართული ყურძნის ჯიშების ყვავილების უმეტესობა **ორსქესიანია**. მამრობითი (მტვრიანა) და მდედრობითი გამრავლების ორგანოები (ნასკვები) ერთ ყვავილში არის გაერთიანებული. თუმცა, საქართველოში ასევე არსებობს წმინდა მდედრობითი ყვავილები (მაგალითად, თავკვერი). ისინი მხოლოდ მაშინ არის ნაყოფიერი, თუ ახლოს მყოფი მამრობითი ყვავილებით დაიმტვერება. ამის გამო, მდედრობითი ვაზი საქართველოში, უმეტესად, ორსქესიან ვაზთან ერთად შერეული სახით ირგვება. **ორსქესიანი ყვავილი** შედგება **ყვავილსაჭდომის (ტორუსის), ყვავილის სვეტიანი ნასკვისა** და **ყვავილის ბუტკოს დინგისაგან, 5 სამტვრე პარკის**, ისევე, როგორც **5 ნექტრისაგან**, რომლებიც ერთ **ჭამადაა** შეზრდილი (იხ. სურათი 1.18).

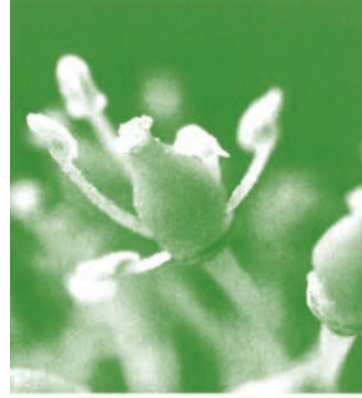
ყვავილობის პროცესი ჭამის მოცილებით იწყება. ამ დროს, ყვავილის 5 ფოთო-





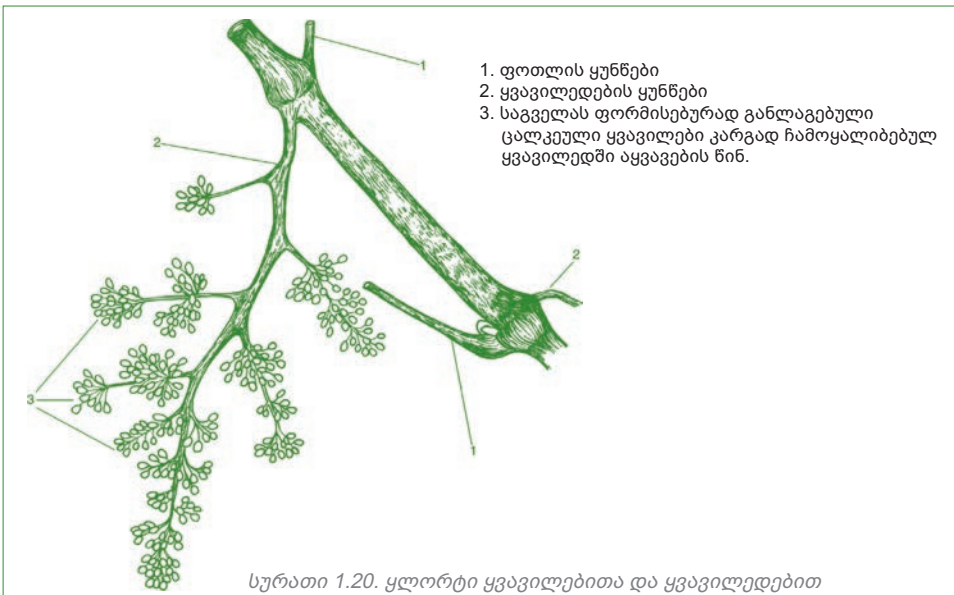
ლი თავის ბაზის სცილდება და ერთ მთლიანად დავარდება (იხ. სურათი 1.19). უშუალოდ ამ პროცესის წინ, სამტვრე პარკები გაიხსნება, რომლის დროსაც, ყვავილის მტვერი ყვავილის ბუტკოს დინგზე დაცვივდება. ამიტომ, ვენახში ადგილი აქვს **თვითდამტვრვას** და, შედეგად, თვითგანაყოფიერებას. ქარის ან ფუტკრების მიერ ყვავილის მტვრის გადატანა, როგორც ბევრ სხვა კულტურულ მცენარეში, შეიძლება, მოხდეს, მაგრამ განაყოფიერებისათვის აუცილებელი არაა.





სურათი 1.19. აყვავებული ყვავილედი (მარცხნივ), ჯამები ცალკეულ ყვავილებს უკვე დასცვივდა (მარჯვნივ)

მტვრიანები, მამრობითი სქესის უჯრედებით, ყვავილის ბუტკოს დინგზე აღმოცენდება, რომელიც, მტვრიანების უკეთესად დასაკავებლად, წებოვანი გამონადენით არის დაფარული. აქ ისინი თითო **ჩანასახის ჰიფს** წარმოქმნიან, რომელიც, ბუტკოს სვეტის საშუალებით, ნასკვში მდებარე **თესლკვირტებად** იზრდება. ჩანასახის ჰიფის საშუალებით, მტვრიანას **უჯრედის ორი ბირთვი** თესლკვირტისაკენ მიემართება და მასში აღწევს. ამ ბირთვების შერწყმა იქ არსებულ **კვერცხუჯრედის (მდედრობითი სასქესო უჯრედი)** ბირთვთან, ისევე, როგორც მეორადი ემბრიონის დიპლოიდურ ბირთვთან, **განაყოფიერებას** ახდენს.



1. ფოთლის ყუნწები
2. ყვავილედების ყუნწები
3. საგველას ფორმისებურად განლაგებული ცალკეული ყვავილები კარგად ჩამოყალიბებულ ყვავილედში აყვავების წინ.

სურათი 1.20. ყლორტი ყვავილებითა და ყვავილედებით



ყვავილში, ჩვეულებრივ შემთხვევაში, 4 **თესლკვირტია** (ცალკეულ შემთხვევებში, 6-მდე), ასე რომ, ყველა თესლკვირტის სრულყოფილი განაყოფიერების შემდეგ, ნასკვს, მოგვიანებით, **თითოეულ ნაყოფზე 4 ბირთვის** წარმოქმნა შეუძლია. ბირთვის წარმოქმნა გარკვეული ჰორმონების წარმოებასთან არის დაკავშირებული. ისინი ნასკვის უჭრედებად დაყოფას უწყობენ ხელს ისე, რომ ნასკვი მოგვიანებით ნაყოფის რბილობად ვითარდება.

მაშინ, როცა დამტვრიანება პრაქტიკულად მუდმივად მიმდინარეობს, განაყოფიერება არავითარ შემთხვევაში არ არის თავისთავად ცხადი წინაპირობა როგორც ბირთვების წარმოქმნის, ასევე, როგორც წესი, ნაყოფის წარმოქმნისათვის. ტემპერატურაზე დამოკიდებულებით ამ ორივე პროცესს შორის, დაახლოებით, 12-დან 48 საათამდე შუალედია. არსებობს მთელი რიგი მიზეზები, რომლებმაც შეიძლება გამოიწვიოს ის, რომ ყველა თესლკვირტი არ განაყოფიერდეს, რაც, საბოლოოდ, ისეთი ნაყოფის წარმოქმნას იწვევს, რომელსაც ნაკლები რაოდენობის წიპწა აქვს; ეს მიზეზებია:

- ხანგრძლივად გრილი და სველი ამინდი უშუალოდ ყვავილობის წინ და ყვავილობის დროს;
- ხანგრძლივი ნალექები ყვავილობის დროს;
- ხანგრძლივი ქარიანი ამინდები ყვავილობის დროს;
- ძალიან მაღალი ტემპერატურა, დაახლოებით 32° C-ს ზემოთ, ყვავილობის დროს;
- საკვები ნივთიერება ბორის ნაკლებობა ან ექსტრემალურად ქარბი რაოდენობა;
- ყვავილობის დროს ყლორტების ქარბად ზრდა, შესაბამისად, აზოტით ქარბი მომარაგება, ან გრილი ამინდის პერიოდის შემდეგ, მცენარის ზრდისათვის წარმოქმნილი ამინდის პირობები;
- ფოთლის ზედაპირის ძლიერი დაზიანება, მაგალითად, ანთრაქნოზით დაავადება;
- მცენარეთა დაცვის ან ფოთლის სასუქების ცალკეული საშუალებების შეტანა ყვავილობის დროს.

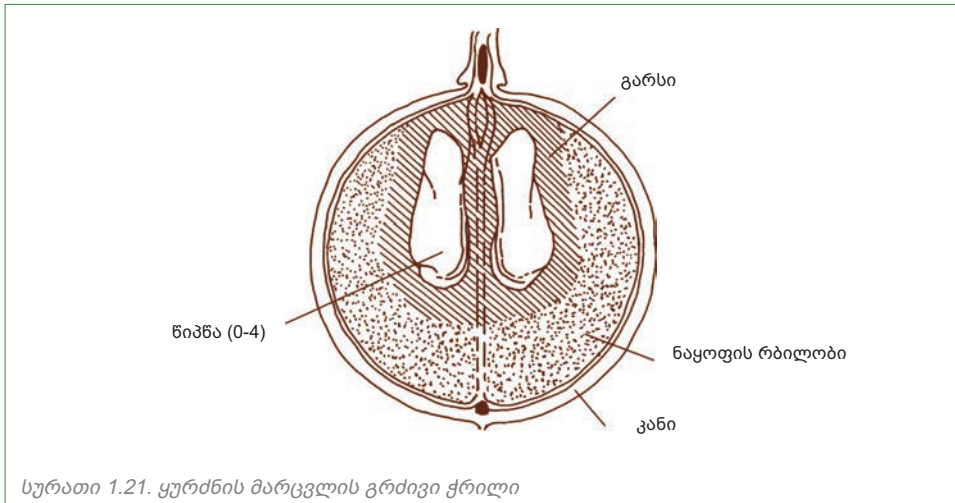
არახელსაყრელი ამინდის დროს, ასევე ძლიერად მზარდ განაშენიანებებში შეიძლება, ყვავილობის გაუმჯობესების მიზნით, უშუალოდ ყვავილობის დაწყების წინ განხორციელდეს ფურჩენა. თუმცა, შესაძლებელია პირიქითაც, ასიმბილაციის მიმდინარეობის განზრახ შემცირების მიზნით, განაყოფიერებისათვის ხელის შეშლა მოხდეს ფოთლების ნაწილობრივ მოშორებით.

1.4.3.9. მტევანი და ნაყოფი

ყვავილობის დასრულების შემდეგ, ყვავილედიდან **მტევანი** წარმოიქმნება, ცალკეული ყვავილიდან – **ნაყოფი**. ნაყოფი შედგება **კანის, ნაყოფის რბილობისა და გარსისაგან**, რომელშიც წიპწაა მოთავსებული (იხ. სურათი 1.21).

ყვავილობის ოპტიმალურ პირობებში, ნაყოფში 4 წიპწა გამოიკვეთება. თუმცა, უმეტეს შემთხვევაში, ნაყოფის წიპწების საშუალო რაოდენობა, დაახლოებით, 1,5-





სურათი 1.21. ყურძნის მარცვლის გრძივი ქრილი

დან 3-მდეა, რაც იმაზე მიუთითებს, რომ ყვავილობამ ოპტიმალურად არ ჩაიარა. ნიპწების დიდი რაოდენობა და ნიპწის დიდი ზონა ხელს უწყობს ნაყოფის ზრდას, ისე, რომ სქელი, მძიმე მარცვლები იზრდება. წვრილი ნაყოფი, რომელშიც ნაკლები რაოდენობის ნიპწებია, უფრო ადრე მწიფდება და შაქრის უფრო მაღალი შემცველობა აქვს. ყვავილები, რომლებშიც განაყოფიერება არ შემდგარა, უმეტეს შემთხვევაში, ცვივა. იმ ყვავილების პროცენტულ რაოდენობას, რომელიც ნაყოფად ვითარდება, გამონასკვის პროცენტი ეწოდება. ჩვეულებრივ, ბევრ ფაქტორზე დამოკიდებულებით, ყვავილების, დაახლოებით, 30-დან 80%-მდე ვითარდება ნაყოფად. თუ გამონასკვის პროცენტი უჩვეულოდ მცირეა, **წვრილმარცვლოვნებაზე** საუბრობენ. შედეგი არის ძალიან მეჩხერი მტევნები და მცირე მოსავლიანობა. წვრილმარცვლოვნებისადმი მიდრეკილება, დიდწილად, დამოკიდებულია ჯიშზე. ზოგიერთ ჯიშში, გაუნაყოფიერებელი ნასკვების დიდი ნაწილი, რომლებშიც ნიპწა არ წარმოიქმნება, დაკიდებული რჩება და პატარა, ტკბილ, „უთესლო მარცვლებს“ წარმოქმნის. დაწურული ყურძნის ნარჩენებში (ჭაჭა) არსებული ნიპწა შეიძლება, ძვირფასი საკვები ზეთის (**ყურძნის ნიპწის ზეთი**) მოსაპოვებლად გამოვიყენოთ.

ნაყოფის კანს თხელი, ვერცხლისფრად მბრწყინავი ზედაპირი აქვს. უმნიშვარ მდგომარეობაში მყოფი ყველა ჯიშის მწვანე ნაყოფი მწიფობის ფაზაში, მას შემდეგ, რაც დარბილებას იწყებს, ჯიშზე დამოკიდებულ დამახასიათებელ შეფერილობას იღებს. ფერების ვარიაცია მწვანედან მოყვითალო-მომწვანო, მონაცრისფრო-მონითალოდან დაწყებული, რომლებიც თეთრი ჯიშებისათვისაა დამახასიათებელი, ინტენსიურ მუქ ლურჯამდე და შავ ფერებამდე, რომლებიც ყურძნის წითელი ჯიშებისთვისაა თვისობრივი, მოიცავს. ასევე ჯიშზეა დამოკიდებული ფორმაც (მაგალითად, მრგვალი, მსხლისებრი, ოვალური). წითელი ღვინის საწარმოებლად მნიშვნელოვანი საღებავი ნივთიერებები/პიგმენტები წითელი ყურძნის თითქმის ყველა ჯიშში მხოლოდ ნაყოფის კანში არსებობს; ნაყოფის რბილობის წვენი კი, ღია ფერისაა. წითელი ღვინის დამზადების მნიშვნელოვანი მიზანს, ყურძნის წვე-

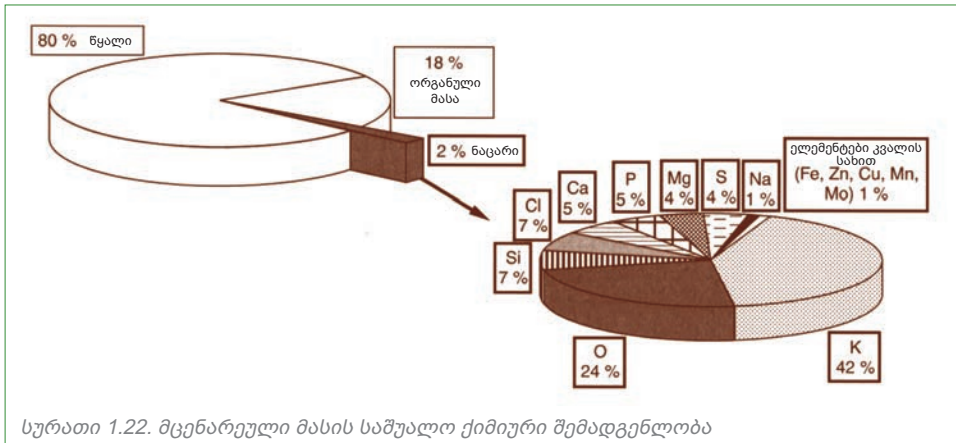


ნის დუღილის ან ყურძნის წვენის გაცხელების გზით, ნაყოფის კანში შემავალი სა-
 ლებავი ნივთიერებების, შექლებისდაგვარად, მთლიანად გამოტანა წარმოადგენს.
 მწიფობის პერიოდში, გარსი და ნაყოფის რბილობი სულ უფრო მეტად ფაფისებ-
 რი, შესაბამისად, თხევადი ხდება. შაქრის კონცენტრაცია მკვეთრად მატულობს,
 ხოლო მჟავების შემცველობა კლებულობს. მრავალფეროვანი სურნელოვანი ნივ-
 თიერებები ნაყოფს ჯიშისათვის დამახასიათებელ გემოს აძლევს.

ნაყოფის მარცვლების რაოდენობა ძალიან განსხვავებულია, ჩვეულებრივ, 50-
 დან 150-მდე. ზრდის პირობებისა და ჯიშის შესაბამისად, მტევნის საშუალო წონა ვე-
 ნახში შეიძლება, 70-სა და 300 გრამს შორის იყოს. ცალკეული ჯიშების მტევნები ერ-
 თმანეთისაგან აგებულებით მკაფიოდ განსხვავდება. გარკვეულ ჯიშებს წვრილი
კლერტი აქვს. ამ შემთხვევაში, მარცვლები ერთმანეთთან მჭიდროდაა მიჯრილი,
 შეიძლება, ერთმანეთი მიაჭყლიტონ კიდეც. ასეთი მტევნები შედარებით პატარა და
 კომპაქტურია. სხვა ჯიშებს (მაგალითად, საფერავი) ძალიან დიდი კლერტი აქვს და
 მარცვლებს შორის ცარიელი ადგილები მწიფობამდე რჩება. ეს ძალიან დიდი, მაგ-
 რამ მეჩხერი მტევნები ნაკლებად ავადდება ნაცრისფერი სიდამპლით. მტევნების
 გარეგნული ფორმაც ძალიან განსხვავებულია. ისინი შეიძლება, კონუსისებრი, ასე-
 ვე, განტოტვილი კონუსური ან ბრტყელი/განტოტვილი იყოს.

1.5. ვაზის ნივთიერებათა ცვლა

ნივთიერებათა ცვლისას საქმე ეხება ვაზის ყველა ორგანოს უაღრესად რთულ
 ურთიერთქმედებას, რაც, საბოლოოდ, ურთიერთდამოკიდებულ და ერთმანეთზე
 გავლენის მქონე მრავალი სახის (ბიო-) ქიმიურ რეაქციებად გვევლინება.



ვაზის აგებულების შესახებ სწავლებას **მორფოლოგია** ეწოდება; **ფიზიოლოგია** კი, მცენარის სასიცოცხლო პროცესების შესწავლითაა დაკავებული. საბოლოო ჯამში, როგორც ყველა ხილვადი, ასევე უხილავი სასიცოცხლო პროცესისათვის დამახასიათებელია ნივთიერებათა ცვლის აქტივობა. ვაზის უმნიშვნელოვანეს ნივთიერებათა ცვლის პროცესებზე მცირე წარმოდგენის შესაქმნელად, აუცილებელია მისი ნივთიერებათა შემადგენლობის (ქიმიური) შესახებ ცხადი წარმოდგენის შექმნა.

1.5.1. ვაზის ნივთიერებათა შემადგენლობა

ყველა მცენარე, ძირითადად, მსგავს ნივთიერებათა (ქიმიურ) შემადგენლობას ავლენს (იხ. სურათი 1.22). მცენარის ცალკეულ ორგანოზე ამა თუ იმ ნივთიერების (ან ნაერთის) რაოდენობრივი წილები შეიძლება, მნიშვნელოვნად მერყეობდეს. მცენარის თითქმის ყველა ორგანო ძალიან აქტიურად იკლებს წონას, თუ მათ ხანგრძლივი დროით, დაახლოებით, 105° C-ზე გავაშრობთ. ეს ფაქტი მიუთითებს, რომ ისინი, მნიშვნელოვანწილად, **წყლისგან** შედგება. ფაქტობრივად, ვაზის მოზრდილ ორგანოებში წყლის შემცველობა, დაახლოებით, 50%-სა (ვაზის ძირი) და 70-დან 80%-ს (ფოთლები, მტევნები) შორისაა.

გახმობის შემდეგ, ეგრეთ წოდებული, **მშრალი სუბსტანცია** რჩება. ის, უმთავრესად, **ორგანული ნივთიერებებისაგან** შედგება. აქ, პირველ რიგში, საქმე ეხება ნახშირბადის ჰიდრატებსა და ცილოვან სხეულებს (პროტეინებს, პროტეიდებს, პეპტიდებს). ნახშირბადის ჰიდრატებს მიეკუთვნება მნიშვნელოვანი სტრუქტურული სუბსტანციები, როგორცაა ცელულოზა ან ლიგნინი (მერქანი), მტევნებში შემავალი შაქარიც ნივთიერებათა ამ ჯგუფს მიეკუთვნება. ასევე მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ცხიმები (მაგალითად, ვაზის წიპწაში), საღებავი ნივთიერებები, მთრიმლავი ნივთიერებები, ორგანული მჟავები (მაგალითად, ღვინის მჟავა). სხვა ძალიან მცირე რაოდენობის ნივთიერებები (მაგალითად, ვიტამინები, არომატული ნივთიერებები) მართალია, უფრო მცირე რაოდენობით გვხვდება, მაგრამ როგორც ვაზის, ასევე, ღვინის ხარისხისთვისაც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს. გამომშრალი სუბსტანციის დაწვისას, მისი უმეტესი ნაწილი ნახშირორჟანგად (CO_2) და წყლის ორთქლად (H_2O) გარდაიქმნება. აზოტოვანი ნაერთები, გოგირდის დიოქსიდი (SO_2) და ზოგიერთი სხვა აირი, ბევრად ნაკლები რაოდენობით წარმოიქმნება; დარჩება მხოლოდ მინერალური შემადგენლობა, რომელიც არ იწვის - **ნაცარი**. ნაცარი გახვევებულ ნაწილებში ცოცხალი მცენარის მასის 8 %-მდე აღწევს და მწვანე ნაწილებში, დაახლოებით, 2%-ია. ყველა იმ ქიმიურ ელემენტს, რომლებისგანაც ვაზის სხეულის სუბსტანცია არის აგებული, ის გარემოდან - ნიადაგიდან და ჰაერიდან იღებს. ამ საკითხს ვაზის კვება შეისწავლის.

1.5.2. ფოტოსინთეზი

ცხოველებმა და ადამიანებმა რომ იცოცხლონ, უნდა მიიღონ საკვები. ამ შემთხვევაში საქმე, ძირითადად, ორგანულ სუბსტანციებს (ნახშირბადის ჰიდრატებს, ცილას, ცხიმებს) ეხება, შედარებით ნაკლებად, მინერალურ ნივთიერებებს. შთან-



თქმული ორგანული ნივთიერება სხეულის ქსოვილების აგებასა და ენერგიის საჭიროების დაფარვას ემსახურება. თავიანთი კვებითი საჭიროებების მიხედვით, მცენარეები ერთი მნიშვნელოვანი რაიმით განსხვავდება ცხოველური ორგანიზმისაგან. ისინი ორგანული ნივთიერების მიღებაზე კი არ არიან დამოკიდებულები, არამედ, მათ თვითონ აქვთ მათი წარმოქმნის უნარი (**ავტოტროფული ორგანიზმები**). ორგანული ნაერთების წარმოების საფუძველს **ფოტოსინთეზი** წარმოადგენს.

1.5.2.1. ფოტოსინთეზის მიმდინარეობა და მნიშვნელობა

მზის სინათლის დახმარებით, მცენარეს ენერგიით ღარიბი ძირითადი არაორგანული ნაერთებიდან – ნახშირორჟანგიდან (CO_2) და წყლიდან (H_2O) შეუძლია ენერგიით მდიდარი **ასიმილატების** წარმოება შაქრის ფორმით.

ფოტოსინთეზის მიმდინარეობა უაღრესად რთულია და ტექნიკურად დღემდე ვერ ხერხდება მისი საბოლოოდ ამოცნობა. ამ დროს, უმთავრეს როლს ასრულებს **ქლოროპლასტები**, მათში შემავალი ფოთლის მწვანე საღებავი ნივთიერება ქლოროფილით. ფოთლის მწვანე საღებავ ნივთიერებას შეუძლია მზის სინათლის ენერგიის ნაწილის „დაჭერა“, რითაც ენერგიით მდიდარი შაქრის წარმოების საშუალებას იძლევა. ამ შაქარს, ძირითადად, ორი ფუნქცია აქვს:

შაქრის დაშლისას (დისიმილაცია) გამოთავისუფლდება საჭირო ენერგია, რომელიც მთელი რიგი სასიცოცხლო პროცესებისათვის არის აუცილებელი. ამის შესაბამისად, შაქარი შენახულ ენერგიას წარმოადგენს;

შაქრის მნიშვნელოვანი ნაწილი მრავალმხრივ გარდაქმნის პროცესებს ემსახურება, რომლებიც მცენარის სიცოცხლისათვის საჭირო სხვა ნივთიერებების წარმოქმნას იწვევს. ამის გამო, ფოტოსინთეზისას წარმოქმნილი შაქარი მთლიანი ორგანული სხეულის სუბსტანციის საწყისს წარმოადგენს.

ამ დროს, **ბაგეები (სტომები)** ფოთლის ქვედა მხარეს აირების მიმოცვლას ემსახურება. მათი მეშვეობით, ნახშირორჟანგის შთანთქმა ხდება მაშინ, როცა ჟანგბადი ჰაერში გამოიყოფა.

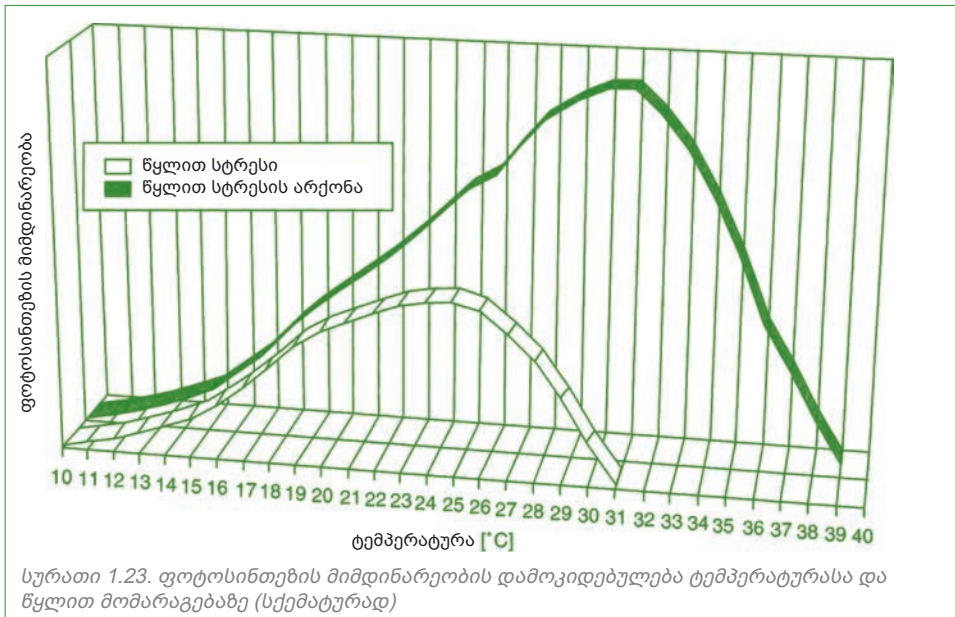
ფოტოსინთეზის დროს მიმდინარე ყველა ცალკეული ნაბიჯი შემდეგ შედეგს იძლევა:

$6 CO_2$	$+ 6 H_2O$	$+ 2826 \text{ კჯ}$	\rightarrow	$C_6H_{12}O_6$	$+ 6 O_2$
ნახშირორჟანგი + წყალი + სინათლის ენერგია	\rightarrow	ყურძნის შაქარი	$+ 6$	ჟანგბადი	
$6 \times 44 \text{ გრ}$	$+ 6 \times 18 \text{ გრ}$		\rightarrow	180 გრ	$+ 6 \times 32 \text{ გრ}$

1.5.2.2. ფოტოსინთეზის მიმდინარეობაზე გავლენა

რადგანაც ყურძენი, მთელი თავისი შემადგენელი ნივთიერებებით, საბოლოო ჯამში, ვაზის ფოტოსინთეზის პროდუქტს წარმოადგენს, მევენახის მიზანი ვაზისათვის ფოტოსინთეზის მიმდინარეობის ოპტიმალური პირობების შეთავაზება უნდა იყოს. აქედან გამომდინარე, მნიშვნელოვანია იმის ცოდნა, რომელი ფაქტორები ახდენს მასზე გავლენას.





საქართველოში მოშენებული სხვა კულტურული მცენარეებისაგან განსხვავებით, ვაზს **ტემპერატურისადმი** დიდი მოთხოვნილებები აქვს. ფოტოსინთეზის უნარი ტემპერატურის ზრდასთან ერთად მატულობს. თუმცა, ერთმნიშვნელოვანი ოპტიმალური ტემპერატურის დადგენა ვერ ხერხდება. ეს დაკავშირებულია **წყლის** რესურსთან. რაც უფრო ცხელა, მით უფრო მეტი წყალი იხარჯება ბაგეების გზით წყლის აორთქლების გამო. თუ ნიადაგიდან წყლის მოწოდება საკმაოდ სწრაფად ვერ მოხერხდება, ვაზი წყლის უკმარისობას განიცდის. გამოშრობისაგან თავის დასაცავად, ვაზი ბაგეებს ხურავს. ამით წყლის ხარჯვა მცირდება, თუმცა, იმავდროულად, ფოტოსინთეზისათვის აუცილებლად საჭირო აირების მიმოცვლაც ირღვევა, შესაბამისად, ფოტოსინთეზი ჩერდება. ნიადაგში წყლის ძალიან მცირე მარაგთან ერთად, შეიძლება, მშრალმა ჰაერმა (ჰაერის შედარებით მცირე სინოტივე) და ქარის ძლიერმა ზემოქმედებამ წყლის მწვავე ნაკლებობა გამოიწვიოს, რადგან, ბაგეების არეებში წყლის აორთქლების გამო, მისი დანაკარგი იზრდება. ამის მიხედვით, ოპტიმალური ტემპერატურა და ასიმილაცია მით უფრო მეტია, რაც უკეთესია წყლით მომარაგება.

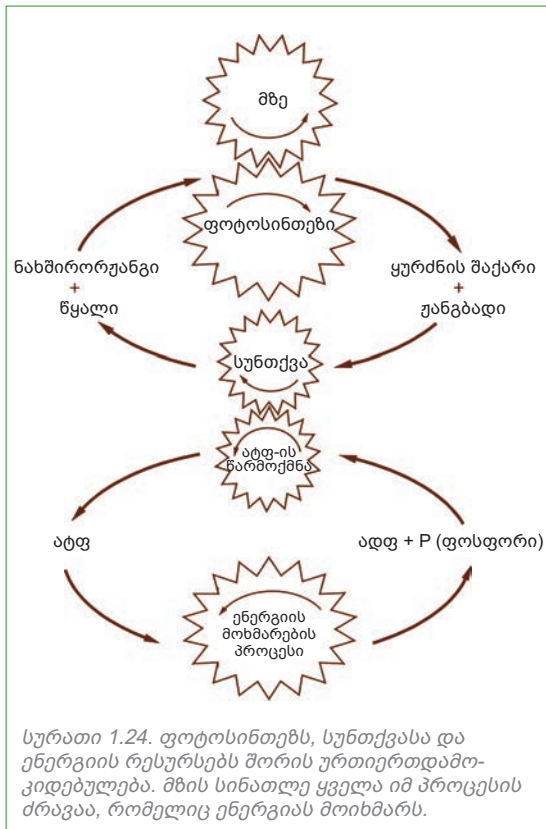
სინათლის რაოდენობა, რომლის „დაჭერაც“ ვაზს შეუძლია, ასევე ახდენს გავლენას ფოტოსინთეზის მიმდინარეობაზე. ოპტიმალური განათების ერთეული, დაახლოებით, 30000 ლუქსიდანაა. მზიან ამინდში ეს მაჩვენებლები გარეთ მდებარე ფოთლებამდე აღწევს, მაგრამ ვერ აღწევს შიგნით, ისევე როგორც მზის საპირისპირო მხარეს მდებარე ფოთლების კედლებამდე. აქედან გამომდინარე, ფოთლების ნაწილი სინათლის ნაკლებობას განიცდის. ვაზის მიერ „სინათლის მოხმარება“ დამოკიდებულია არა მარტო ამინდზე და ადგილმდებარეობის პირობებზე, არამედ



ფოთლის ზედაპირსა და ფოთლების განლაგებაზეც, რომლებიც, აღნიშნულთან მიმართებაში, მზის კოლექტორს ჰგავს. ვაზზე სამუშაოები და სადგომი სივრცის მოწყობა მუდამ ამის გათვალისწინებით უნდა წარიმართოს. მევენახემ ყურადღება უნდა მიაქციოს იმას, რომ ვაზს ფოთლის საკმარისად დიდი ზედაპირი ჰქონდეს, რომელიც კარგად განათებულიც იქნება. ამიტომ, ვაზის ზრდის სისტემები, რომლებსაც ფოთლის ძალიან მცირე ზედაპირი ახასიათებს, ან პირიქით, რომლებშიც ძალიან ხშირი ფოთლებია, ან ზედმეტად ვიწრო რიგთაშორისი მანძილი, რის გამოც ფოთლების დიდი ნაწილი ჩრდილში იმყოფება, ხელსაყრელი არ არის.

1.5.3. სუნთქვა (დისიმილაცია)

მცენარეებში სუნთქვის მიმდინარეობა და მნიშვნელობა, ძირითადად, ადამიანისა და ცხოველის სუნთქვის იდენტურია. ფოტოსინთეზისაგან განსხვავებით, სუნთქვისათვის საჭირო არ არის მზის პირდაპირი განათება; არაპირდაპირ კი, ისიც მზის სინათლეზეა დამოკიდებული, რადგან ფოტოსინთეზის დროს წარმოქმნილი ენერჯით მდიდარი შაქარი სუნთქვისათვის გამოიყენება.



სუნთქვის საშუალებით, ატფ-ის (ადენოზინტრიფოსფატი = ენერჯის უნივერსალური მატარებელი ცოცხალ ორგანიზმებში) ფორმით გამომუშავებული ენერჯია პირდაპირ გამოიყენება იმ ქიმიური რეაქციებისთვის, რომლებიც ენერჯიას საჭიროებენ.

ფოტოსინთეზის დროს წარმოქმნილი ყურძნის შაქარი უანგბადით იუანგება. გამოიყოფა ნახშირორჟანგი და წყალი. ყურძნის შაქრის თითო მოლის (ერთი მოლი - 180 გრამი) გამოყენებისას, 2826 კჯ ენერჯია გამოთავისუფლდება. ამ დროს, საქმე ეხება იმავე ენერჯიის რაოდენობას, რომელიც ფოტოსინთეზის დროს იქნა სინათლიდან „დაჭერილი“. თუმცა, ამგვარად მოპოვებული ენერჯია მთლიანად ვერ გამოიყენება, ვინაიდან, როგორც კუნთის მუშაობის დროს მასში შაქრის დაშლა, მცენარეების მიერ შაქრის გადამუ-

შავების დროს გამოთავისუფლებული ენერჯის უდიდესი ნაწილიც (68%) სითბოს სახით გადაეცემა გარემოს; მხოლოდ 32% რჩება გამოყენებადი ფორმით, როგორც ატფ.

სუნთქვა მცენარეში ფოტოსინთეზის პარალელურად მიმდინარეობს. სუნთქვითი აქტივობა განსაკუთრებით მაღალია ყველა ზრდად ორგანოში (მაგალითად, ყლორტის წვეროში, მზარდ მტევნებში). დღის განმავლობაში, ვაზში ფოტოსინთეზის მეშვეობით შაქრის წარმოება უფრო მეტია, ვიდრე სუნთქვით გამოწვეული ხარჯვა. ღამით სუნთქვა დომინირებს. სუნთქვით გამოწვეული შაქრის დანაკარგები ამ დროს მით უფრო მეტია, რაც უფრო ცხელა.

მიუხედავად იმისა, რომ სუნთქვით გამოწვეული შაქრის დანაკარგები გრილ ღამეებში ნაკლებია, ვენახის ძალიან გაგრილება არასასურველია, რადგან, ამ შემთხვევაში, დილაობით ძალიან დიდი დროა საჭირო იმისათვის, რომ ისევ მიღწეულ იქნას ფოტოსინთეზის დაწყებისათვის საჭირო ტემპერატურა, დაახლოებით, 10°C. მზარდი ყლორტის წვეროების მიერ შაქრის დიდი რაოდენობით ხარჯვა შესაძლებელს ხდის, ყლორტების წვეროების მიზანმიმართული ადრეული გადაჭრით ან შეგნებულად დიდხანს დატოვებით, მტევნებისათვის ასიმილაციების მიწოდების გარკვეულ საზღვრებში მართვას მათ წონასა და მათში შაქრის შემცველობაზე გავლენის მოსახდენად.

ფაქტობრივად, სუნთქვა წარმოადგენს ფოტოსინთეზის შებრუნებას:

$C_6H_{12}O_6$	+ 6 O ₂	+ 38 ატფ + P	→	6 CO ₂	+ 6 H ₂ O	+ 38 ატფ + სითბო
ყურძნის შაქარი	+ ჟანგბადი		→	ნახშირორჟანგი	+ წყალი	+ 2826 კჯ
180 გრ	+ 6 x 32 გრ		→	6 x 44 გრ	+ 6 x 18 გრ	

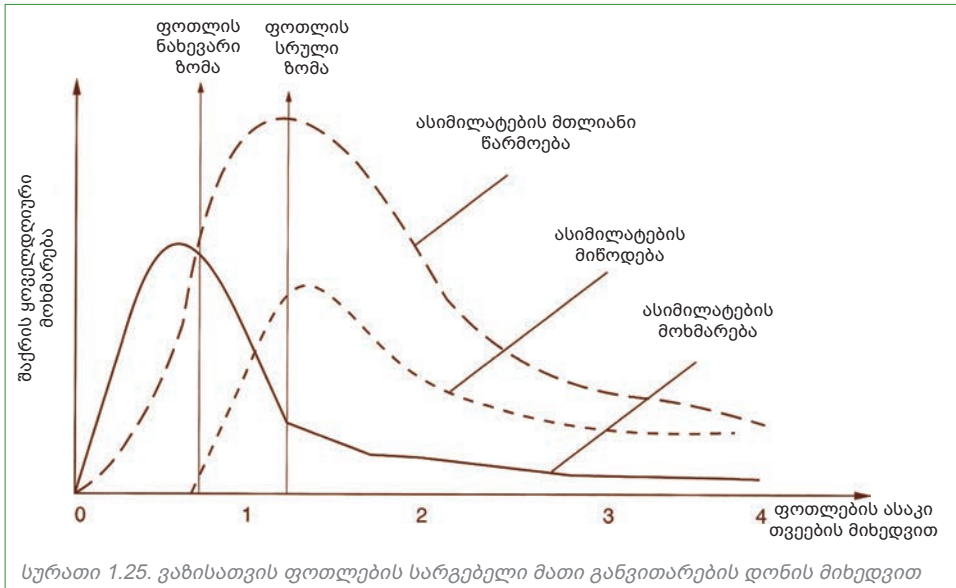
1.5.4. ასიმილაციების მწარმოებლები და ასიმილაციების მომხმარებლები

ასიმილაციები ფოთლებში წარმოიქმნება და იქიდან ტრანსპორტირდება ყველგან, სადაც ისინი გამოიყენება ან ლაგდება. ამავდროულად, ვაზისათვის ყველა ფოთოლს ერთნაირი სარგებელი არ მოაქვს. ძალიან ახალგაზრდა, პატარა და ძლიერად მზარდი ფოთლები სუნთქვის დროს უფრო მეტ ასიმილაციებს იყენებენ, ვიდრე თვითონ შეუძლიათ აწარმოონ. დაახლოებით იმ დროს, როდესაც მზარდი ფოთოლი თავისი საბოლოო ზომის ნახევარს მიაღწევს, წარმოქმნა გადააჭარბებს გამოყენებას. როდესაც ფოთოლი ზრდას ასრულებს, უჭრედების დაყოფის პროცესის დასრულების გამო, გამოყენება მკვეთრად მცირდება. უკვე ზრდასრულ, მაგრამ ჯერ კიდევ ახალგაზრდა ფოთოლს ფოტოსინთეზის მაქსიმალური უნარი გააჩნია, ამავდროულად, ასიმილაციების მცირე მოხმარების გამო, მას მცენარისათვის უდიდესი სარგებელი მოაქვს (იხ. სურათი 1.25). აღნიშნულის მიხედვით, ფოთლისათვის შემდეგი ურთიერთკავშირი წარმოიქმნება:

შაქრის წარმოება	-	შაქრის გამოყენება	=	შაქრის მიწოდება მცენარისათვის
ასიმილაცია (ბრუტო)		(დისიმილაცია)		ასიმილაცია (ნეტო)



1. ვაზის ბიოლოგია



ზრდადასრულებული ფოთლების დაბერებით გამოწვეული თანდათანობითი ცვენის ოდენობა ბევრ ფაქტორზე არის დამოკიდებული. რაც უფრო მცირეა საერთო ჭაბში ვაზის ფოთლის ზედაპირი და რაც უკეთესია ფოთლის განათება, მით უფრო დიდხანს რჩება ფოთოლი ქმედითუნარიანი. თუ რამდენად გონივრული შეიძლება იყოს მტევნის ზონის ფოთლებისაგან ნაწილობრივ გათავისუფლება, რა ტიპის სამუშაოები და როდის უნდა ჩატარდეს, ურთიერთკავშირების ცოდნით უფრო სწორად შეიძლება დაიგეგმოს.

დროის მონაკვეთი	თანმიმდევრობა	შედეგები
ყვავილობის წინ	1. ყლორტის წვერო 2. ყვავილედეები 3. შტამბი და ფესვი	- ყვავილობისათვის ცუდი ამინდის დროს ყლორტის წვეროს წაწყვეტა ყვავილედეის ასიმილაციებით გაუმჯობესებული მომარაგების გამო, ხელს უწყობს ყვავილობის მიმდინარეობას („ასიმილაცი კონკურენტი“ ყლორტის წვეროს გამოთიშვა)
ყვავილობის შემდეგ	1. მტევნები 2. ყლორტის წვერო 3. შტამბი და ფესვი	- ყლორტის შენელებული ზრდა; განსაკუთრებით ბევრი მტევნის შემთხვევაში
მწიფობის ფაზა	1. მტევნები 2. შტამბი და ფესვი 3. ყლორტის წვერო	- ყლორტის ზრდის დასრულება მოქმედ ვენახში; - ყლორტის ზრდის გაგრძელება ახალშენ ვენახებში და ძალიან სუსტად დატვირთულ მოქმედ ვენახში; - ასიმილაციების არასაკმარისი ჩალაგება მიწისზედა მრავალწლიან ორგანოებში და ფესვში ძალიან ბევრი მტევნის დროს (ყინვისადმი მომატებული მგრძობიანობა, ცუდი ამონაყარი).

ცხრილი 1.1. ასიმილაციებით მომარაგების თანმიმდევრობა ვეგეტაციის სხვადასხვა ფაზაში

ასიმილატების მნიშვნელოვანი მიმღები ორგანოებია ყლორტის წვეროები, ყვავილედები და, განსაკუთრებით, მომავალი მტევნები. მაშინ, როდესაც ყლორტის წვეროები ასიმილატებს თავიანთი ზრდისათვის იყენებენ, მტევანში ისინი მწიფობის დაწყებისას ჩალაგდება; ფესვებსაც მხოლოდ მაშინ შეუძლია ზრდა და საკვები ნივთიერებების შთანთქმა, როდესაც ისინი ასიმილატებით მარაგდება. გაძლიერებული ჩალაგება გვიანი ზაფხულიდან ხდება, უპირატესად, შტამბის მრავალწლოვან მერქანსა და ფესვში. ეს ასიმილატები მომდევნო წელს ამონაყარისა და ყლორტის ზრდის დაწყებისათვის აწოდებენ ენერჯიას. ცალკეული ორგანოები ასიმილატებით არათანაბრად მარაგდება. მევენახეობაში დიდი მნიშვნელობა აქვს ასიმილატებით მომარაგების თანმიმდევრობას ვეგეტაციის სხვადასხვა ფაზასთან დამოკიდებულებაში (იხ. ცხრილი 1.1.).

1.5.5. ასიმილატების ტრანსპორტირება

ასიმილატების ტრანსპორტირება გამტარი სისტემის საცრისებურ მილებში (**ფლოემაში**) მიმდინარეობს. ამასთან, ასიმილატები მუდამ გამცემი ორგანოებიდან შთანთქმელი ორგანოებისაკენ მიედინებიან. ჩვეულებრივად განვითარებული მტევნებიანი, რქის შიგნით ყველაზე ზემოთ მოთავსებული ფოთლები თავიანთ ასიმილატებს ყლორტის წვეროებს მიაწოდებენ, დანარჩენი ფოთლები კი, უპირატესად, იმავე რქის მტევნებს. ყველაზე ქვემოთ განლაგებული 2-დან 3-მდე ფოთოლი ასიმილატებს მერქანს მიაწოდებს.

შეიძლება გვეფიქრა, რომ რქაზე არსებული მტევნები, რომლებსაც არასაკმარისი ფოთლების ზედაპირი აქვს, აშკარად ნაკლებ შაქარს შეიცავს, ვიდრე იმ რქებზე მოთავსებული მტევნები, რომლებსაც ფოთლების დიდი ფართობი აქვს. გაზომვები კი უჩვენებს, რომ განსხვავებები მცირეა. აღნიშნულზე პასუხისმგებელი არის ასიმილატების „შორ მანძილზე ტრანსპორტირება“ ორ და მრავალწლოვან ხეში. ასიმილატები შეიძლება, დიდი, ქმედითუნარიანი ფოთლის მასიდან ტრანსპორტირდეს მტევნებიან რქებში, რომლებსაც არასაკმარისი ფოთლის ზედაპირი აქვს. ამ დროს საქმე გვაქვს, ეგრეთ წოდებულ, უნაყოფო ყლორტებთან და ასევე, იმ ყლორტებთან, რომლებიც ძალიან მოკლედ გასხლეს. ამის გამო, ამ ყლორტების მტევნები ჩვეულებრივად განვითარებული ყლორტების ხარჯზე მწიფდება. ხარისხიდან გამომდინარე, საჭიროა ასეთი ყლორტების წარმოქმნის თავიდან აცილება, შესაბამისად, ძალიან ადრე მოშორება.

1.5.6. წყლის რესურსი

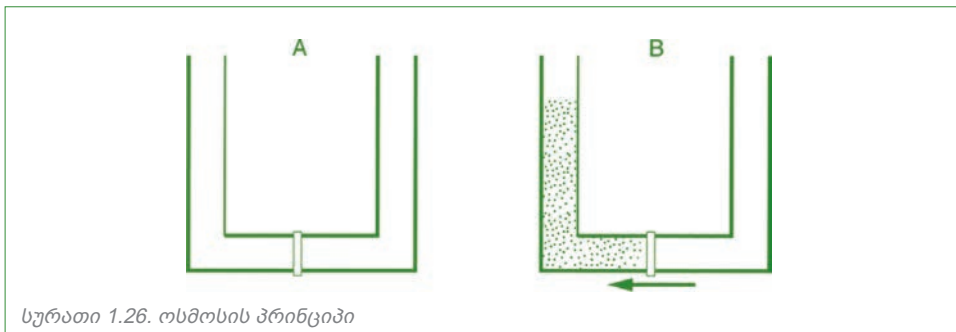
ფოტოსინთეზის აქტიური მიმდინარეობა მხოლოდ მაშინ არის შესაძლებელი, როდესაც ვაზი წყლით საკმარისად არის მომარაგებული. ამასთან, ფესვის მიერ წყლით შთანთქმის საპირისპიროდ, ბაგეების მეშვეობით წყლის აორთქლება მიმდინარეობს, რაც წყლის ხარჯვას იწვევს.



ნიადაგის წყალი მხოლოდ ნაწილობრივ არსებობს თავისუფალი ფორმით, სადაც ის სიმძიმის ძალის კანონებს ემორჩილება. მეორე ნაწილი მეტ-ნაკლებად ძლიერად არის დაკავშირებული ნიადაგის ნაწილაკებთან და მხოლოდ ფესვების „შემწოვი ძალებს“ მეშვეობით შეიძლება მისი ნიადაგის ნაწილაკებისაგან გამოცალკევება. მცენარის უნარი, მიუხედავად სიმძიმის ძალისა და წყლის მიერთების ძალებისა, ეს წყალი მაინც მოაშოროს ნიადაგის ნაწილაკებს და რამდენიმე მეტრის სიმაღლეზე ყლორტის წვეროებამდე (გარკვეული სახეობის ხეებში თითქმის 100 მეტრამდე) გადაიტანოს, **ოსმოსის** პრინციპს, **კაპილარულ ძალებსა და ტრანსპირაციას** ეფუძნება.

ოსმოსი დიფუზიის განსაკუთრებული ფორმაა. დიფუზია სითხეში გახსნილი ნივთიერების თავისთავად ისეთ განაწილებას ნიშნავს, როდესაც თანაბარი კონცენტრაცია მიიღწევა. თუ, მაგალითად, შაქრის ნატეხს ერთ ჭიქს წყალში ჩავაგდებთ, რაღაც დროის განმავლობაში, შაქარი გაიხსნება და წყალში შედარებით თანაბარზომიერად განაწილდება. ამის გამომწვევი არის მოლეკულების დამოუკიდებელი მოძრაობა (ბროუნის მოლეკულური მოძრაობა), რომელიც მით უფრო ძლიერია, რაც უფრო თბილია სითხე. ხსნარში, რომელშიც დასაწყისში განსხვავებული კონცენტრაციები, დიფუზიის გზით, თანდათან შერევა, ე. ი., კონცენტრაციის გათანაბრება ხდება. თუ, მაგალითად, ხსნარს (მაგალითად, შაქრიან წყალს) და სუფთა წყალს მხოლოდ წყალგამტარი მემბრანით ერთმანეთისაგან განვაცალკევებთ, ეს სითხეებიც კონცენტრაციის გათანაბრებას შეეცდებიან - წყლის მოლეკულების ნაკლები კონცენტრაციის გამო, სუფთა წყლიდან შაქრის ხსნარში, და არა პირიქით. გამომწვევი აქაც მოლეკულების დამოუკიდებელი მოძრაობაა. სელექციურად გამტარი მემბრანის მეშვეობით, ნაკლებად კონცენტრირებული ხსნარიდან უფრო მეტად კონცენტრირებული ხსნარისაკენ წყლის დიფუზიას **ოსმოსი** ეწოდება, ხსნარში წყლის მიმზიდავ ძალას კი, **ოსმოსის ძალა**.

სურათ 1.26 გამოსახულია ოსმოსის პრინციპი: A შემთხვევაში მილის ორივე მხარეს სუფთა წყალია. წყლის დონე იდენტურია. თუ (შემთხვევა B) ერთ მხარეს ხსნად ნივთიერებას დავუმატებთ, როგორცაა მარილი ან შაქარი, ხსნარები კონცენტრაციის გათანაბრებისაკენ მისიწრაფვიან. წყალი მარჯვნიდან მარცხნივ მიემართება ისე, რომ იქ სითხის დონე მაღლა იწევს. წყლის სვეტის განსხვავებული სიმაღლის გამო, ადგილი აქვს წნევათა განსხვავებას ($10 \text{ მ} = 1 \text{ ბარი}$). წყლის სვეტი მარცხნივ მით უფრო მაღლა იწევს, რაც უფრო მეტი ოსმოსურად ქმედითი ნივთიერება (მარილი ან შაქარი) დაემატება. როდესაც სითხის სვეტების წნევათა სხვაობა ზუს-



სურათი 1.26. ოსმოსის პრინციპი

ტად იმდენი იქნება, რამდენიც მარცხენა ხსნარის წყლის მიმზიდველი ძალაა, წყლის მარჯვნიდან მარცხნივ მოძრაობა შეწყდება.

მინერალური ნივთიერებებისა და ოსმოსურად ქმედითი სხვა ნაერთების (მაგალითად, შაქრის) ძალა მცენარეების უჯრედებში უფრო მეტია, ვიდრე კონცენტრაცია ნიადაგის ხსნარში. ფესვის უჯრედების კედლები ისე მოქმედებენ, როგორც სელექციურად გამტარი მემბრანები. აღნიშნულის მეშვეობით, მცენარე ნიადაგიდან წყლის მოცილების უნარს ფლობს.

წყლის შთანთქმისთვის, განსაკუთრებით კი, მისი ფესვიდან მიწისზედა ორგანოებში ტრანსპორტირებისათვის, ოსმოსთან ერთად, მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ბაგეებიდან წყლის აორთქლება (**ტრანსპირაცია**), ისევე როგორც, **კაპილარული ძალები**. გამტარი გზები ქსილემაში ძალიან წვრილ ბუსუსების მილაკებს, **კაპილარებს** წარმოადგენს. ამგვარ კაპილარებში წყალს ზემოთ ასვლა სიმძიმის ძალის საწინააღმდეგოდ შეუძლია. წყლის კაპილარულ ზემოთკენ მოძრაობას ადვილად შევამჩნევთ, თუ შეწოვის უნარის მქონე ქაღალდს ან ნატეხ ცარცს წყალში ჩავაწებთ. ბაგეებში წყლის აორთქლება კაპილარებში დამატებით შეწოვას იწვევს. ეს შეწოვა ფესვამდე „წყლის ძაფების“ მთელ სიგრძეს მოიცავს და შეიძლება, მას წყლის შთანთქმის „მთავარი ძრავა“ ეწოდოს.

მაშინ, როდესაც წყლის მოძრაობა ოსმოსური ძალების საშუალებით ძალიან ნელა მიმდინარეობს, ტრანსპირაციის გზით განსაკუთრებით ძლიერი შეწოვის მოქმედება იწვევს იმას, რომ წყლის გადაადგილების სისწრაფემ მერქნის გამტარ გზებში შეიძლება საათში რამდენიმე მეტრს მიაღწიოს.

ვაზის წყლის აორთქლება ბაგეების რიცხვის ზრდასთან ერთად, მაშასადამე, ფოთლის ზედაპირის ზრდასთან ერთად, მატულობს. როდესაც ნიადაგში წყლის რაოდენობა კლებულობს, ან როდესაც აორთქლება სჭარბობს შთანთქმის უნარს, წყლის შთანთქმისათვის საჭირო შეწოვის დაძაბულობა მატულობს. მცენარეს აქვს უნარი, იგრძნოს მოსალოდნელი წყლის ნაკლებობა, რაზედაც ის წყლის აორთქლების შემცირებით რეაგირებს და ბაგეებს ხურავს. თუმცა, ამით ფოტოსინთეზის ქმედითუნარიანობა მცირდება. ეს მდგომარეობა მცენარის გამომშრობისაგან დროებით დაცვას ემსახურება.

მცირე რაოდენობით წყალი ფოთლების ცვილის შრის (კუტიკულას) საშუალებითაც ორთქლდება. ბაგეებიდან აორთქლებისაგან განსხვავებით, ვაზს აორთქლების ამ დანაკარგის მოკლე ვადაში გაკონტროლება არ შეუძლია. შესაძლებელია იმის შემჩნევა, რომ ინტენსიურად განათებულ ფოთლებზე, სიმშრალის დროს, მოსქო ცვილის შრე წარმოიქმნება და, შესაბამისად, აორთქლება მცირდება. მცენარეებს, რომლებიც მშრალ და ცხელ რეგიონებში იზრდება, ხშირად მოვერცხლისფრო-მონაცრისფროდ შეფერილი ფოთლები აქვს, რაც იმას ნიშნავს, რომ ცვილის შრე განსაკუთრებით სქელია.

წყლის ნაკლებობა ვაზში სტრესულ რეაქციებს იწვევს, რომლებმაც მტევნების შემადგენელ ნივთიერებებზე შეიძლება, როგორც უარყოფითი, ასევე დადებითი გავლენა მოახდინოს. ხანგრძლივი წყლის ნაკლებობა ქცნობის მოვლენებს, ფოთლების ცვენასა და, ბოლოს, მცენარის სიკვდილს იწვევს. ფართოდ დატოტვილ, როგორც წესი, სიღრმეში კარგად წასულ ფესვთა სისტემასაც გააჩნია უნარი, ძალიან მშრალ



წლებში, სულ მცირე, გადასარჩენად აუცილებელი წყალი მაინც მიაწოდოს მცენარეს. მიუხედავად ამისა, შეიძლება, წყლის ნაკლებობამ მოსავლის რაოდენობასა და ხარისხზე, ხანგრძლივი დროის განმავლობაში, მაინც ძალიან ცუდად იმოქმედოს.

1.5.7. საკვები ნივთიერების მიღება და ტრანსპორტირება

მცენარეს აქვს უნარი, მოიხმაროს წყლის ნაკადი, რომელიც ფესვის მიწისზედა ნაწილში მიედინება, შთანთქმავს საკვები ნივთიერებები და გაანაწილოს ყველა ორგანოში. ფესვების მიერ წყლის შთანთქმვა ნიადაგის წყლის მცენარის ფესვისაკენ ნელა მოძრაობას იწვევს. ამ გზით ნიადაგის წყალში გახსნილი საკვები ნივთიერებები ფესვამდე აღწევს. უჭრედების გარეთა შრეები პასიურად გაიჟღინთება ისე, რომ მცენარის მხრიდან საამისოდ ენერჯია არ იხარჯება, ხოლო საკვები ნივთიერებების გამტარი გზების სისტემის მიერ შთანთქმვა აქტიურად, ე. ი., ატფ-ის ფორმით ენერჯიის ხარჯვით მიმდინარეობს.

როდესაც ფოტოსინთეზი, მაგალითად, არახელსაყრელი ამინდის გამო, ძალიან მცირდება, ატფ-ის საწარმოებლად საჭირო შაქარი საკმარისი რაოდენობით ვეღარ იწარმოება; ფესვში ნივთიერებათა შთანთქმვისათვის საჭირო ენერჯია არასაკმარისი რაოდენობით არის. მიუხედავად იმისა, რომ ნიადაგში საკმარისი რაოდენობის საკვები ნივთიერებები არსებობს, შესაძლებელია, ამ შემთხვევაში, საკვები ნივთიერებების ნაკლებობას ჰქონდეს ადგილი.

ამ დროს, ქსილემის წყლის ნაკადში საკვები ნივთიერებების შემდგომი ტრანსპორტირება ვაზის ყველა ორგანოში მიმდინარეობს.

1.5.8. ვაზის ზრდა წლის ციკლში

ვაზის ვეგეტაციის ფაზა კვირტების დაბერვით იწყება და ფოთლების დაცვენით მთავრდება. ჩვეულებრივ დროის ეს მონაკვეთი, საქართველოში, დაახლოებით, აპრილის დასაწყისიდან ნოემბრის დასაწყისამდე გრძელდება. ამისდა მიუხედავად, ნივთიერებათა ცვლის პროცესები მთელი წლის განმავლობაში მიმდინარეობს. აქედან გამომდინარე, ცნება „ზამთრის დასვენება“ მხოლოდ გარეგანი გამოვლინების სურათს შეესატყვისება, რადგან ზამთარში ყველა სასიცოცხლო პროცესი შეჩერებული სულაც არ არის. მთელი წლის განმავლობაში, ვაზის ყველა ორგანო განვითარების გარკვეულ საფეხურებს გადის.

1.5.8.1. კვირტი

გაზაფხულზე ამოყრილი კვირტების განვითარება ჯერ კიდევ წინა წლის ზაფხულში იწყება. მოზამთრე კვირტები, რომლებიდანაც, დაახლოებით აპრილის ბოლოდან, ყლორტები ვითარდება, უკვე წინა წლის ზაფხულში წარმოიქმნება. ყლორტი, რომლის სიგრძეზეც 6-დან 8-მდე მუხლთაშორისია, თავისი ყვავილედის ჩანასახთან ერთად, მოზამთრე კვირტში ისახება (იხ. სურათი 1.15).



რაც უფრო მეტად შესაფერისია განათებისა და ტემპერატურული პირობები წინა წლის ზაფხულში, ყლორტებზე მით უფრო მეტი ყვავილედი წარმოიქმნება. აქედან გამომდინარე, მიმდინარე წლისათვის ხელსაყრელია არა მარტო ადრეული ზაფხულის თბილი და ნათელი ამინდი, წყლითა და საკვები ნივთიერებებით კარგად მომარაგების ჩათვლით, არამედ, ეს ყველაფერი მომდევნო წლისთვის მრავალრიცხოვანი ყვავილედისა და, შესაბამისად, მაღალი მოსავლის მიღების წინაპირობებს ქმნის. ძალიან მჭიდროდ ან ძალიან ვიწროდ განლაგებულ ვენახებში ძალიან დარდილულ ყლორტებზე მკვეთრად გამოხატული ნაკლები ნაყოფიერება ვლინდება.

ჰორმონალური დამაბრკოლებელი ნივთიერებები იწვევს იმას, რომ მოზამთრე კვირტები, მიუხედავად იმისა, რომ ისინი უკვე მთლიანად ჩამოყალიბებულია, საზაფხულო კვირტებისაგან განსხვავებით, იმავე ზაფხულში, ჩვეულებრივ გარემოებებში აღარ ამოიყრის. მხოლოდ ყლორტის წვეროებისა და ნამხარების სრულმა დანაკარგმა, როგორცაა, მაგალითად, ექსტრემალური სეტყვით გამოწვეული დაზიანება, შეიძლება, გამოიწვიოს ის, რომ მოზამთრე კვირტებმა უკვე წინა წლის ზაფხულში ამოიყაროს.

რადგანაც ამოყრის შემაფერხებელი ჰორმონები ზამთარში დაიშალა, მოზამთრე კვირტები, მართალია, ამოყრისათვის მზად იქნება, მაგრამ გრილი ტემპერატურები ამოყრის საშუალებას არ იძლევა. ყლორტების ამოყრა გაზაფხულზე, შესაბამისი ტემპერატურის დროს (სითბოს გარკვეულ რაოდენობა) იწყება. მათ ხომ თავიანთი არსებობის შესახებ უკვე რამდენიმე კვირით ადრე გვაუწყეს. თბილ დღეებში, ქრილობების ადგილებზე ვაზი „ცრემლის დენას“ („ტირილს“) იწყებს.

ამ დროს, ნიადაგზე წყლის, მინერალური ნივთიერებებისა და ასიმილატების ნარევი ეწვეთება, რაც აჩვენებს, რომ ზრდის პირველი პროცესები იწყება. რამდენიმე ხნის შემდეგ, კვირტები დაბერვას იწყებს. ისინი, დაახლოებით, 1-დან 1,5 სმ-მდე იზრდება და ძალიან შებუსულია. ამ, ეგრეთ წოდებულ, შებუსვის სტადიაში მათთვის ძალიან დიდ საფრთხეს წარმოადგენენ კვირტის მაგნებლები. იმავედროულად, ძალიან კლებულობს მათი ყინვისადმი გამძლეობის უნარი.

1.5.8.2. ყლორტი და ფოთლები

დაახლოებით აპრილის ბოლოს, ვენახები მწვანდება. მოზამთრე კვირტებიანი საზაფხულო ყლორტები თანდათან წამოიწვეს. ზრდისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ამონაყარიდან პირველ 3-4 კვირაში წინა წლიდან სარეზერვო ნივთიერებებით (ასიმილატებით, აზოტის ნაერთებით) კარგად მომარაგებას. მხოლოდ ამის მიხედვით იწყება ნიადაგიდან საკვები ნივთიერებების საკმარისი რაოდენობით მიღება. დაახლოებით მაისის შუა რიცხვებიდან, ყლორტის ზრდა ჩქარდება. თბილი ამინდი, 25 და 30°C-ს შორის, ძალიან სწრაფი განვითარების შესაძლებლობას ქმნის. სიგრძეში ყლორტის ყოველდღიური ზრდა, ექსტრემალურ შემთხვევაში, შეიძლება, 10-დან 15-მდე სმ-ს შეადგენდეს. დაბალი ტემპერატურები კი, განსაკუთრებით, თუ ნიადაგები ცივი და სველია, ყლორტის ზრდას ძალიან აფერხებს და თითქმის აჩერებს კიდევ. ამ დროს, ხშირ შემთხვევაში, ჩნდება ქლოროზი.

ამინდის ქირვეულობა იწვევს იმას, რომ ზოგიერთ წელს, მაისის ბოლოს უკვე



კარგად განვითარებული ფოთლის კედლები ჩანს, რომლებშიც პირველი ყლორტები დასამაგრებელი მავთულების ზემოთ იზრდება, მაშინ, როცა, ძალიან გვიან წლებში, ყლორტები მხოლოდ ხელის მტევნის სიგრძისაა. თუმცა, თბილი ამინდების დადგომისას, ჩამორჩენის დაძლევა ივნისში, სულ რამდენიმე დღის განმავლობაში არის შესაძლებელი.

ყვავილობის შემდეგ, ნაყოფის ზრდის დაწყებასთან ერთად, ყლორტის ზრდა ნელდება, რადგანაც წარმოქმნილი ასიმილატები, ძირითადად, მარცვლებში ლაგდება და, შესაბამისად, ყლორტის წვეროები ასიმილატებით უფრო ცუდად მარაგდება. მწიფობის დაწყებისას, ჯიშის მიხედვით, ივლისის ბოლოსა და აგვისტოს დასაწყისში, მოქმედ განაშენიანებებში ყლორტების ზრდა თანდათან ჩერდება. იმავედროულად, ფუძიდან იწყება მერქნის გაყავისფრება.

საქმე სხვაგვარად არის ახალ განაშენიანებებში, რომლებსაც მტევნები არა აქვს, ან ძალიან ზედმეტად მზარდ მოქმედ განაშენიანებებში. ამ შემთხვევაში, ჭარბი რაოდენობით არსებული ასიმილატები იწვევს ყლორტების ზრდის სექტემბრამდე გაგრძელებას, რაც ხარისხზე ნეგატიურად ისახება.

ფოთლების გაყვითლება, რომლებიც ყლორტების ფუძეში იწყება, დაახლოებით სექტემბრის შუა რიცხვებში იწყება და ოქტომბრისთვის განმავლობაში, თანდათან, ფოთლების მთელ კედელზე ვრცელდება. ოქტომბრის შუა რიცხვებში, ასევე ყლორტების ზონიდან, მთლიანად გაყვითლებული ფოთლების ცვენა იწყება. გაყვითლების ფაზაში, რომლის დროსაც ფოტოსინთეზის ქმედითუანარიანობა თანდათან კლებულობს, ფოთლებში ჯერ კიდევ არსებული ასიმილატებისა და აზოტის ნაერთების ნარჩენები მერქანში ტრანსპორტირდება. მხოლოდ ამის შემდეგ სწყდება ფოთლების ღეროები ყლორტის ღერძს და ცვივა. ნოემბრის შუა რიცხვებიდან ნოემბრის ბოლომდე ფოთოლცვენა, ძირითადად, დამთავრებულია.

1.5.8.3. ყვავილედეები და მტევნები

ამონაყარიდან დაახლოებით 2 კვირაში, ყლორტები, უმეტესად, დაახლოებით ხელის მტევნისხელაა და უკვე შეიძლება ყვავილედეების დანახვა, რომლებიც ჯერ კიდევ ძალიან პატარაა. დაახლოებით მაისის შუა რიცხვებიდან, უმეტეს შემთხვევაში, უკვე ყველა ყვავილედი ჩანს. ყლორტის ზრდასთან ერთად, მომავალი კლერტი გაიშლება. საწყის ეტაპზე, კლერტისმაგვარ წარმონაქმნი ცალკეული ყვავილების დანახვა შეიძლება. ძალიან კარგ წლებში, უკვე ივნისის დასაწყისში, ჩვეულებრივ წელიწადში, დაახლოებით 15 და 25 ივნისის შორის, პირველი ჯამი მოსცილდება და ყვავილობა იწყება. იმ წლებში, როდესაც ცუდი ამინდებია, მაისისა და ივნისის ნაცვლად, შეიძლება, ყვავილი მხოლოდ ივლისის დასაწყისში გამოვიდეს. ხელსაყრელი ამინდების პირობებში, ყვავილი სულ რამდენიმე დღეში (დაახლოებით, 3-6 დღეში) დაიყვავილებს. როდესაც ყვავილობისას ცივი ან წვიმიანი ამინდებია, ის შეიძლება, კვირების განმავლობაში გაგრელდეს. ასეთ შემთხვევაში, შედეგი ძლიერი წვრილმარცვლოვნებით გამოწვეული მოუსავლიანობა და მარცვლების ძალიან არათანაბარზომიერი დამწიფებაა. წვრილმარცვლოვნებისადმი მგრძობიარე ჯიშების შემთხვევაში, წვრილმარცვლოვნებას ხელს უწყობს, ხანგრძლივი გრილი ამინდების

შემდეგ ყვავილობისა და ყლორტის ზრდის ყველაზე ძლიერი პერიოდების ერთმანეთზე დამთხვევა. ყვავილობის შემდეგ, პატარა მარცვლებში უჭრედების ინტენსიური გაყოფა, დაახლოებით, 4-5 კვირიან ფაზად მიმდინარეობს. მარცვლები ნელა იზრდება. თბილი მზიანი ამინდი, მაგრამ არა ზომიერად მეტი სიცხე და საკმარისი რაოდენობის წყალი ზრდას ხელს უწყობს. როდესაც უჭრედის გაყოფა დამთავრდება, მოდის ფაზა (შენწყვეტის ფაზა), როდესაც მარცვლები გარეგნულად მხოლოდ უმნიშვნელოდ აგრძელებენ განვითარებას. ეს ფაზა მწიფობის დაწყებამდე გრძელდება და მისი ხანგრძლივობა ძალიან არის დამოკიდებული ჯიშზე.

მწიფობის დაწყებიდან სრულ მწიფობამდე დრო, დაახლოებით, 6-დან 8 კვირამდე გრძელდება. მწიფობის დაწყებიდან შაქრის შემცველობა მატულობს, მაშინ როცა, მარცვლების სიმჟავის მაჩვენებელი კლებულობს. მარცვლების ზომები კიდევ იზრდება, რადგან უჭრედები იზრდება და მათში წყალი და სხვა შემადგენელი მასალები ლაგდება. მწიფობის ფაზაში ზომიერად მომატება ძალიან არის დამოკიდებული წყლით მომარაგებაზე. როდესაც მშრალი ზაფხულის შემდეგ, დროის ამ მონაკვეთში, ტენიანობის გამო, მარცვლების ზომა ძალიან იზრდება, შესაძლებელია, მარცვლების დასკდომა ან ერთმანეთის მიჭყლება და, შედეგად, ნაადრევი ღებობა.

ყურძნის კარგი და მოსავლიანი წლისათვის დამახასიათებელია:

- ადრეული ყვავილობა;
- ყვავილობის დამთავრებიდან მწიფობის დაწყებამდე თბილი, მაგრამ არა ძალიან ცხელი ამინდი არა ჭარბი ნალექებით;
- თბილი, მზიანი გვიანი ზაფხულის ამინდი, რომელსაც პერიოდულად ცვლის ხანმოკლე ნალექიანი პერიოდები.

იმ შემთხვევაშიც, თუ ზაფხულში მტევნების განვითარება მრავალწლიან საშუალო პერიოდს ორი კვირით წინ უსწრებს ან ჩამორჩება, ამგვარი განსხვავებების გაწონასწორება შესაძლებელია გვიან ზაფხულში და ადრეულ შემოდგომაზე, განსაკუთრებით არახელსაყრელი ან ხელსაყრელი ამინდის პირობებით. აქედან გამომდინარე, წლის მოსავლის საბოლოო ხარისხის შესახებ სარწმუნო შეფასება მხოლოდ რთვლამდე ცოტა ხნით ადრეა შესაძლებელი.

1.5.9. ვაზის ზრდის ფენოლოგიური ფაზები

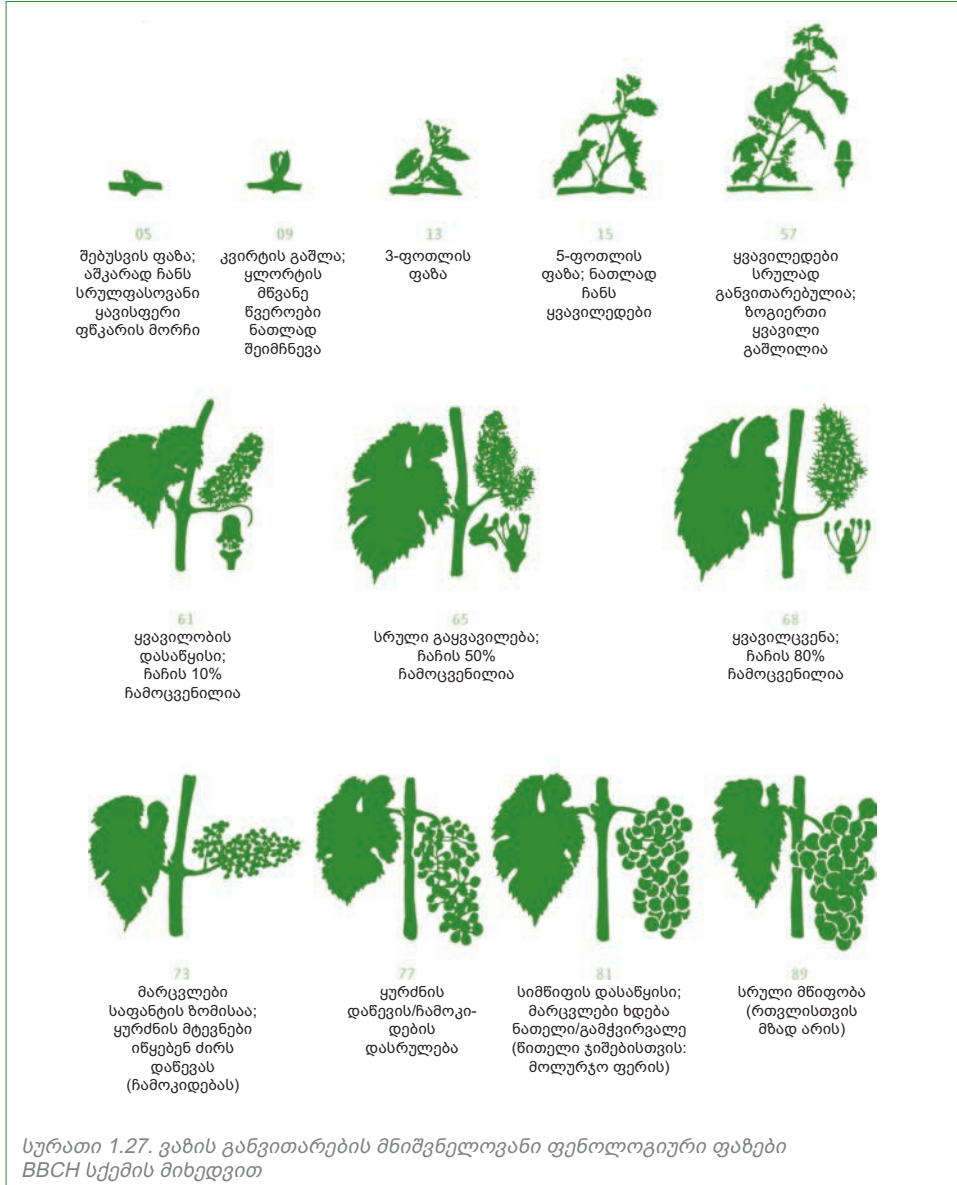
მრავალი მიზეზის გამო, სასურველია, ვაზის განვითარების ნათლად და გასაგებად აღწერა. მაგალითად, მცენარეთა დაცვის საშუალებების გამოყენება მხოლოდ ვეგეტაციის გარკვეულ ფაზებშია შესაძლებელი. აქედან გამომდინარე, შეადგინეს აღწერილობითი სქემა (BBCH - Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt and Chemical Industry, სოფლის მეურნეობისა და მეტყვეობის ბიოლოგიის ფედერალური სამმართველოსა და ქიმიური მრეწველობის სქემა), რომელიც ზუსტად აღწერს ვაზის ვეგეტაციის ამა თუ იმ მდგომარეობას, ეგრეთ წოდებულ, განვითარების ფაზებზე დაყრდნობით.

BBCH სქემა სხვა კულტურულ მცენარეებშიც გამოიყენება. ის განვითარებას მთელი წლის განმავლობაში, მაქსიმუმ, 10-ზე მეტ დიდ ფაზად ანაწილებს, რომლე-



1. ვაზის ბიოლოგია

ბიც შეიძლება, კიდევ 10 ფენოფაზად დაიყოს. განვითარების 100 დეფინირებული ფაზა 00-დან 99-მდე რიცხვებითაა აღწერილი; პირველი ციფრი დიდ ფაზას აღნიშნავს, მეორე - ფენოფაზას. სხვა მცენარეული კულტურებისაგან განსხვავებით, ვაზში დიდი ფაზები 2, 3 და 4 არ არსებობს, ასე რომ, თითოეული რიცხობრივი მარკენგები ერთ შესატყვის ფაზას არ უდრის.



2. კლიმატი და ვაზი

გარკვეული ადგილმდებარეობის გრძელვადიანი ამინდის პირობებს **კლიმატს** უწოდებენ. კლიმატი გადამწყვეტ გავლენას ახდენს ვაზის მოსავლიანობასა და ხარისხზე. ვენახებში კლიმატური პირობები, არსებითად, დიდი სივრცის კლიმატზე (**მაკროკლიმატზე**) არის დამოკიდებული. კახეთის მაკროკლიმატი, განსაკუთრებით ნალექების რაოდენობის მხრივ, განსხვავდება იმერეთის მაკროკლიმატისაგან. ამავდროულად, განსხვავებები არსებობს ერთი რეგიონის ცალკეულ ადგილებს შორისაც. მაღალი მდებარეობის, ფერდობის დახრილობისა და ფერდობის მიმართულების გამო, ფერდობზე გაშენებული ერთი ვენახის **ადგილმდებარეობის კლიმატი** განსხვავდება მისგან მხოლოდ მცირე მანძილით დაშორებული ვენახის კლიმატისაგან, რომელიც მთის ხეობაში, მთის ძირას მდებარეობს. ერთნაირი ადგილობრივი კლიმატის მქონე, მეზობლად განლაგებულ ვენახებში არსებული ვაზებისთვისაც შეიძლება წარმოიშვას კლიმატური განსხვავებები. ასე მაგალითად, ვენახში ტემპერატურულ პირობებზე, ფოთლების განათებასა და მტევნების გაშრობაზე გავლენას ახდენს ფოთლების კედლის სიმაღლე და სიმჭიდროვე, რიგებს შორის მანძილი და ნიადაგის ზედაპირის შემადგენლობა. კონკრეტული ვენახის ამ მცირე კლიმატურ თავისებურებებს **მიკროკლიმატსაც** უწოდებენ. ვენახის გაშენებისას, მევენახეს მიკროკლიმატზე საკმაოდ დიდი გავლენის მოხდენა შეუძლია. ვენახის წარმადობისა და ჯანმრთელობისათვის, ვენახში ოპტიმალური მიკროკლიმატის შექმნას დიდი მნიშვნელობა აქვს.

2.1. ამინდზე მოქმედი ფაქტორები

ამინდს სხვადასხვა ფაქტორის ურთიერთქმედება განაპირობებს. ამ ფაქტორების გაზომვა, აღნიშვნა და შეფასება შესაძლებელია. ამინდის პროგნოზირებისათვის, მრავალი სახის როგორც სამოყვარულო, ასევე, პროფესიული ელექტრონული სადგურები არსებობს. მაღალი დონის სისტემებს სპეციალური მაუწყებლობით შეუძლია მონაცემების კომპიუტერზე გადაგზავნა, რათა ისინი ჩაინიშნოს, დაარქივდეს და შეფასდეს.



2.1.1. ტემპერატურა

ტემპერატურის გაზომვა

ჰაერის ტემპერატურა ჩრდილში მოთავსებული თერმომეტრის სკალაზე ამოიკითხება. საზომი ერთეული არის გრადუსი ცელსიუსი ($^{\circ}\text{C}$). ეს აღნიშვნა ფიზიკოს ცელსიუსთანაა დაკავშირებული, რომელმაც ვერცხლისწყლის სვეტის 760 მმ-ზე ჰაერის წნევის დროს წყლის დნობის ტემპერატურა 0°C -ით აღნიშნა, ჰაერის იმავე წნევის დროს წყლის დუღილის ტემპერატურა კი, 100°C -ით. ხშირად ერთეული კელვინი (K) გამოიყენება, რომლის თანახმადაც 1K უდრის 1°C -ს. 0K ყველაზე დაბალ ტემპერატურას აღნიშნავს, რაც კი შეიძლება არსებობდეს, ეგრეთ წოდებულ, აბსოლუტურ ნულოვან წერტილს. 0K შეესაბამება -273°C -ს. ამის მიხედვით, 0°C იქნება 273K და 100°C კი იქნება 373K.

ტემპერატურის გასაზომად, ადრე, სითხისა და ბიმეტალური თერმომეტრები გამოიყენებოდა. უკანასკნელ წლებში, სულ უფრო ფართოდ გამოიყენება თერმომეტრები ელექტრონული საზომებით, რომლებიც ტემპერატურას ციფრულად, პირდაპირ რიცხობრივი მარგვენებლებით ასახავენ.

თერმომეტრების ერთ-ერთ სახეს, ეგრეთ წოდებული, მინიმუმ-მაქსიმუმ-თერმომეტრი წარმოადგენს. ამ ხელსაწყოებით შესაძლებელია ღამის ყველაზე დაბალი და დღის მაღალი ტემპერატურის დადგენა.

ტემპერატურაზე გავლენა

ამა თუ იმ ადგილმდებარეობის ჰაერის ტემპერატურა სხვადასხვა ფაქტორზეა დამოკიდებული. სიმაღლეზე მდებარეობასა და ფართო სივრცულ-გეოგრაფიულ მდებარეობასთან ერთად, დიდი მნიშვნელობა აქვს ადგილმდებარეობის მზით განათებას. ადგილმდებარეობის მზის სხივებით დასხივება დამოკიდებულია დასხივების კუთხეზე, დასხივების ხანგრძლივობასა და დასხივების ინტენსიურობაზე. დიდ სივრცეში ამ დროს წარმოიშობა ადგილმდებარეობის დამოკიდებულება გეოგრაფიულ განედზე. მთელი წლის განმავლობაში დაკვირვებით, მზის სხივებით დასხივება ეკვატორიდან დაშორების ზრდასთან ერთად კლებულობს. ამასთან, ძალიან მნიშვნელოვანია ფერდობის მიმართულება და ფერდობის დახრილობა.

ვენახის ტემპერატურაზე ბევრი სხვა ფაქტორიც ახდენს გავლენას:

- უმოძრაო ჰაერის ფენები, განსაკუთრებით ქვიანი ნიადაგებს ზემოთ, შეიძლება გაცხელდეს. მზის დასხივების დროს, ქანიანი ნიადაგებისა და მცირექვიანი ნიადაგების ზემოთ უფრო მაღალი ტემპერატურა იზომება, ვიდრე მძიმე და სველი ნიადაგების თავზე. წყლის ძლიერი აორთქლების გამო, გამაგრილებელი ეფექტი (დადებითად) მოქმედებს გამწვანებაზე. მუქ ქანს განსაკუთრებულად შეუძლია სითბოს შენახვა, რომელიც ღამით გაიცემა, შედეგად კი, ვენახი ნაკლებად გადაცივდება;
- ქარის ზემოქმედება ხელს უშლის მდგარი (უმოძრაო) ჰაერის ფენების გაცხელებას, რადგანაც ჰაერის მასები გამუდმებით ერევა ერთმანეთს;
- წყლის დიდ ზედაპირებთან სიახლოვე იწვევს ტემპერატურის დაბალანსებას. ზამთარში შეიმჩნევა ტემპერატურა მომატება, ზაფხულში კი, წყალი ახდენს გამაგრილებელ ზემოქმედებას;

- **მოღრუბულობას** შეუძლია მზის პირდაპირი დასხივებისა და, შესაბამისად, გათბობის შემცირება. ღამით კი პირიქით, ადგილმდებარეობის გაგრილება კლებულობს. როდესაც ხანგრძლივი უღრუბლო ამინდია, დღე-ღამის ტემპერატურული სხვაობები განსაკუთრებით დიდია. ღრუბლიანობაზე დამოკიდებულ მზის ნათების ხანგრძლივობა განსხვავდება მევენახეობის სხვადასხვა რეგიონში და თვით ცალკეულ ვენახებს შორისაც კი.

ტემპერატურის მნიშვნელობა ვაზის ზრდისათვის

ჰაერის ტემპერატურას დიდი გავლენა აქვს ფოტოსინთეზის ქმედითუნარიანობაზე, რაზეც, თავის მხრივ, დამოკიდებულია ყლორტისა და მტევნის ზრდის უნარი და მწიფობის ფაზაში შაქრის დაგროვება. მიუხედავად ამისა, ერთმნიშვნელოვანი ოპტიმალური ტემპერატურა მაინც არ არსებობს. შესაფერისი ტემპერატურა არსებითადაა დამოკიდებული მცენარის წყლით მომარაგების მდგომარეობაზე. რაც უფრო მშრალია ნიადაგი და ჰაერი, მით უფრო დაბალია ოპტიმალური ტემპერატურა. სხვა მრავალწლოვან კულტურულ მცენარეებთან შედარებით, ტემპერატურისადმი ვაზი უფრო მგრძობიარეა. მევენახეობას შეიძლება ძალიან დიდი საფრთხე შეუქმნას ზამთრის ძლიერმა ყინვებმა, საგაზაფხულო (ნაადრევმა) და შემოდგომის (ნაგვიანევმა) წაყინვებმა.

2.1.2. ატმოსფერული წნევა

ჩვენი გარემომცველი ჰაერი უწონო არ არის. ისევე, როგორც წყალი აწვება წყალსატევის ძირს და იქ მდებარე საგნებს, ასევე აწვება დედამიწის ჰაერის გარსი დედამიწის ზედაპირსა და მასზე არსებულ საგნებს. ამას ჩვენ, როგორც წესი, ვერ აღვიქვამთ, რადგან სხეულში იგივე ჰაერის წნევა გვაქვს, რაც სხეულს გარეთ. ჰაერის წნევას ვამჩნევთ მაშინ, როდესაც სწრაფად გიცვლით ადგილ-სამყოფელს, როგორც ეს, მაგალითად, მთაში საბაგრო გზით მგზავრობისას ხდება.

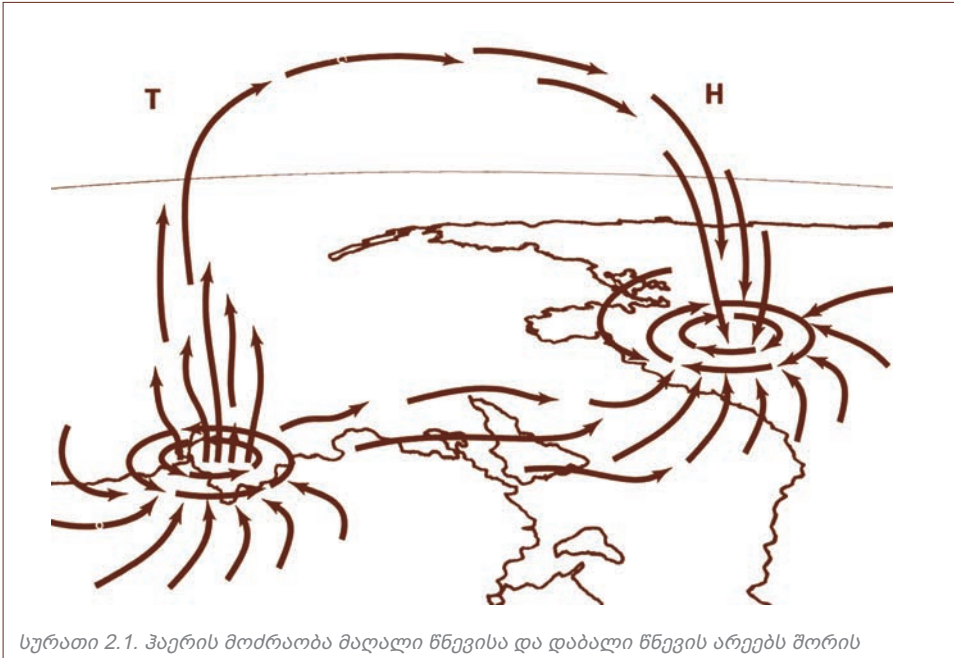
ჰაერის წნევის დასადგენ ხელსაწყოს **ბარომეტრი** ეწოდება.

სითხის სვეტების სიმაღლე ჰაერის წნევის საზომს წარმოადგენს. ჩვეულებრივი საშუალო წნევა ვერცხლისწყლის სვეტის 760 მმ-ს (760 **ტორს**) და, შესაბამისად, წყლის სვეტის 1013,25 სმ-ს შეადგენს. წყლის სვეტისათვის გამოიყენება სახელწოდება **მილიბარი (მბარი)**. უფრო ადრინდელ ბარომეტრებზე, როგორც წესი, ორივე ერთეულია განთავსებული. დღეისათვის, სწორი სახელწოდებაა **პასკალი (Pa)**, შესაბამისად, ჰექტოპასკალი (**hPa**). ერთი ჰექტოპასკალი ერთ მილიბარს შეესაბამება.

ჰაერის წნევის მნიშვნელობა ამინდის მოვლენებისათვის

თუ ჰაერის წნევას ხანგრძლივი დროის მონაკვეთში გავზომავთ, დავადგენთ, რომ, ზღვის დონესთან დამოკიდებულებაში, მონაცემები, ზოგადად, დაახლოებით, 980 და 1030 მილიბარს შორის მერყეობს. რეგიონს, რომლისთვისაც ჰაერის დაბალი წნევაა დამახასიათებელი, ამინდის რუკაზე **დაბალი წნევის არე (T)** ეწოდება და მხარეს, რომელშიც ჰაერის მაღალი წნევაა, **მაღალი წნევის არე (H)**. აღნიშნულის





სურათი 2.1. ჰაერის მოძრაობა მაღალი წნევისა და დაბალი წნევის არეებს შორის

მიხედვით, ორივე რეგიონს შორის არსებობს წნევათა სხვაობა. ჰაერი წნევის ამ სხვაობის შესაბამისად მოძრაობს ნიადაგთან ახლოს, მაღალი წნევის არიდან დაბალი წნევის არისაკენ. ჩვენ ამ მოვლენას აღვიქვამთ, როგორც ქარს. რაც უფრო დიდია წნევათა სხვაობა გარკვეულ მანძილზე, მით უფრო ძლიერია ქარი. დიდ სიმაღლეებზე ჰაერი დაბალი წნევის არიდან მაღალი წნევის არისაკენ მიემართება.

„ძრავა“, რომელიც მაღალი და დაბალი წნევის არეების წარმოშობას და ქარის მოძრაობას იწვევს, არის მზე. მზის სხვადასხვაგვარი დანათება და დედამიწის ზედაპირის სხვადასხვაგვარი თვისება იწვევს იმას, რომ ჰაერის მასები დედამიწის ზედაპირთან განსხვავებულ ტემპერატურას ქმნის, შესაბამისად, მის ტემპერატურას ცვლის. როდესაც ჰაერის მასები გათბება, ჰაერი ფართოვდება, ის უფრო მსუბუქი ხდება, მაღლა ადის და დედამიწის ზედაპირზე ჰაერის წნევა ეცემა; წარმოიქმნება **წნევის დაბალი არე**. სიმაღლეზე ასვლისას, ჰაერის მასები გრილდება და ჰაერის შედარებითი ტენიანობა მატულობს. წარმოიქმნება ღრუბლები და შეიძლება, გაწვიმდეს. როდესაც ნიადაგს ზემოთ ჰაერი გაგრილდება, ის უფრო მკვრივი და მძიმე ხდება. ჰაერის მასები ქვემოთკენ მოიწევენ, ჰაერის წნევა იმატებს და **მაღალი წნევის არე** წარმოიქმნება.

მაღალი წნევის არეებისათვის, უმეტესად, მშვიდი, მშრალი და, ხშირად, მზიანი ამინდია დამახასიათებელი; ზამთარში ცივა. ამ დროს, პირველ რიგში ხევებში, ხშირად წარმოიქმნება ნისლიანი, მოლუშული ამინდი მაშინ, როცა სიმაღლეზე მზე ანათებს. მაღალი წნევის არეებში, ზაფხულში, მზიან ამინდებში ჰაერი, რომელიც დღის დასაწყისში ცივია, თანდათან ისე თბება, რომ შეიძლება ძალიან დაცხეს.



2.1.3. ქარი

ჰაერის მოძრაობას, რომელსაც, ჩვეულებრივ, ქარს ვუწოდებთ, ორი მახასიათებელი გააჩნია: **ქარის მიმართულება** და **ქარის სიჩქარე** (ქარის სიმძლავრე). ქარის სიჩქარე, ეგრეთ წოდებული, **ანემომეტრით** - ქარის საზომით იზომება, რომელიც ქარის სიმძლავრის მატებასთან ერთად, სულ უფრო სწრაფად მოძრაობს. ქარის მიმართულების გასაზომად, ეგრეთ წოდებული, **ქარის ალაში** გამოიყენება.

ქარის მიმართულება და ქარის სიმძლავრე დამოკიდებულია არა მხოლოდ ამინდის ზოგად მდგომარეობაზე, არამედ ადგილობრივ ფაქტორებზეც. დედამიწის ზედაპირის ძლიერი გათბობისას, მის ზემოთ არსებული ჰაერი ცხელდება და ზემოთ ადის. ამის გამო, შედარებით დამრეც ფერდობებზე მზის მიერ ინტენსიური დასხივებისას, ფერ-



სურათი 2.2. ქარის საზომი ხელსაწყო თევზებიანი ანემომეტრით - ქარის საზომი და ქარის ალაში ქარის მიმართულებისა და ქარის სიმძლავრის გასაზომად

დობიდან ზემოთკენ მიმართული ჰაერის მოძრაობა, ეგრეთ წოდებული, **თერმიკა** ვლინდება. ღამით ჰაერი განსაკუთრებით ძლიერად მდებლობსა და ყანებს ზემოთ გრილდება. თუ ამგვარი ადგილი ვენახის ფართობებს ზემოთ მდებარეობს, ქარი ვენახებში ქვემოთკენ მიედინება, ასე რომ, ვენახის ტერიტორიები ღამით გრილდება. აღნიშნულის თავიდან აცილება ვენახის ფერდობების ზედა ნაპირთან მდებარე დამცავი ტყეებით არის შესაძლებელი.

ქარი ვაზზე როგორც დადებით, ასევე უარყოფით გავლენას ახდენს. ვაზის ზრდის სისტემაზე, ვაზის მოვლასა და საყრდენზე დამოკიდებულებით, ქარმა შეიძლება, ყლორტების მოტეხვა გამოიწვიოს. იმ ფერდობებზე გაშენებული ვაზი, რომ-



სურათი 2.3. ფერდობზე ჰაერის მოძრაობები დღისით და ღამით



ლებიც ქარისთვის ღიაა და გამუდმებით მის ზემოქმედებას განიცდის, უფრო ნელა იზრდება. ქარმა შეიძლება, ყვავილობის გაუარესება გამოიწვიოს. რიგთაშორისი გასასვლელები, რომლებიდანაც ნიადაგის ზედაპირზე გამთბარ ჰაერს ქარი გამუდმებით განდევნის, არახელსაყრელ მიკროკლიმატს ქმნის. თუმცა, ქარი, ნალექებისა და ღამის ცვრის შემდეგ, ფოთლებისა და მტევნების გაშრობას აჩქარებს, რითაც სოკოვანი დაავადებების გავრცელების საფრთხე მცირდება.

ადგილები, რომლებიც ქარის ძლიერ ზემოქმედებას განიცდის, ასევე, დაბლობისა და ჩაღრმავებული ადგილების ზედაპირები, რომლებიც ჰაერის მოძრაობისაგან ძალიან დაცულია, მევენახეობისათვის მაინცადაამინც შესაფერისი არ არის.

ქარის სიმძლავრის კლასიფიცირებისათვის გამოიყენება ბოფორტის შკალა (ფრანსის ბოფორტის საპატივსაცემოდ), რომელიც 13 საფეხურს მოიცავს.

ქარის სიმძლავრე (ბოფორტი)	აღნიშვნა	ქარის სიჩქარე	
		მ/წამში	კმ/საათში
0	უქარო ამინდი	0	0
4	ზომიერი ბრიზი	5,5 - 7,9	20 - 28
6	ძლიერი ქარი	10,8 - 13,9	39 - 49
9	ქარიშხალი	20,8 - 24,4	75 - 88
12	გრიგალი	32.7 და მეტი	118 და მეტი

ცხრილი 2.1. ქარის სიმძლავრე და ქარის სიჩქარე (შერჩევითი)

2.1.4. ჰაერის ტენიანობა

ჰაერის აბსოლუტური და ფარდობითი ტენიანობა

ჰაერი მუდამ გარკვეული რაოდენობით წყალს შეიცავს აირის სახით, ეგრეთ წოდებული, წყლის ორთქლის ფორმით. ამ რაოდენობას **ჰაერის აბსოლუტური ტენიანობა** ეწოდება. წყლის ორთქლის რაოდენობა, რომლის მიღებაც ჰაერს შეუძლია, შეზღუდულია (**გაჯერების კოეფიციენტი**). როდესაც წყლის რაოდენობა ჰაერში გაჯერების კოეფიციენტს მიაღწევს და გადააჭარბებს, წყლის უმცირესი ნვეთები წარმოიქმნება. ეს პროცესი, რომელსაც **კონდენსაცია** ეწოდება, ნისლის წარმოქმნას იწვევს.

გაჯერების კოეფიციენტი, მაშასადამე, წყლის ის რაოდენობა, რომლის მიღებაც ჰაერს აირის სახით შეუძლია, ჰაერის ტემპერატურაზე არის დამოკიდებული. რაც უფრო თბილია ჰაერი, მით უფრო მეტი წყლის შთანთქმა შეუძლია მას ისე, რომ კონდენსირება არ მოხდეს.

ტემპერატურა (°C)	-10	-5	0	10	15	20	25	30	40	50	75	100
გაჭერების კოეფიციენტი(გ/მ³)	2,1	3,3	4,9	9,4	12,8	17,3	23,1	30,2	54,1	82,8	240	588

ცხრილი 2.2. გაჭერების კოეფიციენტის დამოკიდებულება ჰაერის ტემპერატურაზე

ჰაერში ფაქტობრივად არსებული წყლის რაოდენობა, გაჭერების კოეფიციენტთან შედარებით, ჰაერის ფარდობით ტენიანობას იძლევა:

$$\text{ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა (\%)} = \frac{\text{ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა (გ/მ}^3\text{)} \times 100}{\text{გაჭერების კოეფიციენტი (გ/მ}^3\text{)}}$$

შესაბამისად, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა დამოკიდებულია არა მარტო ჰაერში წყლის შემცველობაზე, არამედ მის ტემპერატურაზეც.

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის გასაზომად, ეგრეთ წოდებული, **ჰიგრომეტრები** გამოიყენება. დღეს, ამ მიზნითაც, ციფრული მაჩვენებლის მქონე ელექტრონული საზომი ხელსაწყოები გამოიყენება.

ჰაერის ტენიანობის მნიშვნელობა ვაზის ზრდისათვის

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის ზრდისას, წყლის კონდენსაცია, თავდაპირველად, ცივ ზედაპირებზე იწყება. ეს შესაძლოა იყოს როგორც ვაზის, ასევე ნიადაგზე გაბრდილი მცენარეების ფოთლები. ღამით ნამის წარმოქმნა, რომელიც ტემპერატურის დაცემით არის გამოწვეული, მით უფრო სავარაუდო და მით უფრო ძლიერია, რაც უფრო დიდია განსხვავება ღამის ყველაზე დაბალ და დღის ყველაზე მაღალ ტემპერატურას შორის.

ტემპერატურის დიდი სხვაობები, უპირველესად, მაღალი წნევის ამინდის მდგომარეობისას წარმოიქმნება. ამ ნამის წარმოქმნის გამო, გარკვეულ გარემოებებში, შესაძლებელია, ადგილი ჰქონდეს ქრაქის საშიშროებას. იმ შემთხვევაშიც კი, თუ ღამით ცვარი არ წარმოიქმნება, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის მკვეთრი ზრდა მაინც უწყობს ხელს ოიდიუმის წარმოშობას. როდესაც ჰაერი თბება, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ისევ მცირდება. რაც უფრო მცირეა ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, მით უფრო იზრდება გაჭერების დეფიციტი. გამთბარი ჰაერი აღიქმება, როგორც მშრალი, რადგანაც მას მეტი წყლის ორთქლის შთანთქმა შეუძლია. ამიტომაც არის გამთბარი ჰაერით გამშრალება უფრო ადვილი.

როგორც ვაზისთვის, ასევე ადამიანისათვის ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა უფრო მნიშვნელოვანია, ვიდრე აბსოლუტური ტენიანობა. როდესაც ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა ძალიან მაღალია, ადამიანი ძალიან ოფლიანდება, რადგანაც სხეულიდან გამოყოფილი ოფლი ადვილად ვეღარ ორთქლდება. ამ დროს სიცხე უფრო უსიამოვნო შეგრძნებას იწვევს. ჰაერის ძალიან მცირე ფარდობითი ტენიანობის დროს (როდესაც ჰაერი ძალიან მშრალია), მცენარეები, თავიანთი ფოთლებით, გარემოში ძალიან ბევრ წყალს გამოყოფენ. ამით იზრდება საშიშროება, რომ მცენარეში წყლის ნაკლებობა (წყლის სტრესი) დაიწყება.



2.1.5. სინათლე, მოღრუბულობა და მზით განათება

სინათლე ხასიათდება როგორც **განათების უნარით** (საზომი ერთეული **ლუქსი**), ასევე ტალღების სიგრძეების შემადგენლობით, რომლებსაც ჩვენ აღვიქვამთ, როგორც **სინათლის ფერს** (საზომი ერთეული **კელვინი**). ორივე საზომი სიდიდეს დიდი მნიშვნელობა აქვს ვაზში ფოტოსინთეზის ქმედითუნარიანობისა და სხვა პროცესებისათვის (მაგალითად, ნაყოფში საღებავი ნივთიერებებისა და ფენოლის წარმოსაქმნელად).

მზის გამოსხივება დღის სინათლეზეა პასუხისმგებელი. მზის გამოსხივების ინტენსიურობა და ხანგრძლივობა დამოკიდებულია წელიწადის დროზე, ისევე, როგორც გეოგრაფიულ განედზე, ვენახის ტერიტორიის ფერდობის მიმართულებასა და ფერდობის დახრილობაზე. მზე შეიძლება, დაჩრდილოს როგორც მოპირდაპირე მხარეს მდებარე მთებმა, ასევე მაღალმა შენობებმა და მაღალმა ხეებმაც (ჰორიზონტის დაჩრდილვა). თუმცა, მზე, ყველაზე ხშირად, არსებული მოღრუბულობის გამო იფარება, ასე რომ, თეორიულ მზის ნათების ხანგრძლივობასა (მზე ჰორიზონტზე იმყოფება) და ფაქტობრივ მზის ნათების ხანგრძლივობას შორის განსხვავება წარმოიქმნება. რადგანაც მოღრუბულობის სიძლიერე და ხანგრძლივობა მევენახეობის სხვადასხვა მხარეში ერთმანეთსაგან განსხვავებულია, მზის ნათების ხანგრძლივობებს შორის ცალკეულ ტერიტორიებზე მნიშვნელოვანი განსხვავებები წარმოიქმნება.

მზის ნათების ხანგრძლივობის გაზომვა

აქამდე განხილული ამინდის ფაქტორებისაგან განსხვავებით, მზის ნათების ხანგრძლივობის გაზომვა საკმაოდ რთულია. ხშირი წვიმის ღრუბლების ან მოწმენდილი ლურჯი ცის დროს, დამკვირვებელი ადვილად დაადგენს, მზე ანათებს თუ არა. გადაწყვეტილების მიღება უფრო რთულდება მსუბუქი მოღრუბულობისას, რომლის დროსაც, უფრო ვვარაუდობთ, ვიდრე ვხედავთ. პრინციპში, მეტეოროლოგიაც იმავე დილემის წინაშე დგას. ასე რომ, საჭირო ხდება არაპირდაპირი მეთოდების გამოყენება.

შედარებით ძველებურ ხელსაწყოებში (მზის ნათების ავტოგრაფი) შუშის ბურთის უკან მოთავსებულია ქალაღდის ლენტი, რომელიც ყოველდღე უნდა გამოიცვალოს და რომელზეც დროის სკალაა დაბეჭდილი. როდესაც მზე შუშის ბურთზე ანათებს, ისევე, როგორც ამოსაწვავად გამოსაყენებელი ლუპის შემთხვევაში, მზის სხივი ისე შეიკვრება, რომ მოძრავი მზე ქალაღდის ლენტზე დამწვარ ნაკვალევს ტოვებს. ამ დამწვარი ნაკვალევის მეშვეობით, მარტივად შეიძლება დროის იმ მონაკვეთის განსაზღვრა, რომელშიც მზე ანათებდა.

თანამედროვე ხელსაწყოები პროტოლექტრული სენსორებით, ეგრეთ წოდებულ, გლობალურ დასხივებას ზომავენ, რომლის დროსაც, 120 ვ/მ² ზღვრული მაჩვენებლის გადაჭარბება მზის ნათებად ინტერპრეტირდება. მარტივი ხელსაწყოები ზომავეს განათებას (ლუქსს). ამ დროს, მზის განათებად დღისა და წლის დროზე დამოკიდებული ზღვრული მაჩვენებლის გადალახვა ითვლება.



მზის სინათლის მნიშვნელობა ვაზის ზრდისათვის

მზის სინათლე საგვლებით სამართლიანად შეიძლება განვიხილოთ, როგორც ფოტოსინთეზის ძრავა. რა უფრო მეტი სინათლის „დაჭერა“ შეუძლია ვაზს, მით უფრო მაღალია ფოტოსინთეზის ქმედითუნარიანობა და, შედეგად, უფრო მეტია მარცვლებში შაქრის კონცენტრაცია. მევენახეს ამ, ეგრეთ წოდებულ, **სინათლის ინტერცეფციამზე** გავლენის მოხდენა თავადაც შეუძლია. რაც უფრო დიდი ვაზის ფოთლის ზედაპირი და რაც უფრო შესაფერისია სინათლისადმი ფოთლების მდგომარეობა, მით უფრო მაღალია სინათლის ინტერცეფცია. რიგებს შორის გასასვლელისა და ვაზის ზრდის სისტემის, მაშასადამე, ფოთლების კედლის სიმაღლისა და ფოთლების კედლის თვისობრივი შემადგენლობის (მჭიდრო ან მეჩხერი ფოთლის კედლის სტრუქტურის) ოპტიმალურად მოწყობას დიდი გავლენა აქვს სინათლის ინტერცეფციამზე და ამით ფოტოსინთეზის ქმედითუნარიანობაზე. ყურძნის შემდგომ ხარისხზე გავლენის მოხდენა მევენახეს ამ ფარგლებში შეუძლია. ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვს მზის სხივებით ნაყოფის პირდაპირ დანათებას. თუ ნაყოფი მზით კარგადაა დანათებული, ნაკლებ ვაშლმჟავას შეიცავს, მეტწილად, შაქრის მეტი კონცენტრაცია ახასიათებს და წითელ ჯიშებში უფრო მეტი რაოდენობით საღებავი ნივთიერებები მოიპოვება.

ღრუბლების წარმოქმნა

ღრუბლები სიმაღლეზე ჰაერის გაცივებით წარმოიქმნება. ყოველ 100 მ სიმაღლეზე, ჰაერის მასები, დაახლოებით, 0,5-დან 1°C-მდე ცივდება. ჰაერის გაცივება ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის ზრდას იწვევს, რადგან გაჭერების კოეფიციენტი მცირდება. როდესაც ჰაერი წყლით გაჭერდება, ანუ, დაახლოებით, 100% ჰაერის ფარდობითი ტენიანობისას, პანაწინა წვეთები წარმოიქმნება (კონდენსაცია), რომლებიც, თავდაპირველად, სიმაღლეზე რჩება და დედამიწიდან ღრუბლების სახით მოჩანს. ჰაერის მასების ზემოთ ასასვლელად სხვადასხვა მიზეზი არსებობს:

1. მაღლობ და მთიან ადგილებში ჰაერის მასებს ახასიათებს ზემოთ ადინება. ამ დროს, ადგილი აქვს გაცივებას, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის მომატებას და ბოლოს, როდესაც ჰაერში წყლის შემცველობა მისი გაჭერების რაოდენობას გადააჭარბებს, ღრუბლების წარმოქმნას. როდესაც ღრუბლების მასები მთების მასივს გადასცდება, ჰაერის მასები მეორე მხარეს ისევ ქვემოთ ეშვება და თბება. ამის შედეგად, ჰაერის გაჭერების კოეფიციენტი ისევ იმატებს ისე, რომ შესაძლებელია, წვრილი წვეთები დაიშალოს. ღრუბლები გაქრება;
2. როდესაც ჰაერი გარკვეული რეგიონების ზემოთ უფრო მეტად გათბება, ვიდრე გარემოში, ჰაერი უფრო მსუბუქი ხდება და ზემოთ ადის. ღრუბლები აქაც იმავე მიზეზებით წარმოიქმნება;
3. როდესაც სწრაფად მიმდინარე თბილი ჰაერის ნაკადი ჰაერის მძიმე და ცივ მასებს ხვდება, უფრო მსუბუქი თბილი ჰაერი იმ ადგილმდებარეობიდან გაიწევს და ზემოთკენ ირიბად მიემართება;
4. სწრაფად მიმდინარე ცივი ნაკადი თავისი მძიმე ჰაერით შედის განჩრებულ თბილი და, შესაბამისად, უფრო მსუბუქი ჰაერის მასების ქვემოთ, რომლებიც, ამ დროს, იძულებული არიან, ზემოთ წავიდნენ.



ზემოაღნიშნულის მიხედვით, ღრუბლები ერთმანეთისაგან თავიანთი წარმოშობით განსხვავდება. მეტეოროლოგები განასხვავებენ ღრუბლების სხვადასხვა ფორმას, რომლებიც მოსალოდნელი ამინდის პროგნოზირების, განსაკუთრებით, მოსალოდნელი ნალექის შეფასების საშუალებას იძლევა.

2.1.6. ნალექები

ნალექის წარმოქმნა და ნალექის ფორმები

როდესაც წყლის წვეთები ღრუბელში გარკვეულ სიდიდეს მიაღწევს, ისინი ზემოთ კი აღარ ჩერდება, არამედ ერთად იკრიბება და ნალექის სახით მოდის. რაც უფრო ნელა მიმდინარეობს ღრუბლების წარმოქმნა, მით უფრო მშვიდი და თანაბარზომიერი იქიდან მომდინარე ნალექი. ასე შეიძლება, წარმოიქმნას უჩვეულო, ჟუჟუნა წვიმა ან სუსტი, მაგრამ ხანგრძლივი წვიმა. ამ უკანასკნელს განსაკუთრებით მაშინ აქვს ადგილი, როდესაც თბილი ჰაერის ნაკადი ნელა მიიწევს ცივი ჰაერის მასის ზემოთ; იმ შემთხვევაში, როდესაც ჰაერი ნელა მიიწევს მთის მასივისაკენ, შესაძლებელია, ლუვის მხარეს, ე. ი., იმ მხარეს, სადაც ქარი უბერავს, ხანგრძლივი ნალექი დაერთოს. ქარის მთავარი მიმართულებისაკენ მდებარე მთების ხშირღრუბლებიან მხარეს **ლუვის მხარე**, ხოლო მთის ჯაჭვის უღრუბლო მხარეს - **ლევს მხარე** ეწოდება. ეს მხარე, ეგრეთ წოდებულ, წვიმის ჩრდილს წარმოადგენს. **წვიმის ჩრდილი** ეწოდება ნალექებით ღარიბ ადგილს.

სწრაფად და ქაოტურად წარმოქმნადი ღრუბლებიდან კი, გროვა წვიმის ღრუბლები, უმეტესად, ჩახუთულ-ცხელ ამინდში წარმოიქმნება და ხანმოკლე, მაგრამ ძლიერი ნალექით, ხშირად, ავდრის ფორმით ხასიათდება. კოკისპირული წვიმის დროს, სავსებით შესაძლებელია, რომ ნალექის რაოდენობამ ერთი საათის განმავლობაში 100 მმ-ს მიაღწიოს. ამგვარი ძლიერი წვიმები მევენახეობისათვის განსაკუთრებით საშიშია, რადგან ფერდობებზე გამანადგურებელი ეროზიული ზიანის მოტანა შეუძლია.



სურათი 2.4. სეტყვის მიერ მთლიანად განადგურებული ვენახის მონაკვეთი

წვიმის ღრუბლებში ხშირად წარმოიქმნება ძლიერი აღმავალი ქარები, რომლებიც წყლის წვეთებს ზემოთ იტაცებენ. გაცივება წყლის წვეთების გაყინვას იწვევს. თუ აღმავალი ქარები ძლიერი და ხანგრძლივია, ან რამდენჯერმე ხდება ასვლა-ჩამოსვლა, ყინულის კოშტები სულ უფრო იზრდება მანამ, სანამ საკუთარი წონის გამო, დიდი სისწრაფით დედამიწაზე დაცემას დაიწყებს. ამასთან ერთად, ხშირ

შემთხვევაში, ისინი მთლიანად აღარ დნება, ასე რომ, ნალექი სეტყვად მოდის. ძლიერმა სეტყვამ შეიძლება, ვენახში მოსავალი მთლიანად გაანადგუროს.

როდესაც წყლის ორთქლის კონდენსირება სიმალღებზე ხდება და ტემპერატურა 0°C-ს ქვემოთაა, ყინულის მიკროსკოპული ნაწილაკები წარმოიქმნება, რომლებიც, ყინულის მომდევნო კრისტალების დაგროვებით, **თოვლის** ფიფქებად იქცევა. ზაფხულში, თოვლის ფიფქები დნება და წვიმის სახით მოდის.

ნალექების გაზომვა

ნალექები უბრალო ძაბრში ჩადის, საიდანაც წყალი ცილინდრში მიედინება, რომელსაც სკალა აქვს. სკალა ნალექების რაოდენობას ლიტრი/მ²-ში უჩვენებს. 1 ლიტრი/მ² ნალექის სიმალღეს 1 მმ-ს შეესაბამება. მეტეოროლოგიურ სადგურებში წვიმის საზომი ხელსაწყოები ხშირად მარტივ, ფიალებიან სასწორს წარმოადგენს, რომელშიც წყლის გარკვეული რაოდენობის დაგროვება ფიალას ამოაბრუნებს. შესაბამისი გრადუირებისას, ამ მოძრაობების რაოდენობით, ნალექის რაოდენობის გამოთვლა ხდება.

საქართველოს მევენახეობის მხარეებში, ნალექების წლიური საშუალო რაოდენობა 450-დან 1100 მმ-მდეა. მევენახეობის მშრალ რეგიონებში (მაგალითად, მუხრანის ვაკე), უნალექო წლებში, წლიური ნალექის რაოდენობა მხოლოდ 300-დან 400 მმ-ს შეადგენს.

ნალექების მნიშვნელობა ვაზის ზრდისათვის

ვაზის ფესვების მიერ წყლის საკმარისი რაოდენობით მიღება ფოტოსინთეზის მაღალი ქმედითუნარიანობის წინაპირობას წარმოადგენს. წყლით არასაკმარისად მომარაგებისას, თავდაპირველად, ფოტოსინთეზის ქმედითუნარიანობა მცირდება, რასაც ბაგეების პერიოდული დახურვა იწვევს, რის გამოც, დღის განმავლობაში, დროებითი ქცნობის მოვლენებს აქვს ადგილი, რასაც შემდეგ ხანგრძლივი ქცნობა და ბოლოს, კვდომა მოსდევს. ყოველივე ამას თან სდევს მცენარის ნივთიერებათა ცვლის მრავალმხრივი რეაქციები, რომლებიც ყურძნის მოსავლიანობასა და ხარისხის მაჩვენებლებზე აისახება. იმის გამო, რომ ვაზს ნიადაგში ფესვების ღრმად და კარგად გადგმის უნარი აქვს, ის სიმშრალის ამტან კულტურულ მცენარეებს მიეკუთვნება. რადგანაც ნიადაგიდან საკვები ნივთიერებების შთანთქმა მხოლოდ მაშინ არის შესაძლებელი, როდესაც ისინი ნიადაგის წყალშია გახსნილი, ნიადაგში წყლის ნაკლებობა, საკმარისი რაოდენობით საკვები ნივთიერებების არსებობის დროსაც, საკვები ნივთიერებების არასაკმარისად შთანთქმას იწვევს.

მცენარეების წყლით მომარაგებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს არა მარტო მთელი წლის განმავლობაში ნალექების აბსოლუტურ რაოდენობას, არამედ ნალექების განაწილებასაც. რაც უფრო დიდია ნალექების წილი, რომელიც ვეგეტაციის პერიოდში მოდის, მით უფრო მცირე წლიური ნალექი შეიძლება იყოს საკმარისი მცენარეების წყლით მომარაგების თვალსაზრისით. ნალექის არათანაბარზომიერი განაწილებისას, უმჯობესია ის ნიადაგები, რომლებსაც წყლის შენახვის მაღალი უნარი გააჩნია.

ხანმოკლე, მაგრამ ძლიერი ნალექების დროს, შესაძლებელია, წყალმა საკმარისი სისწრაფით ვერ მოასწროს ნიადაგში შეღწევა, ზედაპირულად გაედინოს და



ნიადაგიც თან წაილოს. ამ პროცესს **ეროზია** ეწოდება. სხვადასხვა სახეობის ნიადაგის მიერ წყლის შთანთქმისა და წყლის შენახვის უნარი საკმაოდ განსხვავებულია. როდესაც ნიადაგში ჩაუთნილი წყლის რაოდენობა მისი შენახვის საშუალებას გადააჭარბებს, წყალი უფრო ქვემოთ ჩაედინება და ფესვებს სცილდება. მცენარის მოშენების თვალსაზრისით, მევენახემ უნდა იზრუნოს, რომ ნიადაგის ზედაპირს შთანთქმის და წყლის შენახვის კარგი უნარი გააჩნდეს.

2.2. ამინდის რუკა და ამინდის პროგნოზი

სოფლის მეურნეობის მუშაკები, მათ შორის, მევენახეები განსაკუთრებით დაინტერესებული არიან ამინდის პროგნოზით. ამინდი არა მარტო სამეურნეო სამუშაოების დაგეგმვის თვალსაზრისით არის მნიშვნელოვანი. ვაზის დაცვის ბევრი ღონისძიება პროფილაქტიკური ხასიათისაა და იმის გამო ტარდება, რომ ჭარბმა ნალექმა შეიძლება, სოკოვანი დაავადებები გამოიწვიოს. ამინდის სანდო პროგნოზი ხელს უწყობს მცენარეთა როგორც უკეთესად დაცვას, ასევე მასთან დაკავშირებული ხარჯების ეკონომიასა და გარემოს ნაკლებად დაბინძურებას. ბევრ სხვა ვითარებაში, როგორცაა, მაგალითად, რთვლის ვადის დანიშვნა, ნიადაგის მოვლისა თუ მორწყვის ღონისძიებები, სასურველია, ამინდის რაც შეიძლება გრძელვადიანი პროგნოზი. მიუხედავად სრულიად თანამედროვე საშუალებებისა და დიდი ტექნიკური დანახარჯებისა, ამინდის პროგნოზირება დღესაც არ არის ისეთი ზუსტი, როგორც სასურველია, რომ იყოს. გარკვეულ, ეგრეთ წოდებულ, სტაბილურ ამინდებში, როგორცაა, მაგალითად, ცენტრალურ ევროპაში დიდ ფართობზე არსებული მაღალი წნევის არე, რომელსაც აღმოსავლეთის ქარი დაერთვის, რამდენიმე დღიანი პროგნოზის გაკეთება შედარებით სანდოა. სხვა შემთხვევებში, ეგრეთ წოდებული, არასტაბილური ამინდის დროს, როდესაც ამინდის რუკაზე მაღალი და დაბალი წნევის არეები ერთმანეთთან ძალიან ახლოს მდებარეობს, ამინდის შემდგომ განვითარებაზე იმდენი ფაქტორი ზემოქმედებს, რომელთა გაზომვაც ვერ ხერხდება, რომ ამინდის სანდო პროგნოზირებაზე ფიქრიც კი შეუძლებელია.

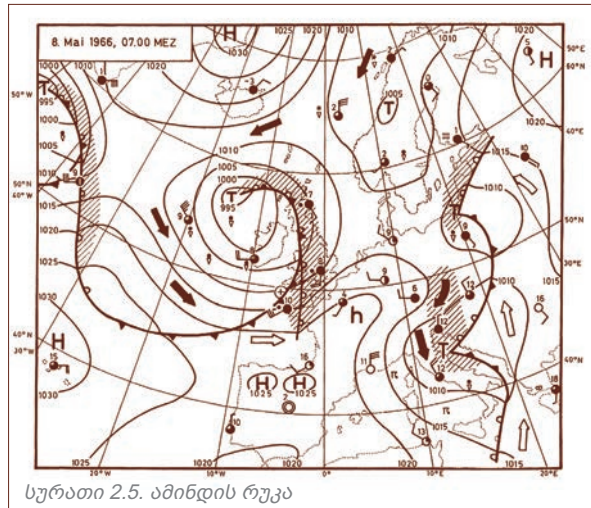
ამინდის პროგნოზის სანდოობა პროგნოზის ვადის ხანგრძლივობასთან ერთად მცირდება. ერთი დღის ამინდის პროგნოზს **მოკლევადიანი** ეწოდება, 2-3 დღისას - **საშუალოვადიანი**, ხოლო 4-დან 10 დღემდე - **გრძელვადიანი**. უფრო გრძელვადიანი პროგნოზები იმდენად არასაიმედოა, რომ ისინი უფრო სპეკულაციებად უნდა ჩითვალოს, ვიდრე ამინდის სერიოზულ პროგნოზად.

ამინდის პროგნოზის საფუძველს ამინდზე დაკვირვება წარმოადგენს. მთელი დედამიწის სფეროზე - ხმელეთზე, წყალსა და ჰაერში გადაჭიმულია მეტეოროლოგიური სადგურების ხშირი ქსელი, რომელთა მონაცემების უწყვეტად გადაცემა, ჩაწერა, გადამუშავება და გავრცელება უახლესი ტექნიკის საშუალებით მიმდინარეობს. გარდა



ამასა, ატმოსფეროში ამინდის მოვლენებს მრავალრიცხოვანი სატელიტი აკვირდება. ამ გზით, განსაკუთრებით კარგად შეიძლება ღრუბლების მოძრაობებზე, ჰაერის დინებებსა და ნალექების არეებზე (წვიმის რადარებით) დაკვირვება. ამ მონაცემებზე დაყრდნობით, მაღალეფექტიანი კომპიუტერებით, ამინდის რუკებსა და ამინდის პროგნოზებს ადგენენ.

ამინდის რუკაზე, გარკვეულ ტერიტორიებზე მრავალრიცხოვანი ნიშანი და სიმ-



სურათი 2.5. ამინდის რუკა

ბოლო არის გამოსახული, რომლებიც ამინდის მოვლენების შესახებ იძლევა ინფორმაციას. დაკლაკნილი ხაზები, ეგრეთ წოდებული, **იზობარები**, ერთმანეთთან მსგავსი ჰაერის წნევის ადგილებს აკავშირებს. ამგვარად შესაძლებელია მაღალი და დაბალი ჰაერის წნევის არეების თვალსაჩინოდ წარმოდგენა. ისინი H და T ნიშნებით არის გამოსახული. სხვა ნიშნები ღრუბლიანობის ხარისხს, შესაძლო ნალექებსა და ნალექის ფორმას, თბილი ჰაერისა და ცივი ჰაერის ფრონტებს, ქარის მიმართულებას, ქარის სიმძლავრესა და ამინდის სხვა მოვლენებს აღნიშნავს.

ამინდის შესაძლო განვითარების შესახებ სავარაუდო ინფორმაციას სხვადასხვა საშუალებით ღებულობენ. რადიომუწყებლობა და ტელევიზია თითქმის ყოველ საათში გვაწვდის ამის შესახებ ინფორმაციას. მრავალრიცხოვანი ვებგვერდები გვთავაზობენ ძალიან დეტალურ, რეგიონებისათვის სპეციფიკურ და, ნაწილობრივ, სოფლის მეურნეობისათვის შედგენილ პროგნოზებსაც, რომლებიც მოიცავს ინფორმაციას არა მარტო ამინდის, არამედ ნიადაგში წყლის შემცველობის, ინფექციების რისკებისა და მსგავსი საკითხების შესახებაც.

ზოგიერთ ადამიანს, ამინდის რუკის გარეშეც კი შეუძლია ამინდის გასაოცრად სანდო მოკლევადიანი პროგნოზირება. მთელი რიგი დაკვირვებები სავსებით შესაძლებელს ხდის ამინდის მოსალოდნელი განვითარების წინასწარ გამოცნობას. ღრუბლების მოძრაობა და ფორმები, ის, თუ როგორ ქრება ნისლის მასები, ექსტრემალურად კარგი ხილვადობა, ის, რომ მთები ძალიან ახლოს მოჩანს, მერცხლები, რომლებიც დაბლა დაფრინავენ, კვამლის ზემოთ წასვლა ან ქვემოთ დაშვება - ამ ყოველივეს ძალიან ფასეული ინფორმაციის მოწოდება შეუძლია. ადამიანებს იმის მიხედვითაც შეუძლიათ მოსალოდნელი ამინდის განსაზღვრა, თუ როგორია მათი ინდივიდუალური ფიზიკური მდგომარეობა: ნაიარევების ან ადრინდელი მოტეხილობების ტკივილი და მსგავსი შეგრძნებები, ხშირ შემთხვევაში, გასაოცრად სწორ ინფორმაციას იძლევა მოსალოდნელი ამინდის შესახებ.



2.3. მეტეოროლოგიური სადგურები და ამინდის პროგნოზირების ხელსაწყოები

მევენახეობისათვის მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ტემპერატურის აღმნიშვნელი ხელსაწყოები (თერმოგრაფები). ისინი ტემპერატურას უწყვეტად, ან დროის ძალიან მოკლე ინტერვალებში ისე აღნიშნავენ, რომ ტემპერატურის მიმდინარეობაზე ხანგრძლივი დროის მონაკვეთში დაკვირვება არის შესაძლებელი. ბოლო დროს, მექანიკურად მომუშავე ხელსაწყოები ამ სფეროშიც ნაკლებად გამოიყენება. დამატებითი, ჩაშენებული კომპონენტების საშუალებით, ტემპერატურის მიმდინარეობასთან ერთად, სხვადასხვა მონაცემის, როგორცაა ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, ქარის სიძლავრე, ქარის მიმართულება, ნალექები და მზის დანათება, დადგენაც არის შესაძლებელი. სპეციალური გამზომით, გარკვეული სოკოვანი ინფექციებისათვის ფოთლის სისველის განსაკუთრებულად მნიშვნელოვანი ხანგრძლივობაც კი რეგისტრირდება. მონაცემები ელექტრონულად ინახება და სხვადასხვა მიზნით მუშავდება. შესაძლებელია მათი გადაგზავნა როგორც ავტომატურად, ასევე, მოთხოვნის დროს, მობილური ქსელებით ან სხვა საშუალებებით.

ხელსაწყოები, რომლებსაც ამ სახის ჩანიშნების ფუნქციები გააჩნია, ვაზის დაცვის ღონისძიებებისთვის ძალიან მნიშვნელოვანია. მათი დახმარებით შეიძლება, შედარებით სანდოდ შეფასდეს, თუ რა საფრთხეს უქმნის ვაზს სოკოვანი დაავადებები; შედეგად, შესაძლებელი ხდება მათ წინააღმდეგ ბრძოლისათვის საჭირო ზომების გათვალისწინება. ვაზის დაცვის გამაფრთხილებელი სამსახური (გერმანიაში) საამისოდ ამგვარი სადგურების გასაზომ სისტემას იყენებს.



სურათი 2.6. მზის ენერჯიაზე მომუშავე მეტეოროლოგიური სადგური

2.4. ადამიანი და კლიმატი

დედამიწის ცალკეულ რეგიონებში კლიმატი ცვლილებებს განიცდის. წარსულში, ეს ცვლილებები ბუნებრივი მიზეზებით იყო განპირობებული და მრავალი ათასწლეულის განმავლობაში მიმდინარეობდა. მე-16 საუკუნეში, გერმანიაში კლიმატის გაუარესებამ, იმ დროს, მევენახეობის დარგის დაღმასვლა გამოიწვია. უკანასკნელი 150 წლის განმავლობაში, ინდუსტრიალიზაციით და მოსახლეობის რაოდენობის მკვეთრი ზრდით, ადამიანი კლიმატზე ახდენს ზეგავლენას. ამაში დიდ როლს ასრულებს ისეთი საწვავი ნივთიერებების გამოყენება, როგორცაა ნავთობი, ბუნებრივი აირი და ნახშირი. ამ დროს, ჰაერში უზარმაზარი რაოდენობით ნახშირორჟანგი (CO₂) გამოიყოფა; შედეგად, ბოლო 150 წლის განმავლობაში, ჰაერში ნახშირორჟანგის კონცენტრაცია, დაახლოებით, ერთი მესამედით, 0,028%-დან 0,038%-მდე გაიზარდა. CO₂-ის შემცველობის ზრდა განსაკუთრებით ამცირებს ღამით დედამიწის ზედაპირის გაგრილებას, რადგანაც კოსმოსში სითბოს უკან გასხივება მცირდება. ამის გამო საუბრობენ, ეგრეთ წოდებულ, „სათბურის ეფექტზე“.

CO₂-თან ერთად, მნიშვნელოვან როლს ასრულებს სხვა აირები, რომლებიც, მნიშვნელოვანწილად, ინდუსტრიის, სატრანსპორტო საშუალებებისა და სოფლის მეურნეობის შედეგია. ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, უკვე არსებობს მთელი რიგი მოვლენები, რომლებიც გლობალურ დათბობაზე მიუთითებს. თუ კაცობრიობა ამ პროცესის განვითარების შეჩერებას ვერ მოახერხებს, სასიცოცხლო პირობების მკვეთრი გაუარესებით, გამოუსწორებელ შედეგებამდე მივალთ. გამანადგურებელი ქარიშხლების რაოდენობის ზრდა, დაბლობზე მდებარე რეგიონების დატბორვა ზღვის დონის მატების გამო და უდაბნოს რეგიონების გაფართოება ამ პროცესის მოსალოდნელი შედეგებია.

აღნიშნული ტენდენციების გაგრძელება საკმაოდ მძიმე გავლენას მოახდენს მევენახეობაზე (საძირების შერჩევაზე, ნიადაგის მოვლაზე, სავენახე ტერიტორიის მოწყობაზე და სხვა). კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებულია სეტყვისა და ეროზიის შემაშფოთებლად გაზრდილი რისკიც, ასევე, მორწყვის საჭიროების მნიშვნელოვანი ზრდა.

მომავალი თაობების ინტერესებიდან გამომდინარე, მევენახეობასა და ზოგადად სოფლის მეურნეობაში საჭიროა ისეთი სახის ეკონომიკა, რომელიც ენერჯის ეკონომიურად გამოიყენებს და, რამდენადაც შესაძლებელია, თავიდან აირიდებს როგორც ჰაერის, ასევე, ნიადაგისა და წყლის დაბინძურებას. ისეთი სახის ეკონომიკა, რომელიც ამ მოთხოვნებს არ გაითვალისწინებს, დღეს მისაღები აღარაა.



2.5. სავენახე ფართობების კლიმატის შეფასება

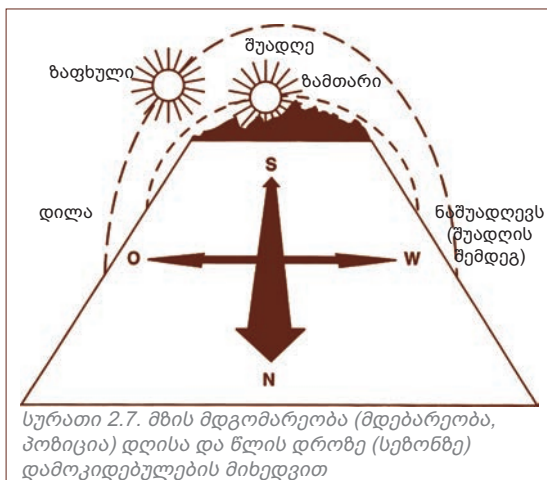
საქართველოში ვაზის მოყვანა, მევენახეობის ტრადიციულ მხარეებში, თითქმის ყველგანაა შესაძლებელი. ქართულ მევენახეობას 8000-წლიანი ტრადიცია აქვს. თუმცა, მევენახეობისათვის შესაფერისი ადგილმდებარეობის შერჩევა მხოლოდ გამოცდილებიდან გამომდინარე ვერ მოხდება; ის ობიექტურად გაზომვადი, სტანდარტული მახასიათებლების მიხედვით უნდა დადგინდეს.

2.5.1. გეოგრაფიული განედის მნიშვნელობა

მზის ნათების ინტენსიურობა ეკვატორიდან დაშორებასთან ერთად იკლებს. საქართველოში, მევენახეობის რეგიონები 41-ე და 44-ე გრადუს განედზე მდებარეობს, რაც მევენახეობისათვის ოპტიმალურ გარემოს ნიშნავს.

2.5.2. ფერდობის მიმართულებისა და ფერდობის დახრილობის მნიშვნელობა

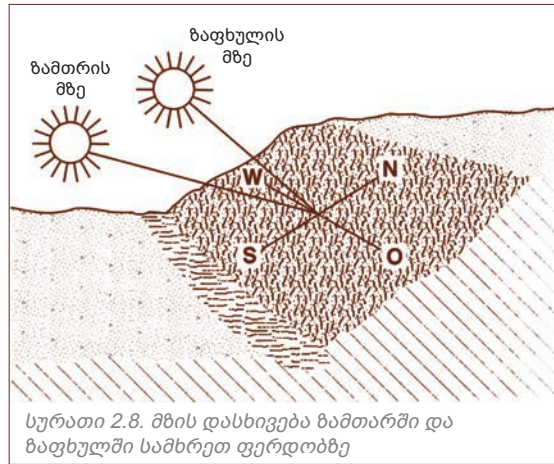
იმ გეოგრაფიული ადგილებიდან, რომლებიც ერთსა და იმავე განედზე მდებარეობს, მზით ყველა ერთნაირი ინტენსიურობით არ ნათდება. ადგილმდებარეობისათვის ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვს **ფერდობის დახრილობასა (ინკლინაციას)** და **ფერდობის მიმართულებას (ექსპოზიციას)**. ერთი კონკრეტული ადგილმდებარეობიდან დაკვირვებით, მზე, დღის განმავლობაში, ცაზე აღმოსავლეთიდან დასავლეთის მიმართულებით რკალზე მოძრაობს, რომელიც ზამთარში უფრო ბრტყელია; მაშასადამე, მზე ზამთარში ჰორიზონტთან უფრო ახლოს მოძრაობს, ვიდრე



ზაფხულში, როდესაც უფრო მეტი დახრილობით ამოდის. ამას გარდა, ზაფხულში, დილაობით რკალის აღმოსავლეთისაკენ უფრო გადადის, საღამოს კი - დასავლეთისაკენ, რის გამოც ცაზე უფრო დიდხანს რჩება (იხ. სურათი 2.7). ყველაზე ბრტყელსა და ყველაზე მოკლე რკალს მზე 21 დეკემბერს (ზამთრის დასაწყისში) შემოწნერს, ყველაზე გრძელსა და მაღალ რკალს კი, 21 ივნისს (ზაფხულის დასაწყისში).

მზე, დედამიწის ზედაპირთან მიმართებაში, შვეული (ვერტი-

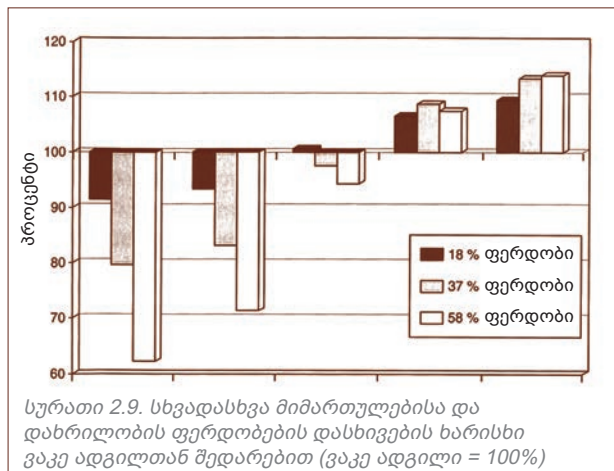
კალურ) დასხივების კუთხესა და გვერდითი (ჰორიზონტალური) დასხივების კუთხეს ქმნის. ვერტიკალური დასხივების კუთხე არის კუთხე მზის სხივისა და N - S ღერძს შორის (ვარდნის ხაზი), ვერტიკალური დასხივების კუთხე არის O - W ღერძისადმი კუთხე (იხ. სურათი 2.8).



სურათი 2.8. მზის დასხივება ზამთარში და ზაფხულში სამხრეთ ფერდობზე

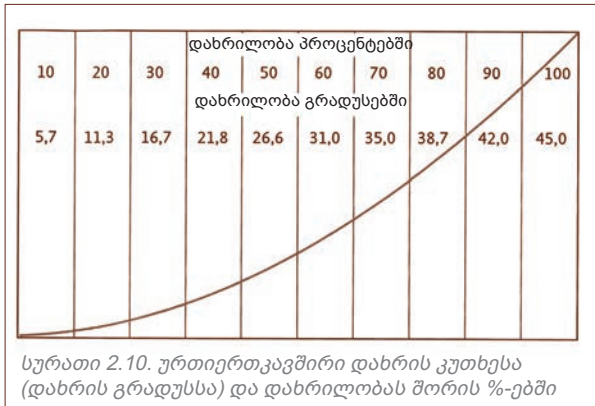
ნიანდაგზე წერტილზე დასხივება ყველაზე ინტენსიური მაშინ არის, როდესაც დასხივების ორივე კუთხე 90°-ს უჩვენებს, მაშასადამე, როცა მზის სხივი ორივე ღერძისადმი შვეულად დგას. ზუსტად სამხრეთისაკენ მიმართულ ფერდობზე მზე შუადღისას, დაახლოებით 12 საათზე, დგას O - W ღერძისადმი შვეულად. ვერტიკალური დასხივების კუთხე თავის უმაღლეს წერტილს (ზენიტს) აღწევს. N - S ღერძისადმი შვეულად ის ასეთ ფერდობზე 21 ივნისს 26,5°-ზე იმყოფება. მზის ყველაზე დაბლა მდებარეობისას, 21 დეკემბერს, ფერდობის დახრილობა 73,5°-ს უნდა შეადგენდეს, რათა ვერტიკალური დასხივების კუთხე შვეული იყოს.

ოპტიმალური დანათების შესანარჩუნებლად, საჭიროა დღის განმავლობაში მზის კოლექტორის მზის მდგომარეობისა და მიმართულებისათვის მორგება. ვენახის ფერდობზე ეს, რა თქმა უნდა, შეუძლებელია. ზაფხულის განმავლობაში, 20-დან 30°-მდე დახრილობის მქონე სამხრეთის ფერდობისათვის მზით დასხივების დღიური ჯამი მაქსიმალურ რაოდენობას აღწევს, მაშინ, როცა, გაზაფხულსა და შემოდგომაზე მზის მიერ ბრტყლად დასხივების გამო, ფერდობის ოპტიმალური დახრილობა აშკარად უფრო დამრეცი უნდა იყოს. დამრეცი სამხრეთი ფერდობები მევენახეობაში ტყუილად არ ითვლება განსაკუთრებით კარგ ადგილმდებარეობად. სურათზე 2.9. ვაკე ადგილთან შედარებით სხვადასხვა ფერდობის დასხივების რაოდენობაა ნაჩვენები. ფერდობის დახრილობა, ხშირ შემთხვევაში, პროცენტული მაჩვენებლითაცაა წარმოდგენილი. სურათზე 2.10. შესაბამისი ურთიერთკავშირია ნაჩვენები.



სურათი 2.9. სხვადასხვა მიმართულებისა და დახრილობის ფერდობების დასხივების ხარისხი ვაკე ადგილთან შედარებით (ვაკე ადგილი = 100%)





გამონაგარიშება აჩვენებს, რომ აღმოსავლეთ ფერდობი იმავე ინტენსიურობით სხივდება, როგორც დასავლეთ ფერდობი და სამხრეთ-აღმოსავლეთ ფერდობი – ისევე, როგორც სამხრეთ-დასავლეთ ფერდობი. სინამდვილეში კი, დასავლეთისაკენ ორიენტირებული ფერდობები უფრო ხელსაყრელია, რადგანაც აღმოსავლეთისაკენ ორიენტირებულ

ფერდობებზე მზე, რომელიც ამ ადგილებს დილით განსაკუთრებით კარგად ასხივებს, განსაკუთრებით გვიან ზაფხულსა და ადრეულ შემოდგომაზე, ხშირ შემთხვევაში, დილის ნისლითაა დაფარული. გარდა ამისა, დილის საათებში, როდესაც აღმოსავლეთისაკენ მიმართულ ფერდობებს დასხივების უმაღლესი ინტენსიურობა აქვთ, ჰაერი, უმეტესად, უფრო გრილია, ვიდრე ნაშუადღევის საათებში, როდესაც დასავლეთისაკენ მიმართული ფერდობები უფრო მეტად დასხივდება. დილაობით, აღმოსავლეთ ფერდობზე სინათლის მაღალი ინტენსიურობა, ჯერ კიდევ არასაკმარისი ტემპერატურის გამო, ვერ შეძლებს გარდაიქმნას შესაბამისად მაღალი წარმადობის მქონე ასიმილაციად (ასიმილაციის პროცესად).

2.5.3. სიმაღლის მნიშვნელობა

ამა თუ იმ ადგილმდებარეობის წლიური ტემპერატურა ზღვის დონიდან ყოველ 100 მ სიმაღლეზე, დაახლოებით, 0,5-დან 0,6°C-მდე კლებულობს. იმერეთის ვენახებში (დახრილ ადგილებში), სიმაღლეებს შორის განსხვავება ფერდობის ქვედა და ზედა ბოლოებში, ზოგიერთ შემთხვევაში, საკმაოდ დიდია. ეს განსხვავებები, ხშირად, თავს იჩენს ვეგეტაციისას. მაგალითად, სხვა მხრივ თანაბარ პირობებში მყოფ ფერდობის ძირსა და ფერდობის თავზე გაშენებულ ვენახებში ვეგეტაციის მდგომარეობაში სხვაობაში შეიძლება, ერთ კვირას მიაღწიოს. აბსოლუტურ სიმაღლესთან ერთად, ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვს ადგილობრივ ხეობას. მისი მიმართულების მიხედვით, ცივი ჰაერი ისევე იქცევა, როგორც წყალი; ის ტერიტორიის ყველაზე ღრმა წერტილისაკენ მიემართება და როდესაც მისი შემდგომი გადინება ბრკოლდება, იქვე გროვდება. გრილ ღამეებში გაცივებული მძიმე ჰაერი ვენახის ფერდობის გასწვრივ ქვემოთ, ხევისაკენ მიედინება. გამოკვეთილი ცივი ჰაერის მასების წარმოქმნა განსაკუთრებით მცირე დახრილობის მქონე ხევებში არის შესაძლებელი. შეიძლება, ცივი ჰაერის გადინებას ასევე ხელი შეუშალოს ნაგებობებმა, როგორცაა, მაგალითად, კაშხლები, დიდი შენობები ან, ასევე, ხევში არსებულმა ხევებმა და ბუნქნარმა. რაც უფრო ახლოს მდებარეობს ადგილობრივ ხევთან ვენახი, მით

უფრო დიდია ყინვის საშიშროება. თუმცა, ყინვის საშიშროება დიდი არ არის, როდესაც ხევის ქვედა ფართობი მოზრდილი წყლის ზედაპირს უკავია, რადგანაც იქ წყალი გამათბობლად მოქმედებს. ამ თვალსაზრისით, დიდი მდინარეების ხეობებში მდებარე ფერდობები ბევრად უფრო ხელსაყრელია, ვიდრე ის ფერდობები, რომლებიც, მაგალითად, მინდვრიან ხეობებში მდებარეობს.

ჰაერის ტენიანობა, როგორც წესი, ფერდობის ქვედა არეში ყველაზე მაღალია. როგორც წყლიანი ზედაპირები, ასევე მინდვრები ჰაერის ტენიანობას ზრდის. განსაკუთრებით ვიწრო და დაცულ ხეობებში ქარის მოძრაობა უფრო მცირეა, ვიდრე ფერდობის შუა და ზედა ნაწილში, რის გამოც, სველი ფოთლები და მტევნები ნელა შრება. საერთო ჯამში კი, ეს სოკოთი დაავადების უფრო მეტ საშიშროებას ქმნის.

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შესაძლებელია დიდი ვენახის ცალკეული ფერდობების ნაწილების შეფასება. საუკეთესო მდებარეობა ვენახს, უმეტესად, იმ ზოლში აქვს, რომელიც, დაახლოებით, ადგილობრივი ხეობის ფსკერიდან, საშუალოდ, 20-დან 120 მ-მდე სიმაღლეზე მდებარეობს. დაბლა მდებარე ვენახებს უფრო მეტად ემართება სოკოვანი დაავადებები და ხშირად ემუქრება ყინვის საფრთხე; შედარებით მაღლა მდებარე ვენახებში კი, ძალიან დაბალი ტემპერატურები აღინიშნება.

2.5.4. მიკროკლიმატური გავლენების მნიშვნელობა

ქარის ზემოქმედება

ძლიერმა ქარმა შეიძლება, დამტვრევით, ან დაჟანგულ მავთულებზე ყლორტების ხახუნით გამოიწვიოს ვაზის დაზიანება. ადგილები, რომლებისთვისაც ძლიერი ქარია დამახასიათებელი, მაგალითად, მაღალი ფერდობების თავები, არახელსაყრელი კლიმატით ხასიათდება. უქარო ამინდში ან სუსტი ქარის ზემოქმედებისას, შეიძლება მზის დასხივებით ჰაერი ისე გათბეს, რომ ვაზის ვარჯში თბილი კლიმატი წარმოიქმნას. ჰაერის ტემპერატურა და ტენიანობა ამ დროს შიგნით ვენახში უფრო მაღალია, ვიდრე გარემოში. ქარის ხანგრძლივი მოქმედებისას, გამთბარი ჰაერი გამუდმებით გაედინება. მშრალი და უფრო გრილი ჰაერი ფოტოსინთეზის ქმედითუანრიანობას ამცირებს. ქარისაგან დაცული ადგილების უარყოფითი მხარე ის არის, რომ ფოთლები ნამის ან ნალექების შემდეგ ძალიან ნელა შრება. ამან შეიძლება სოკოვანი დაავადებების საფრთხე გაზარდოს.

ცივი ჰაერის ზემოქმედება

ღამით დედამიწის ზედაპირზე ჰაერი ცივდება, რადგანაც სითბო კოსმოსისაკენ გაედინება. ეს გაცივება განსაკუთრებით გამოკვეთილად მზიანი დღეების შემდგომ, უღრუბლო ღამეებში ხდება. ღია მინდვრებსა და ყანებში ის უფრო ძლიერია, ვიდრე ვენახებში ან ტყეებში. სადაც განსაკუთრებით დიდი რაოდენობით ცივი ჰაერი წარმოიქმნება, თავისი უფრო მეტი ზონის გამო, იქიდან ტერიტორიის ყველაზე დაბალი ადგილისაკენ მიემართება.



თუ ვენახის ტერიტორიის ზემოთ ვაკეა, რომელიც ყანებად ან მინდვრებად გამოიყენება, იქ ღამით ცივი ჰაერი წარმოიქმნება, რომელიც, ვენახების გავლით, ხევებში მიედინება. ამის გამო, ვენახის ფერდობების ზედა არეში, ვენახებსა და ასეთ ნაკვეთებს შორის, ხშირად შეხვდებით ტყის ბოლს, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია ცივი ჰაერის ვენახის ფერდობებში შეჭრის შემცირება. ყინვის საფრთხე განსაკუთრებით იმ ვენახებს ემუქრება, რომლებიც ტერიტორიის ყველაზე დაბალ ადგილზე მდებარეობს, რადგანაც ცივი ჰაერი იქ გროვდება და ჩერდება.

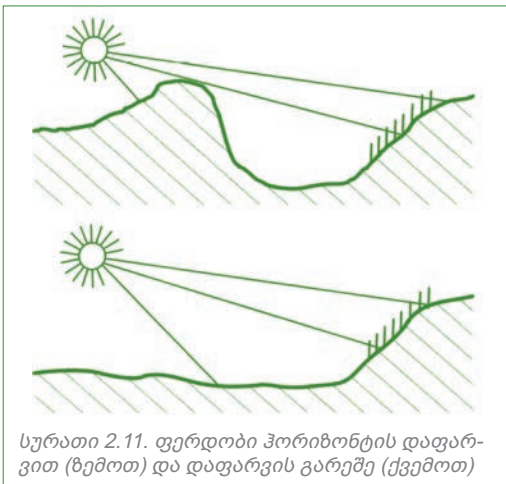
ის ვენახები, რომლებსაც ცივი ჰაერის საშიშროება ემუქრება, არა მარტო ყინვით დაზიანების საფრთხის წინაშე დგას, არამედ, იქ ფოტოსინთეზიც ნაკლებად მიმდინარეობს და, შედეგად, დაშინფებაც შენელებულია. ღამით ძლიერი გაცივების გამო, დილით მეტი დროა საჭირო ჰაერის იმდენად გასათბობად, რომ ფოტოსინთეზი დაიწყოს.

როდესაც უქარო და უღრუბლო ღამეებში ჰაერის ტემპერატურა 0°C-ს ქვემოთ ეცემა, **რადიაციულ ყინვებზე** საუბრობენ. ეს განსაკუთრებით იმ ვენახებს აზიანებს, რომლებიც დაბლობშია განლაგებული და მათზე ცივი ჰაერი უარყოფით გავლენას ახდენს. როდესაც, ამინდის გლობალური მდგომარეობის გამო, ჩვენკენ პოლარული ცივი ჰაერი მოდის, შესაძლოა, ზიანი, ეგრეთ წოდებულმა, **ქარის ყინვებმა** გამოიწვიოს. ქარის ყინვები, უფრო მეტად, სიმაღლეზე მდებარე, ძალიან ქარიან ადგილმდებარეობებზე მოქმედებენ. ზიანს რადიაციული ყინვები უფრო ხშირად იწვევს.

ადგილობრივი მზის ნათების ხანგრძლივობა

ადგილობრივი მზის ნათების ხანგრძლივობა დამოკიდებულია არა მარტო გეოგრაფიულ განედზე, არამედ, დიდწილად, ამა თუ იმ რეგიონის ღრუბლიანობის სიხშირეზეც. საქართველოს მევენახეობის მხარეებს შორის ამ მხრივაც მნიშვნელოვან განსხვავებებს აქვს ადგილი.

სხვა მიკროკლიმატური გავლენები



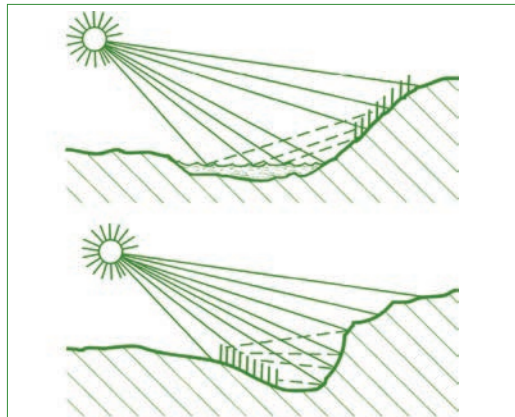
სურათი 2.11. ფერდობი ჰორიზონტის დაფარვა (ზემოთ) და დაფარვის გარეშე (ქვემოთ)

განსაკუთრებით ვიწრო ხევებში შეიძლება, **ჰორიზონტის დაფარვამ** უარყოფითი გავლენა მოახდინოს იმ ფერდობებზე, რომლებიც მიმართულებიდან და დახრილობიდან გამომდინარე, ხელსაყრელი უნდა იყოს ვენახის გასაშენებლად (იხ. სურათი 2.11 ზემოთ). აღნიშნულში მოპირდაპირე მხარეს აღმართული ფერდობების, ხეების ან ნაგებობების მიერ მზის დროებითი დაფარვა იგულისხმება. მეორე მხრივ, შესაძლოა, ოდნავ დაქანებული ჩრდილოეთი ფერდობები, რომლებიც, წესით, მევენახეობისათვის საერთოდ ნაკ-

ლებად შესაფერისი უნდა იყოს, მოპირდაპირე მხარეს მდებარე ციცაბო სამხრეთ ფერდობის საშუალებით, გარკვეულწილად, უკეთესი აღმოჩნდეს, რადგან მზის სხივების უკუდასხივებას ან საპირისპირო მხარეს დასხივებას აქვს ადგილი (იხ. სურათი 2.12 ქვემოთ).

სამხრეთ ფერდობისათვის შეიძლება, სასარგებლო აღმოჩნდეს მის წინ მდებარე წყლის დიდი ზედაპირი, რადგან მზეზე ირიბად მოხვედრილი სხივები ვენახებზე აირეკლება (იხ. სურათი 2.12 ზემოთ).

სითბოს შემნახავი და ქარისაგან დამცავი ეფექტი აქვს ტერიტორიაზე არსებულ დიდ შენობა-ნაგებობებს და კლდეებს. ციცაბო ფერდობებზე ეს, ხანდახან, შთამბეჭდავი სანახაობაა. კლდოვანი დაჭგუფებისა და გალავნების (კედლების) წინ მდებარე ვაზები უკეთესად მწიფდებიან.



სურათი 2.12. სამხრეთ ფერდობი უკუდასხივებით, წყლის ზედაპირიდან (ზემოთ) და ჩრდილოეთ ფერდობი საპირისპირო დასხივებით (ქვემოთ)



3. ვაზის გამრავლება და მოშენება

3.1. ვაზის გამრავლება

3.1.1. უსქესო და სქესობრივი გამრავლება

ყველა ცოცხალი არსებისათვის საერთოა რეპროდუქციისა და, იმავდროულად, გამრავლებისაკენ სწრაფვა. ეს არის ცხოვრების ძირითადი პრინციპი და სახეობის შენარჩუნების წინაპირობა. გამონაკლისს არც ვაზი წარმოადგენს. ადამიანის მონაწილეობის გარეშე, ვაზს რეპროდუქცია ორი განსხვავებული გზით შეუძლია:

- ა) რქის ცოცხალ ნაწილებს, რომლებიც კარგა ხანს არის მიწაზე ან მიწაში, განსაკუთრებით კვირტებზე, შეუძლიათ ფესვების წარმოქმნა და დამოუკიდებელ მცენარედ განვითარება;
- ბ) ყურძნის წიპწას შეუძლია ნიადაგში გაღივება და ახალი მცენარის წარმოქმნა.

გამრავლების შედეგთან მიმართებაში, რეპროდუქციის ეს ორი გზა ერთმანეთისაგან არსებითად განსხვავდება.

ყლორტის ნაწილების დაფესვიანებასა და ზრდას **უსქესო (გეგეტატიურ)** გამრავლებას უწოდებენ. ამ დროს, ვაზის სხეულის უჭრედები იყოფა, დიფერენცირდება და ახალი მცენარე წარმოიქმნება. ამგვარად, მემკვიდრეობითი ნიშან-თვისებების გადაცემა მხოლოდ მიტოზის გზით ხდება. ახალწარმოქმნილ ვაზს ზუსტად იგივე მემკვიდრეობითი ნიშან-თვისებები გააჩნია, რაც იმ ვაზს, რომლიდანაც ის აღმოცენდა.

ვაზის უჭრედის ბირთვი იმ გზით წარმოიქმნა, რომ თესლკვირტი ყვავილის ნასკვში ყვავილის ბუტკოს დინგზე მოხვედრილი მტვრიანას უჭრედის ბირთვების მიერ განაყოფიერდა. შედგა ყვავილის მტვრიანას მამრობითი სქესის უჭრედის მემკვიდრეობითი ნიშან-თვისებების მდებარეობითი სქესის უჭრედის (კვერცხუჭრედის) მემკვიდრეობითი ნიშან-თვისებებთან შერწყმა. აქედან გამომდინარე, საქმე ეხება დათესილი წიპწის უჭრედის ბირთვით **სქესობრივ (გენერატიულ)** გამრავლებას.

ვაზის გამრავლებისა და სელექციის კარგად გასაგებად, საჭიროა ზოგიერთი ბიოლოგიური საფუძვლის განმარტება.

3.1.2. მემკვიდრეობითობისა და სქესობრივი გამრავლების ბიოლოგიური საფუძვლები

გარეგნული მახასიათებლები (მაგალითად, მარცვლების ფერი) და თვისებები (მაგალითად, მოსავლისუნარიანობა), რომლებიც ვაზს აქვს, დიდწილად, მისი მემ-



კვიდრეობითი ნიშან-თვისებების (გენეტიკური ზეგავლენის) შედეგია. გარკვეულწილად, შესაძლებელია როგორც მახასიათებლებზე (მაგალითად, ფოთლის სიდიდე), ასევე თვისებებზე (მაგალითად, ყინვაგამძლეობა) სასიცოცხლო პირობებით, ასევე, მევენახის მიერ კულტურული ღონისძიებების გატარებით გავლენის მოხდენა (მოდიფიკატორული გავლენა). მაგალითად, საკვები ნივთიერებების დიდი რაოდენობით მიწოდებას უფრო ძლიერი ზრდისა და უფრო მეტი მოსავლის განპირობება შეუძლია. თუმცა, არასოდეს შეიძლება მემკვიდრეობით განპირობებული მახასიათებლებისა და თვისებების სავსებით ჩახშობა. მაგალითად, ვაზის ჯიშების მრავალრიცხოვან ტიპურ გამოსაცნობ მახასიათებლებზე, განსხვავებული სასიცოცხლო პირობები თითქმის ვერავითარ გავლენას ვერ ახდენს.

ვაზის მემკვიდრეობითი ნიშან-თვისებების ერთობლიობა, რომელსაც მემკვიდრეობითი ინფორმაცია ეწოდება, უჭრედის ბირთვის სპეციალურ უმცირეს სტრუქტურებში, **ქრომოსომებში** ინახება. ამასთან, ერთი მცენარის თითოეული უჭრედი ერთსა და იმავე, მთელი მცენარის მთლიან მემკვიდრეობით ინფორმაციას შეიცავს.

ვაზის სხეულის ყველა უჭრედი ქრომოსომების 19 წყვილს შეიცავს, მაშასადამე, ჯამში 38 ქრომოსომას. თითოეული წყვილის ერთი ქრომოსომა დედისეული წარმოშობისაა, მეორე - მამისეული. აქედან გამომდინარე, გენეტიკა ორივე მხრიდანაა წარმოდგენილი.

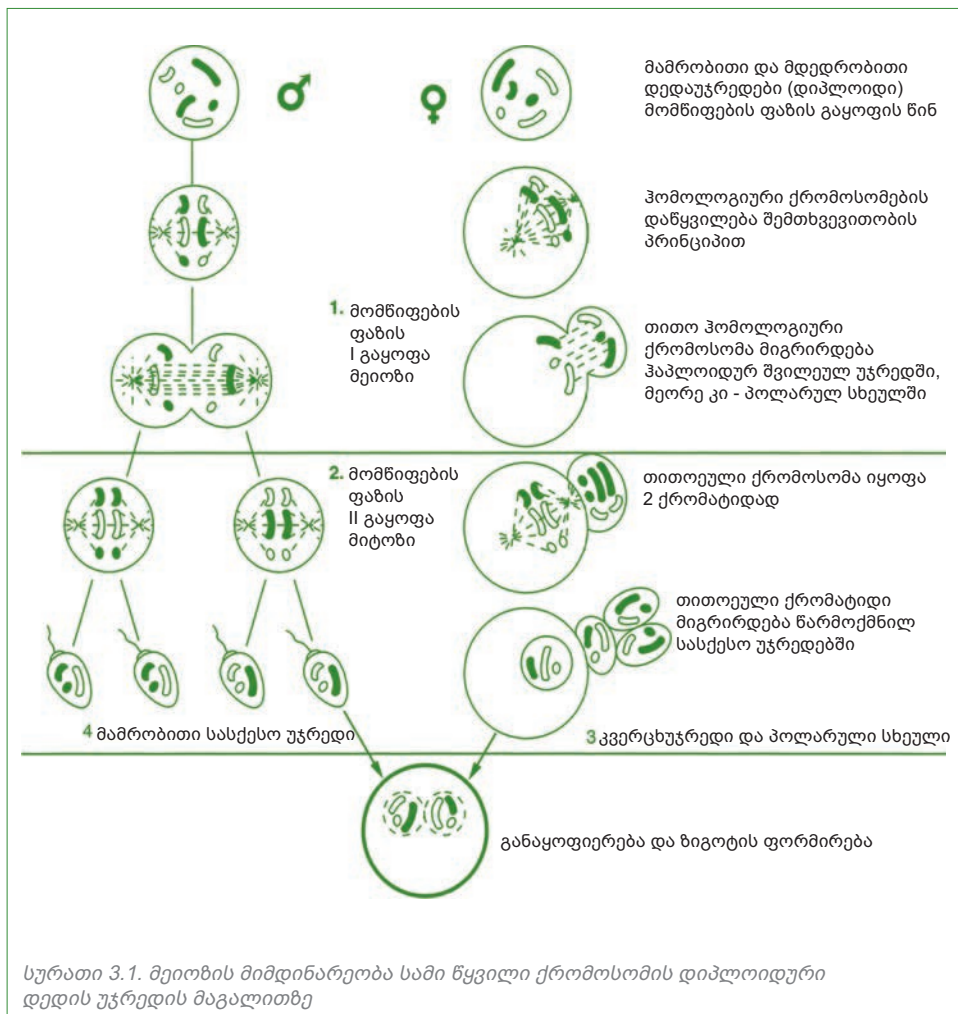
თითოეული ქრომოსომა 2 იდენტური ქრომატიდისაგან შედგება. ქრომოსომების 19 წყვილი სიმბოლურად შეესაბამება ანბანის (ლათინური ანბანის) პირველ 19 ასოს (დიდი და პატარა ასოები); ამასთან, თითოეული ცალკეული ასო ერთ ქრომატიდს აღნიშნავს და ასოების ერთი წყვილი - მთელ ქრომოსომას. **ორმაგ ქრომოსომას დიპლოიდი** ეწოდება. ერთი წყვილის ორ ქრომოსომას (მაგალითად, **AA** და **aa**) **ჰომოლოგიური ქრომოსომები** ეწოდება. სხვადასხვა წყვილის ქრომოსომებისაგან განსხვავებით (მაგალითად, **AA** და **BB**), ისინი ფორმითა და ზომით ერთნაირია. ქრომოსომების ყოველი წყვილი დიდი რაოდენობის მახასიათებლებისა და თვისებების გენების მატარებელია.

ხშირად, რამდენიმე გენი, რომლებიც ხანდახან ერთ, უფრო ხშირად კი, რამდენიმე ქრომოსომაზე შეიძლება იყოს განაწილებული, ერთობლივად არის პასუხისმგებელი ერთ კონკრეტულ მახასიათებელზე, შესაბამისად, თვისებაზე (**პოლიგენია**). გენების რიცხვი ბევრად უფრო მეტია, ვიდრე ქრომოსომების რიცხვი, ასე რომ, ერთ ქრომოსომას ძალიან ბევრი გენის ტარება შეუძლია. მაგალითად, მარცვლის ფერი, მარცვლის ფორმა და ჯიშისათვის დამახასიათებელი მარცვლის სისქე შესაძლებელია, ქრომოსომების ერთ წყვილში (მაგალითად, **BBbb**) იყოს თავმოყრილი. მართალია, ორი ჰომოლოგიური ქრომოსომის გენები პასუხისმგებელია ერთსა და იმავე მახასიათებლებზე, მაგრამ შესაძლოა ერთმანეთისაგან იმდენად განსხვავდებოდეს, რომ მახასიათებლების გამოხატულება განსხვავებული იყოს (მაგალითად, ქრომოსომა **BB**-ში მარცვლის ფერი იყოს მწვანე და ქრომოსომა **bb**-ში მარცვლის ფერი - ლურჯი). ამასთან, ხშირად ერთ-ერთი მშობლის გენი (**დომინანტი გენი**) მეორე მშობლის შესაბამის გენზე დომინირებს (**რეცესიული გენი**) და ეს გენი საერთოდ არ ხდება „ქმედითი“. მაგალითად, ერთ ვაზს შეიძლება, მწვანე მტევანი ჰქონდეს, მიუხედავად იმისა, რომ მას ლურჯი შეფერილობის გენებიც გააჩნია. ამ შემთხვევას

აქვს ადგილი კერნერის ჯიშში (გერმანული ვაზის ჯიშში), რომელიც წითელი ყურძნის ჯიშის (ტროლინგერის) თეთრი ყურძნის ჯიშთან (რისლინგთან) შეჯვარების შედეგად წარმოიშვა.

დროდადრო, გარკვეული მახასიათებლის, შესაბამისად, თვისების გამოხატვა მაშისა და დედის გენის მოქმედებების ნარევს წარმოადგენს. ამ შემთხვევაში, მარცხლის ფერი მწვანე და ლურჯი ფერების ნარევი იქნებოდა; ასეა, მაგალითად, პინო რუხის (პინო-გრის) შემთხვევაში.

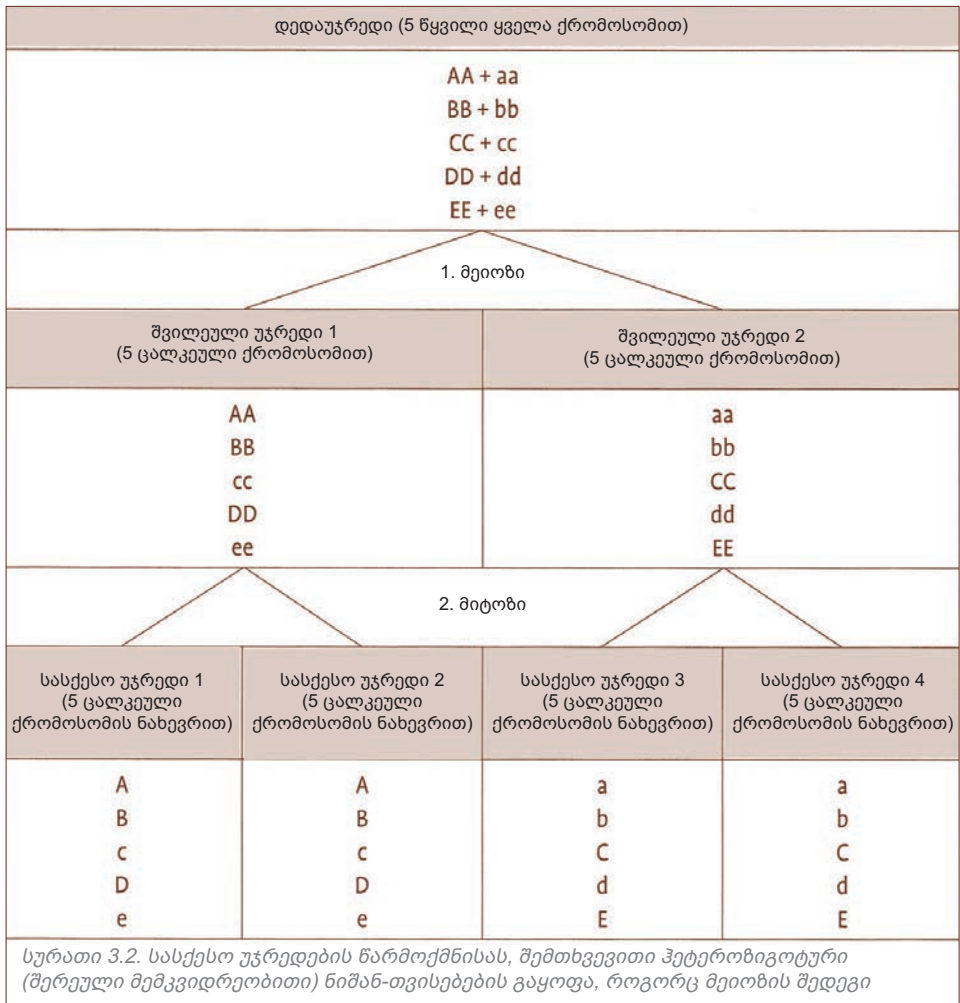
თუ იდენტურია ორი ჰომოლოგიური ქრომოსომის ის გენები, რომლებიც ერთ განსაზღვრულ მახასიათებელზეა პასუხისმგებელი, მათ **ჰომოზიგოტური (წმინდა მემკვიდრეობითი)** ეწოდება, თუ ისინი განსხვავებულია - **ჰეტეროზიგოტური (შერეული**



3. ვაზის გამრავლება და მოყვანა/მოშენება

მემკვიდრეობითი). ვაზის ჯიშებს, მეტწილად, ჰეტეროზიგოტულობა ახასიათებს.

ერთი ვაზის უჯრედის ბირთვიდან აღმოცენებული სხეულის ყველა უჯრედი ერთადერთი განაყოფიერებული კვერცხუჯრედიდან (ზიგოტადან) წარმოიშვა უჯრედების მიმდინარე მიტოზური დაყოფითა და გაჭიმვით. ზიგოტა არის განაყოფიერებული კვერცხუჯრედი (იხ. სურათი 3.1.). რადგან სხეულის ყველა უჯრედს ორმაგი გენომი გააჩნია (2 x 19), სასქესო უჯრედებს მარტივი გენომი (1 x 19) აქვთ, რასაც **ჰაპლოიდური გენომი** ეწოდება. პროცესს, რომელიც განაპირობებს, რომ ყვავილედეში სრულიად განსაზღვრული დიპლოიდური სხეულის უჯრედებიდან, ეგრეთ წოდებული, დედის უჯრედებიდან, ჰაპლოიდური სასქესო უჯრედები (მამრობითი გენერატიული უჯრედები და მდედრობითი კვერცხუჯრედები) წარმოიქმნება, **მეიოზი** (იხ. სურათი 3.1 და სურათი 3.2) ეწოდება.



სასქესო უჯრედების წარმოქმნისას, ქრომოსომების რიცხვის განახევრება იმის წინაპირობაა, რომ, მოგვიანებით, ყვავილის ნასკვში ორი სასქესო უჯრედის შერწყმისას, ისევ ემბრიონი და იქიდან დიპლოიდური სასქესო უჯრედები წარმოიქმნება, რომლებსაც იგივე ორმაგი გენომი გააჩნია, როგორც წინა თაობის სხეულის უჯრედებს.

მართალია, მეიოზი, პირველადი დაკვირვებით, მიტოზთან გარკვეულ მსგავსებებს ავლენს, მაგრამ, საბოლოოდ, სრულიად სხვა შედეგი მოაქვს:

- ა) **მიტოზის** დროს, ყველა ქრომოსომა თავისი ქრომატიდების მიხედვით იყოფა, რომელთაგან თითო ცალი (წყვილიდან) შვილეულ უჯრედს გადაეცემა. შემდეგ, ცალკეული ქრომატიდი ორმაგდება, წარმოქმნის იდენტურ ტყუპ ქრომატიდს და ისევ მთლიანი ქრომოსომა მიიღება. შედეგად, შვილეული უჯრედები 38-ის ნახევრიან ქრომოსომას ღებულობენ, რომლებიც ისევ მთლიან ქრომოსომებად გადაიქცევიან. ერთი უჯრედის სხეულიდან (სომატური უჯრედიდან) ორი ახალი უჯრედის სხეული წარმოიქმნება.
- ბ) **მეიოზის** დროს (იხ. სურათი 3. 1) კი პირიქით, გაყოფის პირველ საფეხურზე (პირველი გაყოფა მომწიფების ფაზაში) ქრომოსომების წყვილები იყოფა. ორივე შვილეული უჯრედიდან თითოეული, ქრომოსომების ყოველი 19 წყვილიდან, ერთ ქრომოსომას შეიცავს (= ჰაპლოიდური გენომი). შედეგად, გაყოფის პირველი საფეხურიდან წარმოქმნილ ამ ახალ უჯრედებს 19 მთლიანი ქრომოსომა აქვს და არა 38-ის ნახევარი, როგორც მიტოზის დროს. ამასთან, შემთხვევითობაზე და მოკიდებული, თითოეული ქრომოსომის წყვილის ორივე პარტნიორიდან რომელი რომელ შვილობილ უჯრედში მოხვდება. მეიოზის დროს, გაყოფის პირველ საფეხურზე წარმოქმნილი შვილეული უჯრედები, მიტოზის დროს წარმოქმნილი შვილეული უჯრედებისაგან განსხვავებით, თავიანთი მემკვიდრეობითი ნიშან-თვისებების მიხედვით, იდენტურები არ არიან. გაყოფის მეორე საფეხურზე (**მე-2 გაყოფა მომწიფების ფაზაში**), ორივე წარმოქმნილი შვილეული უჯრედი კიდევ ერთხელ იყოფა, ასე რომ, ერთი დედა უჯრედიდან, საერთო ჯამში, 4 უჯრედი ვითარდება. მეორე გაყოფა მიტოზური გაყოფაა, ანუ 19 ჩვეულებრივი ქრომოსომა თავიანთ ორ ქრომატიდად იყოფა. სიმწიფის ფაზაში, ორივე გაყოფის შედეგად, ერთი დედაუჯრედიდან, ანუ 2×19 მთლიანი ქრომოსომიდან, წარმოიქმნა 4 სასქესო უჯრედი, თითოეული 1×19 , ნახევარი ქრომოსომით. ამასთან, მამრობითი და მდედრობითი სასქესო უჯრედების წარმოქმნა მაინც განსხვავდება ერთი მნიშვნელოვანი მომენტით: მაშინ, როცა ერთი დედაუჯრედიდან ფუნქციის უნარიანი 4 სასქესო უჯრედის წარმოქმნა შეიძლება, ერთი დედაუჯრედიდან მხოლოდ 1 ფუნქციის უნარიანი მდედრობით სასქესო უჯრედი (კვერცხუჯრედი) წარმოიქმნება; მასში დედაუჯრედის თითქმის მთლიანი უჯრედის პლაზმა არის კონცენტრირებული. დანარჩენი 3 წარმოქმნილი სასქესო უჯრედი (პოლარული სხეული) დეგენერირდება.

კვერცხუჯრედებისა და მამრობით სასქესო უჯრედების ბირთვებს გააჩნიათ ნახევარი ქრომოსომებისაგან შემდგარი, მარტივი (ჰაპლოიდური) ნაკრები ($1n \times 19$). განაყოფიერების ფარგლებში შერწყმისას წარმოიქმნება **ზიგოტა**.



ორი სასქესო უჯრედის შერწყმისას, ნახევარი ქრომოსომების გაერთიანება იწვევს იმას, რომ წარმოქმნილ ზიგოტას თავდაპირველად გააჩნია ნახევარი ქრომოსომებისაგან (ქრომატიდებისაგან) შემდგარი ორმაგი (დიპლოიდური), $2n \times 19$ ნაკრები (კომპლექტი). უმოკლესი დროის შემდეგ, ქრომატიდები თითო ტყუპ ქრომატიდს წარმოქმნიან, ასე რომ, ისევ მთლიანი ქრომოსომები წარმოიქმნება. ამ ემბრიონული სომატური უჯრედიდან, მიტოზური გაყოფის გზით, ყველა შემდგომი სომატური უჯრედი წარმოიშვება.

სურათზე 3.2 სქემატურად წარმოდგენილია მეიოზის შედეგი და, იმავდროულად, ნაჩვენებია, რატომ არ შეიძლება ვაზის გამრავლება კურკის საშუალებით, ანუ სქესობრივად ისე, რომ ამ დროს მემკვიდრეობითი ნიშან-თვისებები და ამით კი, თვისებები არ შეიცვალოს. თვალსაჩინოებისათვის, მემკვიდრეობითი ნიშან-თვისებების დანაწილება წარმოდგენილია არა ყველა $2 \times 19 = 38$ ქრომოსომისათვის, არამედ, მხოლოდ 2×10 ქრომოსომისათვის.

სურათზე 3.2 (ზედა მხარეს) წარმოდგენილია ჰეტეროზიგოტური (შერეული მემკვიდრეობის) დედაუჯრედის ორმაგი ქრომოსომების ჯგუფი. ჰომოლოგიური ქრომოსომები, სიმბოლურად, დიდი და პატარა ასოებით არის გამოსახული. თითოეული ასო ერთი ქრომატიდის სიმბოლოს წარმოადგენს. მომწიფების ფაზის პირველი გაყოფისას, ორივე შვილეული უჯრედის შემთხვევაში, ადგილი აქვს თითოეულ ქრომოსომულ წყვილში არსებული პარტნიორების შემთხვევით გაყოფას. ორივე შვილეული უჯრედი სხვადასხვა მემკვიდრეობით ნიშან-თვისებას ავლენს. მომწიფების ფაზის მეორე გაყოფისას, ამ ორი შვილეული უჯრედიდან წარმოიქმნება სულ 4 სასქესო უჯრედი (თითოდან ორი), სადაც თითოეულ წყვილში ერთი ცალი არის შვილეული უჯრედიდან წარმოქმნილი სასქესო უჯრედის იდენტური.

5 ქრომოსომის წყვილის შემთხვევაში, სასქესო უჯრედების ქრომოსომების შემადგენლობის $2^5 = 32$ კომბინაციის შესაძლებლობა არსებობს. ფაქტობრივად, არსებულ 19 წყვილში მემკვიდრეობითი ნიშან-თვისებების შესაძლო კომბინაციების რიცხვი სასქესო უჯრედებში უკვე $2^{19} = 52.4288$ -ს შეადგენს. ეს ეხება როგორც მამრობით მტვრის უჯრედებს, ასევე მდედრობით კვერცხუჯრედებს. რადგანაც განაყოფიერებისას, ნებისმიერი კვერცხუჯრედის ნებისმიერ მტვრის უჯრედთან შერწყმა არის შესაძლებელი, მემკვიდრეობითი ნიშან-თვისებების ახალი კომბინაციისათვის, ზიგოტას წარმოქმნისას რიცხვი $2^{19} \times 2^{19} = 274,9$ მილიარდ შესაძლებლობას იძლევა. ამიტომ, წარმოუდგენელია, რომ თვითგანაყოფიერების გზით წარმოქმნილი ვაზის წიპწებს შორის თუნდაც ორი იყოს ისეთი, რომლებსაც როგორც ერთმანეთთან შედარებით, ასევე იმ ვაზთან შედარებით, რომელზეც ისინი წარმოიქმნა, ზუსტად ერთი და იგივე მემკვიდრეობითი ნიშან-თვისებები გააჩნდეს. მიზეზი ვაზის ჰეტეროზიგოტურობაში (შერეული მემკვიდრეობითობა) უნდა მოიძებნოს, ანუ იმაში, რომ ჰომოლოგები თავიანთი გენებით განსხვავდებიან. ისინი მსგავსი მახასიათებლებისა და თვისებების მემკვიდრეობით ინფორმაციას ატარებენ, თუმცა, განსხვავებული გამოხატვით; და პირიქით, თუ ქრომოსომები ჰომოზიგოტურია (წმინდა მემკვიდრეობითია), თვითგანაყოფიერებისას გენების ახალი კომბინაცია ვერ მოხდება. მაშინ ქრომოსომების წყვილების აღწერა მოხდებოდა წყვილებით AA + AA, BB + BB, CC + CC და ა. შ. ამით ცხადი ხდება, რომ ყვე-

ლა წარმოქმნილი სასქესო უჯრედი, რომლებიც A, B, C, D და E კომბინაციას ავლენს, სრულიად იდენტურია. ერთი ჯიშის ჰომოზიგოტური მცენარეები თესლის საშუალებით მრავლდება ისე, რომ შთამომავლები ერთმანეთის ან მშობლებისაგან არ განსხვავდება.

განმარტებული ურთიერთდამოკიდებულებებიდან გამომდინარეობს ვაზის გამრავლებისა და მოყვანისათვის უაღრესად მნიშვნელოვანი დასკვნები:

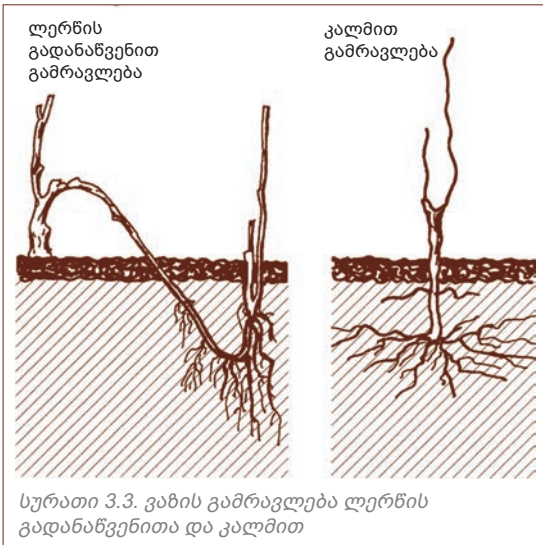
- ა) როდესაც ვაზის თვითნებურად ან ადამიანის მიერ **უსქესო გამრავლება** ხდება განასხვავით ან კალმებით (გადაწვენიით), მაშინ ამგვარად აღმოცენებულ ყველა ვაზს ზუსტად ერთნაირი გენები გააჩნია და ისეთივე თვისებები და მახასიათებლები, როგორც იმ ვაზს, რომლიდანაც ისინი წარმოიშვა. ამ შთამომავლობის ერთობლიობა ქმნის **კლონს**. როდესაც ვაზის გამრავლება ისე უნდათ, რომ მისი თვისებები შენარჩუნდეს, მხოლოდ უსქესო გამრავლება არის მიზანშეწონილი. ნამყენი ვაზის დღეს-დღეობით მიღებული წარმოება კალმის გამრავლების ერთ-ერთი ფორმაა. ამ დროს გამოყენებული ერთკვირტიანი კალმები მთლიანად ახალ მცენარეს კი არ ქმნის, არამედ საძირებზე იმყნობა და მხოლოდ ვაზის მიწისზედა ნაწილს ქმნის.
- ბ) თუ ვაზი წიპნებიდან იზრდება, ანუ **სქესობრივი გამრავლების** გზით, მაშინ აღმოცენებული ვაზის თესლნერგები თავიანთ გენებთან მიმართებით განსხვავდება როგორც ერთმანეთისაგან, ასევე იმ ვაზისაგან, რომლისგანაც წარმოიშვა. თუ ახალი თვისებების მქონე ვაზის მიღება გვსურს, ამ მეთოდის გამოყენება ხდება. ასეთი ვაზის ძირებს მივიღებთ, თუ ერთი ყურძნის წიპნებიდან გამოვიყვანთ მცენარეს და მას ახალ ვაზის ძირად გავზრდით. თუმცა, თვითგანაყოფიერებისას წარმოქმნილი გენების ახალი კომბინაცია, უმეტეს შემთხვევაში, მევენახის თვალთახედვით, გენების უფრო ცუდ კომბინაციას ავლენს, ვიდრე თავდაპირველი ვაზი.

განაშენიანებაში მყოფ თითოეულ ჯიშს აქვს როგორც სასურველი, ასევე არასასურველი თვისებები. იდეალური ვაზი არ არსებობს. თუ ერთი ყვავილის თესლკვირტს სხვა ვაზის მტვრიანებით გავანაყოფიერებთ, შემთხვევის მიერ ნაკარნახევი ორი ვაზის გენების ნარევი წარმოიქმნება. ამას ეფუძნება შეჯვარება. აქედან გამომდინარე, შესაძლებელია ორი ვაზის დადებითი თვისებების, მაგალითად, A ჯიშის ყინვაგამძლეობისა და B ჯიშის ჩინებული გემოს ერთ მცენარეში გაერთიანება. თუმცა, შემთხვევით განპირობებული გენების ახალი კომბინაცია იწვევს იმას, რომ არასასურველი თვისებები, დიდი ალბათობით, ერთად იჩენს თავს. ალბათობა, რომ შეჯვარების გზით წარმოქმნილი ვაზის გენების კომბინაცია მიზანდასახულობას შეესაბამება, მართალია, მცირეა, მაგრამ მაინც არსებითად უფრო მაღალია, ვიდრე თვითგანაყოფიერებისას წარმოქმნილი ვაზის შემთხვევაში. შეჯვარების დროს, მყნობელს იმედი აქვს, რომ შემთხვევითობა მას ახალი ვაზის ფორმაში გენების იმ კომბინაციას მოუტანს, რომელიც მის დასახულ მიზანთან ახლოსაა. ალბათობა, თუ რამდენად დადგება ეს შემთხვევა, დამოკიდებულია ცდების რიცხვზე (შეჯვარებების რაოდენობაზე) და შესაჯვარებელი პარტნიორების არჩევანზე.



3.2. ვაზის მცნობის საჭიროება

საუკუნეების განმავლობაში, მევენახეების მრავალი თაობა ბიოლოგიური საფუძვლების ცოდნის გარეშე იყენებდა ვაზის ვეგეტატიურ გამრავლებას. თუ ვაზის კალამს ნიადაგში ჩავასობთ, ნიადაგში მათ მუხლებზე ფესვები წარმოიქმნება და მიწის ზევით მდებარე კვირტიდან ყლორტი განვითარდება. რქიდან ამგვარად მიღებული მცენარეების საშუალებით ახალი ვაზის ძირებს ქმნიდნენ. მწკრივში ვაზის ძირების ნაკლებობას მეზობელი ვაზის გადაწვევით ავსებდნენ. როდესაც ასეთი გადაწვენილი ლერწი დაფესვიანდება, შესაძლებელია მისი დედავაზისაგან გამოცალკეება (იხ. სურათი 3.3).



ამგვარად მიღებული ვაზის მიწისქვეშა ფესვი და მიწისზედა ამონაყარი ერთ მცენარეს წარმოადგენს. მაგალითად, მთლიანი ვაზი არის ქისიდან ან სხვა რომელიმე ჭიშიდან განვითარებული. ეს მეთოდი, რომელიც საუკუნეზე მეტხანს გამოიყენებოდა, ევროპის კონტინენტზე, დაახლოებით, 1860 წლიდან, ფილოქსერას გავრცელების გამო, კითხვის ნიშნის ქვეშ დადგა. ევროპული ვაზი (*Vitisviniferassp. Sativa*) ძალიან ადვილად ავადდება ფილოქსერათი. ფესვის სისტემა ისე ძლიერად ზიანდება, რომ ვაზი იღუპება. ევროპის ღვინის თით-

ქმის ყველა რეგიონში ფილოქსერას სწრაფმა გამრავლებამ მევენახეობის არსებობას საფრთხე შეუქმნა. საბედნიეროდ, ფრანგმა მკვლევარებმა მალე დაადგინეს, რომ თავდაპირველად უცნობი მავნებელი არის ფილოქსერა, რომელიც ჩრდილო ამერიკიდან შემოვიდა. რადგან ჩრდილოეთ ამერიკაში ფილოქსერა და ამერიკული ვაზის სახეობები ერთმანეთის გვერდით არსებობენ, წარმოიშვა მოსაზრება, რომ ამ ვაზს ფილოქსერას წინააღმდეგ ბრძოლის უნარი გააჩნია. მართალია, გემოს გამო, ამერიკული ვაზის სახეობების გამოყენება, რომელსაც ნაწილობრივ ყურძნისმაგვარი მტევნები გააჩნია, ღვინის წარმოებისათვის შეუძლებელია, მაგრამ დადგინდა, რომ ვაზს, რომელიც ევროპული კულტურული ვაზის ყლორტის ნაწილისა და ამერიკული ვაზის სახეობების ფესვის ნაწილისაგან შედგება, ასევე უნდა გააჩნდეს ფილოქსერასადმი წინააღმდეგობის გაწვევის უნარი. ამ აღმოჩენის საფუძველზე შეიქმნა ვაზის თანამედროვე მცნობის მეთოდი და გაჩნდა ევროპული მევენახეობის გადარჩენის შესაძლებლობა. ჯერ კიდევ რომაელების დროს

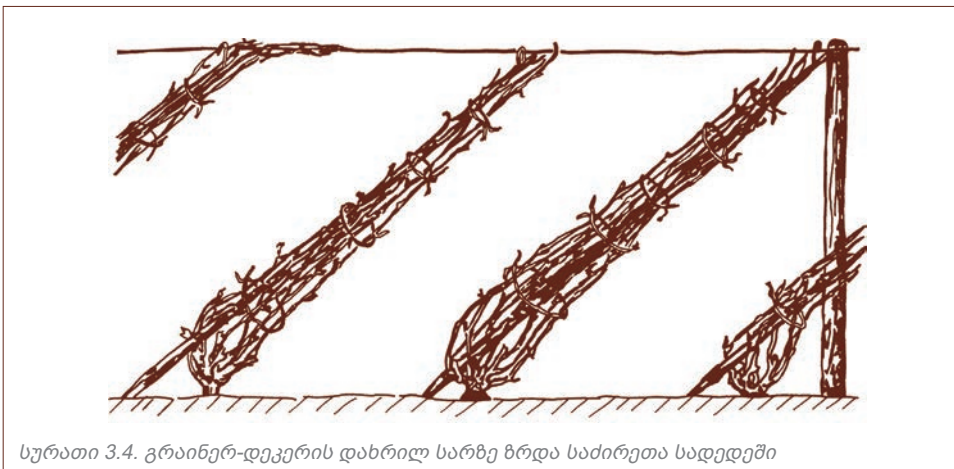


იცოდნენ, რომ გარკვეულ გარემოებებში სხვადასხვა, ერთმანეთის ახლო ნათესავი მცენარე შეიძლება, ერთ მცენარედ შეიზარდოს. ამას **მცნობა** ეწოდება. შედარებით მცირე დროში მოხერხდა ამ ცოდნით სარგებლობა და მევენახეობაში აქტიური გამოყენება.

3.3. საძირების მიღება

ნამყენი ვაზის ფესვის ნაწილს, რომელიც ამერიკული ვაზის სახეობების შთამომავლებისაგან შედგება, **საძირე** ეწოდება, მიწისზედა ევროპულ ნაწილს - **სანამყენე კალაში**. საძირეს დიდი გავლენა აქვს სანამყენე კალმის ზრდაზე. თუ სხვადასხვა თვისების მქონე, განსხვავებულ საძირეებს შორის არჩევანის გაკეთების საშუალება არსებობს, ეს შეიძლება, გამოყენებული იქნას ამონაყარის ზრდის თვისებებზე გავლენის (ზემოქმედების) მოსახდენად; მაგალითად, განასხვავებენ ძლიერად, საშუალოდ და სუსტად მზარდ საძირეებს. გარკვეულ საძირეებს ჩაუმქრალ კირთან განსაკუთრებული შეგუების უნარი გაჩნია და ამით ვაზის ქლოროზით დაავადების რისკს ამცირებს.

ვაზის მცნობაში გამოყენებული საძირეები, დაახლოებით, 30 სმ სიგრძეზე იჭრება. რქა ეგრეთ წოდებულ სადედეში მიიღება. აქ საქმე ეხება ვენახებს, რომლებშიც საძირე ვაზი არის დარგული. რადგანაც ეს საძირე ვაზი კარგი ზრდისათვის თბილ ადგილს საჭიროებს, სადაც ყინვის საფრთხე ნაკლებად არის მოსალოდნელი, საქართველოში პირდაპირ საძირეები, უპირატესად, ადგილობრივ სადედეში გამოკყავთ ან ჩრდილოეთ იტალიიდან და სამხრეთ საფრანგეთიდან შემოაქვთ.



სურათი 3.4. გრაინერ-დეკერის დახრილ სარზე ზრდა საძირეთა სადედეში



3.3.1. ვაზის საძირეს ჰიბრიდული ჯიშები

ათეული წლების გამოცდილებითა და მრავალრიცხოვანი ცდებით დადგინდა, რომ ევროპული მევენახეობის რეგიონებში საუკეთესო ამერიკული ვაზის სახეობების *Vitis berlanderi* და *Vitis riparia* შეჯვარება. ისინი *Vitis berlanderi*-ის მაღალი კირთან თავსებადობის და *Vitis riparia*-ს ფილოქსერასადმი კარგი მდგრადობის ხელსაყრელ კომბინაციას წარმოადგენს. ჯიშები Kober 5 BB, Kober 125 AA, Selektion Oppenheim 4 (SO4) და Teleki 5 C, რომელთა ძირიც ამ შეჯვარებაშია, საქართველოში, უპირატესად, გასულ წლებში გამოიყენებოდა. *Berlanderi* X *Riparia*-ს საძირეები ვირუსებით უფრო ნაკლებად ავადდება, ვიდრე S რუპესტრისის (*Vitis rupestris*) E გენომიანები, რომლებიც, ძირითადად, ცხელი და ზაფხულის მშრალი კლიმატის მევენახეობის მხარეებში გამოიყენება. აქ დასახელებულ საძირეების ჯიშებთან ერთად (5 BB, 125 AA, SO4, 5 C), დღეს ასევე გამოიყენება ბევრი ახალგამოყვანილი საძირე, როგორცაა, მაგალითად, ბინოვა (Binova) და ბიორნერი (Börner).

შენიშვნა:

კობერი - ჰოფრატ ფრანც კობერი იყო ავსტრიელი მენერგე, რომელმაც *Berlanderi* x *Riparia*-ს საძირეები ამპელოგრაფიული ნიშან-თვისებების მიხედვით დაალაგა. მის მიერ გამოყვანილი ჯიშები მის სახელს ატარებს, როგორცაა, მაგალითად, *Kober 5 BB* ან *125 AA*.

ტელეკი - ზიგმუნდ ტელეკი იყო უნგრელი ვენახის მფლობელი. მან 1896 წელს, სხვადასხვა წარმომავლობის ამერიკული ვაზის წიპნები ჩამოიტანა საფრანგეთიდან, დაახლოებით, 4000 მცენარე გამოზარდა და მათგან *Berlanderi* x *Riparia*-ს ის ტიპები შეარჩია, რომლებიც კარგი ზრდითა და კალციუმისადმი კარგი შეგუებით გამოირჩეოდა. ზოგიერთი საძირე მის სახელს ატარებს, როგორცაა, მაგალითად, *Teleki 5 C*.

3.4. სანამყენე კალმების მიღება

სანამყენე კალმები მოსავლიანი ვენახებიდან მიიღება. იდეალურ შემთხვევაში, ისინი წელიწადში ერთხელ მაინც, პირველი აგვისტოდან რთვლის დაწყებამდე, უნდა შემოწმდეს. თუ ვაზის ცალკეულ ძირებს თვალშისაცემი არასასურველი მახასიათებლები გააჩნია, საჭიროა მათი მონიშვნა. ამ ძირებიდან დასამყნობი მასალა არ გამოიყენება. თუ ასეთი ძირების რაოდენობა გარკვეულ რაოდენობას აღემატება, გონივრულია ამ ვენახის, როგორც გასამრავლებელი ვენახის, მთლიანად გამოირიცხვა. აჭრა, უმეტესად, არაუგვიანეს, იანვრამდე უნდა მოხდეს.



ჯიში	შეჯვარება	ზრდა	ჩაუმქრალ კირთან თავსებადობა	ამტანობა
Kober 5 BB	Vitis berlandieri x Vitis riparia	ძალიან ძლიერი	ძალიან კარგი	განსაკუთრებით ძალიან ღარიბი, სუსტი ზრდის ნიადაგების, ასევე, კირით განსაკუთრებით მდიდარი ნიადაგებისათვის. ღონიერ ნიადაგებზე მხოლოდ სიმენხრისადმი მდგრადი ჯიშებით. შესაფერისი ვრცელი და ძალიან ვრცელი ფართობებისათვის.
Kober125 AA	Vitis berlandieri x Vitis riparia	ძლიერი	კარგი	ყველა ნიადაგისათვის, ასევე, ექსტრემალურად ღარიბი და სუსტი ზრდის ასევე, ყველა ჯიშისათვის, განსაკუთრებით, ბურგუნდიულის ჯიშებისათვის, საშუალოდან ვიდრე დიდ ფართობებამდე.
Selektion-Oppenheim 4 (SO4)	Vitis berlandieri x Vitis riparia	საშუალო	ძალიან კარგი	ღონიერი კირქვიანი ნიადაგებისათვის (ქლოროზიანი ნიადაგები), ძლიერი ზრდის ნიადაგები, ღარიბი ნიადაგებისათვის - არა, ნაკლებად მზარდი ჯიშები, შედარებით ვიწრო ფართობი.
Teleki 5 C	Vitis berlandieri x Vitis riparia	საშუალო-დან ძლიერამდე	საშუალოდან კარგამდე	საშუალოდან მსუბუქ ნიადაგებამდე, სველი და ცივი ნიადაგებისათვის - არა, საშუალო ფართობები, სიმენხრისადმი მგრძობიარე ჯიშები.
ბინოვა	Vitis berlandieri x Vitis riparia	ძლიერი	ძალიან კარგი	ქლოროზიანი ადგილებისათვის, სელექციონერის მიერ, მიუხედავად ძლიერი ზრდისა, რეკომენდებულია სიმენხრისადმი მგრძობიარე ჯიშებისათვის.
ბიორნერი	Vitis berlandieri x Vitis cinerea	ძლიერი	საშუალო	ადგილებისათვის ფილოქსერათი დაბაგადების ძლიერი საშიშროებით მშრალი სწორზე-დაპირიანი გამოფიტულქანიანი ნიადაგებისათვის. კირის მაღალი შემცველობისა და ძალიან ნოტიო, გამკვრივებული ნიადაგებისათვის - არა.
3309 Couderc	Vitis riparia x Vitis rupestris	საშუალო	მცირე	კირით ღარიბი, მაგრამ გამოფიტულქანიანი ნიადაგებისათვის, რომლებშიც კარგად შეიძლება ფესვების გადგმა, ასევე, ხრეშიანი და ქვიშიანი ნიადაგებისათვის, არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება დარგვა წმინდა ლიოსიან ნიადაგებზე, მერგელიან ნიადაგებზე ან მძიმე, თიხიან ნიადაგებზე.

ცხრილი 3.1. უმნიშვნელოვანესი საძირე ჯიშები და მათი თვისებები



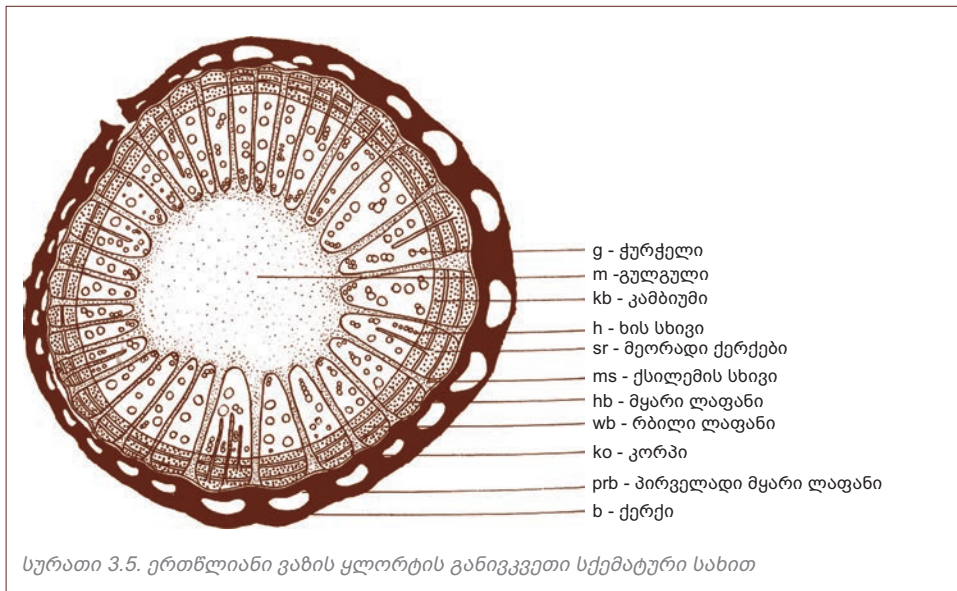
3.5. ვაზის მცნობის მიმდინარეობა

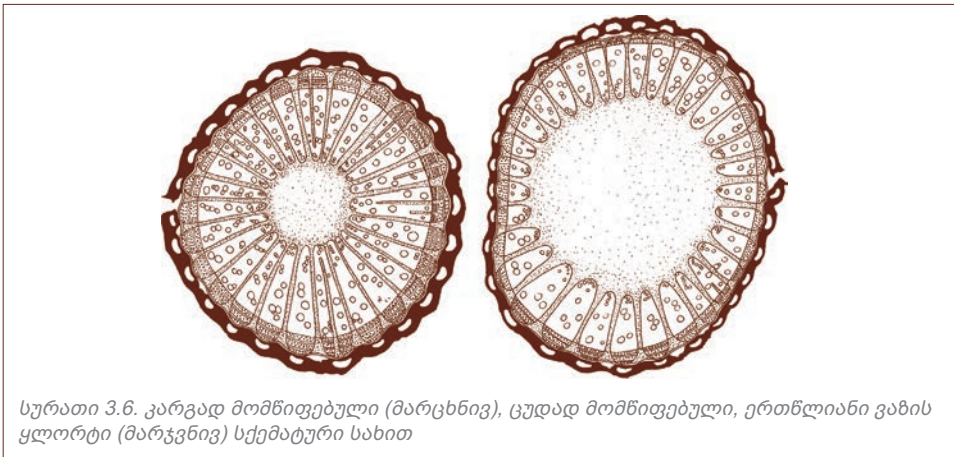
3.5.1. მცნობის საფუძვლები

სამცნობი წყვილების რქის მომწიფების დონე გადამწყვეტია მათი შეზრდისათვის. კარგად მომწიფებული ვაზი არის გლუვი, მოყავისფროდ შეფერილი, ძნელად იღუნება და მოხრისას ტკაცუნობს. ხე, რომლის სპეციფიკური შეფერილობა სოკოვით დაავადებაზე მიანიშნებს, გამრავლებიდან უნდა გამოირიცხოს. განსაკუთრებით ხშირად გვხვდება ნაცრისფერი ობი, ევტიპა, ნაცარი და ალტერნარია (ობის სოკოების ფართოდ გავრცელებული სახეობა). რქის მთლიან დიამეტრთან შედარებით ვიწრო გულგულის მილი (შეფარდება 2:1) და 2-დან 3-მდე გამავალი ლაფნის ხვიები, კარგი დამწიფების მაჩვენებელია. კარგად მომწიფებული ხის წყლის შემცველობა, ზამთრის პერიოდში, 46%-დან 49%-ს შორის მერყეობს. 50%-ს ზემოთ წყლის შემცველობები სქელი, ცუდად მომწიფებული ხის მაჩვენებელია.

კამბიუმის რგოლების უჭრედები ერთადერთია, რომლებსაც მომწიფებულ ერთწლიან რქაში უჭრედული გაყოფის უნარი გააჩნია. სამცნობი წყვილის შეხორცება მხოლოდ მაშინ შეიძლება მოხდეს, როდესაც კამბიუმის ორივე რგოლი რაც შეიძლება კარგად ფარავს ერთმანეთს.

კამბიუმის ორივე რგოლი ერთმანეთს კარგად იმ შემთხვევაში ფარავს, როდესაც სანამყენე კალამსა და საძირეს თანაბარი დიამეტრი აქვს. საქმეს ართულებს ის ფაქტი, რომ ხე განივკვეთში მთლიანად მრგვალი არ არის. განასხვავებენ კვირტის, ანუ ბრტყელ მხარეს, მოპირდაპირე მხარეს მდებარე ულვაშის, ანუ ლა-

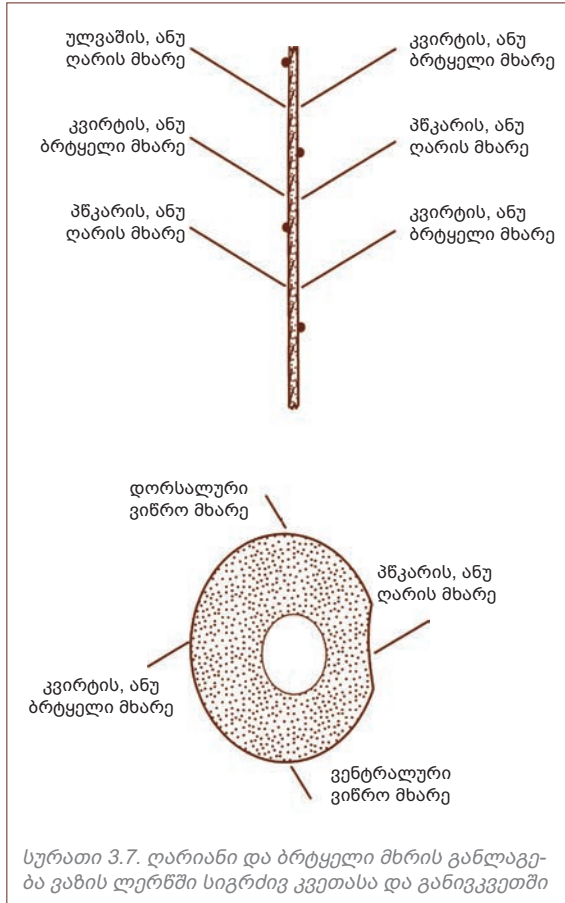




სურათი 3.6. კარგად მომწიფებული (მარცხნივ), ცუდად მომწიფებული, ერთწლიანი ვაზის ყლორტი (მარჯვნივ) სქემატური სახით

რის მხარეს, ისევე, როგორც ორივე ვიწრო მხარეს (იხ. სურათი 3.7). კამბიუმის ორივე რგოლის ოპტიმალური დაფარვა მაშინ ხდება, როდესაც საძირე და სანამყენე კალამი იდენტური სისქისაა, ერთნაირი განლაგება აქვს და 4 გვერდი ერთმანეთს თანხვდება.

დასამყნობი წყვილის შეზღუდვა იმით იწყება, რომ ერთიმეორეზე მდებარე კამბიუმის რგოლების უჭრედები გაყოფას იწყებენ და ახალი, ერთობლივი უჭრედების კავშირს წარმოქმნიან, რომელსაც **კალუსი** ეწოდება. შეერთების ადგილზე, ეს ახალი ქსოვილი გარეთ მიმართულებითაც იზრდება და **კალუსის წრეს** წარმოქმნის, რომლის ფორმაც შეერჩეულ მყნობის ქრილზე არის დამოკიდებული. კალუსის რგოლი მთლიანად დახურული უნდა იყოს. ეს კამბიუმის ქსოვილის სრულყოფილ შეზრდაზე მიუთითებს. შეზრდის პროცესი მხოლოდ წლების შემ-



სურათი 3.7. ღარიანი და ბრტყელი მხრის განლაგება ვაზის ლერწმში სიგრძივ კვეთასა და განივკვეთში



დეგ მთავრდება. ამ დროს, თავდაპირველად, ერთიანი უჯრედის ქსოვილიდან წამოიქმნება ცალკეული ქსოვილების სახეები, რომლებიც მრავალწლოვანი ხისათვის არის დამახასიათებელი.

3.5.2. სამყნობი მასალის მომზადება და შენახვა

სანამყენე კვირტი და საძირე ვაზები მოთხოვნისთანავე ვერ აიჭრება და გადა-მუშავდება. მეტიც, მყნობელი იძულებულია, გასამრავლებელი მასალა, რომელიც ზამთრის განმავლობაში, უმეტესად, სხვადასხვა სანარმოოდან და რეგიონიდან მიეწოდება, შეინახოს, სანამ გაზაფხულზე მყნობა დაიწყება. თუმცა, ბევრ მყნობელს თვითონ აქვს გასამრავლებელი განაშენიანება, სადაც სანამყენე კალმებს მოიპოვებენ. მიწოდებული სანამყენე კალმებისა და საძირეების მდგომარეობა მოწმდება. ყინვით, გამოშრობით ან მავნებელი სოკოებით დაზიანებები უნდა გამოირიცხოს.

მასალის შემდგომი შენახვისათვის, მთელი რიგი მოთხოვნები უნდა შესრულდეს, რათა კალმები და საძირეები არ დაზიანდეს. შესაბამისი ცოდნის გარეშე შენახული სამყნობი მასალა შეიძლება, გამოუსადეგარი გახდეს. განსაკუთრებული საფრთხეები სანამყენე მასალას გამოშრობით ან ნაცრით ემუქრება. ზედმეტად თბილად შენახვისას, სუნთქვის საშუალებით ხდება დაგროვებული ასიმილატების მოხმარება (ხარჯვა). დასახელებული მიზეზების გამო, სანამყენე მასალა ისეთ ოთახებში ინახება, სადაც კლიმატი კონტროლირებადია და ტემპერატურა 1-დან 2° C-მდეა, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა კი, დაახლოებით, 95-98%-ია. მოხმარებისას, **საძირე**, დაახლოებით, 28-30 სმ სიგრძეზე იჭრება. ამასთან, მომავალი ფესვის ღეროს ქვედა გადანაჭერის ზედაპირი, დაახლოებით, კვანძის 1 სმ ქვემოთ მდებარეობს. ყველა კვირტი პატარა დანით ამოიჭრება, რასაც „დაბრმავება“ ეწოდება. გადანაჭერის ზედაპირი რაც შეიძლება პატარა უნდა დარჩეს. აღნიშნული ღონისძიების გარეშე, ჯერ კიდევ ამოყრისას, ან მოგვიანებით, სანერგეში არასასურველი გვერდითი ფესვები, შესაბამისად, ყლორტები წარმოიქმნება, რომლებიც უნდა მოსცილდეს. გარდა ამისა, ძვირფასი სარეზერვო ნივთიერებებიც გაიხარჯება. მთავარი ფესვები კალუსის ქსოვილიდან წარმოიქმნება, რომელიც ამოყრისას საძირეს ქვედა ქრილის ზედაპირზე წარმოიქმნება. შესაბამისად, დაჭრილი საძირეები პატარა კონებად (თითოეულში 250 ცალი) შეიკვრება.

სანამყენე რქები პატარა ნაწილებად იჭრება, რომელთაგან თითოეულს ერთი კვირტი აქვს. თითოეული ერთკვირტიანი კალმის ზედა გადანაჭერის ზედაპირი კვირტს ზემოთ, დაახლოებით, 1,5-დან 2 სმ-ზე და ქვედა გადანაჭერის ზედაპირი კვირტს ქვემოთ, დაახლოებით, 5 სმ-ზე უნდა გადიოდეს. გადანაჭერი გლუვი, სუფთა და დაჟეჟილობის/დაჟყლეტის გარეშე უნდა იყოს. ამგვარად მომზადებული სამყნობი მასალა ქინოზოლ W-ით მუშავდება, რაც ნაცრით დაავადებისაგან დაცვას ემსახურება. უწინ, ხშირ შემთხვევაში, ნაცრით დაავადება დიდ ზარალს იწვევდა, რისი რადიკალურად შემცირებაც, ქინოზოლით დამუშავების საშუალებით, 60-იან წლებში მოხერხდა. დამუშავების დროს დაჭრილი სანამყენე მასალა, დაახლოებით, 5 საათი ლაგდება 18°C-ზე ქინოზოლის 0,5%-იან ხსნარში. წყლის შემ-

ცველობის მიხედვით, საძირეები და სანამყენე კალმები, ქინოზოლით დამუშავებამდე, რამდენიმე საათი წყალში უნდა ჩალაგდეს, რადგან, წინააღმდეგ შემთხვევაში, ძალიან ბევრ ქინოზოლის ხსნარს შეიწოვს და შესაძლოა, დაზიანდეს. ქინოზოლის ხსნარის ჩამოწვევის შემდეგ, მასალა პლასტიკის ტომრებში, ან პლასტიკის ფოლიეში იფუთება და დამყნობამდე, დაახლოებით 2-3°C-ზე, 95% ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის პირობებში ლაგდება. უშუალოდ დამყნობის წინ, საძირეებსა და კალმებს 6-10 საათი ისევ წყალში დებენ, რათა ხე მაქსიმალურად გაუღენთილი იყოს.

მნიშვნელოვანია, რომ სხვადასხვა სახეობის ან კლონის კალმები და საძირეები ერთმანეთს არ შეერიოს, შესაბამისად, სამუშაოს ყველა ეტაპზე აუცილებელია განსაკუთრებული ყურადღება. იმ ფაქტის გათვალისწინებით, რომ ვაზის ჯიშის, შესაბამისად, საძირეს ჯიშის განსაზღვრა კალმის ან საძირეს ხვიას საშუალებით ვერ ხდება, ადვილი შესაძლებელია, შერევა ან შეცვლა, რისი გამოვლენაც, ყველაზე ადრე, საწერგეში შეიძლება. შერევა/შეცვლას დიდი პრობლემების გამოწვევა შეუძლია.

რადგან საძირე და კალამი სისქეში ერთმანეთს უნდა შეესაბამებოდეს, გონივრული იქნება დიამეტრის მიხედვით წინასწარ დახარისხება; ასეთ დროს, მყნობის პროცესში შესაბამისი პარტნიორების პოვნა უფრო სწრაფად შეიძლება.

3.5.3. მყნობის ტექნიკა

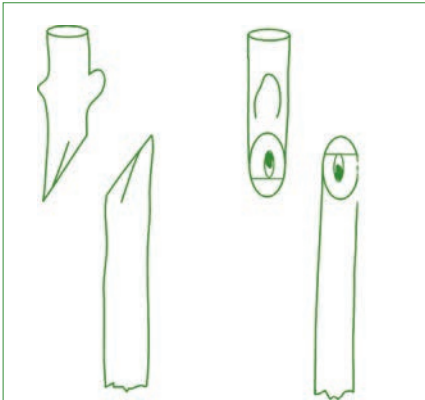
მყნობა მარტის დასაწყისიდან შუა აპრილამდე ხდება. მყნობის პროცესი განსწავლულ და გამოცდილ პერსონალს საჭიროებს, რომელიც სამუშაოს სამუშაო მაგიდასთან მჭიდროდ შეასრულებს.

ათწლეულების განმავლობაში, მყნობის სამუშაო ხელით ხდებოდა, ეგრეთ წოდებული, კოპულაციის ქრილის საშუალებით, კოპულირებით. როგორც საძირეს, ასევე კალამს ბასრი დანით, დაახლოებით 45° კუთხით, უკეთდება ქრილი (იხ. სურათი 3.8). გაკეთებული ირიბი ქრილი საძირეზე და კალამზე სწორი მხრიდან, შესაბამისად, კვირტის მხრიდან ულვაშის, ღარის მხარისკენ უკეთდება, რითაც დასამყნობი პარტნიორების ერთმანეთთან მისადაგება ხდება. გადანაჭრების ზედაპირები აბსოლუტურად გლუვი და თანაბარი ფართობის უნდა იყოს. გამრუდება შეუძლებელს გახდოდა ოპტიმალური შეზრდისათვის საჭირო გადაჭრილი ადგილების ზედაპირების კონტაქტს. კალამს ქრილი კვირტიდან, დაახლოებით, 2 სმ-ით ქვემოთ უკეთდება. შესაფერისი სამყნობი პარტნიორების მოძებნა, ისევე როგორც ოპტიმალური ქრილის გაკეთება, გავარჯიშებულ თვალსა და გამოცდილებას საჭიროებს. ირიბად გადაჭრის შემდეგ, ხდება მოპირდაპირე მხარის (ენაკის) ჩაჭრა. დანა გულგულის მილის (ღეროს შიგა ღრუ) ზედა ნაპირზე იდება და გასმით ირიბად შედის ხის სხეულში. ორივე ენაკის გაკეთებაც ასევე დიდ გამოცდილებას მოითხოვს; ორივე პარტნიორის ენაკის ქრილის კუთხე და სისქე იდენტური უნდა იყოს. თუ ენაკი ძალიან თხელია, ერთმანეთში ჩადებისას, შეიძლება, გადატყდეს. თუ ძალიან სქელია, წყვილი ერთმანეთში კარგად ვერ ჩაერჭობა. საერთო ჯამში, 4 ქრილის შემდეგ, საძირე და კალამი ერთმანეთში უნდა ჩაისვას (იხ. სურათი 3.9). გადაჭრილი ადგილები ერ-



თმანეთს უნდა ფარავდეს და ხვრელი არსად უნდა ჰქონდეს. თუ ჭრილები სწორად არის გაკეთებული, ენაკები ერთმანეთს ისე მოეჭიდება, რომ კალამი საძირებზე მყარად მაგრდება.

ხის ღარის, ანუ უღვაშის მხარეს ყველაზე ცოტა, შესაბამისად, ყველაზე სუსტად გამოხატული მყარი ლაფნის ხვებია. ამ მხრივ, ორივე ვიწრო მხარე ყველაზე კარგად არის გამოხატული. კალუსის წარმოქმნის სიძლიერე და, შესაბამისად, შეზრდაც, უშუალოდ ამბეა დამოკიდებული, რადგან, რაც უფრო კარგად არის გამოხატული მყარი ლაფნის ქსოვილი, მით უფრო კარგად წარმოიქმნება კალუსი. უღვაშის მხარეზე სუსტად განვითარებული მყარი ლაფნის ქსოვილის უარყოფითი მხარის გარკვეულწილად გაწონასწორება იმით შეიძლება, რომ ჭრილობის ყველაზე ღრმა ადგილს ღარის მხარე წარმოადგენდეს, რადგანაც ჭრილობის ადგილის ქვედა სფერო კალუსის წარმოქმნისათვის ხელსაყრელია.



სურათი 3.8. გადანაჭრები ხელით მყნობისას (ინგლისური კოპულირების ჭრილი ენაკებით)



სურათი 3.9. მყნობის ჭრილები მარცხნივ, ხელით მყნობა (ინგლისური კოპულირების ჭრილი ენაკებით); მარჯვნივ, ომეგაჭრილი (ჭრილი მანქანით)

ამიტომ, ხელით მყნობისას, ყველაზე ღრმა ადგილი ღარის მხარე უნდა იყოს.

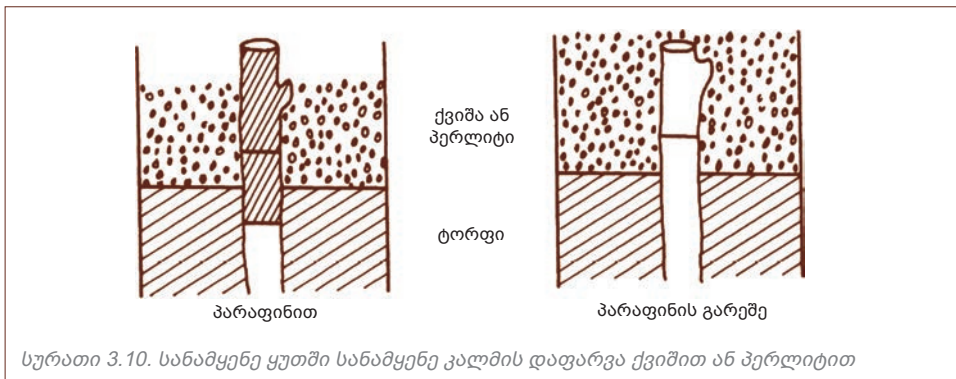
უკანასკნელ წლებში, ხელით მყნობა, ძირითადად, მანქანით მყნობამ ჩაანაცვლა. დიდხანს მიმდინარეობდა ექსპერიმენტები მანქანით ჭრის სხვადასხვა ფორმაზე, რადგან ინგლისური კოპულირების ჭრილი მანქანით მხოლოდ არასრულყოფილი სახით შეიძლება. დამკვიდრდა, ეგრეთ წოდებული, ომეგაჭრილი (იხ. სურათი 3.9 მარჯვნივ).

გადანაჭრების ფორმა იმავე სახელწოდების ბერძნულ ასო ომეგას მოგვაგონებს. შესაბამისი მანქანა არა მარტო შესაბამის ჭრილს აკეთებს საძირესა და კალამზე, არამედ ორივე პარტნიორს ერთმანეთში ამაგრებს. შეკავშირება შედარებით მყარია. მანქანებით მუშაობა მარტივია და ნაკლებ დარგობრივ ცოდნასა და გამოცდილებას მოითხოვს, ვიდრე ხელით მყნობა. ამასთან, საათში 400-500 მყნობა ხდება, რაც, დაახლოებით, ორჯერ მეტია. თუ სამყნობი კომპონენტების დიამეტრები ერთმანეთს კარგად ესადაგება, მაშინ სწორი და ღარიანი ზედაპირი ჭრილობების ზედაპირების ყველაზე ღრმა ადგილს წარმოქმნის. თუ დიამეტრები ნაკლებად შეესაბამება ერთმანეთს, შესაძლებელია ორივე სამყნობი კომპონენტის კალმის ზედა კიდის 90°-ით ისე შებრუნება, რომ მისი ორივე ვიწრო მხარე საძირეს ღარსა და სწორ ზედაპირს მაქსიმალურად

ედებოდეს. ასეთ დროს, შეხორცების პროცენტი უფრო მაღალია, ვიდრე მაშინ, როდესაც სამყნობი კომპონენტების დიამეტრი ერთმანეთს არ შეეფერება.

3.5.4. ვაზის დაპარაფინება და შეფუთვა

დამყნობის შემდეგ, დაუყოვნებლივ ხდება სამყნობი კომპონენტების დაპარაფინება. ამ დროს დამყნობილი ვაზი თავდაყირა ისე იდება სპეციალურ, გათხევადებულ ნამყენის ცვილში, ანუ პარაფინში, რომ მთელი სანამყენე კალამი, მყნობის ადგილიანად, ცვილის ფენით დაიფაროს. ტემპერატურა, დაახლოებით, 80°C-ზე უნდა შენარჩუნდეს, რათა ცვილს ოპტიმალური სიბლანტე ჰქონდეს. თუ ის ზედმეტად ცვივა,



ფენა ძალიან სქელი იქნება და თუ ძალიან ცხელი - ფენა ძალიან თხელი. ასეთ შემთხვევაში, შეიძლება, ცვილი ქრილობებში შევიდეს, რაც შეზრდის პროცესს ხელს შეუშლის. უშუალოდ ცვილით დაფარვის შემდეგ, ნამყენი ცივ წყალში იდება, რათა ცვილი სწრაფად გაცივდეს. ცვილი ნაწილობრივ იმ მასალებსაც შეიცავს, რომლებიც ხელს უშლის დაავადებების შეღწევას და ხელს უწყობს კალუსის წარმოქმნას.



აღწერილი პროცესის შემდეგ, ვაზის ნამყენი ლაგდება ყუთებში (ყუთები ხის ან ხელოვნური მასალისაა), რომლებიც ქვემოდან ზემოთ ოდნავ განიერდება; ყუთები, დაახლოებით, 44 სმ სიმაღლისაა, მათი ძირის ფართობი, დაახლოებით, 50 x 35 სმ-ია. ყუთები ისე ლაგდება, რომ შესაძლებელი იყოს ზემოთ მოქცეული გვერდითი კედლის გაღება. დამყნობილი და ცვილში ამოვლებული ვაზი ფენებად



ლაგდება სველი ტორფის გრანულებში ან ნახერხში. გავსებული ყუთის დადგმისას, ნამყენებს ტორფი სცილდება. ტორფის გრანულები, დაახლოებით, მცნობის ადგილამდე სწვდება. ჩალაგებისას, ყველა ვაზი შესაფუთი მასალიდან ზუსტად ერთ სიგრძეზე უნდა იყოს ამოწეული. ერთ ყუთში, დაახლოებით, 500-600 ვაზი თავსდება. ცალ-ცალკე მდგომ ნამყენებს შორის არსებული თავისუფალი სივრცე მსხვილი ქვიშით ან პერლიტით უნდა ამოივსოს, რითაც, იმ ადგილებში, სადაც ნამყენია, მოგვიანებით მისი გამოზრდისას, ჰაერის მაქსიმალური ტენიანობა და, იმავდროულად, ნაცრის შემცირებული საშიშროება იქნება გარანტირებული. პერლიტი ასევე დადებითად მოქმედებს კალუსის წარმოქმნაზე. პერლიტით დაფარვისას, დაპარაფინებისგან თავის შეკავებაც კი არის შესაძლებელი. თუ გამოზრდა ოპტიმალურად მართვად სინოტივის პირობებში მოხდება, მაშინ დაფარვა აუცილებელი აღარ არის.

3.5.5. ნამყენების გამოყვანა და გაკაშება

შეკრულ ყუთებში დამყნობილი ვაზის გამოყვანამ დასაბამი უნდა მისცეს კალუსის წარმოქმნას და ამით ნამყენის შეზრდას. გარდა ამისა, ნამყენი ამონაყარს იკეთებს და წარმოიქმნება ფესვის წვეროები. ვაზის გამოყვანა სანერგე მეურნეობისთვის, აპრილის ბოლოს, ხოლო მუყაოსა და პოლიეთილენის ქოთანში ვაზის წარმოებისათვის გარკვეული ნამყენების გამოყვანა (*vorgetrieben*) უკვე მარტის ბოლოს იწყება.

გამოყვანა ხდება ნათელ ოთახებში, სადაც შესაძლებელია გათბობა; უმეტესად, შუშისა და პოლიეთილენის ფირის სახლებში, ან სპეციალურ, შუშით დახურულ, ეგრეთ წოდებულ, ორმაგ ყუთებში, რომელთა გათბობაც შესაძლებელია. გამოყვანის ტემპერატურა, თავდაპირველად (8-ზე მეტი დღის განმავლობაში), დაახლოებით, 30 - 32°C-ს შეადგენს, სანამ ყუთის შიგნით ტემპერატურა 26 - 28°C-ს მიაღწევს. ამის შემდეგ ტემპერატურა, დაახლოებით, 25°C-მდე უნდა დაიწიოს და 1 კვირის განმავლობაში შენარჩუნდეს. შემდეგ ეტაპზე, ტემპერატურის გარემოს ტემპერატურამდე (გაკაშება *Abhärtung*) თანდათან დაწევას საჭირო. გამოყვანის ფაზაში, ტემპერატურა არ უნდა აღემატებოდეს 32°C-ს და არ უნდა ჩამოვიდეს 23°C-ზე ქვემოთ. შრომის ეკონომიკური მოთხოვნებიდან გამომდინარე, შესაძლებელია ტემპერატურის მართვით კალუსის წარმოქმნა და ამით გამოყვანის ვადის დაჩქარება (გათბობით) ან შენელება (გაგრილებით). გამოსაყვან ოთახებში, პირველი 10 დღე, საჭიროა იმაზე ზრუნვა, რომ ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, დაახლოებით, 80% იყოს. საერთო ჯამში, გამოყვანის ფაზა დახურული კალუსის რგოლის წარმოქმნამდე, დაახლოებით, 2-3 კვირას გრძელდება.

გამოყვანისას წარმოქმნილი ახალგაზრდა ყლორტები ნაცრისფერი ობისაგან დაცული უნდა იყოს. ამისათვის მათ გარკვეული ინტერვალებით ასხურებენ 0,05 - 0,1%-იან ქინოზოლის ხსნარს, ან ფუნგიციდს. თუმცა, კარგი ჰაერაციითა და განათებით, საჭიროა ყლორტების წარმოქმნის სუსტი პროცესის შენარჩუნება, რათა ძალიან ბევრი სარეზერვო ნივთიერება არ დაიხარჯოს. ნაცრის საფრთხეს ესეც

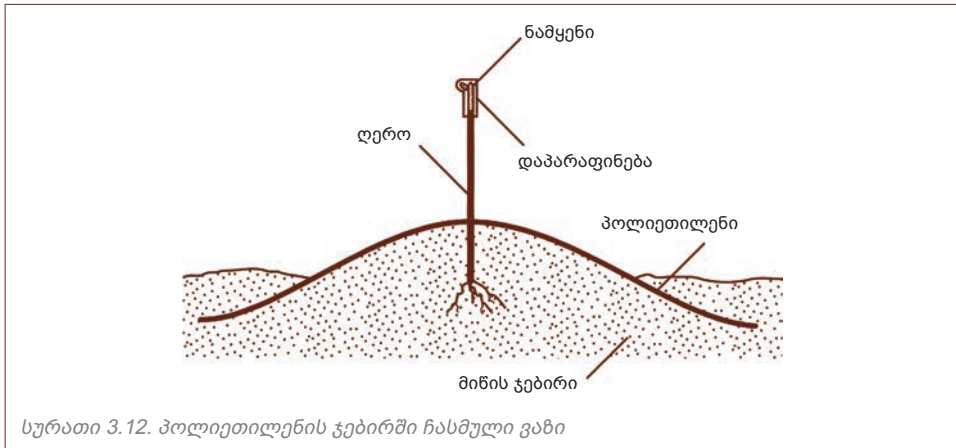
ამცირებს. გამოყვანის ფაზის ბოლოს, საჭიროა, სანერგეში ახალგაზრდა ვაზი მომავალ ბუნებრივ პირობებს შეეჩვიოს. ამიტომ ეწოდება ამ მომენტიდან დაწყებულ ფაზას გაკაუების ფაზა. ის, დაახლოებით, 5 - 10 დღე გრძელდება. დროის ამ მონაკვეთში, შუშის ყუთების სახურავები დროდადრო უნდა აიხადოს; ახალგაზრდა, დასაწყისში ჯერ მხოლოდ სუსტად გამოხატული ყლორტები სულ უფრო ხშირად ხვდებიან მზის დასხივების ქვეშ. ყინვის ზემოქმედება, ნებისმიერ შემთხვევაში, უნდა გამოირიცხოს.

3.6. სანერგე მეურნეობა

სანერგე მეურნეობისათვის შესაფერისი ფართობი განსაკუთრებულ მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს. მისი ნიადაგი უნდა იყოს ფხვიერი, ჰუმუსიანი, ხელსაყრელი ჰაერის, წყლისა და სითბოს რესურსებით. ადგილმდებარეობა სწორი, ან, უკიდურეს შემთხვევაში, ოდნავ დახრილი უნდა იყოს, რაც შეიძლება ნაკლები ყინვის საშიშროებით, უნდა იყოს თბილი და ქარისაგან დაცული. განსაკუთრებით ხელსაყრელი პირობები ხშირია ქალაში. ამასთან, ნიადაგში არ უნდა იყოს ფესვების მავნებელი ნემატოდები. რადგანაც, ეს ძაფისებრი ქიები, ფართობის სანერგედ ხშირი გამოყენებისას, ნიადაგში თანდათან მრავლდება; შესაბამისად, საჭიროა სანერგე ტერიტორიის ხშირი ცვლა. სხვა ნიადაგის გამოყენებისას, ამ საშიში ზიანის გამომწვევების შემადგენლობა კლებულობს. ნიადაგებს უნდა ჰქონდეს საკვები ნივთიერებებით კარგი, მაგრამ არა ჭარბი მომარაგება. განსაკუთრებით აზოტით ზედმეტი მომარაგება ყლორტის ექსტრემალურად ძლიერ ზრდას იწვევს, მაშინ, როცა ფესვის წარმოქმნა კლებულობს. თანაბარზომიერი და ინტენსიური დაფესვიანება კი, ნამყენი ვაზის ხარისხის მნიშვნელოვანი მაჩვენებელია.

ზამთარში მოხვნისა და ნიადაგის ისე მომზადების შემდეგ, როგორც ეს დასათესად ხდება, დაახლოებით, 10 მაისიდან, იწყება ვაზის სანერგეში დარგვა. „ორმოს მეთოდი“, რომელიც ადრე იყო მიღებული, 70-იანი წლების ბოლოდან, „პოლიეთილენის მეთოდმა“ განდევნა. სპეციალური მანქანით, რომელიც ტრაქტორზეა მიბმული, ოდნავ ამობურცული მიწის ჯებირი კეთდება, რომელიც შემდეგ, დაახლოებით, 0,05 მმ სისქისა და 75 სმ სიგანის, შავი პოლი ვინილ ქლორიდის (PVC) აპკით, პოლიეთილენის ფირით იფარება. ფირი, თავის მხრივ, კიდებზე მიწით იფარება, რათა ქარმა ვერ შეაღწიოს. რიგებს შორის მანძილი ცვალებადია მოვლისა და გამოყენებაში მყოფი მანქანების მიხედვით. საერთოდ, რიგებს შორის მანძილი 100 და 150 სმ-ს შორის მერყეობს. ამის შემდეგ, პოლიეთილენის ფირებზე ეკლებიანი ბორბალი ისე გადატარდება, რომ 5-დან 8 სმ-მდე ინტერვალში ხვრელები გაკეთდეს. „პოლიეთილენის მეთოდის“ გამოყენების შემთხვევაში, გამოსაყვანი ყუთებიდან ამოღებული ვაზი კი-





სურათი 3.12. პოლიეთილენის ჭებირში ჩასმული ვაზი

დევ ერთხელ დაპარაფინდება. მთლიანი ნამყენი (სავარაუდოდ, დამოკლებული) ახალი ყლორტით ისე იდება მიწაში, რომ მცნობის ადგილი დაიფაროს. საამისოდ სპეციალური ცვილები არსებობს, რომელთა გამოყენების პირობებიც, განსაკუთრებით ტემპერატურა, ზუსტად უნდა იქნეს დაცული. ვაზი, რომელსაც კარგად წარმოქმნილი კალუსის რგოლი არა აქვს, არ გამოიყენება. ვაზი, რომელსაც ჯერ არ ამოუყრია, მაგრამ მაინც უკვე კარგადაა შეზრდილი, შეიძლება, დაირგოს. შემოწმებისა და დაპარაფინების შემდეგ, ისინი ხელით ჩაისმება პოლიეთილენში წინასწარ გაკეთებულ ნახვრეტებში (იხ. სურათი 3.12).

ზაფხულის განმავლობაში, სანერგეში მთელი რიგი მოვლითი სამუშაოები სრულდება. აუცილებელია, პოლიეთილენის ჭებირებს შორის ნიადაგის გასაფხვიერებელი ღონისძიებებისა და ხელისშემშლელი სარეველების, ქრაქისა და ნაცრის საწინააღმდეგო პროფილაქტიკური შენამვლითი სამუშაოების, დაახლოებით, ერთკვირიანი ინტერვალებით ჩატარება. ცალკეულ შემთხვევებში, შესაძლოა, საჭირო იყოს აბლაბუდატკიპასებრთა წინააღმდეგ ბრძოლა. მშრალ წლებში, ვაზის განვითარებას ხელს უწყობს წყლის მიწოდება.

ნოემბერში, ფოთოლცვენის შემდეგ, ვაზს იღებენ. იქამდე, ყლორტებს, დაახლოებით, 15 სმ სიგრძემდე ამოკლებენ, რითაც პოლიეთილენში ვაზზე მუშაობა ადვილდება. ამოსაღები გუთანის ვაზზე გადაივლის. მიწის მთელი ჭებირი ვაზითა და პოლიეთილენი აიწევა და იხვნება; ამ დროს, ძალიან გრძელი ფესვები იჭრება; შესაბამისად, ვაზის ხელით ამოღება წვალების გარეშეა შესაძლებელი. ვაზს ახარისხებენ, კონებად კრავენ, ეტიკეტს უკეთებენ და ცივ სათავსოში შეაქვთ, სადაც განსაკუთრებული ყურადღებაა საჭირო ერთმანეთში შერევის ან შეცვლის თავიდან ასაცილებლად.



3.7. ნამყენი ვაზი

3.7.1. აგებულება

სანამ მენამყენე ან სანერგე მეურნეობა დამყნობილ ვაზს გაყიდის, საჭიროა მისი კრიტიკული შეფასება (გერმანიაში ნამყენი ვაზის თვისებების შესახებ მინიმალური მოთხოვნები „ვაზის ნარგავების შესახებ“ დადგენილებით არის დარეგულირებული).

მაშინ, როცა ყლორტის წარმოქმნისა და დაფესვიანების შეფასება ადვილად შეიძლება, შეზრდის შესამოწმებლად, მხოლოდ თვალთ დაკვირვება საკმარისი არაა, საჭიროა, ასევე, ხელის ზეწოლით შემოწმება. ამ დროს, ნამყენი ვაზი მარცხენა ხელში უჭირავთ და ნამყენის თავს მარჯვენა ხელის ცერით, ყველა მიმართულებით, მსუბუქად აწვებიან. ცუდად შეზრდილ ნამყენს კალუსის რგოლი უსკდება, ან ნამყენი გადატყდება; ბოლოს, ნამყენის თავს ოდნავ მარცხნივ და მარჯვნივ შეაბრუნებენ; კარგი შეზრდისას, მყნობის ადგილზე არც ამ დროს უნდა წარმოიქმნას ნახეთქი. რა თქმა უნდა, არ შეიძლება ძალის გამოყენება, რადგანაც ახალგაზრდა სტადიაში ნებისმიერი ნამყენი შეიძლება გადატყდეს. საყურადღებოა, რომ ფესვის ღეროზე გამხმარი და მკვდარი ზონები არ იყოს; ფრჩხილით ქერქის გაფხაჭნისას, ყავისფერი ქსოვილი არ უნდა გამოჩნდეს. ნამყენი ვაზის უნაკლო შემოწმებისათვის, საჭიროა პასუხისმგებლობის გრძნობა, კეთილსინდისიერება და დიდი გამოცდილება.

3.7.2. შეფუთვა და აღნიშვნა (მარკირება)

შემოწმებული, მენამყენეს მიერ დადებითად შეფასებული ვაზები კონებად იკვრება, შემდეგ ეტიკეტი უკეთდება და იბეჭდება. ვაზის აღიარება შესაბამისი უფლებამოსილი ეროვნული ორგანოს მიერ ხდება. მხოლოდ ამის შემდეგ შეიძლება მათი გაყიდვა.

ნამყენი ვაზის ევროკავშირიდან საქართველოში იმპორტისას, საჭიროა, ეგრეთ წოდებული, „ნარგავის პასპორტი“. ვაზის ნარგავების შესახებ დადგენილებაში (ევროკავშირში, მათ შორის, გერმანიაში), დანართში 4 ზუსტი მითითებაა მოცემული ნარგავების (ნამყენი ვაზის), შესაბამისად, მათი წარმოებისათვის გამოყენებული საძირეებისა და სანამყენე კალმების შესახებ. სხვა მითითებები, 1992 წლის დეკემბერში, ევროკავშირის მიერ გამოცემული დირექტივიდან გამომდინარეობს, რომელიც ევროკავშირში ვაზის ტრანსპორტირებისათვის, ეგრეთ წოდებულ, „მცენარის პასპორტს“ მოითხოვს. ეტიკეტები უნდა მზადდებოდეს წყალგამძლე მასალისაგან, რომელიც არ იხევა.

როგორც წესი, მევენახეს ეძლევა სერტიფიცირებული **ნარგავი**, რომელსაც **ლურჯი ეტიკეტი** აქვს. საბაზისო ნარგავს კი, **თეთრი ეტიკეტი** აქვს. განაშენიანებები, რომლებიც საბაზისო ნარგავებზე შენდება, შეიძლება, სანამყენე კალმების მოსაპოვებლად იქნეს გამოყენებული. ამ განაშენიანებებიდან მიღებული სანამყენე კალმები სერტიფიცირებული ნარგავის შექმნას ემსახურება.



3.7.3. ნამყენი ვაზის შენახვა

გაზაფხულზე დარგვამდე, საჭიროა ნამყენი ვაზის რამდენიმე თვით შენახვა. ამ პერიოდში არასწორად შენახვამ შეიძლება, მათ ხარისხს დიდი ზიანი მიაყენოს. ოპტიმალურია ყლორტების, დაახლოებით, 5 საათზე მეტ ხანს, 0,5%-იან ქინობოლის ხსნარში კიდევ ერთხელ ჩადება, შემდეგ ჰაერგაუმტარ პლასტიკის ტომრებში შეფუთვა, ან პალეტებზე პოლიეთილენის გადაფარება და გრილ სათავსოში, დაახლოებით, 2-3°C-სა და 80% ჰაერის ფარდობით ტენიანობაზე შენახვა. შენახვის ეს შესაძლებლობა, როგორც წესი, მხოლოდ ვაზის მცნობელს აქვს.

თუ ვაზი მევენახეებ უნდა შეინახოს, ის უნდა განთავსდეს ღია ცის ქვეშ, სილაში ან სილნარ ნიადაგში, მიწვენილად, დიაგონალის პოზიციაში. ვაზის კონების ქვედა ბოლოები უნდა გაიხსნას. ორმოს ამოვსებისას, ვაზი მთელ სიგრძეზე მიწით უნდა დაიფაროს. ფესვის სფეროში არავითარ შემთხვევაში არ უნდა დარჩეს ღრუ სივრცეები; ამიტომ, საჭიროა, წყლის დასხმის საშუალებით, ამ ღრუების სილით ამოვსება. ძლიერი ყინვებისას, აუცილებელია ჩალის დახურება. თუ ვაზი დარგვის ვადამდე ამოიყრის, ნამყენის თავები სასწრაფოდ უნდა გათავისუფლდეს, რადგანაც, წინააღმდეგ შემთხვევაში, ყლორტები მიწაში ჩარჩება. განვითარების დაყოვნება შეიძლება, თუ ჩრდილიან ადგილზე, უმჯობესია, შენობის ჩრდილოეთ მხარეს, შეინახება. თუმცა, უმჯობესია, ყლორტის წარმოქმნამდე დაირგოს.

3.8. კარტონაჟისა და ქოთნის ვაზის გაზრდა

სანამყენე მეურნეობებში გამოზრდილი ნამყენი ვაზის გარდა, ვაზი იმცნობა **მუყაოს ყუთებსა და ქოთნებში**.

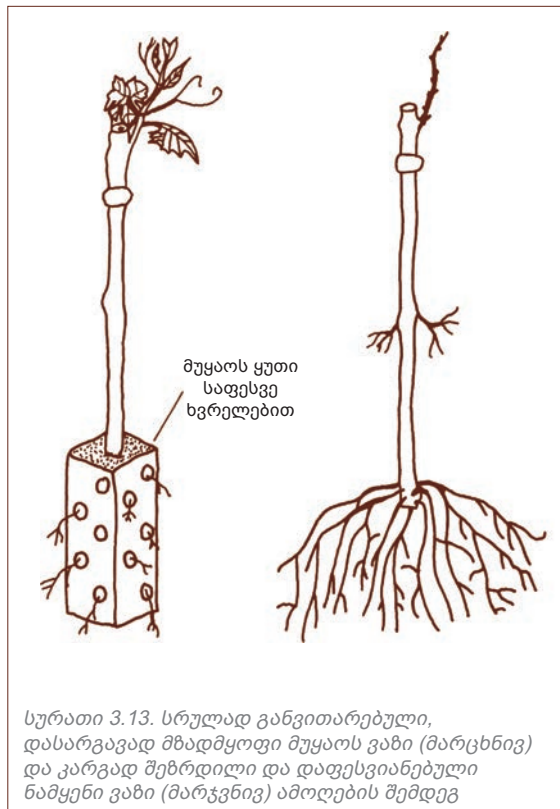
ამოსავალი წერტილი იმ მოსაზრებისათვის, შესაძლებელია თუ არა სანერგე მეურნეობის გარეშე დასარგავად მზა ვაზის მიღება, სანერგეში დიდი რაოდენობით ახალდარგული, ჯერ კიდევ ძალიან მგრძობიარე ვაზის დანაკარგი იყო. მუყაოში ვაზის მცნობის მეთოდი კლიმატურ პირობებში კონტროლირებული, ე. ი., სანერგეს გარეშე დასარგავად გამზადებული ვაზის მიღების საშუალებას იძლევა. თუმცა, სხვა დადებითი მხარე კიდევ უფრო მნიშვნელოვანია. მაშინ, როდესაც სანერგეს მეთოდით, მცნობელს მხოლოდ დამცნობის მომდევნო წელს შეუძლია მევენახისათვის ვაზის მიცემა, მუყაოს ყუთში დამცნობილი ვაზის მიწოდება დამცნობიდან, დაახლოებით, 2 თვეში უკვე შესაძლებელია.

სამცნობი კომპონენტების მომზადება და მცნობა „ნორმალური“ ნამყენი ვაზის მიღების მეთოდის იდენტურია. თუმცა, მცნობა და მისი მომდევნო გამოყვანა რამდენიმე კვირით ადრე ხდება. მცნობის შემდგომი გამოყვანის მერე, კარგი კალუსისრგოლიანი და ამოყრილი საკალმის მქონე ვაზი კიდევ ერთხელ დაპარაფინდება.



საძირის ქვედა ბოლო ქვემოთ და ზემოთ ღია, გვერდებში ხვრელებდატანებული მუყაოს კოლოფში, მცენარის მიწასთან ერთად ჩაიდგმება, რომელიც, დაახლოებით, 10 სმ სიმაღლისაა და 4x4 სმ ძირი აქვს. საამისოდ ტორფის პატარა ქოთნების გამოყენებაც შეიძლება. საძირეს ქვედა ნასკვი მუყაოს შუაგულში უნდა მოხვდეს. მუყაოს ყუთები მჭიდროდ ლაგდება ტორფის ფენაზე გამოსაყვან კვლებში ან სათბურებში და კიდევ ერთხელ ირწყვება. დაახლოებით, 22-დან 25°C ტემპერატურამდე, ფესვის სფეროში იწყება ფესვის ინტენსიური წარმოქმნა. უკვე ამოყრილი კვირტიდან ყლორტი ვითარდება. შედეგად, ტემპერატურა ფესვის სფეროში თანდათან იკლებს. დასაწყისში და მზეში დახურული ფანჯრები, შესაბამისად, სათბურები, სულ უფრო მეტად იხსნება, ასე რომ, ახალგაზრდა ვაზი გარემოს ჰაერის ტემპერატურასა და სინოტივს თანდათან ეჩვევა. საჭიროა ნაცრისფერი ობისაგან ინტენსიური დაცვა. წარმატება არსებითად არის დამოკიდებული ტემპერატურის მართვაზე, მიწისა და ჰაერის სინოტივსა და სინათლეზე. როდესაც ფესვები მუყაოს ყუთის ხვრელებში გააღწევს და, შეძლებისდაგვარად, მცირეკვანძიანი, მაგრამ კარგად წარმოქმნილი მწვანე ყლორტი წარმოიქმნება, ვაზის დარგვა უკვე შეიძლება (იხ. სურათი 3.13 მარცხნივ), რაც, როგორც წესი, მაისის ბოლოს, ივნისის დასაწყისში ხდება.

ვაზი, რომელიც არ გაიყიდება, მოზრდილ ქოთნებში გადაირგვება; ადრეული ზაფხულის განმავლობაში, შეიძლება მათი ამოღება და დარგვა. ეს, ეგრეთ წოდებული, „ქოთნის ვაზი“ განსაკუთრებით კარგად გამოიყენება ახალშენში, ცარიელი ადგილების ჯერ კიდევ დარგვის წელს ამოსავსებად, ან, ასევე, მოსავლის მომცემ ვენახში. ქოთნის ვაზის მეთოდი ხშირად გამოიყენება ძვირფასი სასელექციო მასალის ან სუფრის ყურძნის ვაზის მისაღებად. მუყაოსა და ქოთნის ვაზის ნაკლოვანი მხარე ის არის, რომ მეტ მოვლას საჭიროებს. მათი მოწვევა საჭიროა არა მარტო დარგვისას, არამედ ხანგრძლივი მშრალი ამინდების დროს და ზაფხულის განმავლობაში, რათა ადგილი არ ჰქონდეს ზარალს.



სურათი 3.13. სრულად განვითარებული, დასარგავად მზადყოფი მუყაოს ვაზი (მარცხნივ) და კარგად შეზრდილი და დაფესვიანებული ნაშენი ვაზი (მარჯვნივ) ამოღების შემდეგ



3.9. ადგილზე მცნობა

მაგიდაზე მცნობის მიღებულ მეთოდთან ერთად, მცნობის მრავალი სხვა მეთოდი არსებობს.

ადგილზე მცნობის დროს, მცნობა ვენახში ხდება. ასე შეიძლება, მაგალითად, თეთრი ყურძნის ჯიშის ვენახი წითელი ყურძნის ჯიშის ვენახად იქცეს. ადგილზე მცნობა სხვადასხვაგვარად შეიძლება:

- მეთოდი „მწვანე მცნობა“ სამხრეთ ტიროლში განვითარდა. ვაზის ძირს ზამთარში შტამბამდე ქრიან, მიწიდან 20 სმ სიმაღლემდე, რათა ძირზე გაძლიერებულად წარმოიქმნას ამონაყარი. გაზაფხულზე, 2-3 ამონაყარ მწვანე ყლორტს ზრდიან. იმავდროულად, სანამყენე კალმები მზადდება ისევე, როგორც მაგიდაზე მცნობის დროს. შემდეგ იწყება მცნობა ენაკებით, ინგლისური კოპულირებით. ემცნობა 2-3 ყლორტი, რადგან გადამცნობა წარმატებული აღმოჩნდეს, ასევე შესაძლებელია, რამდენიმე ამონაყარის კორძის სახით დატოვება, რადგან, წარუმატებლობის შემთხვევაში, მოხდეს მეორედ გადამცნობა. მცნობის ადგილი სპეციალური პლასტიკური სახვევებით მაგრდება. მცნობის შემდეგ, თუკი შტამბზე თავს იჩენს ახალი ამონაყრები, საჭიროა მათი,



სურათი 3.14. მცნობა

ა) სამცნობი ქრილი კალამზე (მარჯვნივ ზემოთ); სამცნობი ქრილი ამონაყარზე (მარცხნივ ზემოთ); სამცნობი კომპონენტის ერთმანეთზე დადება (მარცხნივ ქვემოთ); სპეციალური ხელოვნური მასალის სახვევით დამაგრება/ფიქსირება (მარჯვნივ ქვემოთ)

ბ) T- ტიპის მცნობა

გ) V- ტიპის მცნობა

დაახლოებით ერთკვირიანი ინტერვალებით მოცილება. ეს ხელს უწყობს სწრაფ შეზრდასა და კალმის ყლორტის ზრდას (იხ.სურათი 3.14).

- 90-იანი წლების დასაწყისში, პირველად სცადეს, ეგრეთ წოდებული, ჩიპირება (ჩიპის ამოზრდის მეთოდი) გამოყენება. დაახლოებით იენისში, ერთკვირტიანი, სპეციალურად გადაჭრილი გახევებული კვირტები T ფორმის ქრილით შტამბის ქერქქვეშ ისმება. აღნიშნული მეთოდი ვერ დამკვიდრდა, რადგან წარმატებული ზრდა ძალიან სათუო იყო, მცნობის ადგილი კი, ძალიან მგრძნობიარე.
- ადგილზე, შესაძლებელია სხვა სახის მცნობაც, როგორცაა შტამბის გაპობით, სოლისებურად წაწვეტებული კალმის V ფორმის ქრილით ჩასობა ვაზის შტამბში, ან თანაბარი კალმების ერთმანეთში ჩასმა, როგორც ეს მაგიდაზე მცნობის შემთხვევაშია. ამ სახით მცნობის უპირატესობა ისაა, რომ მიმდინარეობს გაზაფხულზე და წინ უსწრებს „მწვანე მცნობას“. ამგვარად, სასურველი შედეგის მისაღებად, შესაძლებელია ერთი და იმავე ვაზის ძირი გადავამცნოთ ორჯერ, გაზაფხულზე კალმის ჩასმით და ზაფხულში „მწვანე მცნობით“.

3.10. ვაზის სელექცია

3.10.1. ისტორია

ვაზის მოშენებას ადამიანი გაუცნობიერებლად მას შემდეგ მისდევს, რაც ვაზის გამოყენება დაიწყო. განსაკუთრებით ნაყოფიერი ან გემრიელი ველური ვაზის გამრავლება მისი რქითაც კი, ვაზის მოშენების აქტი იყო. სხვადასხვა ღირებულების მქონე ვაზის მრავალფეროვნებიდან, მიზანმიმართულად ხდებოდა რომელიმე ამორჩევა, ანუ სელექცია და მისი გამრავლება სხვების ნაცვლად.

ამ, როგორც **სელექციურ გამოყვანად** (სელექციურ გამრავლებად) აღწერილმა ვაზის მოშენების ფორმამ, დღემდე შეინარჩუნა მნიშვნელობა. მცენარეთა ნარევის ცალკეული, განსაკუთრებით ძვირფასი ეგზემპლარების მიზანმიმართული უსქესო გამრავლების შესაძლებლობის შესახებ, ჯერ კიდევ უძველესი დროის ცნობილი მწერლები გვამცნობდნენ. ვაზის მიზნობრივი გამოყვანა გერმანიაში ბრონერით (1792-1874) დაიწყო. 1865 წელს გრეგორ მენდალმა მემკვიდრეობითობის შესახებ თავისი ფუნდამენტური პრიციპები (მენდელის კანონები) გამოაქვეყნა. მისი მნიშვნელობა და სისწორე ათწლეულობის განმავლობაში ვერ დააფასეს, თუმცა მე-20 საუკუნეში, მცენიერების, განსაკუთრებით მიკრობიოლოგიის, შემდგომი განვითარებით, მენდელის კანონები მტკიცედ დადასტურდა. მემკვიდრეობითობის თანამედროვე „ქრომოსომების თეორია“ მენდელის კვლევების შედეგების სრულყოფილი დადასტურებაა. გ. ფროელიხმა (1847-1880) პირველმა გადაიტანა პრაქტიკაში, ეგრეთ წოდებუ-



ლი, **ინდივიდუალური ამორჩევა შთამომავლობის შემონახვით**, რითაც მან თანამედროვე კლონის გამოყვანის საფუძველი შექმნა. მანვე ჩაატარა პირველი შეჯვარებები. **შეჯვარების** შედეგად გამოყვანილი ახალი ჯიშები, რომელსაც მომდევნო წლებში დიდი მნიშვნელობა ჰქონდა გერმანიის, ლუქსემბურგისა და შვეიცარიის მევენახეობაში, იყო მიულერ-ტურგაუ. ის შეჯვარებით გამოყვანის შედეგად წარმოიქმნა, რომელიც 1882 წელს, პროფესორმა მიულერმა გაიზენჰაიმში (გერმანია) ჩაატარა.

3.10.2. ვაზის გამოყვანის მიზნები

ვაზის გამოყვანის მიზნების თანმხლები მუდამ იყო და არის პრობლემები, რომლებთან ბრძოლაც მევენახეობას უწევს. აუცილებელია, რომ საქართველოში ყურადღება მიექცეს უმნიშვნელოვანესი ავტოქტონური ვაზის ჯიშების კლონურ სელექციას.

მე-20 საუკუნის დასაწყისამდე, უდიდესი პრობლემა იყო არადაამაკმაყოფილებელი და ძალიან მერყევი **მოსავლიანობა**. ამ თვალსაზრისით, ვაზის სელექციის მიზანს, ცოტა ხნის წინ, უდავოდ, წარმოადგენდა მისი გაუმჯობესების მიღწევა. უკანასკნელ ათწლეულებში, სულ უფრო მნიშვნელოვან მიზნად იქცა ყურძნის ხარისხის გაუმჯობესებაც. თუმცა, ხარისხის გაზომვა ისეთივე მარტივი არ არის, როგორც მოსავლიანობის, მაგრამ, უდავოდ, მნიშვნელოვანია წვენში **შაქრის შემცველობა**. განსაკუთრებით მაღალი შაქრის შემცველობას აღწევს შეჯვარებით გამოყვანილი მთელი რიგი ჯიშები. შემდეგი მნიშვნელოვანი კრიტერიუმებია **შუაგას შემცველობა**, რომელიც ყურძენში ღვინის სახეობისა და სასურველი თვისებების მიხედვით, დაახლოებით, 5 და 10 გ/ლ უნდა იყოს. **შეფერილობა** წითელ ჯიშებში, **არომატული ნივთიერებების** მრავალფეროვნება და სიმდიდრე ასევე ყურძნის ხარისხის მნიშვნელოვან კრიტერიუმებს წარმოადგენს. გასულ წლებში, სულ უფრო გაიზარდა მოთხოვნა სოკოვანი დაავადებებისადმი რაც შეიძლება **წინააღმდეგობისუნარიან ჯიშებზე**. მცენარეთა დაცვის საშუალებების ნაკლებად გამოყენებით არა მარტო თანხები იზოგება, არამედ მეტად დაცულია გარემო და მომხმარებელი.

რადგან ვინიფერას ჯიშები ნაცრისადმი (ოიდიუმისადმი) და ჭრაქისადმი (პერონოსპორასადმი) მდგრადი/რეზისტენტული არ არის, ამ დაავადებებისადმი გაზრდილი წინააღმდეგობის უნარის მიღწევა მხოლოდ იმით შეიძლება, რომ ვინიფერას ვაზი იმ ვაზთან შეჯვარდეს, რომელსაც ასეთი რეზისტენტობის გენები აქვს. ასეთი ვაზის სახეობები, განსაკუთრებით, ამერიკული ვაზის სახეობებში მოიპოვება. მაგრამ, რადგანაც ეს ვაზები, ბოტანიკური თვალსაზრისით, სხვა სახეობებს მიეკუთვნება, ვინიფერას ვაზსა და ამერიკული ვაზის სახეობებსა თუ მათ შთამომავლებს შორის შეჯვარებებს, ინტერსპეციფიკურ შეჯვარებებსაც უწოდებენ. გერმანიაში, 1995 და 1996 წლებში, თეთრი ყურძნის ჯიშ **ფენიქსიტა** და წითელი ყურძნის ჯიშ **რეგენტით**, პირველად იქნა დაშვებული ინტერსპეციფიკური შეჯვარების გზით მიღებული ჯიშების კომერციული მიზნით გაშენება.

3.10.3. სანაყოფე ვაზის გამოყვანის ხერხები

ვაზის გამოყვანის ჩვეულ მეთოდებში განასხვავებენ **სელექციურ გამოყვანას** (შერჩევით გამოყვანას) და **შეჯვარებით გამოყვანას**. ორივე მათგანი ძალიან მნიშვნელოვან როლს ასრულებდა და ასრულებს დღესაც. სელექციური გამოყვანა, ძირითადად, ემსახურება არსებული ჯიშების წარმადობისა და თვისებების შენარჩუნებასა და გაუმჯობესებას, მაშინ როცა, შეჯვარებით გამოყვანა განაპირობებს ახალი ჯიშების მიღებას. მომავალში, შესაძლოა, მცენარეთა მოყვანის („გენური ინჟინერიის“) თანამედროვე მეთოდებმა მნიშვნელობა ვაზისთვისაც შეიძინოს.

3.10.3.1. სელექციური გამოყვანა

3.10.3.1.1. მუტაციები და მოდიფიკაციები

სელექციური გამოყვანა ეფუძნება ფაქტს, რომ იმ ვენახებშიც კი, სადაც ვაზი გამოყვანილი არ არის და ის ძირებიც, რომლებიც ერთადერთ ჯიშად ითვლება, მაინც არ არის აბსოლუტურად იდენტური თავიანთი თვისებებისა და მახასიათებლების მიხედვით. ამ განსხვავებებისათვის მნიშვნელოვანია ორი მიზეზი, **მოდიფიკაცია** და **მუტაცია**:

- თვისებების (მაგალითად, მოსავლიანობა) გამოხატულება და მახასიათებლები (მაგალითად, ფოთლის ფერი) დამოკიდებულია როგორც „მემკვიდრეობით ნიშან-თვისებებზე“, ე.ი., გენეტიკურ შემადგენლობაზე, ასევე, არსებულ სასიცოცხლო პირობებზე (მაგალითად, ამინდზე, ნიადაგის ხარისხზე). თვისებებსა და მახასიათებლებზე სასიცოცხლო პირობების გავლენას **მოდიფიკაცია** ეწოდება.
- ბუნებაში გამუდმებით ხდება ცალკეული უჯრედების მემკვიდრეობითი ნიშან-თვისებების თვითნებური ცვლილებები. ასეთ ცვლილებას **მუტაცია** ეწოდება. თუ ეს ქსოვილწარმომქმნელ უჯრედებს (მერისტემულ უჯრედებს) ეხება, იქიდან წარმოქმნილი მთელი ქსოვილი შეცვლილ მემკვიდრეობით ნიშან-თვისებებს ავლენს. მუტაციისადმი მიდრეკილება და ამით მემკვიდრეობითი ნიშან-თვისებების ასეთი ნახტომისებრი ცვლილებები, ჯიშებზე დამოკიდებულებით, სხვადასხვა სიძლიერით არის გამოხატული. განსაკუთრებულ მიდრეკილებას ბურგუნდიული ჯგუფის ვაზის ჯიშები ავლენს. ამას უკავშირდება ბურგუნდიულის ჯგუფის ჯიშების სიმდიდრე. ასე მაგალითად, ამ ჯგუფს მიეკუთვნება ლურჯი გვიანი ბურგუნდიული, ლურჯი საადრეო ბურგუნდიული, თეთრი ბურგუნდიული, ნაცრისფერი ბურგუნდიული და მიულერის ვაზი. შესახედაობით ისინი ოდნავ განსხვავდებიან, ნაწილობრივ მხოლოდ მტევნის შემადგენლობით. ხშირად, განსაკუთრებით ნაცრისფერ ბურგუნდიულში, ადგილი აქვს მარცვლების ფერის მუტაციებს. ჩვეულებრივ, მონაცრისფრო-მონითალო მარცვლებს შორის ლურჯი ან მწვანე მარცვლებიც იზრდება. მუტაციებმა შეიძლება, მთელი კვირტი და, შედეგად, იქიდან განვითარებადი ყლორტიც მოიცვას. თუ ასეთი კვირტი სანამყენე კალმად, გასამრავლებლად გამოიყენება, მიიღება ვაზი, რომელიც დედავაზისაგან გენეტიკურად გან-



სხვაგვდა. შესაბამისად, მუტაციებმა შეიძლება გამოიწვიოს ის, რომ, ჩვეულებრივი შემთხვევისგან განსხვავებით, უსქესო გამრავლების შედეგადაც მიღებულ იქნეს გენეტიკურად მოდიფიცირებული ვაზი.

მუტაციებს, ხანგრძლივი დროის შემდეგ, უსქესო გამრავლების გზით, თავდაპირველად გენეტიკურად ერთიანი ვაზის მასალის „გაუნმინდურების“ გამოწვევა შეუძლია. სანამყენე კალმის გასამრავლებელ განაშენიანებებში ამიტომ არის მნიშვნელოვანი გამრავლებიდან ყველა იმ ძირის გამორიცხვა, რომლებიც მუტაციის თუნდაც მცირე ექვს ბადებს, რადგანაც, წინააღმდეგ შემთხვევაში, გასამრავლებელი მასალის ერთნაირობას საფრთხე ექმნება. მუტაციების უმეტესობა უარყოფითია. მევენახეობის თვალსაზრისით, ისინი მემკვიდრეობითი თვისებების გაუარესებას წარმოადგენს. თუმცა, ხანდახან დადებითი მუტაციებიც იჩენს თავს. ამ შემთხვევაში, გარკვეულ თვისებებთან მიმართებაში, მევენახეობის თვალსაზრისით, უკეთესმა თვისებებმა იჩინა თავი. მუტაციები, უმეტესად, უმნიშვნელოა და, მაგალითად, გაზრდილ წარმადობაში, ან შედარებით ნაკლებად მკვრივ მტევნებში, ან ყურძნის ნაკლებად ცვენაში და ა.შ., გამოიხატება ისე, რომ ძირი სხვებისაგან არსებითად არ განსხვავდება. ასეთი ძირი შეიძლება, შემდეგ ჯიშის **ახალი კლონის** საფუძველი იყოს.

თუ მუტაცია ისე ძლიერად არის გამოხატული, რომ მან აშკარად სხვა სახის ვაზის ძირს ჩაუყარა საფუძველი, ეს ძირი თავდაპირველ ჯიშს აღარ მიეკუთვნება. აქედან გამომდინარე, დადებითმა მუტაციებმა, ჯიშისათვის დამახასიათებელი ნიშან-თვისებების აშკარა ცვლილებებით, შეიძლება, **ახალი ჯიშებს** დაუდოს დასაბამი.

მუტაციები ძველი კულტურული ჯიშების მრავალფეროვნების მნიშვნელოვან საფუძველს წარმოადგენს. ეს განსაკუთრებით ცხადია, მაგალითად, ბურგუნდიულის ოჯახის შემთხვევაში. უძველესი კულტურული ჯიშები, ათასწლეულების განმავლობაში, მუტაციის გზითა თუ სქესობრივი გამრავლებით (ვაზის წიპწაზე ამოსული მცენარეები) და ადამიანის მიერ შემდგომი სელექციით, ვინიფერას ველური ვაზიდან განვითარდა. ასევე, უახლოეს წარსულშიც შეძლეს თვითნებური (სპონტანური) მუტაციისა და შემდგომი სელექციის გზით ახალი ჯიშების მიღება; მაგალითად, ჯიში ფაინდლინგი (*Findling* - ნაპოვნი), რაც სახელშიც არის გამოხატული, მიულერ-თურგაუს მუტაციაა, ხოლო საძირე ჯიში ბინოვა კი, SO4-ის საძირეს მუტაცია.

მუტაციების გამოწვევა მიზნობრივადაც შეიძლება. დასხივებებმა ან გარკვეული ნივთიერებებით დამუშავებამ (მაგალითად, კოლხიციანი) შეიძლება, მუტაციები გამოიწვიოს; ოლონდ, ზუსტად ისევე, როგორც თვითნებური მუტაციებისას, მუტაციის შედეგის არც წინასწარ განსაზღვრა შეიძლება და არც მართვა. როგორც წესი, ეს მუტაციები ჯიშის გაუარესებას იწვევს. ამ გზით ჯერ ვერ მოხერხდა იმ ვაზის მიღება, რომლის გამრავლებასაც აზრი ექნებოდა.

3.10.3.1.2. სელექციის მეთოდები

მუტაციები, რომლებიც, უმეტესად, უმნიშვნელოა, იწვევს იმას, რომ თავდაპირველად გენეტიკურად ერთნაირი ვაზის მასალის გამუდმებით უსქესო გამრავლებისას, ათწლეულების განმავლობაში, ახალი გენეტიკური მასალის ფართო სპექტრი ჩნდება. უსქესოდ გამრავლებული ვაზის ძირები საკუთარ გენეტიკურ მთლიანობას სულ უფრო მეტად შორდებოდა.



დადებითი და უარყოფითი მასობრივი შერჩევა

თუ ვენახში წარმადობის მხრივ ყველაზე უარეს ვაზის ძირებს ისე მოვაცილებთ, რომ დარჩენილი „კარგი“ ვაზი გამრავლდება, მაშინ, დედავენახთან შედარებით, წარმოქმნილი ვენახის წარმადობის უნარი გაუმჯობესდება. ამა თუ იმ ვაზის ცუდი წარმადობის მიზეზი შეიძლება იყოს „ცუდი“ გენეტიკური მონაცემი ან წარმადობის შემამცირებელი ვირუსებით დაავადება. ვენახიდან უარყოფითი ვაზის გამორჩევასა და გამრავლებიდან გამორიცხვას **უარყოფითი მასობრივი შერჩევა** ეწოდება. სელექციური გამოყვანის ამ ფორმას ადამიანები უკვე ძალიან დიდი ხანია ეწევიან. **დადებითი მასობრივი შერჩევა**, რომლის დროსაც ვენახში გასამრავლებლად მხოლოდ საუკეთესო ვაზს იყენებენ, ძალიან ძველია. ვინაიდან, დადებითი მასობრივი შერჩევა უფრო მკაცრ შერჩევას წარმოადგენს, უკეთესი შედეგები მიიღება.

ინდივიდუალური ამორჩევა შთამომავლობის შემოწმებით (კლონური სელექცია)

ჯერ კიდევ მე-19 საუკუნეში, ვაზის ძირები, მეტ-ნაკლებად, განსხვავებული იყო იმ ვენახებშიც კი, რომელთა შესახებაც ფიქრობდნენ, რომ ყველა ერთ ჯიშს მიეკუთვნებოდა. ასეთ შემადგენლობას **ბუნებრივი პოპულაცია** ეწოდება. დაახლოებით 1876 წელს, ფროელიხი მიხვდა, რომ მევენახეობაში ვაზის განაშენიანების ქმედითუნარიანობის გაუმჯობესება ცალკეული, განსაკუთრებით კარგი ვაზის მიზანმიმართული გამრავლებით, ეგრეთ წოდებული, **დადებითი/ინდივიდუალური შერჩევით** უფრო შეიძლება, ვიდრე მხოლოდ ყველაზე ცუდი ძირების (უარყოფითი მასობრივი გამორჩევა) გამორიცხვით, ან ბევრი კარგი ვაზის ძირის (დადებითი მასობრივი შერჩევა) გამრავლებით. ამ დროს, აუცილებელია იმ ფაქტის გათვალისწინება, რომ ვენახში ვაზის არაერთგვაროვნება შეიძლება გამოწვეული იყოს როგორც გარეგანი გავლენებით (მოდიფიკაცია), ასევე მუტაციით, მაშასადამე, გენეტიკური განსხვავებებით. აღნიშნულის მნიშვნელობის ახსნა შემდეგი მაგალითით შეიძლება;

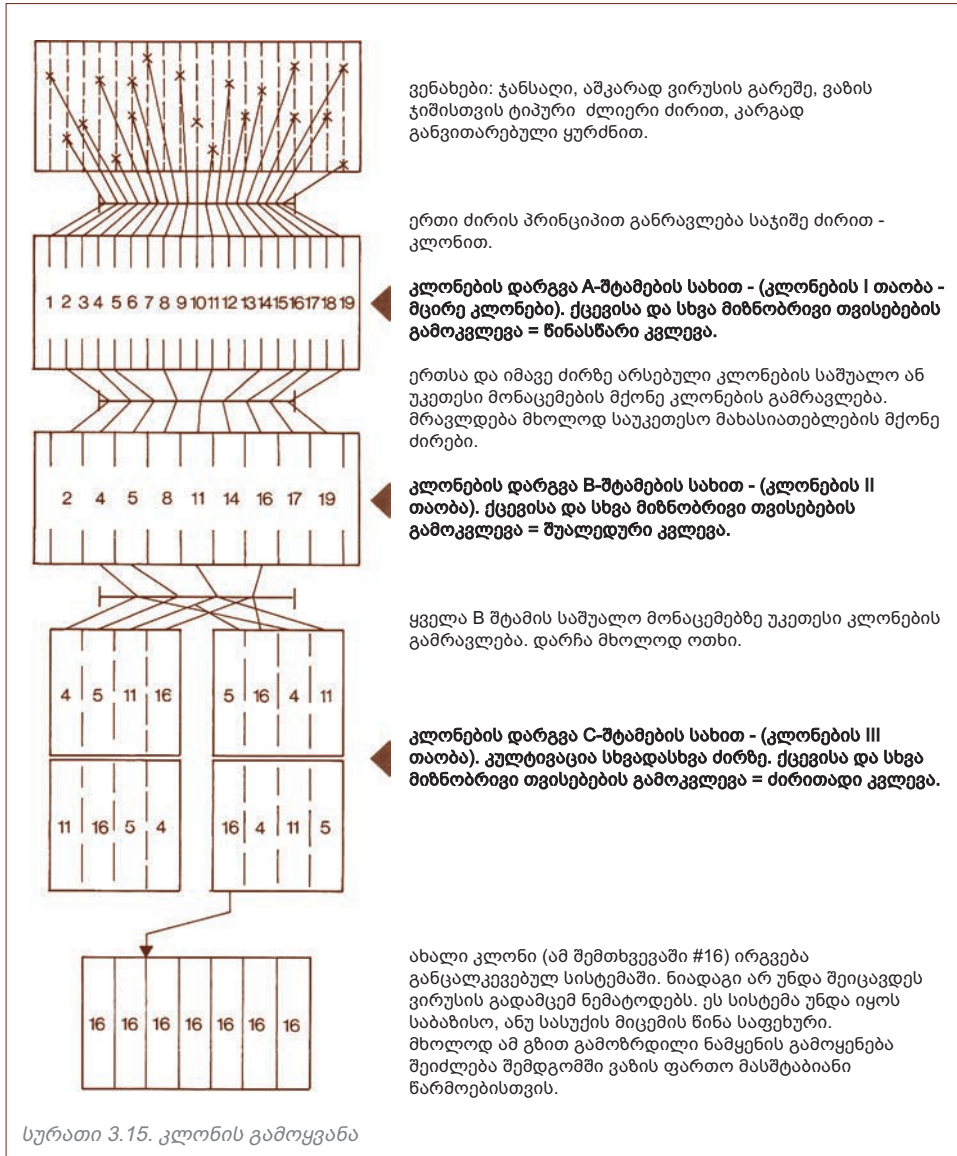
მაგალითი:

გაურკვეველია, შავი პინოს ვენახში ცალკეულ ვაზს რატომ აქვს მტევნის მეჩხერი სტრუქტურა - მემკვიდრეობითი მიდრეკილების გამო, თუ მხოლოდ იმიტომ, რომ ზუსტად იმ ადგილზე, სადაც ეს ვაზი დგას, ნიადაგი უფრო ცუდად მარაგდება წყლით და/ან აზოტით (მოდიფიკაციური ზეგავლენა). ამ ვაზის ღირებულებაზე შეკითხვას მხოლოდ მაშინ გაცემა პასუხი, როდესაც ცხადი გახდება, რას უნდა უკავშირდებოდეს ნიშან-თვისების/მახასიათებლის - მეჩხერი და ამიტომ ნაცრისფერი სიდამპლისადმი ნაკლებად მიდრეკილი მტევნები - უპირატესობა. პასუხს ამ შეკითხვაზე უსქესო გამრავლების გზით მიღებული, მაშასადამე, ამ ვაზის მემკვიდრეობით მგავსი შთამომავლები იძლევიან. თუ მათაც მეჩხერი მტევნები აქვთ, ეს თვისება, ერთმნიშვნელოვნად, მემკვიდრეობით არის განპირობებული და, მაშასადამე, შესაძლებელია მისი მემკვიდრეობით მიღება; და პირიქით, თუ შთამომავლები სასურველ თვისებას არ უჩვენებენ, მაშინ დედავაზის უპირატესობა მხოლოდ რომელიღაც მოდიფიცირებულ და ამის გამო ისეთ ზეგავლენებს უკავშირდება, რომლებიც მემკვიდრეობით არ გადაეცემა. ასეთ შემთხვევაში, ეს ვაზი, გამოყვანის თვალსაზრისით, ღირებული არ არის.



3. ვაზის გამრავლება და მოყვანა/მოშენება

მაშასადამე, საჭიროა ყველა შთამომავლის შემოწმება, რათა შესაძლებელი იყოს ერთადერთი ვაზის გამოყვანის ღირებულების დადგენა. გამოყვანის ამ მეთოდს **ინდივიდუალური შერჩევა** ეწოდება. ამ პრინციპს ეფუძნება თანამედროვე **კლონის გამოყვანა**, რაც მე-19 საუკუნიდან იწყება. ინტენსიურად და ყველა მნიშვნელოვანი ჯიშისათვის კლონის გამოყვანა მხოლოდ მე-20 საუკუნის დასაწყისში დაიწყო. ამან ძველი კულტურული ჯიშების წარმადობის ისეთი ზრდა გამოიწვია,



როგორსაც ვერც კი წარმოიდგენდნენ. იმ ჭიშებმა, რომლებითაც, საუკუნეების განმავლობაში, თავიანთი ექსტრემალურად მცირე და არამყარი მოსავლიანობის გამო, მევენახეები, ძირითადად, არ ინტერესდებოდნენ, ხარისხის შენარჩუნებით, ისეთ მოსავლიანობას მიაღწიეს, რომ მევენახეებში ინტერესი გამოიწვიეს. კლონირება გარკვეულ წესებთან არის დაკავშირებული. სურათზე 3.15 სამსაფეხურიანი კლონირების პროცესი არის წარმოდგენილი.

კლონის გამოსაყვანად, ვაზის ბუნებრივ პოპულაციაზე მრავალწლიანი დაკვირვების (წინარე სელექციის) შედეგად, ცალკეულ საუკეთესო ძირებს ირჩევენ და, პირველ საფეხურზე, თითოეული ძირიდან, დაახლოებით, 10 ვაზს ამრავლებენ (A კლონები, შესაბამისად, A შტამბები). ამ კლონებიდან, მას შემდეგ, რაც 3 მოსავლის წელს დააკვირდებიან და შეისწავლიან, მხოლოდ საუკეთესოებს ამრავლებენ და შემდეგ უკვე B კლონებს, ოღონდ ძირების მეტ რაოდენობას (თითო კლონზე, დაახლოებით, 50 ძირი) რგავენ. ხელახალი სამი მოსავლის წლის შემდეგ, საუკეთესო კლონები ისე შეირჩევა, რომ, ეგრეთ წოდებული, C კლონები (თითო კლონზე, დაახლოებით, 300 ცალი) გამოჰყავთ, რომლებიც ისევ 3 წელზე უნდა გამოიცადოს. **საუკეთესო C კლონი** ან **C კლონები** კი, ქმნიან დასახელებულ კლონს ან კლონებს, რომლებსაც შემდეგ, ეგრეთ წოდებულ, წინარე გამრავლების განაშენიანებაში კვლავ ამრავლებენ და როგორც სანამყენე კალამს, მენამყენეებს და, შესაბამისად, მევენახეებს გადასცემენ. საერთო ჯამში, კლონირება, დაახლოებით, 15-20 წელს გრძელდება.

არადამაკმაყოფილებელი წარმადობის მიზეზი შეიძლება იყოს ვირუსებით დაავადებაც. მაშინ, როცა ამის შესახებ ბოლომდე არც კი იცოდნენ, განსაკუთრებით ძლიერი (სიცოცხლისუნარიანი) და მოსავლისუნარიანი (წარმადობისუნარიანი) ინდივიდების შერჩევისა და მიზნობრივი გამრავლების გზით, ვირუსებისაგან თავისუფალი კლონები გამოიყვანეს. ეს ვირუსის ტესტირების ახალი მეცნიერული მეთოდებით დამტკიცდა. კლონების გამოყვანამ მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანა ვირუსის პრობლემატიკის (გერმანულ მევენახეობაში) შემსუბუქებაში.

გასულ საუკუნეებში, მაშინ, როცა ფოთლის დახვევის დაავადება ვაზის გამრავლების გზით გადაეცემოდა, განსაკუთრებული წარმადობისუნარიანი ვაზის შერჩევამ კლონირების ფარგლებში ვირუსით დაავადებული ძირები გამრავლებიდან გამორიცხა, რადგან, განსაკუთრებულად წარმადობის და სიცოცხლისუნარიანი ძირები ზოგადად თავისუფალია მაგნე ვირუსებისაგან. გამუდმებული სელექციური სამუშაოები სახეობის შესანარჩუნებლად მოშენების საფუძველია, რომლის მიზანსაც რომელიმე ჭიშის, შესაბამისად, კლონის, წარმადობის უნარის შენარჩუნება წარმოდგენს. ამით მუტაციების ან ვირუსებით შესაძლო დაავადების შეცნობა და გამრავლებისაგან შესაბამისი ძირების გამორიცხვა უნდა მოხდეს, რათა ეს ჭიში ან ამ ჭიშის კლონი „წმინდად მიიღოს“. ამ დროს, სახეობის შესანარჩუნებლად მოშენებისას, განაშენიანებებში (დედავენახეებში) ჯერ ერთი უარყოფითი და, 5 წლის შემდეგ, პარალელურად, დადებითი მასობრივი შერჩევა ხდება. სანამყენე კალმები, რომლებიც ამ დადებითი მასობრივი შერჩევისას მიიღება, წინარე მცენარის მიღებას ემსახურება, რომელთაგანაც შედგება გასამრავლებელი განაშენიანებები,



ეგრეთ წოდებული, საბაზისო განაშენიანებები. საბაზისო განაშენიანებებში ყოველწლიური უარყოფითი მასობრივი შერჩევა ხდება. ყოველი ძირი, რომელიც მუტაციის ან ვირუსებით დაავადების საშიშროების ეჭვს ბადებს, მოინიშნება და გამრავლებიდან გამოირიცხება. საბაზისო განაშენიანებებში მიღებული სანამყენე კალმები საბაზისო მცენარეების წარმოებას ემსახურება, რომლებითაც ისევ გასამრავლებელი განაშენიანებები ეწყობა. ამ განაშენიანებებიდან კი, სერტიფიცირებული მცენარეები მიიღება. მენამყენის მიერ მევენახისათვის მიყიდული ნამყენი ვაზი, რომელიც მხოლოდ ყურძნის წარმოებისთვისაა გამიზნული, სერტიფიცირებულ მცენარეებს წარმოადგენს; მათგან შემდგომი გასამრავლებელი მასალის მიღება არ შეიძლება. რადგანაც უმნიშვნელო მუტაციების დანამდვილებით შეცნობა რთულია, აღწერილი ღონისძიებებით მხოლოდ კლონის ვაზის მასალის მზარდი არაერთგვაროვნების პროცესის შენელება შეიძლება. მისი სრულად თავიდან არიდება შეუძლებელია.

ამ ღონისძიებების მიუხედავად, მუტაციური ძირების შეუცნობლად გამრავლების სავსებით გამორიცხვა არ შეიძლება; გარკვეული დროის მონაკვეთის შემდეგ, გონივრულია განახლებული დადებითი ინდივიდუალური შერჩევა. არსებული კლონის ცალკეული ძირებიდან შესაძლებელია ხელახლა კლონირება სურათზე 3.15 მოცემული სქემის მიხედვით, თუმცაღა, ამ დროს, როგორც წესი, ორი გამოყვანილი თაობა საკმარისია. ერთი კლონის ასეთ კლონებს **სუბკლონებს** უწოდებენ. დღეს, მთელი რიგი იმ ძველი კულტურული ჯიშების სუბკლონებია წარმოებაში, რომელთა კლონების გამოყვანაც ყველაზე ადრე დაიწყეს.

დროის გრძელ მონაკვეთში დაკვირვებით, თანამედროვე კლონირება პოზიტიურ და ნეგატიურ მასობრივ შერჩევასა (არსებული კლონების შესანარჩუნებელ გამოყვანას) და ყველა შთამომავლის შემოწმებით ინდივიდუალურ შერჩევას (არსებული კლონებიდან ახალი კლონების გამოყვანა) შორის ერთმანეთში გადახლართული გაცვლითი თამაშია. გამოყვანის ამ სამუშაოს, რომელსაც ასევე **სახეობის შესანარჩუნებელი სისტემატური მოყვანა/კულტივირება** ეწოდება, ეგრეთ წოდებული, სახეობის შესაბამისი კლონების **შემანარჩუნებელი გამომყვანები** ეწევიან.

3.10.3.1.3. სელექციის კრიტერიუმები

კლონის გამოყვანისას, მიზნობრივი სელექცია, ქვემოთ აღწერილი შეჯვარებისას, მხოლოდ მაშინ არის შესაძლებელი, თუ ის გარკვეული მახასიათებლებისა და თვისებების საფუძველზე მიმდინარეობს. ცხრილში 3.2 ნაჩვენებია რომელი მახასიათებლები და თვისებებია ფიქსირებული და დოკუმენტირებული. ცალკეულ შემთხვევაში, შეიძლება, სხვებიც დაემატოს. მათი დიდი რაოდენობა გასაგებს ხდის, რატომ მოითხოვს გამოყვანის სამუშაო დიდ დროს. ზოგიერთ ჯიშში გარკვეული კრიტერიუმები უფრო მნიშვნელოვანია, ვიდრე სხვა ჯიშებში. ასე მაგალითად, პინოს ჯიშებში მჭიდრო ურთიერთკავშირი არის მათ წარმადობასა და ფოთლის ფორმას შორის; მრგვალი დახურული ფოთოლი დიდი უბით ამ ჯიშებში წარმადობისუნარიანი ძირების უდავო ნიშანია და ამიტომ, არაერთგვაროვან განაშენიანებაში, კარგად შეიძლება წარმადობისუნარიანი ძირების ადრეულად და მარტივად პოვნა.



	მახასიათებელი ან თვისება	აღწერის ფორმა	შედეგის ფორმა
1	ანასხლავი	დათვლა	თითოეულ ძირზე კვირტების რაოდენობა
2	ამონაყარი	შეფასება	კლასები 1 - 3
3	გვიანი ყინვა	შეფასება	კლასები 1 - 3
4	ყლორტების რიცხვი	დათვლა	ყლორტების რიცხვი თითო ძირზე
5	ყვავილედეების რიცხვი	დათვლა	ყვავილედეების რაოდენობა ყლორტზე
6	ფოთლების სიჭრელე	ბონიტური, ტესტი	% დაავადებული ძირები
7	ყვავილი	შეფასება	% ღია ყვავილები
8	სიმენხერე	შეფასება	% მარცვლების ცვენა
9	ზრდა	შეფასება	კლასები 1 - 3
10	გვერდითი ყლორტები	შეფასება	კლასები 1 - 3
11	ფოთლის ფორმა	ბონიტური	აღწერა
12	შნიფობის დასაწყისი	გაზომვა	% შაქარი
13	მტევნების რაოდენობა	დათვლა	მტევნების რაოდენობა ძირზე
14	ყურძნის ფორმა	ბონიტური	აღწერა
15	ფოთლის დახვევის დაავადება	ბონიტური, ტესტი	% დაინფიცირებული ძირები
16	მუხლთშორისების დამოკლების დაავადება	ბონიტური, ტესტი	% დაინფიცირებული ძირები
17	გვალვით დაზიანება	შეფასება	კლასები 1 - 3
18	ნაადრევად შეფერვა	შეფასება	კლასები 1 - 3
19	ნაადრევი ყინვა	შეფასება	კლასები 1 - 3
20	ყურძნის ღეროს უჭრედის სტრუქტურის დაშლა	შეფასება	% დაავადება
21	მინაზე დაცვენილი ყურძენი	ანონვა, შეფასება	გრ. ძირზე, კლასები 1 - 3
22	ყურძნის სიდამპლე	შეფასება	% დაავადება
23	ყურძნის მოსავლიანობა	ანონვა	გრ. ძირზე
24	წვენის რაოდენობა	გაზომვა	% წვენის წილი
25	შაქრის შემცველობა	გაზომვა	% შაქარი
26	საერთო მჟავიანობა	გატიტრვა	გ/ლ
27	pH ინდექსი	გაზომვა	pH
28	ხის სიმნიფე	ბონიტური	კლასები 1 - 3
29	ბამთრის ყინვა	დათვლა	% დანაკარგი
30	ღვინის შეფასება	სენსორულად	ქულები

ცხრილი 3.2. მახასიათებლის აღწერა კლონურ სელექციაში

შენიშვნა: **ბონიტური** გულისხმობს სასოფლო-სამეურნეო დაკვირვების ობიექტების კვალიფიციურ, ხარისხობრივ განსჯას.



3.10.3.2. შეჯვარებით გამოყვანა

3.10.3.2.1. მემკვიდრეობითობის კანონები

წიპწის საშუალებით ვაზის გენერატიული გამრავლება უკვე ახალი ჯიშების გამოყვანას იწვევს. მაშასადამე, ყურძნის წიპწის გროვიდან წიპწების ალებით შესაძლებელი იქნებოდა ახალი ჯიშების გამოყვანა. მაგრამ, ამგვარად ისეთი ვაზის მიღების ალბათობა, რომელსაც გარკვეული სასურველი თვისებები ექნება, ძალიან მცირეა. უფრო სათუო იქნება, თუკი 2 ჯიშს ერთმანეთთან შევაჯვარებთ და ამით შევეცდებით, დადებითი თვისებები, რომლებიც თითოეულ მათგანს გააჩნია, ერთ ახალ ჯიშში გავერთიანოთ. შეჯვარების გზით მემკვიდრეობის მიღება ყველა მცენარესა და ცხოველში გარკვეულ წესებთან არის დაკავშირებული, რომელთაგან უმნიშვნელოვანესი **მენდელის კანონებია**. ამ კანონზომიერებების დანახვა ძალიან კარგად შეიძლება ყვავილებში ყვავილედის ფერის მახასიათებლის მაგალითზე.

- 1. თაობის ერთგვაროვნების კანონი** ამბობს, რომ ორი ჰომოზიგოტური ინდივიდის შეჯვარების შედეგად, პირველი თაობის ყველა შთამომავალი (F_1 თაობა), ამ მახასიათებლის მიხედვით, იდენტურია. ის ან ორივე მშობლის (**შუალედური მემკვიდრეობა**) ერთი და იმავე მახასიათებლის ვიზუალური გამოხატულების (= ფენოტიპს) ნარევს წარმოადგენს, ან ერთი მშობლის მახასიათებელი მეორე მშობლის შესაბამის მახასიათებელს (**შუალედური მემკვიდრეობა**) თრგუნავს. ბუნებაში მემკვიდრეობის ეს ფორმა დომინირებს.
- 2. დათიშვის კანონი** ამბობს, რომ F_1 თაობის მცენარეების შეჯვარებისას, მათი შთამომავლები (F_2 თაობა) ძირითადი ფორმების თვისებებს სავსებით გარკვეული შეფარდებით 1:3 (დომინანტი - რეცესიული) ან 1:2:1 (შუალედური) ავლენენ.
- 3. გენთა დამოუკიდებლად განაწილების კანონი** ამბობს, რომ ცალკეული გენები მემკვიდრეობით ერთმანეთისაგან დამოუკიდებლად გადაეცემა. ეს ეხება მხოლოდ იმ გენებს, რომლებიც ერთსა და იმავე ქრომოსომაზე არ მდებარეობს.

მემკვიდრეობის რთული პროცესებისა და კანონების ცოდნას, რომელიც აქ მხოლოდ ზოგადად არის წარმოდგენილი, სელექციონერისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს. მართალია, გენების ახალი კომბინაციისას „შემთხვევითობის“ ფაქტორს ვერ გამოვრიცხავთ, მაგრამ შესაჯვარებელი წყვილების მიზანმიმართული შერჩევით ან ახალწარმოქმნილი ვაზის ერთ-ერთ მშობელთან ხელახლა შეჯვარებით, მას გარკვეული სასურველი გენების კომბინაციების გაზრდა შეუძლია.

3.10.3.2.2. შეჯვარებით გამოყვანა

თუ ორი ვაზის ჯიში უნდა შეჯვარდეს, პირველ რიგში, უნდა გამოირიცხოს თვითდამტვერვა, რომელიც, ჩვეულებრივ, ორსქესიანი კულტურების ჯიშებში ხდება. ამიტომ, იმ ჯიშში, რომელიც გათვალისწინებულია, როგორც **დედა**, შესაძლო თვითდამტვერვის წინ, მამრობითი სასქესო ორგანოები, ანუ სამტვერე პარკი უნდა მოსცილდეს. ამ მიზნით, ყვავილობის მოსალოდნელ დაწყებამდე რამდენიმე დღით ადრე, ყვავილედს ყველა ყვავილის ჩაჩი პინცეტით სცილდება და მტვრიანები შორ-



დება (კასტრაცია); რჩება მხოლოდ მდედრობითი ნასკვი (*Fruchtknoten*). ამგვარად დამუშავებული ყვავილედნი ჰაერგამტარ და მტვერგაუმტარ მუყაოს პარკში ინახება, რათა გარედან უცხო (*Pollenstaub*) მტვრიანამ არ შეაღწიოს.

ჭიში, რომელიც გათვალისწინებულია, როგორც **მამა**, მტვრიანას დონორის/ მიმწოდებლის მოვალეობას ასრულებს. ამ მიზნით, ქალაღდის პატარა პარკებს მამაჭიშის აყვავებულ ყვავილედზე ჩამოაცვამენ და მტვრიანა მათში ჩაცვივდება. შემდეგ, ეს ქალაღდის პარკები, რომელთა კედლებზეც მტვრიანები არის მიწებებული, დედაჭიშის კასტრირებულ ყვავილედზე გადმოპირქვავდება, შეიკვრება და გარედან მსუბუქად დაიბერტყება. ამ დროს, ყვავილის მტვერი კასტრირებული ყვავილის თანაყვავილედებზე ცვივა, რითაც ალოგამია ხდება. ამის შემდეგ, დამტვერილი ყვავილედნი ნაყოფის წარმოქმნამდე შეიფუთება, რათა მასზე, შემთხვევით, კიდევ სხვა, ჰაერში მყოფი ყვავილის მტვერი არ მოხვდეს.

აღწერილი სამუშაოები არა მარტო დიდ დროს მოითხოვს, არამედ დიდი სიზუსტითაც უნდა შესრულდეს, რათა კასტრირებულ თანაყვავილედზე სხვა გაუთვალისწინებელი ჭიშების ყვავილის მტვერი არ მოხვდეს. ეს ნათლად ჩანს მიულერ-თურგაუს მაგალითზე, რომლის შემთხვევაშიც, შემონახული ჩანაწერების მიხედვით, რისლინგი x სილვანერის შეჯვარებასთან უნდა გვქონდეს საქმე. გენური ინჟინერიის თანამედროვე კვლევის მეთოდებით, უახლოეს პერიოდში, შესაძლო გახდება დამტკიცება, რომ, სინამდვილეში, *MadeleineRoyale* იყო გამოყენებული, როგორც მამა. შედეგად, ნასკვის შიგნით ხდება განაყოფიერება - ზრდის პროცესში მყოფ მარცვლებში წარმოქმნილი წიპწა ახლა მამისა და დედის ჭიშის გენებს შეიცავს.

როდესაც ყურძენი დამწიფდება, წიპწა მოგროვდება, შეინახება და ადრეულ გაზაფხულზე დაითესება. მათგან სათბურში იზრდება ნერგები, რომლებიც, შემთხვევითობით განპირობებული მემკვიდრული კომბინაციის გამო, ერთმანეთისაგან მეტ-ნაკლებად განსხვავდება. ამ ნერგებზე, ჯერ კიდევ ძალიან ადრეულ სტადიაში, შეიძლება სუსტი ზრდის ან სხვა ხარვეზების ამოცნობა.

მოზრდილ ქოთნებში მხოლოდ ის ნერგები გადაირგვება და მათ შემდგომ გაზრდაზე იზრუნებენ, რომლებიც ჯანმრთელად გამოიყურება. ჯერ კიდევ სათბურში ხდება მომდევნო შერჩევა/სელექცია. ყოველი ნერგი, რომელიც ამ ფაზაში უკვე ცხადად ავლენს არასასურველ თვისებებს (მაგალითად, სოკოსადმი განსაკუთრებული მგრძობელობა), აღარ გამოიყენება. ზამთარში ისინი გარემოს ტემპერატურაზე გააქვთ, ასე რომ, უკვე ბუნებრივად ხდება ყინვაგამძლეობაზე სელექცია.

გაზაფხულზე ნერგები ვენახში ირგვება. მოსავლიანობა რამდენიმე წლის მიხედვით ფასდება და ძირები მრავალრიცხოვანი შემდგომი კრიტერიუმის (მაგალითად, ხის სიწიფე, სოკოვანი დაავადებებისადმი მდგრადობა, ზრდის ძალა და ზრდის მიმდინარეობა, ნაყოფის გემო) მიხედვით ფასდება. მენამყენე მხოლოდ საუკეთესო ვაზს გასხლავს და გამოიყენებს ნამყენ ვაზად, ასე რომ, თითოეული ჭიშიდან რამდენიმე ვაზი ირგვება საცდელ ველზე და შემდეგ ისევ რამდენიმე წლის განმავლობაში მიმდინარეობს დაკვირვება. ყველაზე ეფექტიანი ჭიშების შემდგომი გამრავლება მიმდინარეობს კლონირებით მოყვანის მსგავსად, როგორც ეს სურათზე 3.15 არის ნაჩვენები. გამრავლების თითოეულ საფეხურზე, თავდაპირველი ჭიშების რაოდენობა მცირდება, ვინაიდან, ყოველ ჯერზე საუკეთესოების გამრავლება ხდე-



ბა. გამრავლების ბოლო საფეხურზე დარგვაც სხვადასხვა რეგიონის სხვადასხვა ადგილზე ხდება. ამას ადაპტაციის გამოცდა ეწოდება.

შერჩევის კრიტერიუმები მოიცავს არა მარტო მევენახეობის მახასიათებლებს, არამედ, ამ ჯიშებიდან მიღებული ღვინოებისასაც. უკვე გამრავლების პირველ საფეხურზე, თითოეული ჯიშიდან მიღებულ რამდენიმე ლიტრს (დაახლოებით, 1-დან 5 ლიტრამდე) პატარა ზომის მინის ქურჭელში/ბოთლებში აყენებენ, შემდეგ ანალიზს უკეთებენ და აგემოვნებენ. ღვინის ამ უმცირესი რაოდენობებით განკერძოებულ დაყენებას **მიკროვინიფიკაცია** ეწოდება. ღვინის არადაამაკმაყოფილებელი ხარისხი (მაგალითად, ექსტრემალურად მაღალი მჟავიანობის ინდექსები, არადაამაკმაყოფილებელი ფერი წითელ ჯიშებში, არადაამაკმაყოფილებელი სუნი და გემო) ასევე განაპირობებს, რომ ამ ჯიშს აღარ ამრავლებენ, მაშინაც კი, თუ ის მევენახეობის თვალსაზრისით, უპრობლემო აღმოჩნდება. თუ ამგვარად მიღებული ახალი ნერგი არსებული ვაზის ჯიშის გაუმჯობესებულ ხარისხს წარმოადგენს, მენამყენე განცხადებით მიმართავს შესაბამის ეროვნულ უწყებას ჯიშის დაცვისა და ჯიშების სიაში შეტანის შესახებ. გარდამავალი პერიოდიდან სამუშაოების წარმატებით დასრულებამდე დრო 20-30 წელს მოიცავს.

3.10.4. საძირების გამოყვანა

მიმდინარეობის თვალსაზრისით, საძირების გამოყვანის მეთოდები (სელექციური გამოყვანა, შეჯვარება) სანაყოფე ჯიშების გამოყვანის მეთოდებისაგან არ განსხვავდება. ოღონდ, შერჩევის კრიტერიუმები სავსებით სხვაგვარია. ასე მაგალითად, შესაძლო საძირე ვაზზე წარმოქმნილი ყურძნის თვისებებს არავითარი მნიშვნელობა არა აქვს, მაგრამ მნიშვნელოვანი კრიტერიუმი არის ხის სიმწიფე. საძირეს ვაზი ბუნებით ცენტრალური ევროპის კლიმატური პირობებს არ შეესაბამება, მაგრამ ხის სიმწიფით შეიძლება ამოცნობა, რამდენად გამოდგება მცნობისათვის საძირე კომპონენტად.

სელექციის მნიშვნელოვანი კრიტერიუმებია: შეთავსებულობა (**აფინიტეტი**) სანამყენე ვაზის ჯიშთან, ქცევა სხვადასხვა ნიადაგზე (**ადაპტაცია**), ზრდის ძალა, კირისადმი ამტანობა და ფილოქსერასადმი მდგრადობა. რა თქმა უნდა, ასევე მოწმდება დამყნობილი ვაზის ჯიშებზე ზემოქმედება მოსავლისა და ხარისხის კუთხითაც.

3.10.5. ვაზის გამოყვანის ახალი მეთოდები

მოლეკულურ ბიოლოგიაში წინსვლებმა ვაზის გამოყვანაში ახალი პერსპექტივები და შესაძლებლობები გააჩინა. ცნებაში „**გენური ინჟინერია**“ ვაზის მოყვანის მთელი რიგი შესაძლებლობები იგულისხმება.

შეჯვარებით გამოყვანის დიდი ნაკლი არის ის ფაქტი, რომ შეუძლებელია შესატყვარებელი წყვილის მემკვიდრული მონაცემების კომბინაციის მართვა. ეს განსაკუთრებით თვალში საცემია რეზისტენტობის გამოყვანაში, რომლის მიზანსაც ამერიკული



ვაზის სახეობების რეზისტენტული თვისებებისა და ევროპული კულტივირებული ვაზის ღვინის გემოს თვისებების ერთმანეთთან შეერთება წარმოადგენს. მარტივად რომ წარმოვადგინოთ, პრობლემა იმაში მდგომარეობს, რომ მიღებულ შენაჯვარებს ან ღვინის დამაკმაყოფილებელი ხარისხი, მაგრამ არადაამაკმაყოფილებელი რეზისტენტული თვისებები ჰქონდათ, ან, კარგი რეზისტენტული თვისებები და ღვინის არადაამაკმაყოფილებელი ხარისხი. 100 წელზე მეტი დასჭირდა შეჯვარების სამუშაოებს და ექსტრემალურად რთულ შეჯვარებებსა და გამუდმებულ უკუშეჯვარებებს, სანამ მთელი რიგი ის ჯიშები იქნებოდა მიღებული, რომლებსაც კარგი, შესაბამისად, დამაკმაყოფილებელი, ღვინის ხარისხი, ქრაქისა (პერონოსპორასა) და მცირე ოდენობით ნაცრისადმი (თიდიუმისადმი) წინააღმდეგობის უნარი გააჩნია.

ვაზის მენამყენის ოცნებას ევროპულ კულტურულ ჯიშებში ველური ვაზის რეზისტენტულობის შეტანა წარმოადგენს ისე, რომ სხვა თვისებები არ შეიცვალოს. ამ მიზნის მიღწევა ჩვეულებრივი შეჯვარების გზით მიუღწეველია. გენური ინჟინერიის მეთოდები კი, მომავალში, სავარაუდოდ, აღნიშნულის განხორციელების შესაძლებლობას იძლევა. ეს მეთოდები შემდეგ ნაბიჯებს ეფუძნება:

1. საჭიროა დადგინდეს, რომელი გენებია გარკვეულ მახასიათებლებზე (მაგალითად, ქრაქისადმი რეზისტენტულობაზე) პასუხისმგებელი და სად მდებარეობს ეს გენები ქრომოსომების შემადგენლობაში. ყველაზე შესაფერის შემთხვევაში, ერთი მახასიათებელი ერთი გენით არის გამოხატული. ისეთ რთულ მახასიათებლებში, როგორცაა მაგალითად, ქრაქისადმი რეზისტენტულობა, საჭიროა იქიდან გამოსვლა, რომ ბევრი გენი ანუ დნმ - სხვადასხვა ქრომოსომის შემადგენელი ნაწილი, არის ამ თვისებებზე პასუხისმგებელი.
2. შესაძლებელი უნდა იყოს იმის გაკეთება, რომ დნმ-ის ეს მონაკვეთები იმ ჯიშის უჯრედის შესაბამის ქრომოსომებში იქნეს შეტანილი, რომლებზეც ახალი თვისება ისე უნდა გადავიდეს, რომ ამ დროს უჯრედი არ განადგურდეს/დაიშალოს.
3. ლაბორატორიულ პირობებში ახალი უჯრედიდან გამუდმებული მიტოზური გაყოფით უნდა გამოიზარდოს მთელი მცენარე, რომლის საბოლოოდ ღია ცის ქვეშ დარგვა იქნება შესაძლებელი.

სირთულეებს, რომლებიც თავდაპირველად დასახელებულ ორივე ფაზაში იკვეთება, უფრო მძაფრად აღვიქვამთ, როცა გავათვითცნობიერებთ, რომ ძლიერი ელექტრონული მიკროსკოფითაც კი ვერ ხერხდება იმ მოლეკულების ფრაგმენტების დანახვა, რომლებსაც ამუშავებენ. განსაკუთრებით პატარა ერთუჯრედიან ორგანიზმებში, რომლებსაც შედარებით ნაკლები გენები გააჩნია, ნაბიჯ 1-სა და ნაბიჯ 2-ში ასახული გენების ანალიზი და გენების გადატანა წარმატებით შეიძლება. გენების გადატანა უკვე წარმატებით დაგვირგვინდა მთელ რიგ კულტურულ მცენარეებში, რომლებიც უკვე კომერციული მიზნებით გამოიყენება (მაგალითად, სოიო, პომიდორი, ბრინჯი). ვაზშიც - რეზისტენტობის გამოყვანის მიზნით - წარმატებით მოხერხდა გენების გადატანა. კომერციული გამოყენება აქამდე არ მომხდარა.

ნაბიჯი 3, ანუ ერთადერთი უჯრედიდან ახალი მცენარის გამოყვანა, წარსულში მთელ რიგ კულტურულ მცენარეებში უკვე განხორციელდა, რაც, ალბათ, ახლო მომავალში, ვაზის შემთხვევაშიც იქნება შესაძლებელი. ვაზში, დღემდე, მხოლოდ გა-



ყოფისუნარიანი უმცირესი ფიტოცენოზებიდან *Verbänden*, მაგალითად, ვეგეტატიური წვეროებიდან, მოხერხდა ახალი ვაზის გაზრდა.

3.10.6. ვაზის გამოყვანისა და ვაზის გამრავლების სამართლებრივი საფუძვლები

ქართული ღვინის ის მწარმოებლები, რომლებიც ნამყენი ვაზის შემოტანას აპირებენ, აუცილებელია იცნობდნენ ევროკავშირში არსებულ სამართლებრივ საფუძვლებს, კერძოდ შემდეგ საკანონმდებლო აქტებს:

- **ჯიშთა დაცვის კანონი**
- **თესლეულის ტრანსპორტირების შესახებ კანონი**
- **ვაზის ნარგავების შესახებ დადგენილება.**

ჯიშთა დაცვის კანონი - ამ კანონის დებულებები ახალი ჯიშის გამოყვანის მისი მენამყენობის სამუშაოდან ფინანსურ სარგებელს უდგენს იმით, რომ ჯიშს დაცვის ქვეშ აყენებს და მხოლოდ მას აძლევს სანამყენე სამუშაოების პროდუქტის გამრავლებისა თუ სალიცენზიო გადასახადების საფუძველზე გამრავლების ნებართვის გაცემის უფლებას.

მცენარის ჯიშთა დაცვაში შეტანა მხოლოდ მაშინ შეიძლება, თუ მენამყენეს შეუძლია დაამტკიცოს, რომ ეს ჯიში სხვა უკვე არსებული ჯიშებისაგან ცხადად განსხვავდება, თუ შესაძლებელია მისი, როგორც ნამდვილი სიახლის კლასიფიცირება, რომლის სხვაში არევა არ მოხდება. ცალკეული ძირები თავიანთი თვისებებით ერთიანი და გამძლე უნდა იყოს. ეს ეხება მომდევნო თაობასაც. გარდა ამისა, ახალი ჯიში თავისი სახელით უნდა იქნეს შეტანილი ჯიშთა დაცვაში; სახელი სხვა სახელებში არ უნდა აერიოთ და დამაბნეველი არ უნდა იყოს. აღწერილი წინაპირობების გათვალისწინებით, ჯიში, მენამყენის განაცხადის საფუძველზე, შესაბამისი პასუხისმგებელი უწყების მიერ, მცენარის ჯიშთა დაცვის სიაში შევა. ვაზის შემთხვევაში, ჯიშის დაცვა 30 წელს მოიცავს. ვადის გასვლის შემდეგ, ის თავისუფალ ჯიშად ითვლება და მისი გამრავლება ნებისმიერს შეუძლია.

თესლეულის ტრანსპორტირების შესახებ კანონი - აღნიშნული კანონი აწესრიგებს თესლეულისა და ნარგავების ტრანსპორტირებას. მან სოფლის მეურნეობისა და მევენახეობის მაღალხარისხოვანი თესლეულით მომარაგება უნდა უზრუნველყოს. ის ნარგავების შემდეგ კატეგორიებს განასხვავებს და განმარტავს:

- წინამორბედი ნარგავები
- ძირითადი ნარგავები
- სერტიფიცირებული ნარგავები
- სტანდარტული ნარგავები.

თესლეულის ტრანსპორტირების შესახებ კანონიდან გამომდინარეობს წესები ამა თუ იმ ჯიშის მცენარეთა ჯიშების სიაში შეტანის შესახებ. მცენარეთა ჯიშების სი-



აში, როგორც ნებადართული ჯიშის, შეტანა მაშინ ხდება, როდესაც ჯიშის სხვებისაგან განსხვავებული, ჰომოგენური და გამძლეა, სოფლის მეურნეობისათვის კულტურულ ღირებულებას წარმოადგენს. ჯიშების სიაში ცალკეული ჯიშები და მათი გამომყვანი სელექციონერები არიან შეტანილი. ახალი ჯიშებისათვის კი, რომლებიც ჯერ კიდევ მცენარეთა დაცვის ქვეშ იმყოფება, ამ ჯიშის გამომყვანი არის შეტანილი. თავისუფალი ჯიშების შემთხვევაში კი, ჯიშის ერთი ან რამდენიმე კლონის გამომყვან სელექციონერად დარეგისტრირება შეუძლია ნებისმიერს, ვინც შესაბამისი დადგენილებების მიხედვით ამ ჯიშის კლონირებას ეწევა და ამის დასაბუთება შეუძლია. რეგისტრაცია 20 წელია ძალაში და შესაძლებელია მისი მომდევნო 20 წლით გაგრძელება. დარეგისტრირებულ გამომყვან სელექციონერს უფლება აქვს, გაზარდოს და ბაზარზე გაიტანოს იმ კლონის ან ჯიშის ნარგავები, რომლებიც მის სახელზე დარეგისტრირებული. ის ვალდებულია, ჯიშის თუ კლონის სისტემური შემდგომი გამოყვანის *Erhaltungszüchtung* ძირითადი პრინციპების მიხედვით შეინარჩუნოს. თუ ის ამ ვალდებულებებს ვეღარ ასრულებს, შეიძლება მისი მცენარეების ჯიშების სიიდან ამოღება. ეგრეთ წოდებულ, „**მცენარეების ჯიშების აღწერილობით სიაში**“ ყველა ნებადართული ჯიშის და - თუკი ასეთი არსებობს - მათი კლონები არის აღწერილი 33 მახასიათებლის, შესაბამისად, თვისების მიხედვით, დაწყებული ყლორტის წვეროს ბუსუსიანობიდან, ვიდრე ღვინის გემომდე - 1-დან 10-მდე კლასიფიკაციით.

გაზის ნარგავების შესახებ დადგენილება შეიცავს ზუსტ რეგულაციებს მცენარეების მასალების კონტროლისა და აღიარების შესახებ მისი წარმოშობის სხვადასხვა სტადიაზე (გასამრავლებელი განაშენიანებები, სანამყენე კალმები და საძირეები, სანერგე მეურნეობა და მზა ნამყენი ვაზები). კონტროლის განხორციელება, მოთხოვნების აგებულების შესახებ, შეფუთვა და დეკლარირება დადგენილებაში ზუსტად არის აღწერილი.



4. ნიადაგმცოდნეობა და მცენარეთა კვება

4.1. ნიადაგი

ნიადაგი კომპლექსური ბუნებრივ-ისტორიული სხეულია, იგი წარმოადგენს დედამიწის ზედა ფხვიერ ფენას, რომელიც წარმოიქმნება ქანების, კლიმატის, რელიეფის, ბიოსფეროს, ხნოვანების და ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის ურთიერთქმედებით. ნიადაგის წარმოშობა ხანგრძლივი და მუდმივი, დაუსრულებელი პროცესია. ნიადაგი არის:

- მცენარეთა ფიზიკური საყრდენი;
- წყლისა და საკვები ნივთიერებების გამტარი და მიმწოდებელი;
- ნიადაგის ორგანიზმების (ხერხემლიანი ცხოველები, ლოკოკინები, მწერები, სოკოები, ბაქტერიები და ა.შ.) სასიცოცხლო არეალი.

ნიადაგის უნარი, მცენარეებს საჭიროების მიხედვით მიაწოდოს წყალი და საკვები ნივთიერებები, განსაზღვრავს **ნიადაგის ნაყოფიერებას**. გარდა კლიმატური პირობებისა, მევენახეობისათვის მნიშვნელოვანია ნიადაგის შესაბამისობა ვაზის კულტურისათვის, რომელსაც განაპირობებს ნიადაგის შემადგენლობა. ნიადაგის შემადგენლობა ხასიათდება:

- ქიმიური ნივთიერებების შემადგენლობით;
- ფიზიკური თვისებებით (განსაკუთრებით, ჰაერისა და წყლის ბალანსით);
- ნიადაგის ორგანიზმების მრავალფეროვნებით და მათი აქტივობით.

ნიადაგის შემადგენლობას დიდი მნიშვნელობა აქვს ვაზისათვის წყლისა და საკვები ნივთიერებების მიწოდებაში. ნიადაგის მოვლისა და სასუქებით განოყიერების ღონისძიებების მეშვეობით, შესაძლებელია სავენახე ადგილზე არსებული ნიადაგის შემადგენლობაზე ზემოქმედება, ნიადაგის გარკვეული ნაკლოვანი თვისების აღმოფხვრა ან გაუმჯობესება. არასწორი ღონისძიებების გატარებას, შეიძლება, ნიადაგის თვისებების გაუარესება მოჰყვეს. ნიადაგისა და ვაზის თვისებები (მაგალითად, ზრდის ინტენსივობა, საკვები ნივთიერებების ნაკლებობის სიმპტომები), აგრეთვე, კლიმატური პირობები, განაპირობებს, თუ ნიადაგის მოვლისა და სასუქების შეტანის რომელი ღონისძიებების გატარებაა მოცემული სიტუაციისათვის სწორი.

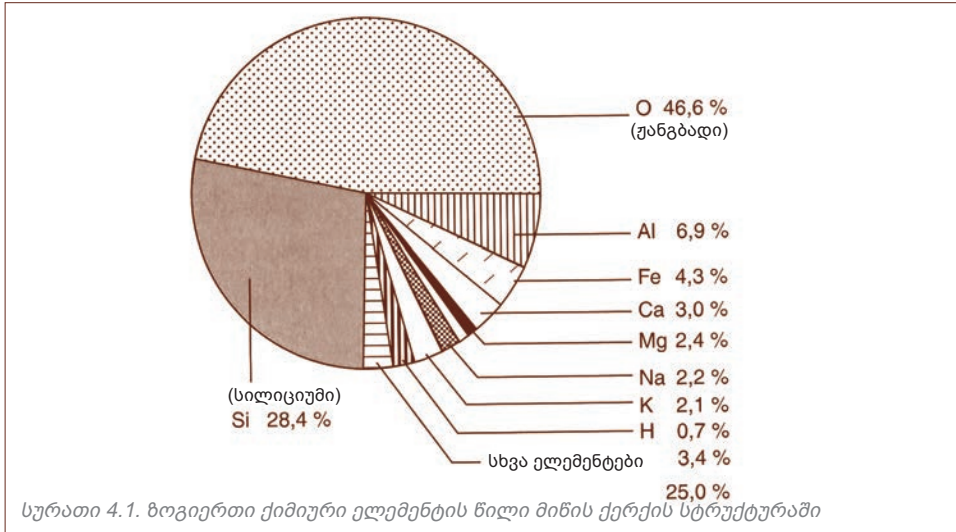
ნიადაგის ნაყოფიერების ხანგრძლივად შენარჩუნება ვენახის გაშენების მნიშვნელოვანი წინაპირობა და ვენახის მეურნეობის მართვის უპირველესი მიზანია. სხვა მცენარეულ კულტურებთან შედარებით, ვაზს ნაკლები მოთხოვნები აქვს ნიადაგის ნაყოფიერების მიმართ. მეტისმეტად ქვიანი ნიადაგი, რომელიც სოფლის მეურნეობის თითქმის ყველა სხვა სასარგებლო მცენარისათვის გამოუსადეგარია, შესაძლოა, შესანიშნავი სავენახე ადგილი იყოს. მიუხედავად ამისა, განსაზღვრული თვისებების მქონე ზოგიერთი ნიადაგი სავენახედ ნაკლებად გამოსადეგია.



4.1.1. ნიადაგის წარმოშობა

4.1.1.1. ნიადაგის ძირითადი შემადგენლობა

მიწის მყარი ქერქი **ქანებისაგან** შედგება. ქანები, თავის მხრივ, შედგება **მინერალებისაგან**, რომლებიც სხვადასხვა ელემენტს შეიცავს.



ქანების მცირე რაოდენობა მხოლოდ ერთი სახის სუფთა მინერალისაგან (მაგალითად, თაბაშირი, კვარცი, საკვები მარილი) შედგება. ქანების უმრავლესობა წარმოადგენს მრავალფეროვანი შემადგენლობის მქონე მინერალების ნარევეს, რომელსაც, ხშირად, კრისტალების სტრუქტურა გააჩნია.

განასხვავებენ ქანების შემდეგ ჯგუფებს:

1. მაგმური ქანები (გამყარებული ქანები) არის ქანები, რომლებიც, ვულკანური მოქმედების შედეგად, დედამიწის ბლანტი მასის წიაღიდან დედამიწის 10-დან 20 კმ-მდე სისქის მყარ ქერქში მოხვდა. ამ ქანებს პირველად ქანებსაც უწოდებენ და ისინი დედამიწის ქერქის 95%-ს შეადგენს. დედამიწის ზედაპირი კი, დაახლოებით, 25%-მდე მაგმური ქანებითაა დაფარული.

მაგმური ქანების სახეობებია:

სიღრმული (ინტრუზიული) ქანები - დედამიწის ქერქში სხვადასხვა დონეზე მაგმის შექრისა და გაცივების შედეგად წარმოქმნილი ქანებია. ეს ქანები სიღრმეში ტემპერატურის თანდათან შემცირების გამო მთლიანად კრისტალდება, შესაბამისად სრულკრისტალური სტრუქტურა ახასიათებთ, როგორცაა, მაგალითად, გრანიტი;

ამონაღვარი (ეფუზიური) ქანები - ეს არის დედამიწის ზედაპირთან უფრო ახლოს ამონაღვარი, უფრო სწრაფად გაცივებული ლავა, რომელიც სრულად დაკრისტალდება ვერ ასწრებს და, წარმოიქმნება არასრულკრისტალური (წვრილკრისტალური) სტრუქტურის მქონე ქანები. ტიპური მაგალითებია ბაზალტი და რიოლიტი;



ზედაპირზე ამონაღვარი ქანები - ვულკანის მოქმედების შედეგად დედამიწის ზედაპირზე გადმოღვრილი, ნაწილობრივ ჰაერში ამონთხეული და ძალიან სწრაფად გაცივებული ქანებია. ტიპური მაგალითებია ვულკანური მინა (ობსიდიანი) და პემზა.

ამ ქანების მნიშვნელოვანი მინერალებია სხვადასხვა სახის მინდვრის შპატი, კვარცი, ქარსი.

2. დედამიწის ზედაპირთან მდებარე **მყარი ქანების** გამოფიტვის შედეგად, წარმოიქმნება წვრილმარცვლოვანი მასა. ამ მასიდან თანდათან გამოირეცხება წყალში ხსნადი ინგრედიენტები. დარჩენილი ძნელად ხსნადი ნივთიერებები კი, წყლის, ყინულისა და ქარის მეშვეობით, შეიძლება, ხმელეთზე ან წყალში მოხვდეს. ამგვარად, ნაწილაკთა სიდიდის მიხედვით, წარმოიქმნება განსხვავებული შემადგენლობის თავისუფალი დანალექები: თიხა, თიხნარი, ლამი, ქვიშა ან ღორღი. დანალექების თანდათანობით გამყარების შედეგად, წარმოიქმნება ქანები, როგორებიცაა, მაგალითად: ფიქალები, ქვიშაქვა, გრაუვაკური ქვიშაქვა (რუხი ქვიშაქვა), კირქვა, მარლის კრისტალები.

წარმოშობის მიხედვით, ამ ქანებს **დანალექ ანუ ფენოვან ქანებს** უწოდებენ. დედამიწის ზედაპირის უმეტესი ნაწილი თავისუფალი, ანუ მყარი დანალექებითაა დაფარული.

3. მაღალი წნევისა და ტემპერატურის ზემოქმედების შედეგად, შესაძლებელია, მყარი და დანალექი ქანების კრისტალების სტრუქტურა იმგვარად შეიცვალოს, რომ მათგან ახალი ქანები წარმოიქმნას. ასეთ ქანებს გარდაქმნილ, ანუ **მეტამორფულ ქანებს** უწოდებენ. ამგვარად, შეიძლება, მაგალითად, გრანიტიდან გნეისი, ფიქლოვანი თიხებიდან და კირის ქანებიდან კი, მარმარილო წარმოიქმნას.

4. განსაკუთრებულ როლს ასრულებს **მეტეორიტები**. აქ საქმე გვაქვს ისეთ ქანებთან, რომლებიც არამიწიერი წარმოშობისაა. დღეში, დედამიწაზე, დაახლოებით, 40 ტონა მეტეორიტი ეცემა. დიდი ზომის მეტეორიტების დაცემა იშვიათი და უფრო სანახაობრივია. მეტეორიტთა უმეტესი ნაწილი დედამიწის ზედაპირს მტვრის სახით აღწევს.

მრავალი სახეობის ქანი ქიმიური შემადგენლობით ერთმანეთისაგან ნაკლებად განსხვავდება; ისინი, უფრო მეტად, კრისტალების სტრუქტურით განსხვავდებიან. ქანების ქიმიური შემადგენლობა განაპირობებს ქანებისაგან წარმოქმნილი ნიადაგის ტუტიანობას ან მუავიანობას და ქანების გამოფიტვის დროს გამოთავისუფლებული საკვები ნივთიერების რაოდენობას. ამ გარემოებას დიდი მნიშვნელობა აქვს, ზოგადად, სასოფლო-სამეურნეო, კერძოდ კი, მევენახეობის მიზნით ნიადაგით სარგებლობისათვის. ცოცხალი და არაცოცხალი ორგანიზმები და მათი გარდაქმნის შედეგად მიღებული პროდუქტები ქმნის ნიადაგის ორგანულ შემადგენლობას, რომელიც ექვემდებარება დაშლისა და გარდაქმნის მრავალ პროცესს და რომელსაც ნიადაგის ნაყოფიერებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს.

4.1.1.2. ნიადაგის წარმოქმნა

ნიადაგი წარმოიქმნება ქანების უწყვეტად, მაგრამ ძალიან ნელა მიმდინარე გამოფიტვის პროცესისა და ორგანული მასების თანდათანობით დამატების გზით. ქანების გამოფიტვას სხვადასხვა მიზეზი აქვს:

1. **ფიზიკური გამოფიტვა** იწვევს ქანების ზომების შემცირებას ქიმიური შემადგენლობის ცვლილების გარეშე.



უმნიშვნელოვანესი მიზეზებია:

ზედაპირზე განსხვავებული ტემპერატურის, ქანების განსხვავებული შეფერილობისა და ტემპერატურული ზემოქმედებით გამოწვეული ცალკეული მინერალების გაფართოების შედეგად, ქანებში წარმოიქმნება ტემპერატურით განპირობებული დაძაბულობა და ამ დაძაბულობით გამოწვეული ბზარები. აღნიშნული პროცესი განსაკუთრებით ხშირია გაზაფხულზე, როცა ცივ ქანებზე მზის დაცხუნება მათი ზომების შემცირებას იწვევს;

გაყინვისას ბზარებში შესული წყალი ფართოვდება; წარმოქმნება წნევა 2.000 ბარამდე; ყინვას შედეგად ქანის მსხვრევა მოჰყვება. მსგავსი ზემოქმედება აქვს კრისტალიზებულ მარილებსაც (წნევა, დაახლოებით, 300 ბარი);

ქანების ბზარებში (ნაპრალებში) მსხვილი ფესვების ზრდა, ასევე იწვევს ქანის მსხვრევას ან დახეთქვას;

ჩამდინარე წყლის ზემოფარისებური ზემოქმედების შედეგად, ქანები თანდათანობით იხეხება, იღვავა და მცირე ნაწილებად იშლება.

2. ქანების მცირე ნაწილებად დაშლა იწვევს ქიმიური პროცესების გააქტიურებას. ამგვარად იქმნება წინაპირობები **ქიმიური გამოფიტვისათვის**. ეს ცნება მრავალ პროცესს მოიცავს. მათ შორის მნიშვნელოვანია:

- წყალში **ხსნადი მინერალების გახსნა**;
- ქანებზე **მჟავების აგრესიული ზემოქმედება** (მაგალითად, მჟავე წვიმა);
- დაჟანგვა ჟანგბადის მეშვეობით.

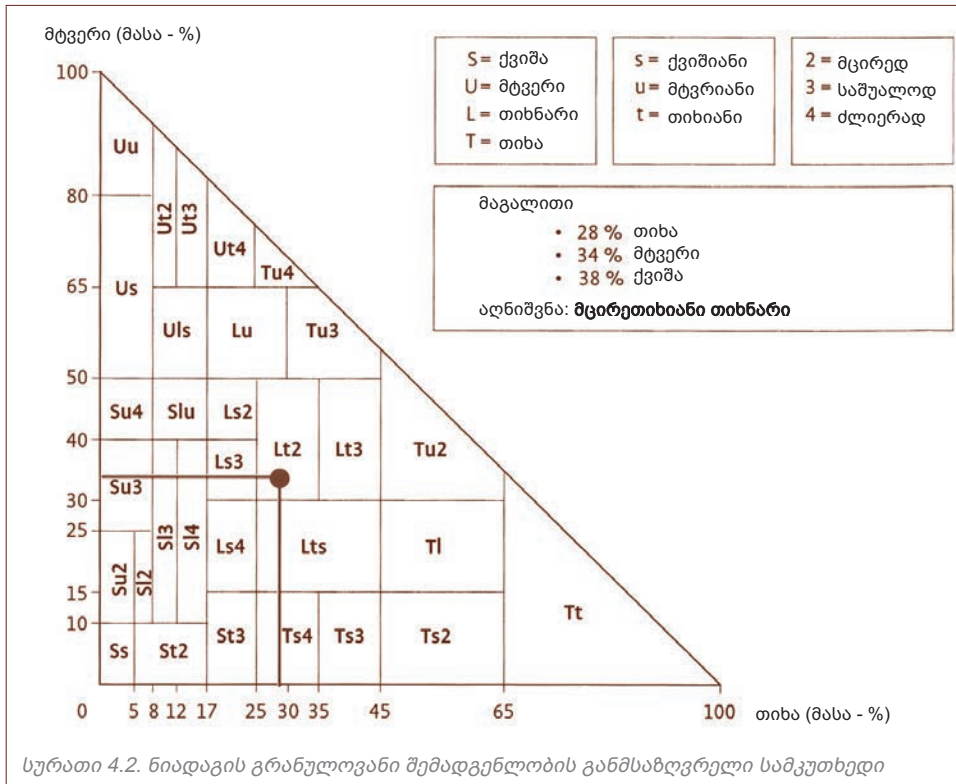
3. **ბიოლოგიური გამოფიტვა** ქიმიური გამოფიტვის სპეციალური ფორმაა. ამ პროცესის გამომწვევია, უმთავრესად, ნახშირმჟავასა (მაგალითად, ჰუმუსის დაშლა) და მიკროორგანიზმების (მცირე ზომის ცოცხალი ორგანიზმები, როგორცაა ბაქტერიები, წყალმცენარეები, სოკოები) მიერ ორგანული მჟავების წარმოქმნა. ასევე, მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მცენარეთა ფესვების მიერ გამოყოფილი ნივთიერებები.

4.1.2. ნიადაგის სახეები

ნიადაგი შედგება სხვადასხვა ზომის და ფორმის ნაწილაკებისგან, რომლებიც ნიადაგში გროვდებიან ქანების გამოფიტვის და ნიადაგწარმოქმნის პროცესის შედეგად. წარმოშობის მიხედვით განასხვავებენ სამი ტიპის ნაწილაკებს - მინერალურს, ორგანულს და ორგანულ-მინერალურს.

ნიადაგის ძირითად მასას ქმნის მინერალური ნაწილაკები, რომლებიც დაჯგუფებულია მათი სიდიდის (დიამეტრის) მიხედვით. გარკვეული ზომის ნაწილაკების ჯგუფს ფრაქცია ეწოდება. ნიადაგში სხვადასხვა ზომის ნაწილაკთა რაოდენობრივი თანაფარდობა განსაზღვრავს მის გრანულომეტრულ (მექანიკურ) შედგენილობას. გრანულომეტრული შედგენილობა ყველაზე დიდ ზეგავლენას ახდენს ნიადაგის ნაყოფიერებაზე, ვინაიდან მასზეა დამოკიდებული ნიადაგში წყლის შემცველობა და ნიადაგის აერაცია, რაც, თავის მხრივ, ზემოქმედებას ახდენს ნიადაგიდან მცენარისათვის საკვები ნივთიერებების მიწოდების პროცესზე.





გრანულომეტრული შედგენილობის მიხედვით ნიადაგის დაჯგუფებისთვის მნიშვნელოვანია მცირე ზომის ნაწილაკების, ე.წ. წვრილმიწის შემცველობა, რომელთა ზომა, ნიადაგების საერთაშორისო საკლასიფიკაციო სისტემის მიხედვით (FAO, Guidelines for Soil Description. Rome, 2006), ნაკლებია 2 მმ-ზე. საქართველოში გამოყენებულია ნ. კაჩინსკის კლასიფიკაცია, რომლის მიხედვითაც წვრილმიწის ზომა ნაკლებია 1 მმ-ზე. საერთაშორისო საკლასიფიკაციო სისტემის მიხედვით გამოყოფენ შემდეგ ფრაქციებს: ქვიშა - 2-0.063 მმ მტვერი - 0.063-0.002 მმ თიხა - <0.002 მმ

სურათზე 4.2 ჰორიზონტალურ ღერძზე მოცემულია წვრილად დაქუცმაცებული მიწის თიხის წილი, ვერტიკალურ ღერძზე - მტვერის წილი, დანარჩენი კი, ქვიშის ნაწილაკებია.

თუ ორივე ღერძზე თიხისა და მტვერის წილს მოვნიშნავთ და ორივედან ცალცალკე გავავლებთ ვერტიკალურ ხაზს, მათი გადაკვეთის წერტილში ნიადაგის სახეობას წავიკითხავთ. ფრაქციების ზუსტი გამოკვლევა მხოლოდ ლაბორატორიაშია შესაძლებელი. გარკვეული გამოცდილების შემთხვევაში, ნიადაგის შემადგენლობის შეფასება შეიძლება ხელის შეხებით, ე.წ. „თითებით შემოწმებით“ (იხ. სურათზე 4.3 მოცემული სქემა).

ნიადაგის გრანულოვანი შედგენილობა ზემოქმედებას ახდენს **ფორების მოცულობაზე** და ამ ფორების მოცულობის **მსხვილ, საშუალო და წვრილ ფორებად დაყოფაზე**.

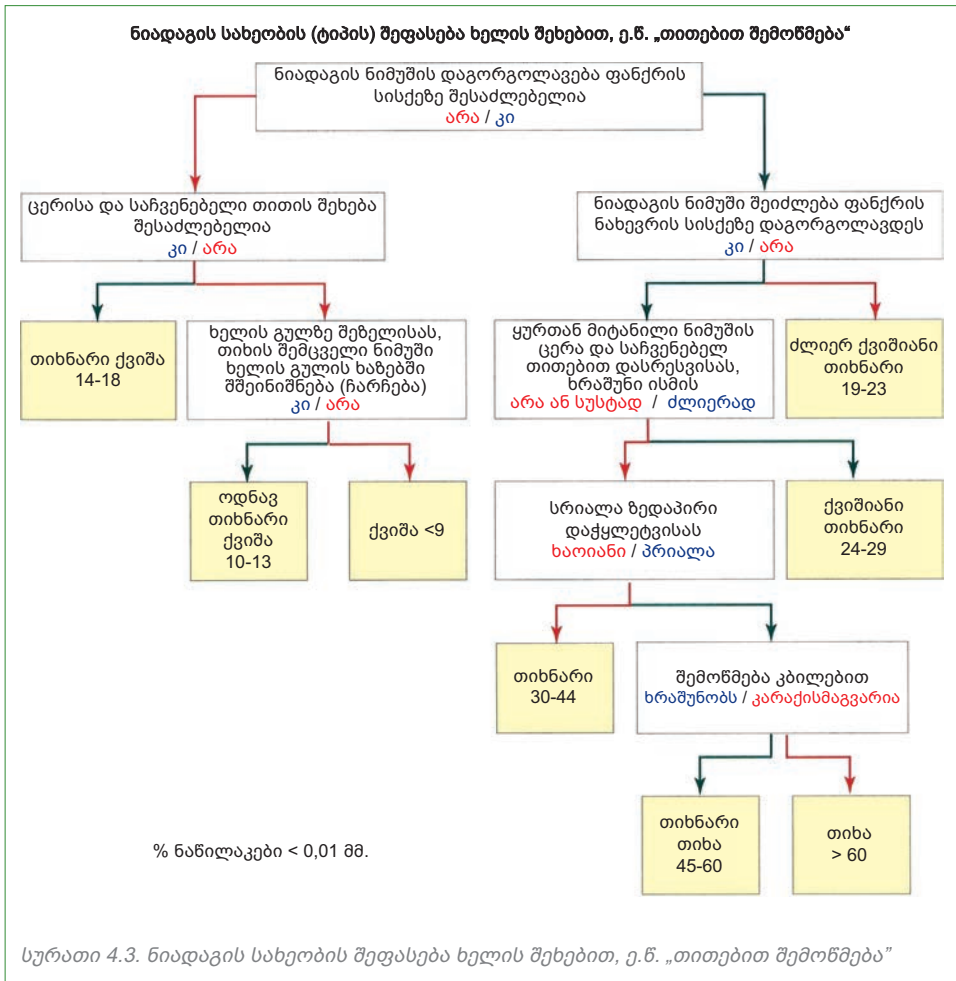


4.1.3. ნიადაგის წყალი და ნიადაგის ჰაერი

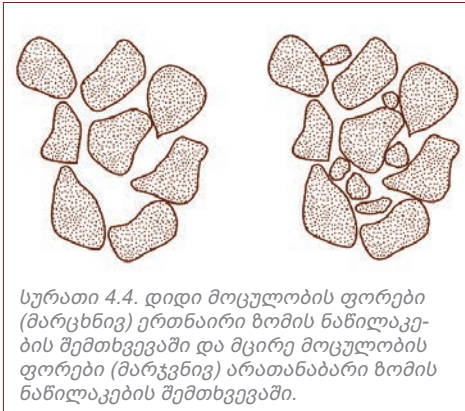
4.1.3.1. ნიადაგების ფორმების მოცულობა

ფორმების მოცულობის ზომა დამოკიდებულია სხვადასხვა ფაქტორზე:

- რაც უფრო უსწორმასწოროა ნიადაგის ნაწილაკის ფორმა, მით უფრო დიდია თავისუფალი (ცარიელი) სივრცე. მაგალითად, ფურცლოვანი ფორმის თიხის მინერალები განლაგებულია „სათამაშო კარტის“ მსგავსად;
- გარკვეული ზემოქმედების შედეგად, ნიადაგი იკუმშება (განიცდის შემჭიდროებას). ამ დროს, ცვლილებას განიცდის არა ცალკეული ნაწილაკები, არამედ, იზრდება მათი განლაგების სიმჭიდროვე და, მასთან ერთად, ფორმების მოცულობაც;



- რაც უფრო განსხვავებული სიდიდისაა ნიადაგის ნაწილაკები, მით უფრო მცირე მოცულობის ცარიელი ადგილები (ფორები) რჩება ნიადაგში;
- რაც უფრო მაღალია ნიადაგში ჰუმუსის შემცველობა, მით უფრო იზრდება ნაწილაკებს შორის თავისუფალი სივრცეები (ფორები). ტორფს, რომელიც მდგრადი ჰუმუსია (ხანგრძლივი ბიოლოგიური გარდაქმნის პროდუქტია), საკუთარ წონაზე ბევრად უფრო მეტი რაოდენობის წყლის დაგროვება შეუძლია.



ნიადაგის ნაწილაკების ხვედრითი წონა, მინერალური შემადგენლობის მიხედვით, დაახლოებით 2,2 - 2,9 გ/სმ³-ია. ბუნებრივი, ხელუხლებელი ნიადაგის ხვედრითი წონა დამოკიდებულია:

- ნიადაგის ნაწილაკების ხვედრითი წონაზე;
- ფორების მოცულობის სიდიდეზე;
- ფორების შემადგენლობაზე (ჰაერი ან წყალი).

ზოგადად, წყლის საშუალო შემცველობის მქონე ბუნებრივი ნიადაგის შემთხვევაში, იგულისხმება ხვედრითი წონა 1,5 ტ/მ³.

ცალკეული სახეობის ნიადაგის ფორების მოცულობა ერთმანეთისაგან მნიშვნელოვნად განსხვავდება. ის ბევრად უფრო მეტია, ვიდრე ეს ნიადაგის ზედაპირული განხილვისას შეიძლება გვეფიქრა. (იხ. ცხრილი 4.1). ამის მიზეზი ისაა, რომ ფორების უმეტესი ნაწილი მიკროსკოპულად მცირე ზომისაა და, ამდენად, უხილავია.

თიხიანი ნიადაგების ფორების მოცულობაში დიდი განსხვავება დამოკიდებულია იმაზე, თიხის ნაწილაკები უფრო მეტად დაბზარულია თუ ფენებადაა განლაგე-

ნიადაგის სახეობა	ფორების მოცულობა %-ში
ქვიშა	36 - 56
მტვერი	39 - 56
თიხნარი	30 - 55
თიხა	35 - 70

ცხრილი 4.1. ფორების მოცულობა ნიადაგის სახეობის მიხედვით



4. ნიადაგმცოდნეობა და მცენარეთა კვება

ბული (იხ. სურათი 4.5 მარჯვნივ). ეს უკანასკნელი ზეწოლის ან წყლის ზემოქმედების შედეგად მიიღწევა. აქედან გამომდინარე, თიხიანი ნიადაგები ზეწოლით გამოწვეული შემჭიდროებისადმი განსაკუთრებით მგრძობიარეა.

განასხვავებენ ნიადაგის პირველად და მეორად ფორებს. პირველადი ფორები, უმეტესად, ნიადაგის ცალკეულ ნაწილაკებს შორის არსებული ძალიან მცირე სივრცეებია. მეორადი ფორები კი, მოგვიანებით წარმოქმნილი ქიაცელების გზები, შეკუმშვის შედეგად მიღებული ბზარები (ნაპრალები) და ფესვების არხებია. მათ, უმთავრესად, პირველად ფორებზე უფრო დიდი და გრძელი ფორმა აქვს; ფორები მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ნიადაგის აერაციისა და ნიადაგში წყლის ჩაჟონვის პროცესში, მაგრამ შედარებით ადვილად შეიძლება, დაზიანდეს ან განადგურდეს.

ფორები, მათი დიამეტრის მიხედვით, იყოფა **მსხვილ, საშუალო და წვრილ ფორებად**. ნიადაგის ცალკეულ სახეობაში სხვადასხვა ზომის ფორების განაწილება მათ განსხვავებულ თვისებებზე მიუთითებს (იხ. ცხრილი 4.3). ამას არსებითი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგში წყლისა და ჰაერის ბალანსისათვის.

4.1.3.2. წყლისა და ჰაერის ბალანსი ნიადაგში

4.1.3.2.1. ნიადაგური წყლის ფორმები

განსხვავებულ ნიადაგებში წყლის სხვადასხვა ფორმა გვხვდება (იხ. სურათი 4.6). ჰიგროსკოპული წყალი (ნიადაგის წყალი) არის ის წყალი, რომელსაც ნიადაგი ჰაერიდან შთანთქავს და რომელიც გაწონასწორებულია ჰაერის წყლის ორთქლთან. მას ნიადაგი 100-105 გრადუსზე კარგავს და მიიღება აბსოლუტურად მშრალი ნიადაგი.

ფრაქციის სახეობა	ფრაქცია	ნაწილაკების ზომა (მმ)		
თიხა	წვრილი	წვრილმარცვლოვანი ნიადაგები	0,0002	
	საშუალო		0,0002-0,00063	
	უხეში		0,00063-0,002	
მტვერი	წვრილი		0,002-0,0063	
	საშუალო		0,0063-0,02	
	მსხვილი		0,02-0,063	
ქვიშა	წვრილი		მსხვილმარცვლოვანი ნიადაგები	0,063-0,2
	საშუალო			0,2-0,63
	მსხვილი			0,63-2
ხირხატი	წვრილი	2-6,3		
	საშუალო	6,3-20		
	მსხვილი	20-63		

ცხრილი 4.2. ფრაქციათა სახეობების დამოკიდებულება ნაწილაკთა ზომებზე

ნიადაგის სახე	მსხვილი ფორები (%)	საშუალო ფორები (%)	წვრილი ფორები (%)	ფორების საერთო მოცულობა (%)
ქვიშა	25	10	5	40
თიხნარი	15	25	10	50
თიხა	5	15	35	55

ცხრილი 4.3. ქვიშის, თიხნარისა და თიხის ნიადაგების ფორების მოცულობის ტიპური დაყოფა

ნალექების (წვიმა, სეტყვა, თოვლი) ან **კონდენსაციის** (ნამი, თრთვილი) შედეგად, ნიადაგის ზედაპირზე წარმოქმნილი წყალი შეიძლება, **ზედაპირული წყლის** სახით, ნიადაგის ზედაპირზე დარჩეს ან ნიადაგში ჩავიდეს. ზედაპირული წყალი (გუბურების ან მდგარი წყლის ფორმით) შეიძლება აორთქლდეს, ან, როგორც **ჩამდინარე წყალი**, ბუნებრივი, ან ადამიანის მიერ მოწყობილი ჭაბურღილის მეშვეობით ღელეებში, მდინარეებში და, ბოლოს, ზღვაში ჩაედინოს.

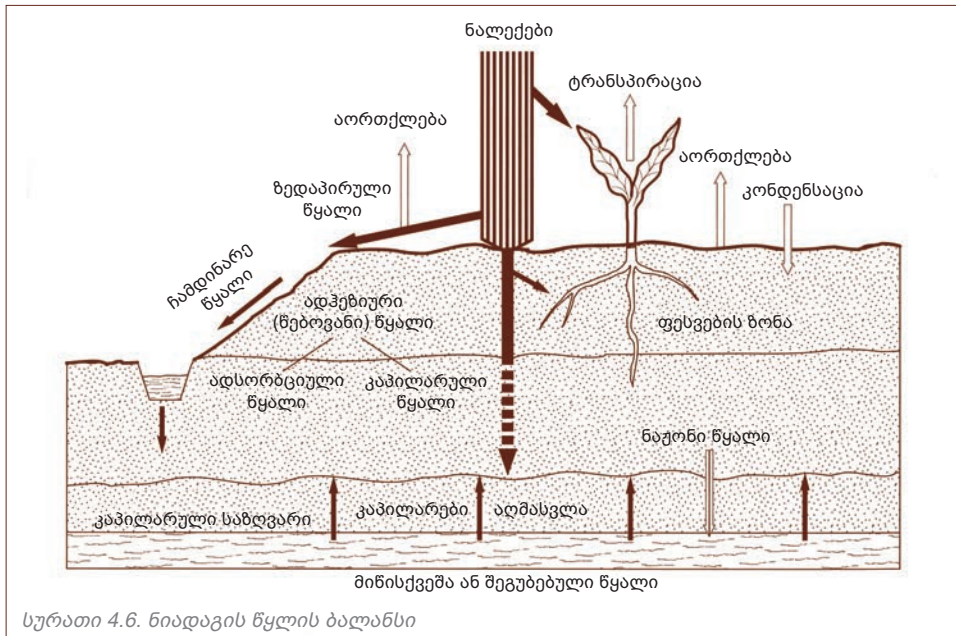
ნიადაგში ჩამავალი წყალი ნიადაგში შეკავდება, როგორც **ზედაპირული (ადგებიური) წყალი**, ან უფრო ღრმად ჩაჟონავს და **გრუნტის წყალში** მოხვდება. ზედაპირულ წყალს გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს მცენარეთა ზრდისათვის. ის ქმნის წყლის მარაგს, რომელსაც მცენარეები ნალექიანი პერიოდის შემდეგ იყენებენ. კაპილარული ძალების მეშვეობით, წყლის ნაწილობრივად შეკავება საშუალო ზომის ფორებში ხდება და მას **კაპილარულ წყალს** უწოდებენ. წყლის შეკავება ნიადაგის ნაწილაკების ზედაპირზე ადსორბციული ძალების (ადსორბციის) მეშვეობითაც ხდება (**ადსორბციული წყალი**). ნიადაგში შეკავებულმა წყალმა, ფორების მეშვეობით, შეიძლება ისევ ნიადაგის ზედაპირამდე მიაღწიოს და აორთქლდეს (**ევაპორაცია**) ან მცენარის ფესვებმა შთანთქას. ასეთ შემთხვევაში, წყლის უფრო მცირე ნაწილი მცენარეში რჩება, უფრო დიდი ნაწილი კი, ფოთლების (ეპიდერმისის ფორების) მეშვეობით ორთქლდება (**ტრანსპირაცია**).

4.1.3.2.2. ნიადაგის აერაცია, წყლის შეკავება და მისაწვდომობა

ნიადაგის მსხვილი ფორები, როგორც წესი, ჰაერით არის ავსებული. ატმოსფერული ნალექების მოსვლის დროს და უშუალოდ მის შემდეგ, ისინი ნიადაგში ჩაჟონილ წყალს შეიცავს. საშუალო ზომის ფორებში მოთავსებულია კაპილარული წყალი, რომელსაც იქ კაპილარული ძალები, გრავიტაციის ძალის საწინააღმდეგოდ აკავებს. გარდა ამისა, ფორებში არის თავისუფლად ადსორბირებული წყალი, რომელიც, მაქსიმუმ, 15 ბარამდე სუსტი ადსორბციული ძალების ზემოქმედებით არის შეკავებული და, ასევე, არის ძლიერად ადსორბირებული წყალი, რომელიც 1000 ბარამდე მაღალი მაჩვენებლის მიზიდვის ძალებს ექვემდებარება. ადსორბციული ძალები უფრო მეტად აახლოებს წყლის მოლეკულას ნიადაგის ნაწილაკებთან. ამის გამო, ძალიან მჭიდრო წვრილ ფორებში მხოლოდ ძლიერად ბმულ ადსორბირებულ წყალს ვხვდებით.



4. ნიადაგმცოდნეობა და მცენარეთა კვება



სხვადასხვა სახის ფორმებში წყალი სხვადასხვა ძალითაა შეკავებული (იხ. ცხრილი 4.4). წყალს, რომელსაც **მცენარე იყენებს**, გააჩნია, მაქსიმუმ, 4,2 pF (პიკოფარადა - ერთი მეტრილიონედი ფარადა) ბმის ძალა. შენოვის ეს დამაჩქარებელი ძაბვა ფესვის შენოვის მაქსიმალურ ძალას შეესაბამება. თუ ნიადაგში აღარ არის წყალი, რომელსაც შენოვის დამაჩქარებელი ძაბვა 4,2 pF-ზე ნაკლები აქვს, ასეთ შემთხვევაში, ვაზის ფესვის მიერ წყლის შთანთქმის შესაძლებლობა ამოწურულია. თუ ეს მდგომარეობა რამდენიმე ხანს გაგრძელდა, მცენარე ჭკნობას იწყებს. აქედან გამომდინარე, 4,2 pF-ს **პერმანენტული ჭკნობის წერტილს** უწოდებენ. მტკიცე ადსორბირებული წყალი ექვემდებარება ბმის 4,2 pF -ზე მეტ ძალას და რადგან ასეთი წყლის შთანთქმა შეუძლებელია, მას **მკვდარი წყალი** ეწოდება.

წყლის მასას, რომელსაც წყლით გაკლენთილი ნიადაგი უხვი ნალექის შემდეგ, დაახლოებით, 2 დღის განმავლობაში, გრავიტაციის ძალის მიუხედავად, მაინც აკავებს, **წყალტევადობა (წტ) ანუ საველე ტენიანობა (სტ)** ეწოდება. ის გამოისახება მოცულობის %-ით (% vol) ან ლიტრი/ კუბ.მეტრზე (ლ/მ³). მაგალითად, 22% მოცულობითი % წტ ნიშნავს, რომ 1მ³ ნიადაგს შეუძლია 220 ლიტრი წყლის შეკავება. **წტ**-ში შედის მცენარისათვის არასაჭირო წყლის ტევადობის უნარიც. ცხადია, უფრო მნიშვნელოვანია სასარგებლო წყლის მასა, რომელსაც **სასარგებლო საველე ტენიანობა (სსტ)** ეწოდება. სასარგებლო საველე ტენიანობა მოიცავს იმ წყალსაც, რომლის ბმის ძალა 1,8 - 4,2 pF შუალედშია (იხ. ცხრილი 4.4).

სარეკომენდაციო ინფორმაციებსა და მსგავს პუბლიკაციებში ხშირად არის მოცემული, თუ რამდენია რეალურად ათვისებული წყლის რაოდენობა წყალტევადობასთან შედარებით. მაგალითად, თუ ნიადაგებს, მოცემულ მომენტში, 60-80% სტ

ნიადაგის სახეობა	მცენარისათვის ხელმისაწვდომი ტენი (საველე ტენიანობა)	მკვდარი წყალი	სულ (საველე ტენიანობა)
ქვიშა	50- 120	10 - 30	80 -150
თიხნარი	170 - 220	50 - 150	250 - 350
თიხა	50 - 150	100 - 250	300 - 400

ცხრილი 4.4. წყლის დაგროვების უნარის დამოკიდებულება ნიადაგის სახეობაზე (ლიტრი წყალი, მ³ ნიადაგზე)

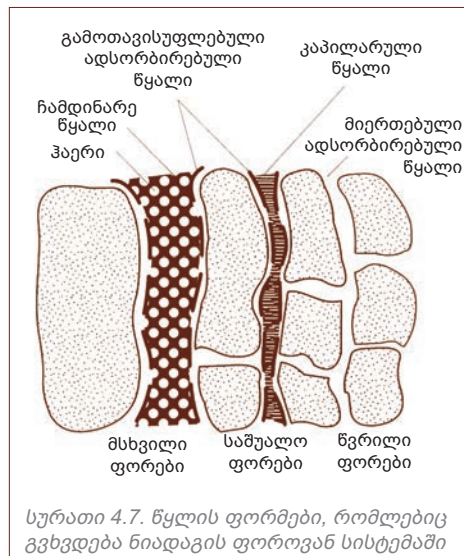
(საველე ტენიანობა) აქვს, ეს ნიშნავს, რომ ნიადაგების წყალსატევი 80%-მდეა ავსებული.

სხვადასხვანაირი ფორის ფორმების მნიშვნელობა, შესაბამისად, შემდეგნაირად შეიძლება ჩამოყალიბდეს:

- **მსხვილ ფორებს** განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ნალექიან პერიოდებში ნიადაგის აერაციისა და წყლის შთანთქმისათვის;
- **საშუალო ფორები** ინახავს (აგროვებს) მცენარეთათვის ხელმისაწვდომი წყლის უმეტეს ნაწილს;
- **წვრილი ფორები** შეიცავს მცენარის მიერ შეუთვისებელ, მკვდარ წყალს. წვრილი ფორების მოცულობას მემცენარეობაში არანაირი ღირებულება არ გააჩნია!

ქვიშიან, მსუბუქ ნიადაგებში, უხეში ფორების დიდი მოცულობის გამო, კარგი აერაცია მიმდინარეობს. ნიადაგის ნაყოფიერება წყლის დაგროვების ცუდი უნარის გამო მცირდება (იხ. ცხრილი 4.4), რაც მევენახეობის მშრალ რეგიონებში (მაგალითად, კახეთი) ნიადაგების ყველაზე დიდი ნაკლია უხვნალექიან რეგიონებთან (მაგალითად, იმერეთი) შედარებით; ნაკლებია ასეთი ნიადაგების მიერ საკვები ნივთიერებების დაგროვების უნარიც.

თიხნარი ნიადაგები წარმოადგენს ქვიშის, მტვერისა და თიხის ნაწილაკების ნარევეს (იხ. სურათი 4.2). მსხვილი ფორების საშუალო რაოდენობის გამო, ასეთ ნიადაგებს საკმარისი აერაცია აქვს; საშუალო ფორების დიდი წილის საფუძ-



ველზე კი, მცენარისათვის ხელმისაწვდომი წყლის დიდი რაოდენობით დაგროვების უნარიც მაღალია. აქედან გამომდინარე, მშრალ პერიოდში, ნიადაგების ამ სახეებს, ქვიშიან ნიადაგებთან შედარებით, უპირატესობა ენიჭება. ეს ნიადაგები მევენახეობისათვის ყველაზე ნაყოფიერი და, ამდენად, ყველაზე უხვმოსავლიანია. გვალვიან წლებში წყლის აკუმულირების დიდი უნარი ღვინის ხარისხისათვისაც მნიშვნელოვანია.

მძიმე თიხიან ნიადაგებში უფრო მეტი წყალია, ვიდრე მკვდარი წყალი. ნიადაგი ტენიანია, მაგრამ, მიუხედავად ამისა, ვაზი წყლის ნაკლებობას განიცდის. მსხვილი ფორების სიმცირე იწვევს ცუდ აერაციას, რაც არახელსაყრელ გავლენას ახდენს ფესვის ზრდასა და ნიადაგის სიცოცხლეზე. ძლიერი ნალექის დროს, ეს ნიადაგები, მსხვილი ფორების მცირე რაოდენობის გამო, წყალს ცუდად იღებს და სიღრმეში არ ატარებს. ამიტომ, თიხიან ნიადაგებში მსხვილი ფორების წარმოქმნისთვის ნიადაგის გაფხვიერების ღონისძიებებს განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება.

ნიადაგში წყლის დაგროვებისა და აერაციის უნარის ამაღლება შესაძლებელია ორგანული ნივთიერებების შეტანის გზით, რადგან ორგანული სასუქი ხელს უწყობს მსხვილი და საშუალო ფორების შექმნას. ამდენად, ჰუმუსის შეტანას სწორედ თიხიანი ნიადაგის შემთხვევაში შეუძლია ნიადაგის ნაყოფიერების მნიშვნელოვანი გაუმჯობესება.

ნიადაგში წყლისა და ჰაერის ბალანსზე ქვების დიდი რაოდენობით შემცველობა ისეთივე გავლენას ახდენს, როგორც ქვიშა. თიხით მდიდარ ნიადაგებში ქვები აუმჯობესებს აერაციას. ქვიშიან ნიადაგებში წყლის შეკავების უნარი კიდევ უფრო მეტად არის დაქვეითებული.

4.1.3.2.3. ნიადაგების წყლის ბალანსი

მცენარის უზრუნველსაყოფად და, აგრეთვე, გრუნტის წყლის წარმოქმნისა და წყლის მოპოვებისათვის, მნიშვნელოვანია ნიადაგში წყლის ბალანსი:

- წყლის ჩადინება ნალექების სახით;
- წყლის დაგროვება მცენარეში;
- წყლის დაკარგვა ტრანსპირაციის (აორთქლება მცენარეების მეშვეობით) შედეგად;
- წყლის დაკარგვა ევაპორაციის (აორთქლება ნიადაგის ზედაპირის მეშვეობით) შედეგად;
- წყლის დაკარგვა ზედაპირიდან გამდინარე წყლების სახით;
- გრუნტის წყლების ხელახალი წარმოქმნა.

განსაკუთრებით მევენახეობის მშრალი კლიმატის რეგიონებში (ქართლი, კახეთი), მრავალი წლის განმავლობაში არ ხდება გრუნტის წყლების ხელახალი წარმოქმნა. ხშირად, ვაზი ზღუდავს წყლის ტრანსპირაციას, ვინაიდან წყალი (ან წყლის რაოდენობა) არ არის საკმარისი. ამას შედეგად მოსდევს ფოტოსინთეზის პროცესის შემცირება. აქედან გამომდინარე, ნიადაგის მოვლის დროს, მნიშვნელოვანი ამოცანაა, შეძლებისდაგვარად, შემცირდეს ევაპორაციისა და ნიადაგის ზედაპირი-



დან წყლის გადინებით გამოწვეული დანაკარგები. მშრალ ფაზებში, შესაბამისი ღონისძიებების განხორციელებით, ვენახის ნიადაგის მწვანე საფარზე მცენარეთა ტრანსპირაციის შემცირება უნდა მოხდეს.

4.1.3.2.4. ვაზის მიერ წყლის შთანთქმის უნარი

ვაზის მიერ წყლის შთანთქმის უნარისთვის მარტო ნიადაგის შემადგენლობა არ არის გადამწყვეტი; მნიშვნელოვანია მცენარეთა ფესვების ზრდაც. რაც უფრო დიდია დაფესვიანებული ნიადაგის მოცულობა, მით მეტია მიღწევადი წყლის რაოდენობა. შეგუებული ტენის შემცველ მძიმე ნიადაგებზე ვაზი ძალზე ზედაპირულად უშვებს ფესვებს. ხანგრძლივად წყლიანი ნიადაგის ფენებში (დაგუბებული წყალი, გრუნტის წყალი) ვაზის ფესვები ვერ აღწევს და, ამდენად, ეს წყალი თითქმის გამოუყენებელია. ვაზის ფესვები განაგრძობს მხოლოდ იმ ჰორიზონტალური (წანაზარდი) ფესვების ზრდას, რომლებიც პერიოდულად მაინც ნიავედება. მსუბუქ ნიადაგებზე (კერძოდ, გამოფიტულ მთის ქანებიან ნიადაგებზე) ვაზი სიმშრალეს გასაოცრად კარგად ეგუება, რადგან ფესვებს, გავრცელებისათვის ხელსაყრელი პირობების გამო, ნიადაგის დიდი მოცულობითა და სიღრმით სარგებლობის, ე.ი., ტენის შთანთქმის შესაძლებლობა ეძლევა.

4.1.3.2.5. ნიადაგის ჰაერის მნიშვნელობა

ნიადაგსა და ატმოსფეროს შორის აირების მიმოცვლა მსხვილი ფორების მეშვეობით ხდება. ნიადაგის ცოცხალი ორგანიზმების უდიდეს ნაწილს არსებობა მხოლოდ იმ შემთხვევაში შეუძლია, თუ ნიადაგი ჟანგბადით მარაგდება და ნიადაგში წარმოქმნილი აირები (ნახშირბადის დიოქსიდი, აზოტის ოქსიდი და ა.შ.) ნიადაგიდან გამოდის. ცუდი აერაციის მქონე ნიადაგებში სიცოცხლე და, მაშასადამე, ბიოლოგიური აქტივობა იკლებს და ფესვების დამაზიანებელი აირები (მეთანი, გოგირდწყალბადი, ეთილენი) მატულობს. მატულობს გარემოსათვის საზიანო აზოტის ოქსიდების წარმოქმნაც.

ვაზის ზრდა-განვითარება, დიდწილად, დამოკიდებულია ნიადაგის კარგ აერაციაზე. ცუდი აერაცია ვაზის ფესვების სუსტ და სიგანეში ზრდას იწვევს. ამას შედეგად მოჰყვება წყლისა და საკვები ნივთიერებების შთანთქმის ცუდი უნარი, ვაზის ცუდი ზრდა, ვაზის ფესვების კვდომა და, საბოლოოდ, ვაზის გახშობა. გარდა ამისა, აღწერილ პროცესში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს სოკოებიც, რომლებიც ასეთ პირობებში განსაკუთრებით კარგად ვრცელდებიან.

აირების ცვლა შეიძლება დაირღვეს, თუ ნიადაგი ლამით არის დაფარული, აბელილი, ზედმეტად სველი ან შესქელებულია. აირების ცვლა მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული ფორების მოცულობასა და სხვადასხვა ზომის ფორების განაწილებაზე. მექანიკური გაფხვიერებით შესაძლებელია აირების ცვლის გაუმჯობესება. ძალიან ინტენსიური აერაცია შეიძლება, საზიანოც იყოს, რადგან ჰუმუსის უფრო ინტენსიური დაშლა და ნიტრატის აზოტის (NO₃) ძალიან დიდი რაოდენობით გამოთავისუფლება გამოიწვიოს. აქედან გამომდინარე, მექანიკური გაფხვიერება მით უფრო არასასურველია, რაც უფრო მეტია აერაცია ნიადაგის ბუნებრივი შემადგენლობის საფუძველზე.



4.1.4. ნიადაგის მინერალური შემადგენლობა

ნიადაგები, უპირველეს ყოვლისა, იმ მინერალებს (**პირველადი მინერალები**) შეიცავს, რასაც ქანები. ეს მინერალები წარმოქმნილია გამოფიტვის შედეგად.

ნიადაგწარმოქმნის პროცესში მინერალური შემადგენლობა ცვლილებას განიცდის - ძნელად გამოფიტვადი მინერალებით მდიდრდება, მსუბუქი და ხსნადი მინერალებით კი, მცირდება. თავდაპირველი მინერალების გამოფიტვის პროცესში, თავისუფალი ნაერთებისაგან ახალი მინერალები (**მეორეული მინერალები**) წარმოიქმნება. ამ ახალწარმოქმნილ მინერალებს შორის ყველაზე მნიშვნელოვანი **თიხა მინერალებია**.

მინერალები შეიცავს მცენარისათვის მნიშვნელოვან საკვებ ელემენტებს (გარდა აზოტისა). გამოფიტვის პროცესების შედეგად, ეს საკვები ელემენტები გამოიყოფა მცენარისათვის შეთვისებადი ფორმებით. ქანისა და გამოფიტვის შედეგად მისგან წარმოქმნილი ნიადაგის მინერალური შემადგენლობა, და არა სასუქის ზემოქმედება, განაპირობებს ნიადაგის ბუნებრივი საკვები ნივთიერებების შემადგენლობას.

თიხოვანი მინერალები განსაკუთრებულ როლს ასრულებს ნიადაგის საკვებ ნივთიერებათა ცვლაში. ნიადაგწარმოქმნის პროცესში ისინი ქანის გამოფიტვის შედეგად წარმოიქმნება. თიხოვან მინერალს ბევრად უფრო დიდი შიდა ზედაპირი აქვს. მისი კრისტალური სტრუქტურის გამო, ზედაპირებზე უარყოფითი ელექტრული მუხტებია განთავსებული, რომლებზეც კათიონები ლაგდება. ზოგიერთი თიხოვანი ნივთიერება დატენიანების (დასველების) შედეგად, შეიძლება, მოცულობაში გაიზარდოს - გაჭირჭვდეს. გაჭირჭვება არის თიხის მცირე ზომის ფირფიტებს შორის მანძილის ზრდა ამ სივრცეებში წყლის შესვლის გამო. გაჭირჭვების შემდგომ, შეკუმშვისას, წყალი ისევ უკან გამოდის და მანძილები ისევ მცირდება. გაჭირჭვებისა და შეკუმშვის ეს პროცესები იწვევს ზაფხულის მშრალ პერიოდში შესაბამისი ნიადაგის ზედაპირზე ნაპრალების გაჩენას.

უფრო მნიშვნელოვანია თიხის ნაწილაკების უნარი, დროებით ან მუდმივად მიიერთოს კათიონები და ისინი სხვა კათიონებით ჩაანაცვლოს. ამ თვისებებიდან გამომდინარე, შესაძლებელია ვაზის კვებისათვის მთელი რიგი მნიშვნელოვანი ურთიერთდამოკიდებულების ახსნა.

4.1.5. ორგანული ნივთიერებები

ნიადაგის **ორგანულ ნივთიერებებს** მიეკუთვნება ნიადაგში და ნიადაგზე არსებული მცენარეული და ცხოველური წარმოშობის ყველა ნივთიერება და ამ ნივთიერებების ორგანული გარდაქმნების შედეგად მიღებული პროდუქტები. ნიადაგში ჯერ კიდევ ცოცხალ ცხოველურ და მცენარეულ ორგანიზმებს, სოკოს სახეობებსა და მიკროორგანიზმებს **ედაფონს** (ბერძნ. Édaphos) უწოდებენ .

ქიმიური თვალსაზრისით, ორგანული ნივთიერებების შემადგელობა ასეთია:

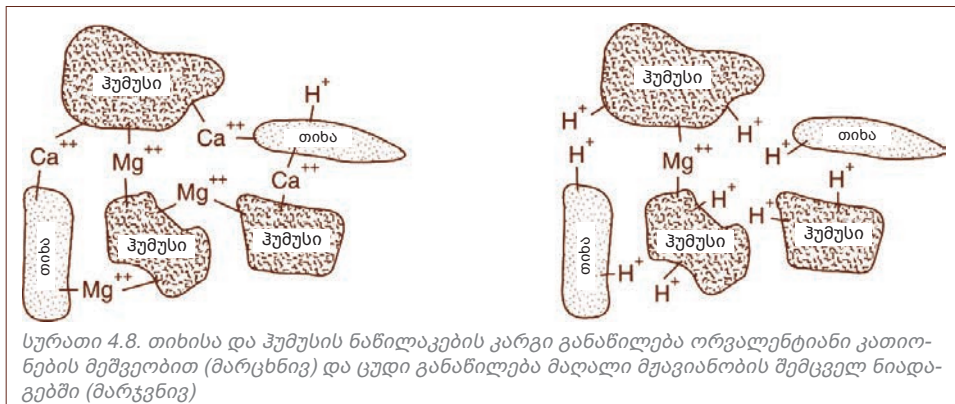
- ა) ახალი, ჯერ კიდევ გარდაუქმნელი ნივთიერებების შედარებით მცირე ნაწილი, რომელიც შედგება ნახშირწყლების (ლიგნინი, ცელულოზა, სახამებელი, შაქარი), ცილისა და ცილოვანი ნივთიერებებისაგან;



ბ) უფრო დიდი ნაწილი გარდაქმნილი, მუქი ფერისა და რთული აგებულების მრავალფეროვანი ორგანული ნაერთები, რომელთაც **ჰუმუსოვან ნივთიერებებს უწოდებენ**, მათ ერთობლიობას კი, **ჰუმუსი** ეწოდება.

ჩვეულებრივ, სასაუბრო ენაში, ჯერ კიდევ გარდაუქმნელ საწყის ნივთიერებებსაც ჰუმუსის სახელით აღნიშნავენ და, ამდენად, „ჰუმუსისა“ და „ორგანული ნივთიერებების“ ცნებები ერთი მნიშვნელობით გამოიყენება. ჰუმუსოვან ნივთიერებებში საწყისი ნივთიერებების ჰუმუსად გარდაქმნას **ჰუმიფიცირება** ეწოდება. ორგანული ნივთიერებების სრულ გარდაქმნას არაორგანულ პროდუქტად **მინერალიზაცია** უწოდებენ. უმნიშვნელო გადახრების გათვალისწინებით, შეიძლება ითქვას, რომ ორგანული ნივთიერება, საშუალოდ, 58% ნახშირბადისაგან (C) შედგება. ეს მონაცემი გამოიყენება ჰუმუსის განსაზღვრის დროს, რომელიც მასში არსებული ორგანულად ბმული ნახშირბადის (C) განსაზღვრას ეფუძნება: ნახშირბადის შემცველობა გამრავლებული 1,72 ფაქტორზე იძლევა ჰუმუსის შემცველობას.

ნიადაგების სახეობის უმრავლესობა, ლაბორატორიული მონაცემებით, 0-დან 30 სმ-მდე სიღრმეზე 1%-დან 4%-მდე ჰუმუსს შეიცავს. მთელ მოცულობაზე საჭიროა 2-დან 2,5%-მდე ჰუმუსის მაჩვენებლის მიღწევა. ჰუმუსის მეტისმეტად დაბალი მაჩვენებლების შედეგია ნიადაგის ცუდი სტრუქტურა (ეროზიის საშიშროება, ნიადაგის წყალტევადობის დაბალი უნარი); ჰუმუსის ძალიან მაღალმა შემცველობამ შეიძლება გამოიწვიოს ქარბი აბოტის წარმოქმნა და საფრთხეები შეუქმნას გრუნტის წყალს (ნიადაგურ წყალს).



4.1.5.1. დაშლისა და გარდაქმნის პროცესები

ჰუმუსის წარმოქმნისათვის უპირველესი ამოცანაა ორგანული მასის შეტანა:

- გამხმარი ან მოთიბული მცენარეული საფარის, ფოთლების, მოსავლის ნარჩენების სახით;
- ფესვების მკვდარი ნაწილების სახით;
- ნიადაგში არსებული მკვდარი ორგანიზმების სახით;
- ცხოველური გამონაყოფების სახით;
- განოყიერების მიზნით შეტანილი ორგანული მასალის სახით.



ნიადაგის ცოცხალი ორგანიზმების უმრავლესობისათვის, ადვილად ხრწნადი ორგანული მასალა ძირითად საკვებს წარმოადგენს. ნიადაგში სასიცოცხლო პროცესების აქტივობა დიდადაა დამოკიდებული ადვილად და სწრაფად ხრწნადი ორგანული მასალის უწყვეტ შეტანაზე. ეს ორგანული მასალა ნიადაგის ცოცხალი ორგანიზმებისა და მცენარეების საკვების მიმწოდებელია და **ჰუმუსი** ეწოდება. პირველ რიგში, ეს არის ჯერ არგამერქნებული მცენარეების ნარჩენები, როგორცაა მულჩირების შედეგად მიღებული ნარჩენები, ვაზის ფოთლები, გამხმარი ან შეწამლული (შესხურებული) სარეველები. ის ორგანული მასალა კი, რომელიც ნელა იხრწნება ან გარდაიქმნება, ხანგრძლივად მიმდინარე ბიოლოგიური გარდაქმნის პროდუქტის - **მდგრადი ჰუმუსის** - წარმოქმნის საფუძველია. აქ, პირველ რიგში, საუბარია მცენარეების უკვე გამერქნებულ მასალაზე (ნამჭა, ხის ქერქი, ქაჭის კლერტები და წიპნები), ან იმ მასალაზე, რომელშიც გარდაქმნის პროცესები უკვე დასრულებულია (კომპოსტი, დამწვარი ნაკელი).

საკვები ჰუმუსის თვისებების მქონე პროდუქტების მდგრადი **ჰუმუსის** თვისებებში გადასვლის პროცესი უწყვეტია. ორგანული ნედლეულის უმეტესობა შეიცავს როგორც საკვები ჰუმუსის თვისებების მქონე, ადვილად დაშლად ნივთიერებებს, ასევე, მდგრადი ჰუმუსის თვისებების მქონე, ძნელად ხრწნად ნივთიერებებს.

ორგანული მასალის გარდაქმნისას, ადვილად ხრწნადი ნივთიერებებისაგან, უმეტესად, წარმოიქმნება CO_2 და H_2O (მინერალიზაცია), მაშინ, როცა ნელა ხრწნადი ნივთიერებები, ეგრეთ წოდებული, ჰუმუსოვანი ნივთიერებების წარმოქმნას (ჰუმოფიცირებას) იწვევს. აქ საქმე გვაქვს დამახასიათებელი თვისებების მქონე მუქი შეფერილობის ნივთიერებებთან. მოცემული ნივთიერებების ამ თვისებებს ნიადაგის ნაყოფიერებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს; მათ, თიხის ნაწილაკების მსგავსად, იონების მიმოცვლის უნარი გააჩნია. ჰუმუსის ნივთიერებები „კარგ“, ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგებს მუქ შეფერილობას აძლევს.

რაც უფრო მეტია ძნელად დაშლადი ნაერთების წილი და რაც უფრო მცირეა წყლის წილი ჰუმუსის სასუქებში, მით უფრო მეტად მდგრადი ჰუმუსოვანი ნივთიერება წარმოიქმნება ჰუმოფიკაციის პროცესში. ჰუმუსის სასუქის ნედლი მასისა და წარმოქმნილი მდგრადი ჰუმუსოვანი ნივთიერებების შეფარდებას **ჰუმუსის წარმოქმნის კოეფიციენტი** ეწოდება. ასე მაგალითად, 1ტ თივა წარმოქმნის, დაახლოებით, 0,14ტ მდგრად ჰუმუსოვან ნივთიერებებს, იმ დროს, როცა 1ტ მწვანე მასა (მწვანე საფარის მულჩა) მხოლოდ 0,03ტ მდგრად ჰუმუსოვან ნივთიერებებს წარმოქმნის.

ჰუმუსის წარმოქმნის განსაკუთრებით მაღალი **კოეფიციენტი** აქვს ჰუმუსოვან სასუქებს, რომლებიც მერქნის მასალას შეიცავს (მაგალითად, ხის ქერქი, ბუჩქების ნასხლავი), დაბალი მაჩვენებლები აქვს გამერქნების მცირე ხარისხის მქონე მწვანე მცენარეულ მასალას.

ჰუმუსის შემადგენლობის შენარჩუნებისთვის დამყარებულია წონასწორობა ორგანული ნივთიერებების დაშლასა და მათ შეტანას შორის. ვენახში, წლიურად, 30-დან 80ც/ჰა ორგანული ნივთიერება (მშრალი მასა = მშრ.მ.) იშლება (იხრწნება). უმეტესად, ეს ეხება ნედლ მასალას, მცირე რაოდენობით კი, მდგრადი ჰუმუსის ნივთიერებებს.

გახრწნის ეს წლიური მაჩვენებელი მით უფრო მაღალია, რაც უფრო დიდია არ-



სებული ჰუმუსის შემცველობა და რაც უფრო მაღალია ნიადაგის ბიოლოგიური აქტივობა. ამისათვის, ორგანული ნივთიერების შეტანა ხდება შემდეგი სახით:

- ფოთლების შეცლა (5-13 ცენტნერი მშრ.მასა/ ჰექტარზე), ადვილად დაშლადი;
- შემოდგომაზე დაცვენილი ფოთლები (დაახლოებით, 6-13 ცენტნერი მშრ. მასა/ ჰექტარზე), ადვილად დაშლადი;
- ვაზის მერქანი (დაახლოებით, 10-25 ცენტნერი მშრ.მასა/ჰექტარზე), ნელი დაშლა;
- ნიადაგის გამხმარი ან მოთიბული საფარი (0-30 ცენტნერი მშრ.მასა/ჰექტარზე, ნიადაგის მოვლის სისტემის მიხედვით), ადვილად დაშლადი.

განსაკუთრებით ღია ნიადაგებზე, რეგულარულად უნდა იქნეს შეტანილი ორგანული მასალა, რათა ჰუმუსის შემცველობა სასურველ დონეზე შენარჩუნდეს.

4.1.5.2. ორგანული ნივთიერების მნიშვნელობა ნიადაგის ნაყოფიერებისათვის

ჰუმუსის და თიხის ნაწილაკების ზედაპირი უარყოფითი მუხტების მატარებელია. ამიტომ, მათ ერთმანეთთან დაკავშირება მრავალმუხტიანი კათიონების საშუალებით შეუძლია. ეს იწვევს **თიხისა და ჰუმუსის კომპლექსების** წარმოქმნას, რომლებიც ნიადაგის სტაბილურ, მცირე ზომის ნაწილაკებს - ნამცვეებს ქმნის. ამ ნაწილაკების წარმოქმნაში განსაკუთრებული წვლილი ჭიაცყელებს შეაქვს. ამიტომ, ნიადაგში ჭიაცყელების მაღალი აქტივობა მეტად სასურველია. ჭარბ ნალექიან პერიოდებში, მცირე ზომის სტაბილური ნაწილაკების წარმოქმნა ნიადაგს შლამით დაფარვისაგან იცავს და ამით ხელს უწყობს წყლის შთანთქმას; ნიადაგებს ნალექის უკეთესად გამოყენება შეუძლია და ეროზიის საშიშროებაც კლებულობს. ასევე, უმჯობესდება სტრუქტურების მდგრადობა და, ამის საფუძველზე, ნიადაგებს გამკვრივებისადმი ნაკლები მიდრეკილება აქვს.

ჰუმუსს შეუძლია საკუთარ წონაზე ხუთჯერ მეტი წყლის დაგროვება და, ამგვარად, ჰუმუსის შემცველობის გაზრდა ნიადაგის წყლის შეკავების უნარის გაუმჯობესებას იწვევს.

ორგანული ნივთიერებები ქმნის მსხვილი მოცულობის ფორებს, რასაც აირების მიმოცვლის გაუმჯობესება შეუძლია. ნიადაგების მუქი ფერი აუმჯობესებს მათ მიერ სითბოს მიღების უნარს, რაც ნიადაგში სიცოცხლეს ააქტიურებს.

ორგანულ მოლეკულებში არსებული საკვები ნივთიერებები (მაგალითად, N, P, K) თავისუფლდება ორგანული ნივთიერების დაშლისას და მცენარეებისათვის ადვილად ასათვისებელი ხდება. ამგვარად, ჰუმუსი ნიადაგში საკვები ნივთიერებების მიმწოდებელიც არის. ეს, განსაკუთრებით, აზოტს (N) ეხება. ჰუმუსის გადაჭარბებულმა შემადგენლობამ, ასევე, შეიძლება, გამოიწვიოს აზოტის გადაჭარბებული მასის გათავისუფლება, რამაც, შესაძლოა, გარემოს დაცვის პრობლემები შექმნას.

უარყოფითი ზედაპირების გამო, ჰუმუსს, თიხის ნაწილაკების მსგავსად, შეუძლია საკვები ნივთიერებების შუალედური ზონის, ანუ საკვები ნივთიერებების მოკლე ხნით დაგროვების ადგილის ფუნქციაც შეასრულოს; ამას კი, დიდი მნიშვნელობა აქვს მწირი შემცველობის მქონე თიხის ნიადაგებისათვის, რადგან აქ ჰუმუსის მაღალი შემცველობა Mg-ის, K-ისა და Ca-ის გამორეცხვის საშიშროებას ამცირებს.



4.1.6. სიცოცხლე ნიადაგში/ნიადაგის ცოცხალი ფაზა

ნიადაგში და მის ზედაპირზე არსებულ ორგანიზმებში განასხვავებენ **ნიადაგის ფლორას** (მცენარეები, ბაქტერიები, სოკოები, ლიქენები) და **ნიადაგის ფაუნას** (ცხოველები).

ბაქტერიები ძალიან მარტივი აგებულების, ერთუჯრედიანი, დაახლოებით, 0,02-დან 0,001 მმ-მდე ზომის განსხვავებული ფორმის ორგანიზმებია, რომელთაც უჯრედის ნამდვილი ბირთვი არ გააჩნია. ზოგადად, განასხვავებენ ჟანგბადზე დამოკიდებულ (**აერობულ**) და ჟანგბადზე არადამოკიდებულ (**ანაერობულ**) ბაქტერიებს. ჟანგბადით ღარიბ ნიადაგის ზონებში, ანაერობული ბაქტერიები წარმოადგენს თითქმის ერთადერთ ნიადაგის სიცოცხლისუნარიან ორგანიზმებს.

სოკოები და აქტინომიცეტები ძნელად ხრწნად ნივთიერებებზე, მაგალითად, ლიგნინსა და ხიტინზე, ისეთ ზემოქმედებას ახდენს, როგორც ბაქტერიებს არ შეუძლია. თუმცა, ზოგიერთი მათგანს აქვს უნარი, ვაზსაც მოედოს და მისი დაავადებები (მაგალითად, ბოტრიტი/სიდამპლე, ფესვის ობი/სიდამპლე) გამოიწვიოს.

დიდი წინააღმდეგობის უნარის მქონე ფლორის ჯგუფს შეადგენს **წყალმცენარეები**. სოკოებთან სიმბიოზში (ურთიერთსასარგებლო თანაარსებობის დროს) ისინი **ლექენების** სახითაც არის გავრცელებული. მათ შეუძლია ქანებზე გავრცელება და, ამდენად, დიდი მნიშვნელობა აქვს ქანების გამოფიტვისათვის.

უმარტივესი ცხოველური ორგანიზმებია **ერთუჯრედიანები** (პროტოზოები). ისინი, უმთავრესად, ბაქტერიებითა და სოკოებით იკვებებიან, მაგრამ არასოდეს იყენებენ საკვებად მკვდარ ორგანულ ნივთიერებებს. მათ უმნიშვნელო ზემოქმედების მოხდენა შეუძლიათ ნიადაგის შენებაზე (სტრუქტურაზე). ერთუჯრედიანებს შორისაა ვაზის მავნებელი მრგვალი ჭიები (ნემატოდები).

ნიადაგის გაფხვიერების, შერევისა და ორგანული მასალის დაქუცმაცების ფუნქცია აქვთ **ჭიაყელებს, მრავალჯაგრიან ჭიებს (Polychaeta), ნამიჭამიებს, ობობებს, ტკიპებს, მრავალფეხიანებს, მწერებს** (ხოჭოები, ჭიანჭველები, ბოლოფეხიანები - კოლემბოლები, აგრეთვე, სხვადასხვა მწერის ჭუპრის სტადიები) და **ლოკოკინებს**. მასალის დაქუცმაცებით იქმნება იმის წინაპირობა, რომ ნიადაგის ფლორის მცირე ზომის ცოცხალმა ორგანიზმებმა მასალის გადამუშავება და გარდაქმნა შეძლონ.

ნიადაგის მოვლის მნიშვნელოვან ამოცანას წარმოადგენს ნიადაგში სიცოცხლის აქტიური პროცესისათვის ოპტიმალური წინაპირობების შექმნა, რადგან ეს პროცესი ნიადაგის განაყოფიერებაზე მრავალმხრივ დადებით ზეგავლენას ახდენს, როგორცაა:

- ორგანული ნივთიერებების დაშლა/გარდაქმნა და შემადგენელი საკვები ელემენტების გამოთავისუფლება (გამოყოფა);
- ორგანიზმებს, თავიანთი ნივთიერებათა ცვლისა და მასთან დაკავშირებული ორგანული მუავების მეშვეობით, შეუძლია, აგრეთვე, ნიადაგის ძნელად ხსნადი მინერალური ნაერთები გახსნას და მცენარისათვის შეთვისებადი გახადოს მათი შემადგენელი საკვები ნივთიერებები;
- იმ ორგანული ნედლი მასალისაგან, რომელიც სრულად ვერ დაიშლება, წარმოიქმნება მდგრადი ჰუმუსი, რომელიც დადებითად მოქმედებს ჰაერისა და წყლის ბალანსზე (ჰუმიფიციერება);

- ნიადაგის ცოცხალ ორგანიზმებს შეუძლია ისეთი არასასურველი ნივთიერებების დაშლა, როგორცაა მცენარეთა დაცვის საშუალებები ან ჰაერის მაგნეზის ორგანული ნივთიერებები; ამით შესაძლებელია ზედაპირისა და გრუნტის წყლებში ამ ნივთიერებების მოხვედრის საფრთხის შემცირება;
- უფრო დიდი ზომის ორგანიზმებს შეუძლია მიწის მასების გადაადგილება, ცარიელი სივრცეების შექმნა და, ამგვარად, ჰაერისა და წყლის შთანთქმის მნიშვნელოვნად გაუმჯობესება. მხოლოდ ქიაცყელებს, 1 წლის განმავლობაში, 1 ჰა ნიადაგის ზედაპირზე, 100-700 ცენტნერი ექსკრემენტი (თიხა-ჰუმუსის კომპლექსი) შეაქვს. ასე რომ, დროთა განმავლობაში, რეგულარულად ხდება ნიადაგის გადათხრა;
- ცოცხალ ორგანიზმებს შეუძლია ნიადაგის ზედაპირზე არსებული ორგანული მასალის შერევა მის ქვეშ მოქცეულ ნიადაგთან.

მრავალმხრივი დადებითი ზემოქმედებიდან გამომდინარე, ნიადაგში ცოცხალი ორგანიზმების არსებობა ძალზე მნიშვნელოვანია. მათი არსებობის უზრუნველყოფა შესაძლებელია შემდეგი ღონისძიებებით:

- ადგილად ხრწნადი ორგანული მასალის (მაგალითად, მულჩირებული მასალა გამწვანებულ ადგილებში) რეგულარული შეტანა;
- ნიადაგში საკვები ნივთიერებების საკმარისი შემცველობა;
- ნიადაგის კარგი განიავება (აერაცია);
- ნიადაგის საშუალო ტენიანობა;
- ნიადაგის კარგი თბუნარიანობა;
- საშუალო pH (დაახლოებით, 5,5-დან 7,5-მდე).

ნიადაგის დამუშავების ფარგლებში გაფხვიერება, ამოტრიალება, მულჩირება, ჰერბიციდების გამოყენება, სასუქების შეტანა - კულტივირების ყველა ღონისძიება ნიადაგში სიცოცხლის პროცესში ჩარევაა. ეს ღონისძიებები შეიძლება ხელშემწყობი ან ხელშემშლელი იყოს. **ნიადაგის მოვლის ღონისძიებები**, შესაბამისად, **ნიადაგის მოვლის სისტემა**, ხანგრძლივ გავლენას ახდენს ბიოლოგიურ აქტიურობაზე. **ნიადაგის მექანიკური გაფხვიერების ღონისძიებები**, როგორც წესი, ხელს უწყობს ნიადაგის ფლორის განვითარებას, მაგრამ, ამავე დროს, ზიანდება უფრო დიდი ცოცხალი ორგანიზმები. ეს, უპირველეს ყოვლისა, როტაციულ ხელსაწყო-იარაღებს, უფრო ნაკლებად, გუთანს და, ყველაზე ნაკლებად, კულტივატორს ეხება.

როგორც ორგანული, ასევე მინერალური **სასუქების შეტანის ღონისძიებები** ხელს უწყობს ნიადაგში არსებულ სიცოცხლეს, მით უმეტეს, თუ ნიადაგში არასაკმარისი რაოდენობის საკვები ნივთიერებებია. იმის მტკიცება, რომ მინერალური სასუქები, მათი წესისამებრ გამოყენების შემთხვევაშიც კი, ნიადაგში სიცოცხლის პროცესს აზიანებს, არასწორია. **მცენარეთა დაცვის საშუალებებმა** შეიძლება, ზიანი მიაყენოს ნიადაგის ზედაპირზე მცხოვრებ ორგანიზმებს; მაგრამ თუ სხვა სასიცოცხლო პირობები ხელსაყრელია, ეს ეფექტი მხოლოდ დროებითია. თანამედროვე ჰერბიციდებს არ გააჩნია პირდაპირი დამაზიანებელი ეფექტი, მაგრამ, შეიძლება, არაპირდაპირი ზიანი მოიტანოს, თუ მათი განუწყვეტელი გამოყენების შედეგად, მცენარეული საფარი მთლიანად დათრგუნულია და, ამის გამო, ორგანიზმები ძირითად საკვებს მოკლებული არიან.



ნიადაგის სიცოცხლისათვის, პირველ რიგში, საფრთხეს წარმოადგენს ნიადაგის არასათანადო (არაშესაბამისი) მოვლა (მაგალითად, ძალზე მცირე საკვების არსებობა მოშიშვლებულ ნიადაგზე, ნიადაგის მეტისმეტად ხშირი დამუშავება), ნიადაგის გამკვრივება, ნიადაგის მჟავიანობა და გარემოდან მავნე ნივთიერებების შეტანა.

4.1.7. ნიადაგის წარმოქმნა და ნიადაგის კლასიფიკაცია

4.1.7.1. ნიადაგის განვითარების პროცესები

ნიადაგების წარმოქმნა (ნიადაგის განვითარება) სხვადასხვა პროცესით ხასიათდება. ეს პროცესები პარალელურად, დროის ხანგრძლივ მონაკვეთებში მიმდინარეობს და მას, როგორც წესი, ჩვენ თითქმის ვერ აღვიქვამთ.

მნიშვნელოვანი პროცესებია:

- ქანებისა და მინერალების გამოფიტვა;
- ჰუმუსის ფორმების წარმოქმნა;
- ნიადაგის სტრუქტურების (სტრუქტურა - ნიადაგის ნაწილაკების სივრცობრივი განლაგება) ჩამოყალიბება/ცვლილება;
- თიხის გადასვლა ნიადაგის ქვედა ფენაში (ჩამდინარე წყალთან ერთად თიხის ნაწილაკების დალექვა);
- ქიმიური ცვლილებები;
- შერევა;
- ნიადაგის გადაადგილება (ეროზია, მეწყერი).

ამ პროცესის სისწრაფესა და მიმდინარეობაზე ზეგავლენას სხვადასხვა ფაქტორი ახდენს.

ზეგავლენის უმნიშვნელოვანესი ფაქტორებია:

- ნიადაგის ტემპერატურა;
- ნალექის რაოდენობა და განაწილება, დედა ქანის სიმკვრივე, ფოროვანება და მინერალური შემადგენლობა;
- ლანდშაფტის რელიეფი;
- გრუნტის წყლის მდგომარეობა;
- ნიადაგის ფაუნა და ფლორა;
- ნიადაგის გამოყენების ფორმა (მაგალითად, ტყე, სახნავი ნიადაგი, მდელო, ვენახი) და სამეურნეო ღონისძიებები;
- ჰაერში არსებული მავნე ნივთიერებები (მაგალითად, მჟავე წვიმა).

მიმდინარე ცვლილებები ნიადაგის სხვადასხვა სიღრმეზე სხვადასხვანაირია; მაგალითად, ნიადაგის ზედა ფენაში მეტია ჟანგბადი. აქ ბიოლოგიური აქტიურობა, ტემპერატურისა და წყლის მოცულობის რყევა, ქვედა ფენასთან შედარებით, უფრო დიდია. ეს იწვევს ფენების, ე.წ., **ნიადაგის ჰორიზონტის** წარმოქმნას. ჰორიზონტები

ქმნის **ნიადაგის პროფილს**. ნიადაგმცოდნეობაში ეს ჰორიზონტები აღინიშნება ანბანის ასოთა კომბინაციით.

მთავარი ჰორიზონტებია:

- მკვდარი საფარი (მაგალითად, ფოთლოვანი და წიწვოვანი ნარჩენები ტყეში, მულჩის ფენა);
- ჰუმუსიანი ჰორიზონტი (რომელიც, სასოფლო-სამეურნეო სარგებლობისას, სახნავ ჰორიზონტს წარმოადგენს) - A ჰორიზონტი;
- გარდამავალი (ილუვიური) ჰორიზონტი, ჰუმუსის შედარებით მცირე შემცველობის მქონე ფენა, რომელიც სახნავი ჰორიზონტის ქვეშ მდებარეობს და, უმთავრესად, ნიადაგის ზედა ჰორიზონტიდან ჩასული საკვები ნივთიერებებით არის გამდიდრებული - B ჰორიზონტი;
- ნაკლებად გამოფიტული ნიადაგწარმოქმნელი დედაქანები, ან ღრმად განლაგებული დანალექი ქანები, რომლებიც მინერალურ ჰორიზონტს ქმნის. გამოფიტვისა და ხრწნის პროცესები აქ ჯერ კიდევ არ მიმდინარეობს. მინერალური ჰორიზონტი წარმოადგენს მასზე განვითარებული ნიადაგის საწყის მასალას - C ჰორიზონტი.

ყველა ეს ჰორიზონტი სხვადასხვა ფორმით გვხვდება. მაგალითად, ნიადაგის ზედა ფენის თვისებები და სტრუქტურა დამოკიდებულია ზემოთ დასახელებულ ფაქტორებზე და, აქედან გამომდინარე, ნიადაგების ზედა ფენებს მრავალი და განსხვავებული ნიშან-თვისება გააჩნია. ხშირ შემთხვევაში, „მთავარი“ ჰორიზონტი შეიძლება შემდგომ ფენებზე დაიყოს და, ამის შედეგად, „ქვედა“ ჰორიზონტები შექმნას.

ერთნაირი განვითარების ნიადაგები, რომლებსაც განსაზღვრული ჰორიზონტის კომბინაციები აქვს, ქმნის **ნიადაგის ტიპს** (ყავისფერი, რუხი-ყავისფერი და სხვა). ნიადაგის ტიპი მიუთითებს ნიადაგის მდგომარეობას და განვითარების საფეხურს. **ნიადაგის სახეობა აღწერს** ნიადაგის სტრუქტურული მარცვლების განაწილებას ზომების მიხედვით.

4.1.7.2. ნიადაგის მნიშვნელოვანი ტიპები საქართველოში

საქართველოს ნიადაგის ტიპების და მევენახეობის ზონაში გავრცელებული ნიადაგების შესახებ ინფორმაცია (ქვეთავი 4.1.7.2) მოწოდებულია სსიპ სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის (ნიადაგის ნაყოფიერების კვლევის სამსახურის) მიერ.

საქართველო ნიადაგური საფარი მრავალფეროვნებით გამოირჩევა, რაც განპირობებულია კლიმატური, რელიეფური და გეოლოგიური თავისებურებებით. საქართველოში გავრცელებული ძირითადი ნიადაგური ტიპებია: წითელმიწა, ყვითელმიწა, ჭაობიანი, ყვითელმიწა-ენერი, ყვითელმიწა-ენერლებიანი, ყვითელყომრალი, ყომრალი, ყომრალ-შავი, ნეშომპალა-კარბონატული (კორიდან-კარბონატული), რუხი-ყავისფერი, მდელოს-რუხი-ყავისფერი, ყავისფერი, მდელოს-ყავისფერი, შავი, შავმიწა, მთა-ტყე-მდელოს, მთა-მდელოს, მთა-მდელოს შავმიწისებრი, დამლაშებული და ალუვიური.



საქართველოს მევენახეობის ზონაში გავრცელებული ნიადაგები ყომრალი ნიადაგები

ყომრალი ნიადაგები ფართოდაა გავრცელებული როგორც ალმოსავლეთ და დასავლეთ, ისე სამხრეთ საქართველოში. დასავლეთ საქართველოში ისინი გვხვდება ზღვის დონიდან 500-1800 მ სიმაღლის ფარგლებში, ხოლო ალმოსავლეთ საქართველოში - 900-დან 2000 მ-მდე.

ყომრალი ნიადაგების გავრცელების ზონაში, ჰიდროთერმული რეჟიმის გავლენით, ქანები ღრმად არის გამოფიტული, რის გამოც, ყომრალ ნიადაგებში თიხის შემცველობა საკმაოდ მაღალია. გრანულომეტრული შედგენილობის მიხედვით, ყომრალი ნიადაგები მიეკუთვნება მძიმე თიხნარებს და თიხებს.

ყომრალი ნიადაგები, უმეტესად, დაფარულია ტყეებით. ამ ნიადაგებზე ვაზი მხოლოდ დასავლეთ საქართველოში გვხვდება, ძირითადად, ხარაგაულის, ზესტაფონის, ვანის, ჩოხატაურის, ლანჩხუთის, ოზურგეთის, ქედის და შუახევის მუნიციპალიტეტებში.

ყომრალი ნიადაგების pH ხელსაყრელია სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა უმრავლესობისთვის, მათ შორის, ვაზისთვის. ზედა ჰორიზონტებში pH მაჩვენებელი 5.4-6.0-ის ფარგლებშია, ხოლო სიღრმით მუავიანობა - მცირდება. ყომრალი ნიადაგები საშუალო წყალგამტარობით ხასიათდება.

ყვითელმიწა ნიადაგები

ყვითელმიწა ნიადაგები გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოს ტენიან სუბტროპიკულ ზონაში - გაგრის, გუდაუთის, გულირიფშის, ოჩამჩირის, გალის, ზუგდიდის, წალენჯიხის, ჩხოროწყუს, ხობის, სენაკის, მარტვილის, აბაშის მუნიციპალიტეტებში. შედარებით მცირე ფართობები უჭირავს ხონის, წყალტუბოს, ტყიბულის და ვანის მუნიციპალიტეტების გორაკ-ბორცვიან ზოლში. ყვითელმიწები გავრცელებულია ზღვის დონიდან 450-500 მ-მდე სიმაღლეზე. ყვითელმიწა ნიადაგებზე ვაზი, ძირითადად, გაშენებულია ვანის, ტყიბულის, მარტვილის, სენაკის მუნიციპალიტეტებში.

ყვითელმიწები ხასიათდება ღრმა გამოფიტვით, ორგანული ნივთიერებების ძლიერი მინერალიზაციით და პროფილის მთელ სიღრმეზე მუავე რეაქციით (pH 4.6-6.0).

გრანულომეტრული შედგენილობის მიხედვით, ყვითელმიწა ნიადაგები მძიმე თიხნარებს და თიხებს მიეკუთვნება. თიხის შემცველობის მომატება დამახასიათებელია პროფილის შუა ნაწილში, რომელიც სიღრმით კვლავ მცირდება.

ყვითელმიწები, თიხის მაღალი შემცველობის მიუხედავად, კარგი წყლოვან-ჰაეროვანი თვისებებით ხასიათდება. მათი გაუმჯობესების სათანადო ღონისძიებების განხორციელების შემდეგ, შესაძლებელია კარგი ხარისხის ყურძნის მაღალი მოსავლის მიღება.

ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგები

ნეშომპალა-კარბონატულ (კორდიან-კარბონატულ) ნიადაგებს მნიშვნელოვანი ფართობები უჭირავს დასავლეთ საქართველოში - აფხაზეთში, სამეგრელოში, რაჭა-ლეჩხუმსა და ზემო იმერეთში. შედარებით მცირე გავრცელება აქვს ალმოსავლეთ საქართველოში - მთიულეთში, სამანაბლოში, კახეთსა და ქართლში. ეს



ნიადაგები ხასიათდება მაღალი თერმული რეჟიმით და ხელსაყრელია ვაზის კულტურის განვითარებისთვის.

ნიადაგწარმოქმნელი ქანის გავლენით, ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგები კალციუმის კარბონატების მაღალი შემცველობით გამოირჩევა, რასაც თან ახლავს ჰუმუსის მაღალი შემცველობაც, გარდა ეროზირებული სახესხვაობებისა. ამასთან, ეს ნიადაგები ხშირად ხირხატანობით ხასიათდება, რის გამოც ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგები თბილ ნიადაგებად ითვლება. აღნიშნული ხელს უწყობს ყურძენში შაქრის ჩვეულებრივზე მეტი რაოდენობით დაგროვებას, რომლისგანაც მზადდება მაღალხარისხიანი ნახევრადტკბილი ღვინოები.

ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგები, გავრცელების რეგიონის მიხედვით, განსხვავებული გრანულომეტრული შედგენილობით ხასიათდება და, უმეტესად, მძიმე თიხნარებს და მსუბუქ თიხებს მიეკუთვნება.

ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგების pH მაჩვენებელი იცვლება ნეიტრალურიდან ტუტე რეაქციამდე.

ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგები, ფიზიკური, ფიზიკურ-ქიმიური და ქიმიური მახასიათებლების გათვალისწინებით, ვაზის კულტურისთვის ერთ-ერთ საუკეთესო ნიადაგად ითვლება.

ყავისფერი ნიადაგები

ყავისფერი ნიადაგები გავრცელებულია აღმოსავლეთ საქართველოში, სუბტროპიკული ტყე-სტეპის ზონაში. ყავისფერ ნიადაგებს დიდი ფართობი უჭირავს ზღვის დონიდან 500-900 მ სიმაღლეზე, ხოლო სამხრეთ საქართველოში - ზღვის დონიდან, 900-1300 მ-ის ფარგლებში, ახალციხის, ადიგენის და ასპინძის მუნიციპალიტეტებში.

ყავისფერი ნიადაგები, მისთვის დამახასიათებელი ტემპერატურული რეჟიმით, საუკეთესო პირობებს ქმნის ვაზის კულტურისთვის.

ყავისფერი ნიადაგების გავრცელების ზონაში, ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა მნიშვნელოვნად ცვალებადია, რაც, ხშირად, მორწყვის აუცილებლობას განაპირობებს.

ყავისფერი ნიადაგებისთვის, უმეტესად, სუსტი ტუტე ან ტუტე რეაქციაა დამახასიათებელი. გრანულომეტრული შედგენილობის მიხედვით, ყავისფერი ნიადაგები მიეკუთვნება მძიმე თიხნარებს და მსუბუქ თიხებს.

ყავისფერი ნიადაგები ხასიათდება კარგი წყალგამტარობით და ხელსაყრელ პირობებს ქმნის ვაზის კულტურის ოპტიმალური ზრდა-განვითარებისთვის.

რუხი-ყავისფერი ნიადაგები

რუხი-ყავისფერი ნიადაგები გავრცელებულია აღმოსავლეთ საქართველოში, სუბტროპიკული სტეპის ზონაში მარნეულის, ბოლნისის, გარდაბნის, საგარეჯოს, სიღნაღის და დედოფლისწყაროს მუნიციპალიტეტებში.

რუხი-ყავისფერი ნიადაგების გავრცელების ზონაში, ატმოსფერული ნალექების სიმცირის გამო, ნიადაგის ტენის ბალანსი უარყოფითია, რის გამოც, სასოფლო-სამეურნეო კულტურები და მათ შორის ვაზიც, მორწყვას საჭიროებს.



რუხი-ყავისფერი ნიადაგები ზედაპირიდანვე კარბონატულია. მათში ფიზიკური თიხის შემცველობა საკმაოდ მაღალია, თუმცა, გვხვდება შედარებით მსუბუქი გრანულომეტრული შედგენილობის ნიადაგებიც.

რუხი-ყავისფერი ნიადაგების მნიშვნელოვანი ნაწილი ხსნად მარილებს მცირე რაოდენობით შეიცავს, ნაწილი კი, დამლაშებულია, რაც გამოუსადეგარს ხდის ამ ნიადაგებს ვაზის კულტურისთვის. რუხი-ყავისფერი ნიადაგების ნაწილი ბიცობიანია, რაც გამოწვეულია გაცვლითი ნატრიუმის ქარბი შემცველობით. ბიცობიან სახესხვაობებში ნიადაგის pH ძლიერ ტუტეა (≥ 8.5), ხოლო ჩვეულებრივ და სუსტად დამლაშებულ სახესხვაობებს, უმეტესად, ტუტე რეაქცია ახასიათებს.

მდელოს ყავისფერი ნიადაგები

მდელოს ყავისფერი ნიადაგები გავრცელებულია ყავისფერი ნიადაგების ზონაში, ყავისფერ და ალუვიურ ნიადაგებს შორის არსებულ დეპრესიულ ნაწილებში, მიწისქვეშა და ზედაპირული წყლების გავლენით მომატებული დატენიანების პირობებში.

მდელოს ყავისფერი ნიადაგები, უმეტესად, ფიზიკური თიხის მაღალი შემცველობით ხასიათდება, რაც ამცირებს ნიადაგის წყალგამტარობას, ქმნის ხანგრძლივ უჟანგბადო გარემოს და უარყოფითად აისახება ვაზის ფესვთა სისტემაზე.

მდელოს ყავისფერი ნიადაგების პროფილში კალციუმის კარბონატები თითქმის თანაბრად განაწილებული. მდელოს ყავისფერი ნიადაგების ღრმა ჰორიზონტებში ხშირად შეინიშნება ხსნადი მარილების უმნიშვნელო მატება, რომელიც სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზე არსებით გავლენას არ ახდენს, თუმცა, ფრაგმენტულად გვხვდება ამ ნიადაგების სუსტად დამლაშებული სახესხვაობებიც, რაც არახელსაყრელია ვაზის კულტურისთვის.

ალუვიური ნიადაგები

ალუვიური ნიადაგები საქართველოში საკმაოდ გავრცელებულია. ისინი ფორმირდება საქართველოს მთელ ტერიტორიაზე, სხვადასხვა ბუნებრივ ზონაში. საკმაოდ დიდ ფართობებზე გავრცელებული დასავლეთ საქართველოში, მდინარეთა ტერასებზე; ასევე გვხვდება აღმოსავლეთ საქართველოს ტყე-სტეპის და სტეპის ზონაში მდინარე მტკვრის, იორის, ალაზნის და მათი შენაკადების ტერასებზე.

ალუვიური ნიადაგები ძალიან განსხვავდება გრანულომეტრული შედგენილობის, სისქის, ხირხატიანობის, კარბონატულობის, არეს რეაქციის და სხვა მაჩვენებლების მიხედვით.

ალუვიური ნიადაგების მნიშვნელოვანი ფართობები დაკავებულია ვაზით. აღსანიშნავია ნაფარეულის მიკროზონა თელავის მუნიციპალიტეტში, ქინძმარაულის მიკროზონა - ყვარლის მუნიციპალიტეტში.

4.1.8. ნიადაგის სტრუქტურა

ნიადაგის სტრუქტურის ქვეშ იგულისხმება ნიადაგის ნაწილაკების განლაგება და ერთობლიობა.



ცალკეული მარცვლოვანი სტრუქტურის შემთხვევაში, ნიადაგის მინერალური და ორგანული ნაწილაკები არ არის ერთმანეთთან შეწებებული. ისინი განლაგებულია ცალ-ცალკე და თავისუფლად. მათი განლაგება დამოკიდებულია ნაწილაკების ფორმებზე, ზომასა და ურთიერთხახუნზე. ტიპური, ცალკეული მარცვლებიანი სტრუქტურა სუფთა, ორგანული ნაწილაკებისაგან თავისუფალ ქვიშას ექნებოდა. სველ მდგომარეობაში, მას, წყლის კოჰეზიური ძალების მეშვეობით, ჭერ კიდევ აქვს გარკვეული შეჭიდულობა, რომელიც, გაშრობის შემდეგ, სრულიად იკარგება. ცალკეული მარცვლოვანი სტრუქტურის ნაწილაკები განსაკუთრებით მგრძობიარეა ქარისა და წყლის ეროზიის მიმართ.

აგრეგატული სტრუქტურის შემთხვევაში, ნიადაგის ნაწილაკები ერთმანეთთან სხვადასხვაგვარად არის დაკავშირებული და უფრო დიდ სტრუქტურებად (აგრეგატებად) არის გაერთიანებული. სტრუქტურის სტაბილურობაზე მრავალი ფიზიკური და ქიმიური ბმის ძალები მოქმედებს. აგრეგატებს გააჩნია ძალზე განსხვავებული ფორმები. აგრეგატების წარმოქმნა ნიადაგის განვითარების შედეგია. აგრეგაცია შეიძლება ისეთი ძლიერი იყოს, რომ წვრილმარცვლოვანმა ნიადაგებმა მსხვილმარცვლოვანი ნიადაგების თვისებები მიიღოს. ერთმანეთისაგან განასხვავებენ აგრეგაციის სხვადასხვა ფორმას:

ფხვიერი, წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურა - კრისტალები 1 მმ-დან 10 მმ-მდე ზომის, მომრგვალებული ფორმის, საკმაოდ სტაბილური და ფოროვანია; წარმოიქმნება მაღალი ბიოლოგიური აქტივობისა და ფესვების ინტენსიური ზრდის ზემოქმედებით.

ქიაყელის გამონაყოფის (ექსკრემენტების) სტრუქტურა - შედგება ნიადაგის წვრილი მარცვლებისაგან, რომლებიც ერთმანეთთან ლორწოვანი ნივთიერებებით არის შეწებებული. ეს სტრუქტურა მდიდარია ორგანული ნივთიერებებით, ასევე, საკმაოდ სტაბილურია, ხშირად გვხვდება წვრილმარცვლოვან სტრუქტურასთან ერთად.

პოლიედრული სტრუქტურა, პრიზმული სტრუქტურა და სვეტოვანი სტრუქტურა - აქვს წახნაგოვანი გეომეტრიული ფორმა. ეს აგრეგატები გამოკვეთილად უფრო დიდი ზომისაა (30 მმ-მდე) და ნიადაგის დახვნისას (ხნულების გავლებისას) ან გვალვის შედეგად შეკუმშვისას, ისინი ყველაზე გარკვევით მოჩანს. ნიადაგის სტრუქტურაში მათ ყველაზე დიდი წილი აქვს.

ჰორიზონტალურად განლაგებული **ბრტყელი/ფირფიტოვანი სტრუქტურა** - წარმოიქმნება დაწნეხვის/დაწოლის შედეგად; მაგალითად, მოძრავი ტრანსპორტის მიერ დატოვებული კვალის ქვეშ. ისინი, ასევე, დამახასიათებელია დამუშავებული ნიადაგის ფენისთვისაც და, უმეტესად, ძალიან მკვრივი და ნაკლებად გამტარია.

კოშტოვანი სტრუქტურა - შედგება სხვადასხვა ზომის არათანაბარი/უსწორმასწორო კონტურებიანი აგრეგატებისაგან. ეს სტრუქტურები ნიადაგის ოპტიმალური ტენიანობის პირობებში დამუშავების შედეგია. როგორც წესი, აქ სახეზეა კოშტოვანი და წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურების ნარევი. ეს ნარევი ნიადაგის სტრუქტურის ყველაზე ხელსაყრელი ფორმაა. ნიადაგის სწორად დამუშავების შედეგად, ხდება პოლიედრული, პრიზმული და სვეტოვანი სტრუქტურების კოშტოვან სტრუქტურებად გადაქცევა.

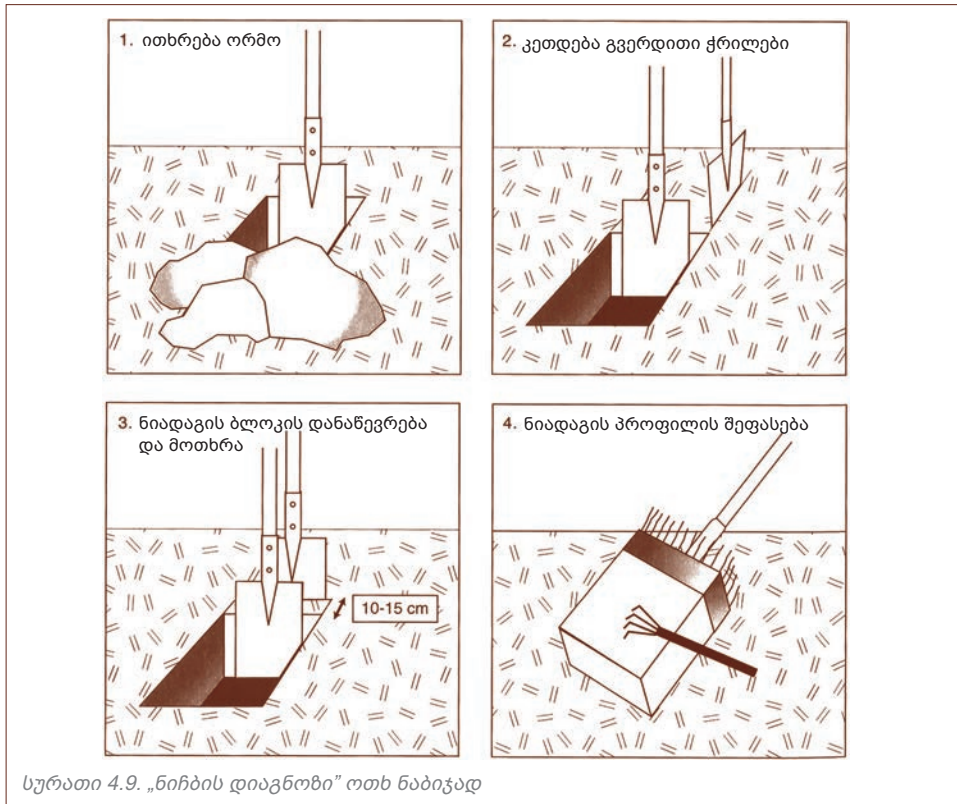
გორბოვანი სტრუქტურა - ნიადაგის არასწორი დამუშავების შედეგია. კერძოდ, თიხნარი და თიხიანი ნიადაგები, მეტისმეტად მშრალ, ან მეტისმეტად მაღალ-



4. ნიადაგმცოდნეობა და მცენარეთა კვება

ტენიან მდგომარეობაში დამუშავებისას, წარმოქმნიან გოროხოვან სტრუქტურებს. გოროხები ან ბელტები, უმთავრესად, კოშტოვან სტრუქტურაზე უფრო დიდი ზომისაა, მათი ზედაპირი ახელილია; ისინი კოშტოვან სტრუქტურებზე უფრო მყარი, უფრო ნაკლებად ფოროვანი და ფესვების ზრდისათვის არახელსაყრელია.

სტრუქტურის შეფასება-დადგენა შესაძლებელია, ე.წ., „**ნიჩბის დიაგნოზით**“ (იხ. სურათი 4.9). შეძლებისდაგვარად, გვერდების დაწნევის გარეშე, ორი ნიჩბის მეშვეობით ხდება ნიადაგის ბლოკის ამოღება. გამოცდილ თვალს ამ ბლოკზე შეუძლია მრავალი დეტალის ამოცნობა, რომლებიც სტრუქტურის მდგომარეობის შეფასების შესაძლებლობას იძლევა. შეკუმშვის მკაფიო ჰორიზონტები, ბრტყელი ან ნატეხის ფორმა, ფესვების ზრდის ხასიათი, გაუხრწნელი მცენარეული ნარჩენები, აგრეთვე, ნიადაგის სუნი ნიადაგის სტრუქტურის შესახებ დასკვნების გამოტანის შესანიშნავ შესაძლებლობას იძლევა. პირველი დათვალიერების შემდეგ, პატარა ფარცხის მეშვეობით, ფრთხილად გადაიწევა (გადაიფხიკება) ნიადაგი; წვრილი მარცვლები-სა და კოშტოვანი სტრუქტურის მოცილება და მათ ქვეშ მდებარე სტრუქტურების გამოჩენა, შემდგომი დასკვნების გამოტანის შესაძლებლობას იძლევა. ისიც კი, თუ როგორ იშლება ნიადაგის ეს ბლოკი მიწაზე დავარდნისას, მიუთითებს მისი სტრუქტურის თვისებებზე.



4.1.8.1. ნიადაგის საფრთხეები

4.1.8.1.1. ნიადაგის გამკვრივება

ნიადაგის სტრუქტურებისათვის და, შესაბამისად, ნიადაგის ნაყოფიერებისათვის ერთ-ერთ უდიდეს საფრთხეს ნიადაგის გამკვრივება წარმოადგენს. მევენახეობისათვის მას დიდი მნიშვნელობა აქვს. გამკვრივება იწვევს ნიადაგის ნაწილაკების უფრო მჭიდროდ განლაგებას და ფორების მოცულობის შემცირებას; განსაკუთრებით, აერაციისა და წყალგამტარიანობისათვის მნიშვნელოვანი მსხვილი (უხეში) ფორების მოცულობის კლებას. გამკვრივება იწვევს მრავალი ფორმის უარყოფით ზემოქმედებას, როგორცაა:

- წყლის შთანთქმის უნარის დაქვეითება ძლიერი წვიმისა და ზედაპირული წყლის გადინებისას;
- მცენარისთვის გამოსადეგი წყლის დანაკარგი;
- წყალდიდობის საფრთხის რისკი;
- დაფესვიანების (ფესვების ზრდის) გაუარესება;
- გაუარესებული აერაცია;
- კლებადი ბიოლოგიური აქტივობა;
- მცენარისათვის საკვები ნივთიერებების დაქვეითებული მიწოდება;
- წყლით დატბორილი ადგილების წარმოქმნა;
- ფესვებისათვის მავნე აირების დაგროვება.

ამ ნეგატიურ ეფექტებს შორის მრავალმხრივი ურთიერთზემოქმედება არსებობს. ნიადაგის გამკვრივება შეიძლება, ტრანსპორტის გადაჭარბებული მოძრაობით ნიადაგის გადატვირთვამ გამოიწვიოს. ნიადაგი ზეწოლით, დატკეპნის შედეგად მკვრივდება (**ნიადაგის ჩაწოლით გამოწვეული გამკვრივება**). გამკვრივების შემცირებას შემდეგი ღონისძიებები უწყობს ხელს:

- შეძლებისდაგვარად, ნაკლები წნევის მქონე საბურავებიანი სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება. გამკვრივების შემცირება მით უფრო შესაძლებელია, რაც უფრო ნაკლებია ბორბლის დატვირთვა და საბურავების მოცულობა;
- ტრაქტორისა და მისაბმელი ტექნიკის სიმძიმის შემცირება/რეგულირება და თანაბარი ლერძული გადანაწილების უზრუნველყოფა;
- ერთ ადგილას ბრუნვის (ბუქსაობის), შეძლებისდაგვარად, შემცირება და ყოველთვის ყველა ბორბლის ამუშავებით მოძრაობა;
- სველ ნიადაგებზე ტექნიკის მოძრაობა-გადაადგილების, შეძლებისდაგვარად, თავიდან აცილება;
- სატრანსპორტო საშუალების/მოძრავი ტექნიკის მიერ დატოვებული დატკეპნილი კვალის, შეძლებისდაგვარად, დროულად გაფხვიერება.

გარდა ნიადაგის ჩაწოლით გამოწვეული გამკვრივებისა, ნიადაგის გამკვრივების მნიშვნელოვანი მიზეზი შეიძლება იყოს დაღეჭილი **ფენის გამკვრივება**. ეს ნიშნავს ნიადაგის უფრო მცირე ნაწილაკების ჩარეცხვას ქვემოთ მიმართული წყლის ნაკადით. ასეთი სახის გამკვრივება განსაკუთრებით მაშინ არის გამოკვეთილი, როცა ნიადაგის ზედაპირის ბუნებრივი, წვრილმარცვლოვანი (ნამცეცოვანი) და კოშტოვანი სტრუქტურები დარღვეულია და, ამის გამო, გაძლიერებულად წარმოიქ-



მნება ცალკეული დამოუკიდებელი მარცვლოვანი სტრუქტურები. ფენების გამკვრივებაზე ხელსაწყო-იარაღების გამოყენებით ნიადაგების შერევა და ნიადაგის ცოცხალი ორგანიზმები საწინააღმდეგო ზემოქმედებას ახდენს. მაგრამ, ნიადაგის გადაჭარბებული დამუშავება (მაგალითად, ფრეზებით) სტრუქტურის დარღვევას იწვევს და ფენების გამკვრივებას უწყობს ხელს.

4.1.8.1.2. ნიადაგის შლამიანობა და ეროზია

ძლიერი წვიმის დროს, ნაკლებად სტაბილური სტრუქტურის მქონე ნიადაგის დაუცველი ზედაპირები (საფარიანი, მცენარეული საფარის გარეშე ზედაპირი) იფარება შლამით/ლამით. წყალი საკმარისად სწრაფად ვერ იწრება ნიადაგში, იწყებს დაღმა ჩამოდინებასა და ნიადაგიც თან ჩამოაქვს. ეს იწვევს ნიადაგის ფარულად კარგვას, უამინდობის დროს - ნიადაგის დიდი მასების დაკურებას გამანადგურებელი შედეგითა და ღრმა თხრილების წარმოქმნით.

4.1.8.2. ნიადაგის დაცვის ღონისძიებები

უმჯობესია, ნიადაგის გამკვრივებისა და ეროზიის თავიდან აცილება, ვიდრე მათი შედეგების გამოსწორება, რაც მხოლოდ ნაწილობრივ არის შესაძლებელი. ნიადაგის სტრუქტურის სტაბილიზება საწინააღმდეგო ზემოქმედებას ახდენს როგორც ნიადაგის ჩაწოლით გამოწვეულ გამკვრივებაზე, ასევე, დაღეძილი ფენების გამკვრივებასა და ეროზიაზე. აქედან გამომდინარე, სტრუქტურის გაუმჯობესება ან შენარჩუნება ნიადაგის მოვლის მთავარი მიზანია. ამ მიზანს ემსახურება სხვადასხვა ღონისძიება:

ა) ქიმიური ნივთიერებების ერთ ნაწილს შეუძლია ნიადაგის ნაწილაკების ერთმანეთთან დაკავშირება. ამაზე დაფუძნებული **მიკორიანების** ზემოქმედება, რომელიც ნიადაგის სტრუქტურის გაუმჯობესებას უწყობს ხელს.

ბ) **ორგანული სასუქების შეტანა** აუმჯობესებს მიკრობიოლოგიურ აქტივობას. მიკროორგანიზმების მიერ წარმოქმნილი/გამოყოფილი ლორწოვანი ნივთიერებები ზემოქმედებას ახდენს ნიადაგის ნაწილაკების შეწყობაზე. ქიაყელების აქტიური მოქმედების ხელშეწყობა აუმჯობესებს მათი ექსკრემენტებისაგან ძალზე სტაბილური თიხისა და ჰუმუსის ნაწილაკების წარმოქმნას.

გ) ორგანული მასალების **საფარი** იცავს ნიადაგის აგრეგატებს ძლიერი წვიმებისაგან და აუმჯობესებს მიკროორგანიზმებისათვის საკვების მიწოდებას. ხანგრძლივი სიმშრალის პერიოდებში, ორგანული საფარით ნიადაგის ტენიანობის ამაღლება აუმჯობესებს ნიადაგის ზედა ფენის მიკრობიოლოგიურ აქტივობას.

დ) განსაკუთრებით ეფექტიანია **გამწვანების ღონისძიებები** - ღრმა ფესვებიანი მცენარეების მრავალფეროვანი სახეობებით გამწვანება. „მიკროორგანიზმების საკვების“ მუდმივი მიწოდება მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს მიკრობიოლოგიურ აქტივობას. ფესვების ინტენსიური ზრდა მუდმივად ქმნის ფორების ახალ მოცულობას. გამწვანებულ ადგილებში სტრუქტურებზე, ძალზე ეფექტიანი შემაჩერებელი ზემოქმედება აქვს, აგრეთვე, ნიადაგის ზედაპირის დაცვას ძლიერი წვიმებისაგან.



როგორც გამწვანების საფარი, ასევე სხვა სახის საფარი ქმნის ელასტიკურ, ზეწოლის შემამცირებელ და მის გადამანაწილებელ გამტარ ფენას.

ე) **ღრმა გაფხვიერება** შეიძლება ძალზე სასარგებლო იყოს - მცენარის ფესვების ზრდის ხელშეწყობის მიზნით, ცუდი და გამკვრივებული ჰორიზონტის გაფხვიერება. ეს მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს წყლის რეჟიმსა და ფესვების ზრდას. გაფხვიერების მეთოდის შედეგების ხანგრძლივი დროით წარმატებული მოქმედებისათვის, აუცილებელია ახლად წარმოქმნილი სტრუქტურის საბოლოო სტაბილიზება ღრმად მზარდი ფესვებიანი მცენარეებით გამწვანების მეშვეობით.

ვ) სხვა ღონისძიებები

- გამწვევი ხელსაწყო-იარაღებისათვის უპირატესობის მინიჭება როტაციულთან შედარებით;
- მეტისმეტად მაღალი (დიდი) წვევის ძალის საჭიროების შემთხვევაში, ფრეზებთან შედარებით, როტაციულ საოშისათვის უპირატესობის მინიჭება;
- ფრეზები გამოიყენება მხოლოდ ორგანული მასალის დამუშავებისას;
- ზაფხულის განმავლობაში გამწვანება (დათესვით ან სპონტანურად), თუ წყლისა და საკვები ნივთიერებების ბალანსი;
- თუ აუცილებელია, ეროზიის საშიშროების მქონე ადგილებში, თავისუფალ ნიადაგებზე, ზაფხულის პერიოდში, ხელის შემშლელი მცენარეების მოცილება; მექანიკურ დამუშავებასთან შედარებით, უპირატესობა ენიჭება უკვე ამოზრდილი/გამწვანებული მცენარეებისათვის განკუთვნილ ჰერბიციდებს;
- ზამთრის გამწვანება გაზაფხულზე ზედაპირულად უნდა დამუშავდეს.

4.2. ვაზის კვება

4.2.1. ვაზის კვების საფუძვლები

4.2.1.1. ძირითადი და მიკროელემენტებიანი საკვები ნივთიერებები

მცენარის მასა შედგება ქიმიური ნაერთებისაგან; ეს ნაერთები კი, თავის მხრივ, ელემენტებისაგან, რომლებსაც ისინი ჰაერიდან და ნიადაგიდან იღებს. ამასთან, მაღალი განვითარების ყველა მცენარეს საკვებად ერთი და იგივე ქიმიური ელემენტები ესაჭიროება; მაგრამ, საკვები ნივთიერებების საჭირო რაოდენობის თვალსაზრისით, არსებობს მნიშვნელოვანი სხვაობა. საკვებ ნივთიერებებს, რომლებიც დიდი რაოდენობით შთაინთქმება, **მთავარ საკვებ ნივთიერებებს** (მაკროელემენტებს) უწოდებენ; იმ საკვებ ნივთიერებებს კი, რომლებიც ბევრად ნაკლები რაოდენობით (ხშირად, ჰექტარზე მხოლოდ რამდენიმე გრამი) არის საჭირო, **მიკროელემენტებიანი საკვები ნივთიერებები** ან **მიკროელემენტები** ჰქვია.

მთავარ საკვებ ნივთიერებებს მიეკუთვნება ელემენტები: C (ნახშირბადი), H (წყალბადი) და O (ჟანგბადი). მათი შთანთქმა ხდება ჰაერიდან ნახშირორჟანგის



(CO₂) სახით, ნიადაგიდან კი, წყლის (H₂O) სახით. ნიადაგიდან შთაინთქმება, აგრეთვე, N (აზოტი), P (ფოსფორი), K (კალიუმი), Mg (მაგნიუმი), Ca (კალციუმი) და S (გოგირდი). აზოტის გამოკლებით, ეს საკვები ნივთიერებები, ისევე, როგორც მიკროელემენტები, ქანების გამოფიტვისა და ნიადაგის წარმოქმნის პროცესში, ნიადაგის წარმომქმნელი ქანების მინერალებისაგან გამოყოფის გზით არის გამოთავისუფლებული. ამიტომ მათ **მინერალურ ნივთიერებებსაც** უწოდებენ. უნდა აღინიშნოს, რომ ელემენტ აზოტის შთანთქმა ნიადაგიდან ხდება, ის ქანების გამოფიტვის შედეგად არ არის წარმოქმნილი. ნიადაგის აზოტოვანი ნაერთები, უმთავრესად, ნიადაგის ორგანული მასის შემადგენელი ნაწილებია.

სასიცოცხლოდ აუცილებელ მიკროელემენტებს მიეკუთვნება B (ბორი), Mo (მოლიბდენი), Mn (მანგანუმი), Cu (სპილენძი), Zn (თუთია) და Cl (ქლორი). Fe (რკინას), შთანთქმული რაოდენობის მიხედვით, მთავარ და მიკროელემენტებთან საკვებ ნივთიერებებს შორის შუალედური ადგილი უჭირავს. ზოგიერთ ელემენტს, როგორცაა, მაგალითად, Na (ნატრიუმი), Si (სილიციუმი) ან Co (კობალტი), შეუძლია, ხელი შეუწყოს მცენარის ზრდა-განვითარებას, მაგრამ მათი მიღება ყველა მცენარისათვის აუცილებელი არ არის.

ვაზის ზრდის იმ ფაქტორებთან ერთად, როგორცაა სინათლე, სითბო და ჰაერი, გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს სასიცოცხლოდ აუცილებელ საკვებ ნივთიერებებთან წვდომას. ერთი ან რამდენიმე სახის საკვები ნივთიერების ნაკლებობის შევსება სასუქის შეტანით შეიძლება.

4. 2.1.2. მცენარეთა კვების ისტორია

მცენარეთა კვების მოთხოვნების შესახებ ცოდნა და წარმოდგენები ისტორიის განმავლობაში იცვლებოდა. უკვე დიდი ხნის წინ იყო ცნობილი ნიადაგის ნაყოფიერების ზრდაზე ჰუმუსის ზემოქმედების შესახებ. გავრცელებული იყო შეხედულება, რომ მცენარეები ჰუმუსით იკვებებიან (**ჰუმუსის თეორია**). მხოლოდ მე-19 საუკუნეში გახდა შესაძლებელი მცენარეთა კვების მოთხოვნების საიდუმლოებების ახსნა. მრავალი მეცნიერის, განსაკუთრებით კი, კარლ შპრენგელის კვლევითი სამუშაოები შეჭამებულია გერმანელი მეცნიერის, აგრონომიული ქიმიის ფუძემდებლის, ლიბიჰის „**მინერალური ნივთიერებების ისტორიაში**“ (1840 წ.). ლიბიჰი მივიდა შემდეგ დასკვნებამდე:

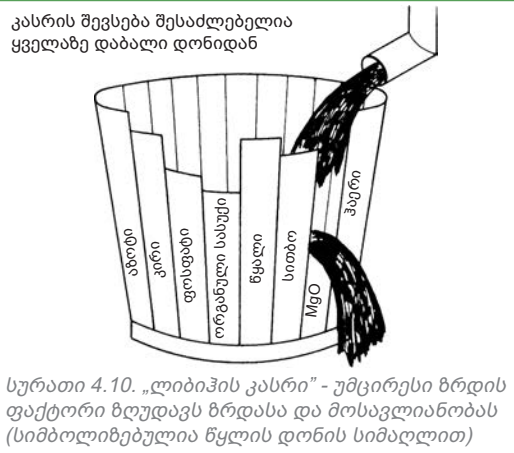
- მინერალური ნივთიერებები შემთხვევით არ არის მცენარეში, ისინი მცენარის აუცილებელი შემადგენელი ნაწილია;
- მცენარეებს სჭირდებათ C, H, O, N, Mg, Ca, P, K, Fe, S (მიკროელემენტები ლიბიჰს ჯერ არ ჰქონდა აღმოჩენილი, რადგან საჭირო მეთოდები და ხელსაწყოები არ გააჩნდა);
- ზოგიერთი ნიადაგი ავლენს განსაზღვრული ელემენტების ნაკლებობას. ამ მინერალების პირდაპირი შეტანა (მინერალური სასუქების შეტანა) იძლევა ნიადაგების ნაყოფიერების ამაღლების შესაძლებლობას;
- ჰუმუსი არ არის საკვები ნივთიერება, მაგრამ მას შეუძლია იყოს საკვები ნივთიერებების მიმწოდებელი და, ნიადაგის ფიზიკური თვისებების გაუმჯობესების საფუძველზე, ზემოქმედება მოახდინოს ნაყოფიერების ზრდაზე.

4.2.1.3. მოსავლის კანონები

მცენარის ზრდა და მოსავლიანობა დამოკიდებულია განსაზღვრულ კანონზომიერებებზე, რომელთაც **მოსავლის კანონებს** უწოდებენ.

მინიმუმის კანონი

ლიბიჰმა გამოიკვლია, რომ მცენარის ზრდის პროცესს არც ერთი საკვები ნივთიერება და ზრდის არც ერთი სხვა აუცილებელი ფაქტორი არ უნდა აკლდეს. მაშასადამე, შეუძლებელია ერთი საკვები ნივთიერების ან ზრდის ფაქტორის ნაკლებობის გამოსწორება სხვა ნივთიერების ან ზრდის ფაქტორის გაძლიერებით. ზრდის ფაქტორი ან საკვები ნივთიერება, რომელიც მინიმალურად არის წარმოდგენილი, მცენარის აქტივობას ზღუდავს (იხ.სურათი 4.10, ე.წ., „ლიბიჰის კასრი“).



მოსავლიანობის ზრდის შემცირების კანონი

1900 წელს, გერმანელმა ქიმიკოსმა, ალექსანდრე მიტშერლიხმა ჩამოაყალიბა მოსავლიანობის ზრდის შემცირების კანონი. ამ კანონის მიხედვით, ზრდის ერთი ფაქტორის (მაგალითად, საკვები ნივთიერების) მრავალჯერ გამოყენება, მოსავლიანობას პროპორციულად ვერ გაზრდის. ზრდის ერთი ფაქტორის გამოყენების გაზრდით, მოსავლიანობის მატება სულ უფრო იკლებს. ზრდის ერთი ფაქტორით გადაჭარბებულმა უზრუნველყოფამ, შეიძლება, მოსავლიანობის შემცირებასაც კი შეუწყოს ხელი. მევენახეობაში, მაგალითად, აზოტის გადაჭარბებულმა მიწოდებამ შეიძლება, გამოიწვიოს ყინვაგამძლეობის უნარის დაქვეითება, ყვავილობის მიმდინარეობის გაუარესება, ან ხელი შეუწყოს სოკოვანი და ყურძნის ყუნწის/კლერტის დაავადებების გავრცელებას.

ფაქტორების გამოყენების გაზრდა გონივრულია, როდესაც მოსავლიანობის გასაუმჯობესებლად საჭირო დანახარჯები ნაკლებია, ვიდრე ამ ქმედებით მიღებული დამატებითი შემოსავალი. ეს ეხება არა მარტო სასუქების ხარჯებს, არამედ, ზოგადად, ყველა ხარჯს, რომელიც განეულია პროდუქტის წარმოებისათვის (მაგალითად, მცენარეთა დაცვის საშუალებები, განეული შრომა).

აღნიშნულ საკითხთან მიმართებით, მევენახეობაში ყოველთვის უნდა იქნეს გათვალისწინებული, რომ, ხშირად, ღვინის მაქსიმალური ხარისხის ამაღლების მიზნით, მოსავლიანობას შეგნებულად ამცირებენ. ამ საკითხზე გადაწყვეტილებას თითოეული საწარმოს ხელმძღვანელი ინდივიდუალურად და საკუთარი საწარმოს ფილოსოფიის შესაბამისად იღებს.



4.2.1.4. საკვები ნივთიერებების ფორმები

ა) ნიადაგში

საკვები ნივთიერებები ნიადაგში განსხვავებული ფორმებით გვხვდება, რომელთაგან, ვაზისთვის ვარგისი და ათვისებადი მხოლოდ ერთი ნაწილი. ვაზს საკვები ნივთიერებების ათვისება (შთანთქმა) მხოლოდ იმ შემთხვევაში შეუძლია, თუ ამ ნივთიერებებს განსაზღვრული იონების ფორმა აქვს.

ნივთიერებები მცენარისათვის მხოლოდ მაშინ არის ვარგისი, როდესაც იონები წყალში გახსნის უნარით არსებობს. მიწოდების ხარისხი ნიადაგში საკვები ნივთიერების აბსოლუტური რაოდენობით კი არ განისაზღვრება, არამედ იმით, თუ რამდენად ვარგისი და ათვისებადი ფორმით არის საკვები ნივთიერება მოცემული.

ყველა საკვები ნივთიერების მეტი წილი წარმოდგენილია, როგორც ორგანული მოლეკულების ან მინერალის შემადგენელი ნაწილი. ამ ფორმით ისინი არც ათვისებადი და არც ვარგისია. მიკროორგანიზმების მეშვეობით, ორგანული ნაერთების დაშლა და, ამ გზით, მინერალური ნივთიერების გამოყოფა ხდება. შეიძლება, მინერალურებმა ნიადაგის გამოფიტვის პროცესში ისეთი ცვლილებები განიცადოს, რომ მათში არსებული საკვები ნივთიერებების გამოყოფაც/გამოთავისუფლებაც მოხდეს. ამდენად, ბმული საკვები ნივთიერებები პრინციპულად უმნიშვნელო არ არის; მათი ის ნაწილი, რომლის გამოყოფა ბიოლოგიური ან ქიმიური პროცესების შედეგად ხდება, ნიადაგის საკვები ნივთიერებების მარაგს წარმოადგენს.

ნიადაგის წყალს, მის შემადგენელ კომპონენტებთან ერთად, **ნიადაგურ ხსნარს** უწოდებენ. ელექტრული მიზიდულობის ძალების მოქმედებით, კათიონები შეიძლება, თიხისა და ჰუმუსის ნაწილაკებსაც მიუერთდეს. ეს ნაერთები ნაწილობრივ ადვილად ხსნადია და, ამდენად, იონები შეიძლება ნიადაგურ ხსნარში გადავიდეს.

ბ) სასუქებში

სასუქებიც შეიცავს განსხვავებული ორგანული და მინერალური ფორმის ცალკეულ საკვებ ნივთიერებას. ვიდრე ეს ნივთიერებები მცენარეებისათვის ათვისებადი გახდება, ისინი ჯერ ზემოთ დასახელებულ იონურ ფორმებად უნდა გადაიქცეს (ნაწილობრივ ნიადაგში). იმისათვის, რომ შესაძლებელი იყოს საკვები ნივთიერების შემცველი სხვადასხვა ნივთიერების შედარება საკვები ნივთიერებების შემად-

საკვები ნივთიერება	ანიონი	კათიონი
აზოტი (N)	NO ₃	NH ⁺ ₄
ფოსფორი (P)	H ₂ PO ₄ ⁻ და HPO ₄ ⁻	
კალიუმი (K)		K ⁺
მაგნიუმი (Mg)		Mg ⁺⁺
კალციუმი (Ca)		Ca ⁺⁺

ცხრილი 4.5. ძირითადი საკვები ნივთიერებების ათვისებადი ფორმები

გამრავლების კოეფიციენტი		
P	$x 2,29 \longrightarrow$ $\longleftarrow x 0,44$	P ₂ O ₅
K	$x 1,20 \longrightarrow$ $\longleftarrow x 0,83$	K ₂ O
Mg	$x 1,66 \longrightarrow$ $\longleftarrow x 0,60$	MgO
Ca	$x 1,40 \longrightarrow$ $\longleftarrow x 0,71$	CaO

ცხრილი 4.6. საკვები ნივთიერებების გადაანგარიშების ფაქტორები ელემენტების ფორმიდან ოქსიდის ფორმაში

გენლობის რაოდენობასთან, საჭიროა საკვები ნივთიერებების რაოდენობის მითითება საერთო ამოსავალი სიდიდის გათვალისწინებით. აქედან გამომდინარე, სასუქების შემთხვევაში, საკვები ნივთიერების გამოთვლილი შემადგენლობა საერთო ამოსავალი სიდიდის საფუძველზე მითითებულია, თუმცა, მასში საკვები ნივთიერება ამ ფორმით ხშირად სულაც არ შედის.

აზოტის შემცველი სასუქების შემთხვევაში, ხდება ფაქტობრივად შემადგენელი აზოტის ნაერთის (მაგალითად, Ca(NO₃)₂ კალციუმის გვარჯილაში, NH₄NO₃ + CaCO₃-ის კალციუმ-ამონიუმის გვარჯილაში, CO(NH₂)₂) გადაანგარიშება ელემენტი აზოტის(N) ფორმაზე. სხვა ძირითად საკვები ნივთიერებებში ფაქტობრივი შემადგენელი ნივთიერებები, დღეისათვის, გადაანგარიშებულია ოქსიდების ფორმებში (P₂O₅- კალიუმისათვის, MgO - მაგნიუმისათვის, CaO - კალციუმისათვის).

ხშირად, დაფასოებულ პროდუქტზე საკვები ნივთიერების შემადგენლობა მოცემულია როგორც ელემენტების, ასევე **ოქსიდების ფორმითაც**. ცხრილში 4.6 მოცემული **გადაანგარიშების (გადაყვანის) კოეფიციენტებით**, შესაძლებელია **ელემენტის ფორმის გადაყვანა (გადაანგარიშება) ოქსიდის ფორმაში და პირიქით**.

საკვები ნივთიერების საჭიროების ან მათი დანაკარგების მაჩვენებლები, აზოტის გამოკლებით, როგორც წესი, დარგობრივ ლიტერატურაში ოქსიდის ფორმითაა მოცემული. ნიადაგის ანალიზისას, ლაბორატორიები ნიადაგის საკვები ნივთიერებების მონაცემებში მაგნიუმის შემცველობას აღნიშნავენ Mg-ით, ფოსფორისა და კალიუმის შემთხვევაში კი, ოქსიდის ფორმები გამოიყენება.

4.2.1.5. იონების მიმოცვლა

თიხისა და ჰუმუსის ნაწილაკების ზედაპირებზე განლაგებულია უარყოფითი ელექტრული მუხტები. ამასთან, თიხის ნაწილაკებს გააჩნია როგორც გარე, ასევე, ბევრად უფრო დიდი შიდა ზედაპირი. ელექტრული მიზიდულობის ძალები, საკვები ნივთიერებების კათიონებს (Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, K⁺, მეტალებს ⁺) ამ ზედაპირების მეშვეობით იზიდავს და აკავებს. სწორედ ამიტომ უწოდებენ თიხისა და ჰუმუსის ნაწილაკებს



სორბციის კომპლექსებს. ამ კომპლექსებში მოლეკულური ბმები შედარებით სუსტია; ამის გამო, საკვები ნივთიერებები ისევ თავისუფალი სახით გამოიყოფა და შეიძლება, ნიადაგის ხსნარში გადავიდეს. ნიადაგურ ხსნარში არსებული კათიონები ცდილობენ ბმის ადგილები დაიკავონ. კათიონები, ბმის სიძლიერის მიხედვით, შეიძლება ასეთი თანმიმდევრობით განლაგდეს:

მძიმე მეტალები $>Al^{+++} > Ca^{++} > Mg^{++} > K^+ > H^+ > NH_4^+$.

ბმის ადგილებზე კათიონები, ძირითადად, ერთმანეთს ენაცვლება. კათიონების ჩანაცვლებად წოდებული გაცვლა ყოველთვის **ეკვივალენტური რაოდენობით** ხდება. ეს ნიშნავს, რომ „ჩანაცვლებული“ კათიონების მთლიანი ვალენტობა (მუხტების რაოდენობა) „გაცვლილი“ კათიონების ვალენტობას შეესაბამება; ასე მაგალითად, 2 Ca^{++} -ის იონების ჩანაცვლება შეიძლება 2 Mg^{++} იონებით, 4 K^+ იონებით, ან 1 Mg^{++} იონებითა და 2 K^+ იონებით.

სორბციის კომპლექსებზე ბმის ადგილების დაკავება დამოკიდებული არ არის მხოლოდ ცალკეული კათიონების მიერთების განსხვავებულ ძალებზე. აქ ცალკეული კათიონის რაოდენობაც და იონიტის სტრუქტურაც დიდ როლს ასრულებს. ნიადაგში საკვები ნივთიერებების გადაადგილებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ბმისა და გაცვლის პროცესებს. ნიადაგურ ხსნარში არსებული საკვები ნივთიერებები პოტენციურად ხელმისაწვდომია, რადგან მათ თავისუფალი სახით გამოიყოფა შეუძლია.

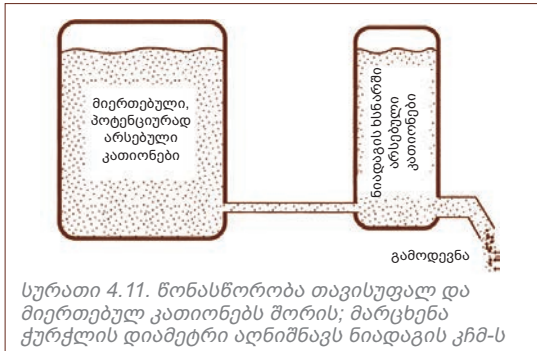
შენიშვნა:

გაჭირვების შემდეგ, იონების გაცვლის უნარი ასევე სასარგებლოა ბენტონიტით ღვინის დამუშავებისთვისაც, სადაც ხდება ცილის ჩანაცვლება თიხის მინერალში მიერთებული Ca^{++} -ის ან Na^+ -ის იონებით და, ამ გზით, დურდოს ან ღვინისათვის ცილის მოცილება.

კჩმ - კათიონების ჩანაცვლების მოცულობა (იგივე კათიონების გაცვლის მოცულობა - **კგმ**) კათიონების იმ რაოდენობას აღნიშნავს, რომლის მიერთება ან თავისუფალი სახით გამოყოფა ნიადაგს შეუძლია. ის დამოკიდებულია: თიხის ნაწილაკების რაოდენობასა და სახეობაზე, ჰუმუსის წილზე.

ქვიშიან და ქანებიან ნიადაგებში (= თიხის მცირე შემცველობა) კჩმ-ს სიდიდე, პირველ რიგში, დამოკიდებულია ჰუმუსზე. საკვები ნივთიერებების ბუფერული უნარისა და, შესაბამისად, ამ ნიადაგების ნაყოფიერების მნიშვნელოვანი გაუმჯობესება შესაძლებელია ჰუმუსის შეტანით. მძიმე ნიადაგებში კათიონების ჩანაცვლება, პირველ რიგში, თიხის წილზეა დამოკიდებული.

სასუქის მეშვეობით ნიადაგურ ხსნარში განსაზღვრული კათიონების შეტანა ჩანაცვლების პროცესებს იწვევს. თუ ერთი კათიონი დიდი რაოდენობით (მაგალითად, Ca^{++} მოკირიანებისას) შეაქვთ, ამ კათიონებს სხვა კათიონების „თავისუფალი გაცვლა“ შეუძლია. ბმის ადგილებს დიდი რაოდენობით იკავებს Ca^{++} , სხვა კათიონები, როგორცაა, მაგალითად, K^+ ან Mg^{++} , თავისუფალი სახით გამოიყოფა, ნიადაგურ ხსნარში გადადის და ფესვებისათვის ადვილად ხელმისაწვდომი ხდება. ფესვების დაბოლოებებსა და მიკროორგანიზმებს, H^+ იონების გაცემის გზით, თვითონაც შე-

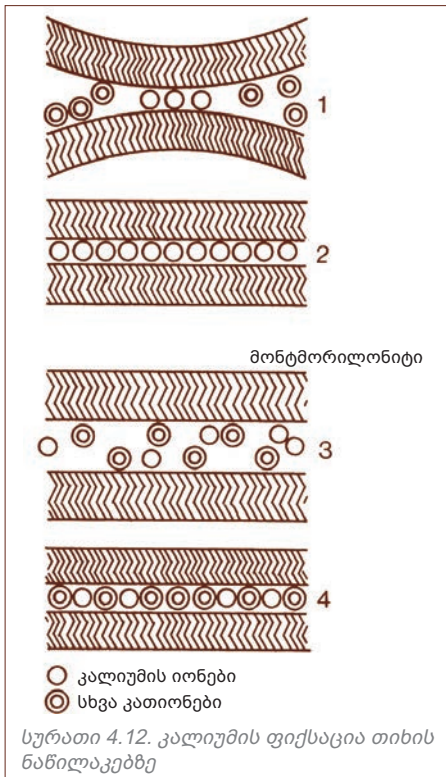


სურათი 4.11. წონასწორობა თავისუფალ და მიერთებულ კათიონებს შორის; მარცხენა ქუროქლის დიამეტრი აღნიშნავს ნიადაგის კრმ-ს

უძლია საკვები ნივთიერებების ფრაქციების თავისუფალი გაცვლა. აქედან გამომდინარე, ფესვების ინტენსიურად ღრმად ზრდისათვის ხელსაყრელ, ბიოლოგიურად აქტიურ ნიადაგებს იონების აქტიური გაცვლის სახით საკვებ ნივთიერებებზე კარგი წვდომის საფუძველი აქვს.

ნიადაგურ ხსნარში საკვები ნივთიერების იონების კონცენტრაციასა და სორბციის კომპლექ-

სზე არსებული იონის შესაბამის რაოდენობას შორის დამყარებულია წონასწორობა. როცა მცენარე ნიადაგურ ხსნარს, მაგალითად, K^+ იონებს წაართმევს, ეს ნიადაგურ ხსნარში ამ იონის კონცენტრაციის შემცირებას იწვევს. ამის შემდეგ, K^+ იონები ნიადაგურ ხსნარში გადადის და წონასწორობის აღდგენა ხდება. საპირისპირო პროცესს იწვევს ნიადაგში კალიუმის შეტანა. სურათზე 4.11 თვალსაჩინოა აღწერილი ურთიერთდამოკიდებულება.



სურათი 4.12. კალიუმის ფიქსაცია თიხის ნაწილაკებზე

ნიადაგის დიდი კრმ გადამწყვეტია კათიონების დაგროვებისა და ბმის უნარი-სათვის. თიხით მდიდარ ნიადაგებში შეიძლება, Ca^{++} , Mg^{++} და K^+ იონების დიდი რაოდენობა იყოს ბმული. თუ სასუქებით ნიადაგის განოყიერება არ ხდება, ამ შემთხვევაში, საკვები ნივთიერების ეს იონები, ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში, შეიძლება, სორბციის კომპლექსის მიერ მიეწოდოს, რადგან მარაგი დიდია. საბოლოოდ, თუ ეს მარაგი მაინც ამოიწურა, მაშინ, საჭირო ხდება საკვები ნივთიერებების დიდი რაოდენობა, რათა კვლავ მოხდეს ბმის ადგილების გაჯერება და ნიადაგის ხსნარში საკვები ნივთიერებების საკმარისად მაღალი კონცენტრაციის თანდათან უზრუნველყოფა. კრმ(კგმ)-ზე დამოკიდებულ ამ თვისებას **ბუფერულ ტევადობას** უწოდებენ. ის, საკვები ნივთიერებების შემადგენლობის ან pH-ის ცვლილებების მიხედვით, თითქმის არ იცვლება; თუმცა, ნელ-ნელა მუავდება და შესაბამის მნიშვნელობამდე pH-ის ასაწევად, დამატებით დიდი რაოდენობით კირს საჭიროებს.



საკვები ნივთიერებების ფიქსაცია

კათიონები თიხის გარეთა ზედაპირზე და, აგრეთვე, მისი ცალკეული პატარა შრის გარეთა კიდეზე ადვილად ჩანაცვლებადია და ზემოთ აღნიშნულ პროცესებს ემორჩილება. თუმცა, შუალედურ ფენებში, თიხის სახეობის მიხედვით განთავსებულ საკვები ნივთიერების კათიონებს ეს არ ეხება. ეს საკვები ნივთიერებები ხელმისაწვდომია მხოლოდ ხანგრძლივი დროის განმავლობაში და ექსტრემალურ პირობებში (მაგალითად, ნიადაგური ხსნარის მუავიანობის ან მასში საკვები ნივთიერებების ექსტრემალური გამოფიტვის დროს).

ტენით გაჟღენთილ ნიადაგში, თიხის გაჭირვებული ნაწილაკების შემთხვევაში, კათიონები, რომლებიც ფენებს შორის სივრცეებშია ბმული, ჩანაცვლებადია. ნიადაგის კარგი ტენიანობის შემთხვევაში, მცენარეს საკვებ ნივთიერებებზე კარგი წვდომა აქვს. თუ ნიადაგები გამოშრება, საკვები ნივთიერებების კათიონები ისევ ჩაიკეტება და საკვებ ნივთიერებებზე წვდომის უნარიც ქვეითდება; ამას საკვები ნივთიერებების **მშრალ ფიქსაციას** უწოდებენ. აღნიშნული, განსაკუთრებით, კალიუმს ეხება. თიხის განსაზღვრული სახეობების (ილიტები, ვერმიკულიტები) თიხოვანი მინერალიდან კალიუმის იონების ნიადაგურ ხსნარში გადასვლა ხდება მაშინ, როდესაც ეს ნიადაგური ხსნარი კალიუმისგან სრულიად გამოფიტულია. მხოლოდ ასეთი გზით არის შესაძლებელი ამ მინერალების გაშლა და სხვა კათიონების შეღწევა თიხოვან მინერალში. თუ, მოგვიანებით, კალიუმის სასუქის შეტანა მოხდება, ის კვლავ ჩანაცვლება ნიადაგურ ხსნარში გადასულ კათიონებს და მინერალი ისევ ჩაიკეტება. შუალედურ სივრცეებში კალიუმი გაქრება და, საწყის ეტაპზე, ნიადაგურ ხსნარში მისი ნაკლებობა ვერ გამოსწორდება. კალიუმის შემცველობის მატებას ნიადაგის ანალიზიც აჩვენებს. მხოლოდ ექსტრემალურად დიდი რაოდენობით სასუქის დამატების შემდეგ ხდება თიხის მინერალების გაჭერება და ნიადაგურ ხსნარში კალიუმის კონცენტრაცია თანდათანობით იზრდება. ამ პროცესს, რადგან ის ტენიან ნიადაგებში მიმდინარეობს, **სველ ფიქსაციას** უწოდებენ.

კალიუმის ფიქსაციის ეს ფორმა დიდ პრობლემს ქმნის ყოფილ სახნავ მიწაზე და მდელოებზე ვენახის გაშენების დროს; განსაკუთრებით, მდინარის ქალებისა და გამორიყული მიწების ნიადაგები შეიცავს თიხებს, რომლებიც სველი ფიქსაციისკენაა მიდრეკილი. ვაზის დარგვის დროს, აღნიშნულმა ფაქტორმა შეიძლება, კალიუმის ნაკლებობისათვის დამახასიათებელი დამწვრობის სახის სიმპტომები წარმოქმნას.

4.2.1.6. ნიადაგის გამოკვლევა

ნიადაგებში საკვები ნივთიერებების რეგულარული გამოკვლევა მევენახეობა-მეღვინეობის ნაწილია. ჩვეულებრივ, ტარდება K, Mg, P-ის მარაგის დადგენა და pH-ის განსაზღვრა. გარდა ამისა, სასურველია, ჰუმუსისა და საერთო აზოტის შემცველობის განსაზღვრა. ვინაიდან ეს მაჩვენებლები მხოლოდ ხანგრძლივი დროის განმავლობაში მიმდინარე ცვლილებებს ექვემდებარება, საკმარისია მათი გამოკვლევის, დაახლოებით, ხუთ წელიწადში ერთხელ ჩატარება. ნიადაგების გამოკვლევა მნიშვნელოვანია არა მხოლოდ ნიადაგში საკვები ნივთიერებების ნაკლებობის და-



სადგენად, არამედ, ნიადაგების გადამეტებული მომარაგებით მიღებული უარყოფითი შედეგების ასარიდებლად, რაც, შესაძლოა, დადგეს გამორეცხვისა და გადარეცხვის გზით საკვები ნივთიერებების დაკარგვით გამოწვეული არასასურველი, გარემოსათვის ნაწილობრივ საზიანო შედეგების მოტანით.

ამდენად, ნიადაგის გამოკვლევით, შესაძლებელია ზედმეტი სასუქის შეტანის თავიდან აცილება და ხარჯების დაზოგვა. საკვები ნივთიერებების ნაკლებობის დადგენითა და, ამის საფუძველზე, ნიადაგში მისი შეტანით კი, შესაძლებელია ვაზის მდგომარეობის მნიშვნელოვანი გაუმჯობესება როგორც რაოდენობრივი, ისე ხარისხობრივი თვალსაზრისით და, შედეგად, შემოსავლის ზრდა. სასუქების შექმნაზე დაზოგილი ხარჯები, უმეტესად, ნიადაგის გამოკვლევისათვის გაწეულ ხარჯებს ანაზღაურებს.

ნიადაგის გამოკვლევა მხოლოდ მაშინ იძლევა სწორ სურათს, თუ შემოწმებული სინჯი სწორად ასახავს ვენახის ნიადაგის პირობებს/ხასიათს. აქედან გამომდინარე, საკმარისი არ არის ნიადაგის სინჯის მხოლოდ ერთი ადგილიდან აღება. მიწის თითოეული ნაკვეთის რამდენიმე წერტილში (სულ მცირე, 5 წერტილი) თითო სინჯის აღება ნიადაგის ზედა (0-30 სმ სიღრმეზე) და ქვედა ფენაში (30-60 სმ) ცალ-ცალკე ხდება. ორივე სახის შერეული სინჯების დროს, ქვებისაგან, დაახლოებით, 300 გრ მასალა უნდა გათავისუფლდეს. ამის შემდეგ, სინჯი თავსდება პოლიეთილენის პარკში, ან მსგავს ქურჭელში სათანადო წარწერით და ლაბორატორიაში იგზავნება. წარწერა უნდა შეიცავდეს შემდეგ პარამეტრებს:

- გამოკვლევის სასურველი პარამეტრები
- მიწის ნაკვეთის ზუსტი დასახელება
- ნიადაგის სიღრმე
- მევენახე/მეღვინის ან ნიადაგის სინჯის შემტანი პირის მისამართი.

თუ მიწის მოცემული ნაკვეთის ნიადაგებს ან ვაზებს შორის თვალსაჩინო გარეგნული განსხვავება შეიმჩნევა, ასეთ შემთხვევაში, შერეული სინჯების აღება განსხვავებული მონაკვეთების ნიადაგის ზედა და ქვედა ფენებში ცალ-ცალკე ხდება. ასევე რამდენიმე შერეული სინჯი უნდა იქნეს აღებული უფრო მოზრდილი ფართობის, ან განსხვავებული დახრილობების მქონე ნაკვეთებზეც. ზოგჯერ, ნიადაგის ჭარბად ან ნაკლებად უზრუნველყოფილი მონაკვეთებიდან აღებული შერეული სინჯი დადებით მაჩვენებლებს იძლევა და, ამდენად, არსებული ვითარების შესახებ მცდარ სურათს ქმნის. ნიადაგის გამოკვლევა მხოლოდ იმ შემთხვევაშია სასარგებლო, თუ მონაცემების ინტერპრეტირება სწორად ხდება. მიუხედავად იმისა, რომ გამოკვლევა ნიადაგში არსებული საკვები ნივთიერებების შესახებ ინფორმაციას ასახავს, ის ვაზის საკვებით მომატებული ან მწირი უზრუნველყოფის შესახებ დასკვნების ავტომატურად გამოტანის შესაძლებლობას არ იძლევა. საკვებ ნივთიერებებზე წვდომის შესაძლებლობა, ანუ საკითხი, თუ რამდენად აქვს ვაზს არსებული საკვები ნივთიერებების ათვისების უნარი, დიდ როლს ასრულებს ამ ნივთიერებების მარაგებთან მიმართებაში. შეიძლება, ანალიზი საკვები ნივთიერებების შედარებით მცირე შემცველობას აჩვენებდეს, მაგრამ მათზე კარგი წვდომის გამო, ვაზი მაინც კარგად ხარობდეს. შეიძლება პირიქითაც მოხდეს, როცა საკვები ნივთიერებების შემცველობა თავისთავად საკმარისია, მაგრამ მათი ცუდი წვდომის გამო, ვაზი მაინც არასაკმა-



რისად იკვებება. წვდომის უნარი დამოკიდებულია მრავალ ფაქტორზე, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს. ეს ფაქტორებია:

- ნიადაგის ტენიანობა
- აერაცია
- ნიადაგის მოვლის სისტემა და ნიადაგის დამუშავების ღონისძიებები
- ტემპერატურა და სხვა ფაქტორები.

მხოლოდ მევენახე/მელვინე და არა ლაბორატორია ფლობს ამ მიმართებით ადგილმდებარეობის შესაბამის მონაცემებს. ამიტომ, ლაბორატორიის რეკომენდაციები სასუქების შესახებ, შეიძლება, გამომდინარეობდეს მხოლოდ სტანდარტული პირობების გათვალისწინებით და მხოლოდ ზოგად ორიენტირად გამოდგეს. საბოლოოდ, მევენახე/მელვინემ ერთმანეთთან უნდა დააკავშიროს ანალიზის მაჩვენებლები და ნიადაგის ადგილმდებარეობის მონაცემები, რათა სწორი დასკვნები გამოითანოს სასუქების შეტანისა და ნიადაგის მოვლის მიზნით ჩასატარებელი ღონისძიებების შესახებ. ამისათვის კი, საჭიროა ფართო **პროფესიული ცოდნა ნიადაგის ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური მოვლენებისა და მათი ურთიერთკავშირების შესახებ.**

4.2.1.7. ვაზის მიერ საკვებ ნივთიერებებზე მოთხოვნა და საკვები ნივთიერებების დანაკარგი

საკვები ნივთიერებების მოთხოვნა გულისხმობს საკვები ნივთიერების რაოდენობას, რომელსაც ვენახში ერთად აღებული ყველა ვაზი მთელი წლის განმავლობაში ნიადაგიდან ითვისებს. ამ ნივთიერებების მნიშვნელოვანი ნაწილი, ფოთლებისა და ნასხლავის სახით, ისევ ნიადაგს უბრუნდება. საკვები ნივთიერების დანაკარგში იგულისხმება საკვები ნივთიერებების ის რაოდენობა, რომლის ვენახიდან გატანა მოსავალთან ერთად ხდება და უკან აღარ ბრუნდება.

მოთხოვნა საკვებ ნივთიერებებზე

(ვენახის ყველა ვაზის მიერ ერთი ვეგეტაციის პერიოდში შეთვისება)

- ფოთლებისა და ნასხლავის ფორმით ვენახში დარჩენილი საკვები ნივთიერებები
- ქაჭისა და ფილტრის ლექის ფორმით ვენახში უკან დაბრუნებული საკვები ნივთიერებები
- = საკვები ნივთიერების დანაკარგი

საკვები ნივთიერების დანაკარგის სხვა ფორმებია:

- გამორეცხვა (N, თიხის წილის მიხედვით, აგრეთვე, K, Ca და Mg)
- გადარეცხვა/ჩარეცხვა (უპირველეს ყოვლისა, ფოსფორის (P))
- ნიადაგში ფიქსაცია (P)
- ჰაერში აქროლება (N).

ამ არაპროდუქტიული და გარემოსათვის ზიანის მომტანი დანაკარგების კომპენსაცია სასუქების მეშვეობით უნდა მოხდეს. მაგრამ, პრიორიტეტული მიზანი უნ-



საკვები ნივთიერებები	წლიური ათვისება (საჭიროება)	აქედან, ფოთლის და მერქნის სახით (რჩება ვენახში)	აქედან, ყურძნის სახით (დაკარგვა)	დაკარგვა ჭაჭის უკან დაბრუნებისას
N	50 - 70	20 - 30	25 - 35	5 - 10
K ₂ O	50 - 90	15 - 30	30 - 60	12 - 24
P ₂ O ₅	11 - 23	2 - 8	8 - 13	3 - 5
MgO	14 - 20	8 - 15	4 - 5	3
CaO	50 - 70	45 - 60	5 - 10	5

ცხრილი 4.7. ვაზის მიერ საკვები ნივთიერებების საჭიროება და მათი დანაკარგი (კგ/ჰა)

და იყოს ამ დანაკარგების მინიმალურად შემცირება ვენახის ადგილმდებარეობის შესაბამისი ნიადაგის მოვლის ღონისძიებების მეშვეობით. ეს საკვები ნივთიერების მცირე დოზებით დაკმაყოფილების საშუალებას იძლევა. სასუქების გადაჭარბებული გამოყენებით კი, პირიქით - ეს დანაკარგები იზრდება.

ნორმალური ზრდისა და საშუალო მოსავლიანობის შემთხვევისთვის, შემდეგი მიახლოებითი მაჩვენებლები (კგ/ჰა) უნდა ვივარაუდოთ (იხ. ცხრილი 4.7).

როგორც საკვებ ნივთიერებებზე მოთხოვნა (ნივთიერებების საჭიროება), ასევე დანაკარგიც ბევრად ნაკლებია, ვიდრე ამას ადრე ვარაუდობდნენ. სხვა მცენარეულ კულტურებთან შედარებით, ვაზის დანაკარგები ძალზე მცირეა. ეს, განსაკუთრებით, ვენახში ჭაჭის დაბრუნებას ეხება. ვენახში ფილტრაციის ნარჩენები რომ დაბრუნებულიყო, შესაძლებელი იქნებოდა, გვესაუბრა ჩაკეტილი წრის მსგავსს ციკლზე. პრაქტიკაში, სასუქებით განოყიერება, უპირველეს ყოვლისა, ვაზის ზრდისაგან დამოუკიდებლად მიმდინარე გამორეცხვის, ფიქსაციისა და ვაზის გამოყოფის პროცესებით გამოწვეული საკვები ნივთიერებების დანაკარგების აღდგენას ემსახურება.

4.2.1.8. ვენახის ნიადაგების უზრუნველყოფა საკვები ნივთიერებებით

ვენახის ნიადაგებისთვის საკვები ნივთიერებების მიწოდების (მომარაგების) 5 დონეს განასხვავებენ, რომელიც ცხრილში 4.8 არის წარმოდგენილი. საუკეთესო ოპტიმალური ვარიანტი იქნება დონე C, რომელიც უზრუნველყოფს ვენახის კარგ მოვლას.

ანალიზის შედეგად მიღებული მონაცემების დროს, გათვალისწინებული უნდა იყოს, რომ, როგორც გამოკვლეული ნივთიერებების შემადგენლობა, ასევე ჰუმუსის შემცველობა, წვრილი ნიადაგის (ნიადაგის 2 მმ-ზე ნაკლები ნაწილაკები) კვლევის მონაცემებს გულისხმობს. 100 გ ნიადაგში გრამებში მოცემული საკვები ნივთიერების შემცველობიდან გამომდინარე, შესაძლებელია მოცემული მიწის ნაკვეთის ნიადაგში არსებული საკვები ნივთიერებების მარაგების შეფასება. ამასთან, გასათვალისწინებელია, რომ 1 ჰექტარ ფართობზე, ნიადაგის 30 სმ სისქის ფენას, 3000 მ³ მოცულობის შემთხვევაში, დაახლოებით, 4,500 ტ წონა აქვს.



4. ნიადაგმცოდნეობა და მცენარეთა კვება

საკვები ნივთიერება	ნიადაგის სახეობა	A (დაბალი)	B (საშუალო)	C (მაღალი)	D (ძალიან მაღალი)	E (ექსტრემ. მაღალი)
P ₂ O ₅ (მგ/100გ)	ყველა	< 6	6 - 11	10- 20	21 - 30	> 30
K ₂ O (მგ/100გ)	მსუბუქი	< 5	5 - 9	10 - 30	21 -30	> 30
	საშუალო	< 8	8 -14	15 - 25	26 - 38	> 38
	მძიმე	< 10	10 - 19	20 - 30	31 - 45	> 45
Mg (მგ/100გ)	ყველა	< 5	5 - 9	10 - 15	16 - 22	> 22
Bor (ppm)	ყველა	< 0,35	0,35 - 0,69	0,70 - 0,90	0,91 - 0,,35	> 1,35
სხვა საორიენტაციო მაჩვენებლები						
pH	მსუბუქი	< 4,5	4,5 - 7	5,8 - 7	7,1 - 7,5	> 7,5
	მძიმე	< 5,5	5,5 - 6,4	6,5 - 7,2	7,3 - 7,8	> 7,8
ჰუმუსი		< 0,8	0,8 - 1,4	1,5 - 2,5	2,6 - 4,0	> 4

ცხრილი 4.8. ვენახის ნიადაგების საკვები ნივთიერებებით უზრუნველყოფის საფეხურები

მარაგების შეფასება/განსაზღვრა შემდეგი ფორმულის დახმარებით ხდება:
შემცველობა ანალიზის მიხედვით (მგ/100გ) X წვრილმარცვლოვანი მიწის წილი (%) X ფაქტორი 45
= შემცველობა მთელ ნიადაგში (კგ/ჰა).

შეიძლება გვევარაუდა, რომ ქვიან ნიადაგზე უფრო მაღალი ლაბორატორიული მაჩვენებლები იქნებოდა სასურველი, ვიდრე წვრილმარცვლოვ ნიადაგზე, რადგანაც წვრილმარცვლოვან ნიადაგთან შედარებით, ქვიანი ნიადაგისთვის იმავე ლაბორატორიული მაჩვენებლების გამოთვლისას, უფრო მცირე მარაგი მიიღება. მაგრამ ეს ვარაუდი საჭირო არ არის, რადგან C საფეხურზე (იხ. ცხრილი 4.8, „უზრუნველყოფის საფეხურები“) მოცემულ მაჩვენებლებზე უფრო მაღალი მაჩვენებლების დროს, მოსალოდნელია გამორეცხვით ან ფიქსაციით გამოწვეული საკვები ნივთიერებების დანაკარგების ზრდა. ამიტომ, ქვიანი, წვრილმარცვლოვანი მიწით ღარიბი ნიადაგები, წვრილმარცვლოვანი მიწით მდიდარ ნიადაგებთან შედარებით, საკვები ნივთიერებების უფრო მცირე საწყობად ითვლება. საკვები ნივთიერებების შეტანა უნდა ხდებოდეს ხშირად, მაგრამ მცირე რაოდენობით. მხოლოდ ჰუმუსის შემთხვევაში არის შესაძლებელი ქვიან ნიადაგზე უფრო მაღალი მაჩვენებლების მიღება. ანალიზების მაჩვენებლები ისეთი მაღალი უნდა იყოს, რომ, წვრილმარცვლიან ნიადაგში შემოწმებული ჰუმუსის შემცველობის გადაანგარიშებისას/გადაყვანისას მთელი ნიადაგის შემცველობაზე, 1,5-2,5% მივიღოთ.

მაგალითად, ლაბორატორიის ანალიზის მიხედვით, ჰუმუსის შემცველობაა

5,5%, ნიადაგი შედგება, დაახლოებით, 2/3 (67%) ლორღისა და ქვისაგან; 5,5% ჰუმუსი წვრილმარცვალა მიწაში x 33/100 წვრილმარცვალა მიწის წილზე = 1,82% ჰუმუსს მთლიან ნიადაგში.

ნიადაგების, დაახლოებით, 60-80%, კალიუმსა და ფოსფორთან მიმართებაში, D ან E საფეხურებს იკავებს; ეს ნიადაგები მომეტებულად უზრუნველყოფილია. მაგნიუმის შემთხვევაში, მომეტებული უზრუნველყოფა იშვიათად გვხვდება. pH-ის შემთხვევაში, სახეზეა ნიადაგწარმოქმნილი ქანების მინერალურ შემადგენლობაზე დამოკიდებულება დიდი რეგიონული განსხვავებებით.

4.2.2. ნიადაგის მუავიანობა (ნიადაგის pH)

pH არის წყლის ხსნარში მუავიანობის საზომი და მიუთითებს ხსნარში H^+ იონების (პროტონების) კონცენტრაციაზე. წყლიანი ხსნარი (ღვინო, ნიადაგური ხსნარი) მით უფრო მუავება, რაც უფრო მეტ H^+ იონებს შეიცავს ის, ე.ი., რაც უფრო მაღალია H^+ იონების კონცენტრაცია.

ნიადაგი მით უფრო მუავება, რაც უფრო დაბალია მისი pH. ვენახის ნიადაგების მუავიანობები მნიშვნელოვნად განსხვავდება ერთმანეთისაგან მევენახეობის ცალკეულ რეგიონებში და, დაახლოებით, 4-სა და 7-8-ს შორისაა. სასურველი მარცვნულები მოცემულია ცხრილში 4.8.

ძალიან მაღალი pH -ის შემთხვევაში, ჩნდება შემდეგი პრობლემები:

- ძნელდება მიკროელემენტებზე წვდომა,
- ძნელდება ფოსფორზე წვდომა,
- იზრდება ქლოროზის საშიშროება.

ძალიან დაბალი pH -ის შემთხვევაში, ჩნდება შემდეგი პრობლემები:

- ირღვევა ნიადაგის სტრუქტურა,
- იზრდება ნიადაგის შლამით დაფარვისა და გამკვრივების საფრთხე,
- იკლებს ჰუმუსის მიკრობიოლოგიური აქტივობა და მინერალიზაცია,
- იზრდება მეტალების (მაგალითად, Al, Cu) გამორეცხვის საფრთხე,
- ძნელდება ფოსფორზე წვდომა.

ვინაიდან, მსუბუქ ნიადაგებს, უმეტესად, კარგი სტრუქტურა, მაგრამ მცირე რაოდენობის მიკროელემენტები გააჩნია, მათი ოპტიმალური pH უფრო დაბალია, ვიდრე მძიმე ნიადაგებში, სადაც ეს შეფარდება პირიქითაა. H^+ იონები ნიადაგში განლაგებულია როგორც თავისუფლად, ასევე, თიხისა და ჰუმუსის ნაწილაკებთან მიერთებულ (ბმულ) მდგომარეობაში. ნიადაგის pH-ის მარტივად განსაზღვრისას, უმთავრესად, ზომავენ თავისუფალი H^+ იონების შემცველობას. მაშასადამე, ხდება ნიადაგის ხსნარის მუავიანობის ხარისხის შემოწმება, რასაც **აქტიური მუავიანობა** (აციდურობა) ეწოდება. შედარებით ძვირი მეთოდით შეიძლება, ე.წ., **პოტენციური მუავიანობის** დადგენა, რომელიც მიერთებულ (ბმულ) H^+ იონებსაც მოიცავს. ისინი უფრო მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ნიადაგის pH-ის მომატებისათვის საჭირო კირის რაოდენობის გათვალისწინებით.



4.2.2.1. ნიადაგის მუავიანობის მიზეზები

ნიადაგის შემუავების პროცესი გულისხმობს H^+ იონების კონცენტრაციის ზრდას H^+ იონების გარედან შეტანის, ან ნიადაგში H^+ იონების წარმოქმნის გზით. აქ ძირითად როლს შემდეგი მიზეზები ასრულებს:

- წვიმის შედეგად ნიადაგში ხვდება არაორგანული მუავები (ნახშირმუავა, გოგირდოვანი მუავა (H_2SO_3), აზოტმუავა, აზოტოვანი მუავა (HNO_2) და დისოცირდება H^+ იონებად. თუ ნალექში ამ მუავების შემცველობა მაღალია, ასეთ წვიმას „მუავე წვიმას“ უწოდებენ;
- H^+ იონების გამოთავისუფლება ნიტრიფიკაციის დროს;
- საკვები ნივთიერებების შეთვისებისას, ფესვები, მუხტების კომპენსაციის მიზნით, ნიადაგის ხსნარში კათიონების სახით გასცემს H^+ იონებს;
- ნიადაგში მიმდინარე ბიოლოგიური პროცესების შედეგად, ნახშირმუავასა და ორგანული მუავების წარმოქმნა.

4.2.2.2. ნიადაგის მოკირიანება

ნიადაგების მოკირიანება, უმთავრესად, ორ მიზანს ემსახურება:

- pH - ის აწვევას;
- ნიადაგის სტრუქტურის გაუმჯობესებას Ca^{++} -ისა და Mg^{++} -ის იონების შეტანის შედეგად მიღწეული წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურების წარმოქმნით.

pH მაჩვენებელი იკლებს, როცა ნიადაგურ ხსნარში H^+ იონების კონცენტრაცია იზრდება. აქედან გამომდინარე, pH-ის გაზრდა შესაძლებელია H^+ იონების კონცენტრაციის დაწვევის საშუალებით. ამისათვის საჭიროა H^+ იონების ნეიტრალიზაცია OH^- იონების დახმარებით: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$.

ამ პროცესს იწვევს მოკირიანება, რადგან, ნიადაგში კირის განსხვავებული ფორმის გაცვლითი რეაქციის შედეგად, ყველა შემთხვევაში, ჩამქრალი კირი ($Ca(OH)_2$) წარმოიქმნება, რომელიც OH^- იონებს ათავისუფლებს. ძირითადად, გამოიყენება გამომწვარი კირი (CaO), კალციუმის ($CaCO_3$) და მეტალურგიული კირი (Ca_2SiO_4).

მოკირიანების შემდეგ, pH სწრაფად და ძლიერად იზრდება და თავდაპირველი მაჩვენებლის დონეს უბრუნდება. ამას შემდეგი მიზეზები აქვს: ნიადაგურ ხსნარში მოხდა არსებული H^+ იონების მოკლე ხნით ნეიტრალიზება; მიერთებულ და თავისუფალ იონებს შორის წონასწორობის საფუძველზე H^+ იონები სცილდება სორბციის კომპლექსებს, გადადის ნიადაგურ ხსნარში და pH ისევ იკლებს. გარკვეული ხნით შეფერხების შემდეგ, მყარდება ახალი წონასწორობა. ამგვარად, რაც უფრო დიდია ბმული H^+ იონების წილი, მით უფრო ძლიერად ეცემა pH. ამიტომ, pH-ის მუდმივი ზრდისათვის უნდა ხდებოდეს ბმული (მიერთებული) H^+ იონების ნეიტრალიზაცია. კირის Ca^{++} იონები იმდენადაა მნიშვნელოვანი, რამდენადაც მათი მეშვეობით ბმული (მიერთებული) H^+ იონების გათავისუფლება ხდება, რომლის დროსაც ისინი სორბციის კომპლექსზე მათ ადგილს იკავებს. რაც უფრო დიდია მიერთებული H^+ იონების წილი თავისუფალ H^+ იონებთან შედარებით, მით უფრო მეტი კირია საჭირო ხანგრძლივი დროით სასურველი pH-ის შესანარჩუნებლად. ამის გამო, თხივთა ან ჰუმუსით მდიდარი ნიადაგების შემთხვევაში, რომლებიც შეკავშირებული

H⁺იონების დიდ წილს შეიცავს (= მაღალი კჩმ - კათიონების ჩანაცვლების დიდი მოცულობა), pH-ის ხანგრძლივი დროით შესანარჩუნებლად, კირის ბევრად უფრო მეტი რაოდენობაა საჭირო, ვიდრე ჰუმუსოვანი ტიპის მსუბუქი ნიადაგებისათვის. მძიმე ნიადაგები კი პირიქით, H⁺იონების დიდი რაოდენობით შეკავშირების გამო, მნიშვნელოვნად უფრო ნელა მჟავდება. აქედან გამომდინარე, შეუძლებელია კირის ფაქტობრივად არსებულ, აქტიური pH-ის საფუძველზე მისი სასურველ pH-მდე გასაზრდელად კირის საჭიროების დადგენა. თიხისა და ჰუმუსის შემცველ ნაერთებთან მიმართებაში, კირის საჭიროების მხოლოდ შეფასება შეუძლებელია. pH 4,5-დან pH 6-მდე უწყვეტად გაზრდისათვის (**ჯანსაღი მოკირიანება**) საჭირო მანქვენებლებია:

ნიადაგის სახეობა	მოთხოვნა CaO (100 კგ/ჰა)
მსუბუქი	5 - 15
საშუალო	10 - 50
მძიმე	40 - 150

შენიშვნა: საკვები ნივთიერებების მინერალიზაციის პროცესში ბაქტერიების ოპტიმალური მოქმედების უზრუნველსაყოფად, საჭიროა, სისტემატური მოკირიანების მეშვეობით, pH-ის „აწვევა“ pH7-მდე. ასეთ მოკირიანებას „ჯანსაღ მოკირიანებას“ უწოდებენ, რადგან pH4-ზე ნაკლები მანქვენებლის შემთხვევაში, ნიადაგები მჟავე ნიადაგებად ითვლება.

თუ ნიადაგის pH ოპტიმალურ ფარგლებშია და მჟავიანობის გაზრდის საშიშროებაა, ამ შემთხვევაში, pH -ის შესანარჩუნებლად საჭიროა, დაახლოებით, 10-დან 15 ცენტნერი /ჰა CaO-ის შეტანა 3 - 5 წლის შუალედებით.

კირის სასუქები

პრაქტიკოსს მევენახეებს განსხვავებული შემადგენლობის კირის სასუქებს სთავაზობენ. შემადგენელი ნივთიერებებისა და კონცენტრაციის თვალსაზრისით, არსებობს მრავალი სახეობის კირი. (იხ. ცხრილი 4.9).

გამომწვარი კირის შემადგენელი მოქმედი ნივთიერებებია CaO-კალციუმის ოქსიდი. თუ ის 15%-ზე მეტ MgO-ს (მაგნიუმის ოქსიდს) შეიცავს, მას მაგნიუმისანი გამომწვარი კირი ეწოდება. დასველებისას, წარმოიქმნება გამანეიტრალებელი ტუტე Ca(OH)₂ (ჩამქრალი კირი) ან Mg(OH)₂. მაშასადამე, ჩამქრალი კირი, თუ ის წვრილად დაფქულია, დასველებისთანავე, მთლიანად იწყებს მოქმედებას. ამის შედეგია pH-ის მკვეთრი, ნახტომისებური და ნაწილობრივ სპონტანური ზრდა არათანაბარი განაწილების დროს წარმოქმნილი „კირის ბუდეების“ ირგვლივ. განსაკუთრებით მსუბუქი ნიადაგების შემთხვევაში, მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ, თუ რატომ არ უნდა ხდებოდეს მსუბუქ ნიადაგებში კირის ამ სახეობის გამოყენება ან, უკიდურეს შემთხვევაში, მხოლოდ მცირე რაოდენობით გამოყენება. საჭიროა, ყურადღება გამახვილდეს სათანადო ხერხების გამოყენებით მის დაუყონებლივ და თანაბარ გადანაწილებაზე. გრანულებიანი გამომწვარი კირის ნიადაგში შეტანა უფრო მარტივი და მოსახერხებელია, მაგრამ, მოქმედების თვალსაზრისით, მას ერთმნიშვნელოვნად უარყოფითი მხარეები გააჩნია.



4. ნიადაგმცოდნეობა და მცენარეთა კვება

დასახელება	კირის ფორმა (ძირითადი შემადგენელი ნივთიერებები)	ძირითადი საკვები ნივთიერებები გამოთვლება (%)					ძირითადი აქტიური კომ- პონენტების ჯამი გამოთ- ვლება CaO (%)	მოქმედების სიჩქარე
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO		
გამომწვარი კირი, დაფქვილი ან მარცვლოვანი	CaO					75-95	75-95	სწრაფი
Mg-იანი გამომწვარი კირი, დაფქვილი ან მარცვლოვანი	CaO + MgO				15-35	50-70	85-104	სწრაფი
ნახშირმუშავა კირი (კირქვა)	CaCO ₃					48-53	50-55	ნელი
ნახშირმუშავა კირი Mg- ით, ასევე ნახშირ- მუშავა Mg-კირი, დოლომიტი-კირი (ასევე გრანულირე- ბული)	CaCO ₃ + MgCO ₃				7-19	34-45	49-57	ნელი
კარბო-კირი (ნარჩენი კირი)	ძირითადად CaCO ₃	0.3	1	-	1	ca. 27	ca. 27	საშუალო
მეტალურგიული კირი	Ca ₂ SiO ₄	-	-	-	7-10	ca. 35-40	ca. 47	ნელი
თომასის კირი 4 (ან თომასის კირი 8)	Ca ₂ SiO ₄	-	4 (od.8)	-	2-3	45	45-48	ნელი
კონვერტერი კირი	Ca ₂ SiO ₄ + ცოტა CaO	-	4		2-3	ca. 43-47	45-50	ძირითადად ნელი
შერეული კირი	CaO + CaCO ₃ + Ca(OH) ₂	-	-	-	bis 5	55-60	ca. 60	ნელი და სწრაფი
შერეული კირი Mg-ით, ისევე როგორც Mg- შერეული კირი	CaO + CaCO ₃ + Ca(OH) ₂ და MgO + MgCO ₃ + Mg(OH) ₂	-	-	-	5-30	35-45	60-80	ნელი და სწრაფი

კირის შემთხვევაში, როდესაც ძირითადი შემადგენელი ნივთიერებები Mg-ის სახით, 5% -ზე მეტია, მაშინ სასუქზე დასაშვებია Mg-ის შემცველობა ცალკე იყოს მითითებული (მაგ., ნახშირმუშავა კირი Mg-ით). ხოლო თუ 15%-ზე მეტია, პროდუქტი შეიძლება დასახელდეს როგორც Mg-კირი (მაგ., Mg-გამომწვარი კირი, Mg- შერეული კირი).

ცხრილი 4.9. კირის სასუქები

კალციუმის კარბონატი (მერგელოვანი კირი) ბუნებაში არსებულ კირქვას (CaCO_3) შეიცავს.

MgCO_3 -ის უფრო დიდი რაოდენობით შემცველობის შემთხვევაში, მას **დოლომიტიან კირქვას** უწოდებენ. მხოლოდ თანდათანობით, გამომწვარ კირთან შედარებით ბევრად უფრო ნელი გარდაქმნის (რეაქციის) შემდეგ წარმოიქმნება გამანეიტრალებელი ტუტე. pH-ის ზრდა მიმდინარეობს უფრო ნელა და ნიადაგის ცოცხალი ორგანიზმებისათვის უფრო ნაკლებ შესამჩნევე ზემოქმედებით. ამიტომ, ის განსაკუთრებით გამოსადეგია მსუბუქი ნიადაგებისათვის და არ საჭიროებს სხვა დამატებითი ხერხის გამოყენებას; მაგნიუმით ძალიან მდიდარი ნიადაგების გარდა, რაც იშვიათად გვხვდება, გამომწვარი კირისა და კალციუმის კარბონატის გამოყენებისას, უპირატესობა მაგნიუმის შემცველ ფორმებს უნდა მიენიჭოს. **მეტალურგიული კირი** და **თომასის კონვერტერი** შეიცავს Ca_2SiO_4 -ს. ამ ნივთიერების მოქმედება და გამოყენება კალციუმის კარბონატის მსგავსია. ორივე ნივთიერება ძალიან ძვირფას მიკროელემენტებს შეიცავს.

კირის მარგენებელი

კირის სასუქის დასამატებელი რაოდენობის განსაზღვრისას, საჭიროა გავითვალისწინოთ შემადგენელი ნივთიერებების pH-ის ზრდა. კირის მარგენებლისათვის შესაძარებელი ნივთიერება არის CaO , ე.ი., სხვა ნივთიერებების გამოყენებისას, გადაანგარიშება ხდება CaO -ზე. მაგალითად, კალციუმის კარბონატის ან თომასის კონვერტერის შემთხვევაში, რომლებიც სულაც არ შეიცავს CaO -ს, მათი შემადგენელი ნივთიერებების გვერდით, CaO -ს საფუძველზე გამოთვლილი კირის მარგენებელია მითითებული.

CaO -ს, MgO -ს, CaCO_3 -სა და MgCO_3 -ს თითო მოლეკულა ერთნაირი მოქმედებისაა, რადგან მათი გარდაქმნისას, ყველა შემთხვევაში, ორი ნეიტრალიზებული OH^- -ს იონი წარმოიქმნება; მაგრამ, ვინაიდან მათ განსხვავებული მოლეკულური მასა აქვთ, ამ შემადგენელი ნივთიერებების ერთნაირ რაოდენობას ერთნაირი ზემოქმედება არ აქვს, კერძოდ:

1 კგ CaO -ს ტოლი ზემოქმედება აქვს.

- 0,71 kg MgO —> (ზემოქმედების ფაქტორი 1,41)
- 1,78 kg CaCO_3 —> (ზემოქმედების ფაქტორი 0,56)
- 1,50 kg MgCO_3 —> (ზემოქმედების ფაქტორი 0,67)
- 1,54 kg Ca_2SiO_4 —> (ზემოქმედების ფაქტორი 0,65)

მაგალითად განვიხილოთ კირის მარგენებლის გამოთვლა.

კალციუმის კარბონატი შეიცავს 45 % CaCO_3 -სა და 30 % MgCO_3 -ს. ამის მიხედვით გამოითვლება კირის მარგენებელი:

$$45 \% \text{CaCO}_3 \times \text{ზემოქმედების ფაქტორი } 0,56 = 25,2 \% \text{CaO}$$

$$30 \% \text{MgCO}_3 \times \text{ზემოქმედების ფაქტორი } 0,67 = 20,1 \% \text{CaO}$$

ჯამი 45,3 % CaO



გამოთვლის მიხედვით, 1 ცენტნერი (ანუ დეციტონა-დტ) ამ სახეობის კირს შეესაბამება 45,3% CaO. აქედან გამომდინარე, 90% CaO (90 კგ/ცენტნერი) შემადგენლობის გამომწვარი კირი ორჯერ უფრო მეტი უნდა ღირდეს. მაგრამ ეს ასე არ არის, რადგან, ამ შემთხვევაში, მასის რაოდენობის ნახევრით იმავე ზემოქმედების მიღწევა შეიძლება.

4.2.3. აზოტი (N)

აზოტს, საკვებ ნივთიერებებს შორის, მრავალი თვალსაზრისით, განსაკუთრებული ადგილი უკავია.

- აზოტი, საკვებ ნივთიერებათა შორის, ყველაზე ძლიერ ზეგავლენას ახდენს ვაზის ზრდაზე. თუმცა, არც ერთი სხვა ნივთიერების ქარბი რაოდენობით მიწოდებას არ შეუძლია მოახდინოს ყურძენზე მსგავსი, განსაკუთრებულად არასახარბიელო ზემოქმედება;
- ყველა სხვა საკვები ნივთიერებისაგან განსხვავებით, აზოტს არც ერთი მინერალი არ შეიცავს და, მაშასადამე, ნიადაგის წარმოქმნის პროცესში, მინერალებისაგან მისი გათავისუფლება/გამოყოფა არ ხდება;
- ყველა სხვა საკვებ ნივთიერებაზე უფრო მეტად ექვემდებარება მრავალმხრივი ბიოლოგიური გარდაქმნის პროცესებს;
- NO₃⁻(ნიტრატ-იონი) მცენარისთვის აზოტის ყველაზე მნიშვნელოვანი შესათვისებელი ფორმაა. ნიადაგში განსაკუთრებულად მოძრავია და, ამ გარემოებასთან დაკავშირებული გამორეცხვის საშიშროების გამო, ის სასმელი წყლის დაბინძურების წყაროს წარმოადგენს. ნიტრატების გადაჭარბებული შემცველობა საფრთხეს უქმნის ჯანმრთელობას, განსაკუთრებით კი, ბავშვების ჯანმრთელობას. ამიტომ, წყალში მათი დასაშვები შემცველობა შეზღუდულია და 50 მგ/ლ-ს შეადგენს.

შენიშვნები:

1. ჯანმრთელობისათვის არასასურველი ნიტრატები, სალათის ფურცლების გარკვეული ჯიშებისა და ბოსტნეულისაგან განსხვავებით, ყურძენში მხოლოდ გაბნეული ნამცეცების სახით არის და, ამდენად, ღვინო ნიტრატებს ძალიან მცირე რაოდენობით შეიცავს.
2. ღვინის **არატიპური დაბერების ნიშანი (UTA-untypische Alterungsnote)** - ეს ცნება აღწერს სენსორულ პრობლემას, რომელიც თეთრი ღვინისთვისაა დამახასიათებელი. საქმე ეხება ღვინოების სწრაფ და არატიპურ დაბერებას, რომელიც მკაფიოდ განსხვავდება ღვინის დაბერების პროცესის დროს მიმდინარე გემოვნური ცვლილებისაგან. ამის მთავარი გამომწვევია 2-ამინო-აცეტოფენონის (2-Amino-Acetophenon-AAP) მაღალი კონცენტრაცია. ამ ნაერთის რისკი მაღალია ფიზიოლოგიურად მოუმწიფებელ და, აგრეთვე, ძალიან დიდი სტრესების მქონე ვენახის ყურძენში. ხშირად, ასეთი ყურძნის წვენები მცირე რაოდენობით შეიცავს საფუვრით დასაბუშავებელ აზოტს, რის გამოც, დუღილის პროცესის დარღვევის

რისკები იზრდება. ამგვარად, წვენში აზოტის ნაკლებობასა და ღვინის არატიპურ დაბერებას შორის ურთიერთკავშირი არსებობს.

4.2.3.1. აზოტის ფორმები ნიადაგში

აზოტი (N) ნიადაგში მრავალი ფორმით არსებობს:

- **აზოტი აირადი ფორმით (N_2)**, რომელიც ვაზის ფესვებისათვის გამოუყენებელია, მაგრამ მისი ათვისება შესაძლებელია ლეგუმინოზების (პარკოსნების) კოშურების ბაქტერიების მეშვეობით, შემდეგ კი, მცენარეებზე გადაცემა;
- **ორგანულად ბმული აზოტი (N_{org})** უმთავრესად გვხვდება, როგორც ნიადაგის ორგანულ ნივთიერებაში ცილისა და ცილოვანი ნივთიერებების შემადგენელი ნაწილი;
- **ამონიუმი (NH_4^+)** მცენარეებისათვის ათვისებადი, მაგრამ ძნელად მისაწვდომია, რადგან, თიხის მინერალების მეშვეობით, ნიტრატად დაშლა ან შეერთება მიმდინარეობს;
- **ნიტრატი (NO_3^-)** უმნიშვნელოვანესი შესათვისებელი ფორმაა. ის კარგად იხსნება წყალში და თავისუფლად გადაადგილდება, ადვილად ექვემდებარება გამორეცხვას და ზიანს აყენებს გრუნტის წყალს;
- **ამიაკი (NH_3)** შეიძლება, აირის ფორმით გამოვიდეს ნიადაგიდან. ამ შემთხვევაში, ის გარემოსათვის ზიანის მომტანია და, შეიძლება, მისი წარმოქმნა ორგანული და მინერალური სასუქების არასწორი (არაკომპეტენტური) გამოყენების შედეგი იყოს;
- **აზოტის ოქსიდებს (NO , NO_2 , N_2O)** შეუძლია მცირე უანგბადიანი ნიადაგებიდან აირების სახით გამოსვლა, ისინი გარემოსათვის ზიანის მომტან, მავნე ნივთიერებებს მიეკუთვნება;
- **ნიტრიტი (NO_2^-)** ნიადაგში მცირე სახით არის. ის ნიტრიფიკაციის შუალედური პროდუქტია და, ჩვეულებრივ, სწრაფად გარდაიქმნება ნიტრატად.

ორგანულად ბმული აზოტი (N_{org}) ნიადაგში არსებული აზოტის (N_{ges}), დაახლოებით, 95-99%-ია. მინერალური აზოტის (N_{min}), დაახლოებით, 1-5%, უმეტესად, ნიტრატისა და ამონიუმის სახით არის წარმოდგენილი.

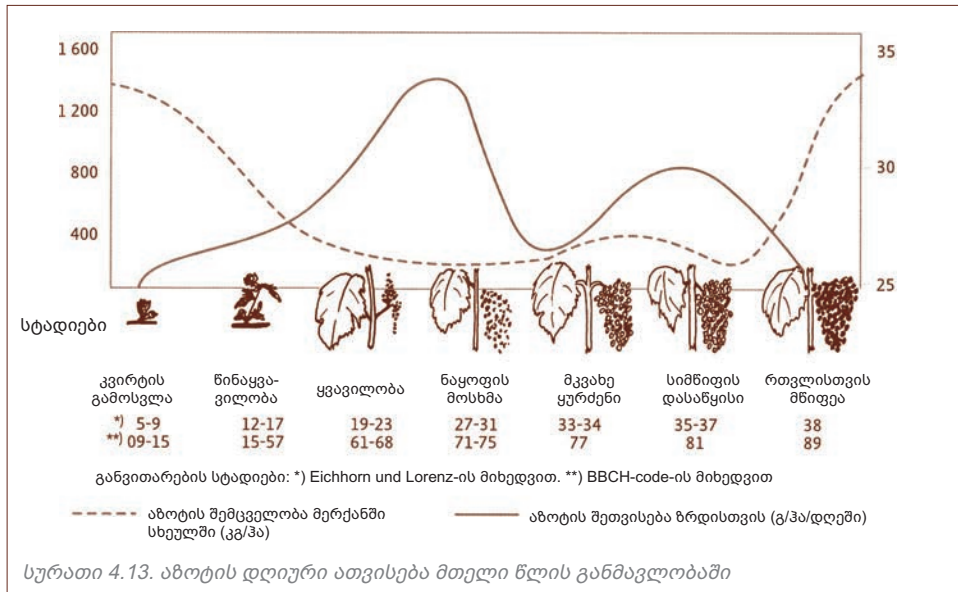
4.2.3.2. აზოტის ბალანსი ვაზისათვის

აზოტს მცენარეში მრავალი ფუნქცია გააჩნია. მაგალითად, ის მთავარი შემადგენელი ელემენტია ყველა ამინომჟავასი, რომელიც მცენარეულ ცილას ქმნის. აზოტი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს, აგრეთვე, როგორც მემკვიდრეობითობის მატარებელი ნივთიერების შემადგენელი ნაწილი. აზოტის სასუქით განოყიერების ოპტიმიზაცია მოითხოვს ვაზისათვის აზოტის საჭიროების ზუსტი დროის ცოდნას.

ვაზის მიერ აზოტის ათვისების პერიოდი, სხვა კულტურებთან შედარებით, მეტად ხანმოკლეა (იხ. სურათი 4.13). კვირტის გამოსვლა მხოლოდ ვაზში არსებული აზოტის მარაგის გამოყენებით ხდება. 6 ფოთლის სიგრძეზე ყლორტის გაზრდამდე, აზოტის ათვისება არ ხდება. ყვავილობის დროს, აზოტის ყოველდღიური ათვისება



4. ნიადაგმცოდნეობა და მცენარეთა კვება



იზრდება და კულმინაციას ნაყოფის ბარდის მარცვლის ზომამდე ზრდის სტადიაში აღწევს. ყურძნის მარცვლებში უჭრედის გაყოფის ფაზის დასრულებასთან ერთად (ჭიშების მიხედვით, მარცვლების დარბილებამდე), დაახლოებით, 1-დან 3 კვირით ადრე, აზოტის ათვისება მკვეთრად იკლებს. მარცვლების დარბილების შემდეგ, დაახლოებით, 2 კვირის განმავლობაში, მარცვლების მოცულობის ზრდასთან ერთად, ათვისება კიდევ ერთხელ მატულობს. ყურძენს აზოტი (ცილის ან ამინომჟავების სახით) შემდგომ ფოთლებიდან მიეწოდება. ყურძენში აზოტი, უმთავრესად, ამინომჟავების შემადგენელი ელემენტისა და მათგან მიღებული ცილის სახით შედის. თუ დაწურული ყურძნის წვენი ნაკლებ აზოტს (განსაზღვრული თავისუფალი ამინომჟავების ფორმით) შეიცავს, ამან შეიძლება, დუღილის პრობლემები გამოიწვიოს. გარკვეულ ვითარებაში, შეიძლება, ადგილი ჰქონდეს არატიპურ სწრაფ გემურ დაბერებას, ან არომატის არასასურველ ცვლილებას.

აზოტით ცუდად უზრუნველყოფილი ვაზი სუსტად იზრდება და ღია ფერის მწვანე მასა აქვს. ფოთლების ძარღვებსა და კლერტებს მოწითალო შეფერილობა აქვს. ფოთლები მცირე ზომისაა, ვაზის ფოთლების მთლიანი რაოდენობა არასაკმარისია, ფოტოსინთეზი შეფერხებულია, რაც ხარისხზე მოქმედებს. შეიძლება, ეს ნიშნები სიმშრალით გამოწვეულ სტრესში აგვერიოს. ხშირად კი, ორივე მიზეზი ერთდროულადაა.

აზოტით ზედმეტად ნაკვებ ვაზს მუქი მწვანე ფოთლები აქვს, ახასიათებს ძალიან სწრაფი ზრდა. ვაზის რქა ძალიან მსხვილია, აქვს გრძელი მუხლთშორისები და განსაკუთრებულად მგრძობიარეა ყინვის მიმართ. ზოგიერთი ჯიში რეაგირებს ყვავილის ძლიერი დაცვენით. თუ ეს არ ხდება, მაშინ მოსავალი ძალიან მაღალია. მნიშვნელოვნად მატულობს კლერტის ატროფიისა და სოკოვანი დაავადებებისა-



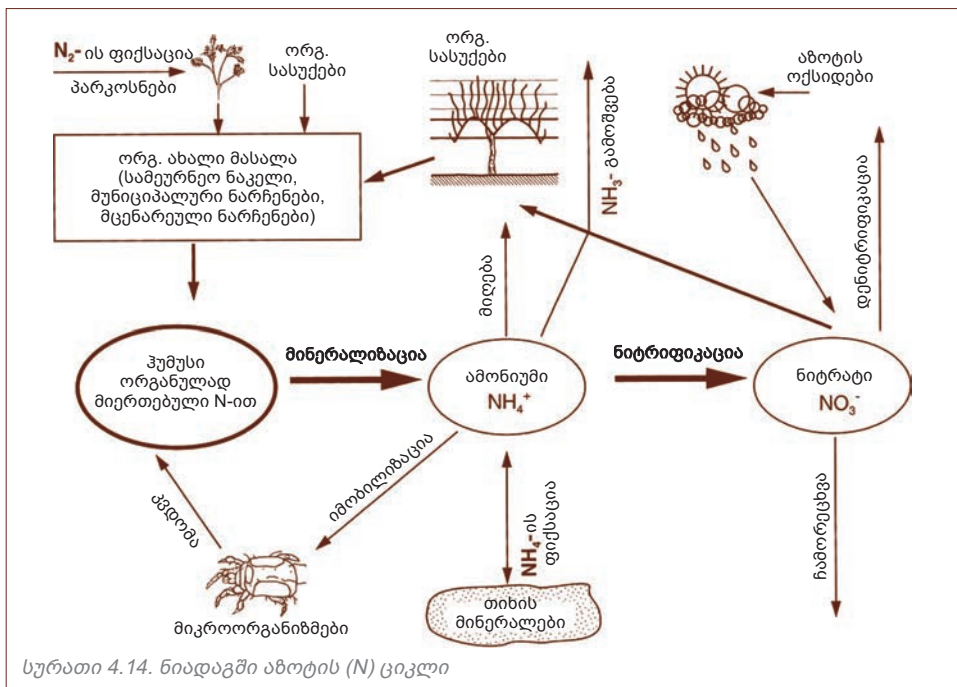
კენ მიდრეკილებაც. ყურძნის ფიზიოლოგიური დამნიჭება იგვიანებს. ყოველივე ეს ხარისხის მნიშვნელოვნად შემცირებას იწვევს.

4.2.3.3. ნიადაგში აზოტის (N) ციკლი

ნიადაგში აზოტი, სხვა ნივთიერებებთან შედარებით, ბევრად უფრო მეტად განიცდის სხვადასხვა ბიოლოგიურ გარდაქმნას (იხ. სურათი 4.14). ამ რთულად გამოსათვლელ და მრავალფეროვან პირობებზე დამოკიდებული პროცესების გამო, აზოტი გამოსაყენებლად განსაკუთრებულად რთულად მართვადი საკვები ელემენტია. ვინაიდან, ატმოსფერული პირობები, დროისა და მასის მიხედვით, დიდ ზეგავლენას ახდენს ნიადაგის ორგანული მასიდან აზოტის გათავისუფლებაზე, აზოტით ოპტიმალური განოყიერება მოითხოვს არა მხოლოდ დარგის მაღალ დონეზე ცოდნას, არამედ, გამართლებასაც. წინასწარ ძნელად დასადგენი მეტეოროლოგიური პირობების გამო, შეუძლებელია როგორც განოყიერების ოპტიმალური რაოდენობის, ასევე, განოყიერების დროის წინასწარ ზუსტად განსაზღვრა. სურათზე 4.14 გარდაქმნის მნიშვნელოვანი პროცესების მონახაზია ნაჩვენები.

მინერალიზაცია, ამონიფიკაცია და ნიტრიფიკაცია

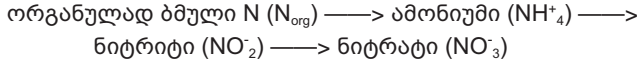
მინერალიზაცია ნიშნავს ორგანული ნივთიერების დაშლასა და მასში არსებული ორგანულად ბმული აზოტის გარდაქმნას მცენარეთათვის შეთვისებად მინერალურ აზოტად. ამ დროს, ჯერ ამონიუმი (NH_4^+) წარმოქმნება; შესაბამისად, პირველ



სურათი 4.14. ნიადაგში აზოტის (N) ციკლი



ნაბიჯს **ამონიფიკაციას** უწოდებენ. ბიოლოგიურად კარგი მდგომარეობის მქონე ნიადაგებში, ნიტრობაქტერიები (*Nitrosomas*) წარმოქმნილ ამონიუმს გარდაქმნის ნიტრიტად (NO_2^-), რომელიც შემდეგ, ნიტრობაქტერიების (*Bakterium Nitrobacter*) მიერ, ნიტრატად (NO_3^-) გარდაიქმნება. ამ პროცესებში ხდება H^+ იონების გამოთავისუფლება - იმატებს ნიადაგის მჟავიანობა. ამონიუმიდან ნიტრატის წარმოქმნას **ნიტრიფიკაციას** უწოდებენ. შეჭამებული სახით ამ პროცესის მიმდინარეობა ასეთია:



მინერალიზაციის პროცესის ტემპისა და მოცულობის ხელშემწყობი ფაქტორებია:

- ნიადაგის სიმდიდრე ჰუმუსით;
- ნიადაგში არსებული ჰუმუსის სიმდიდრე აბოტით (ნიადაგის C/N შეფარდება < 10);
- ნიადაგის კარგი აერაცია (დამოკიდებულია ნიადაგის სახეობასა და ნიადაგის მოვლის სისტემაზე);
- ნიადაგი ბიოლოგიურად აქტიურია;
- ნიადაგი თბილია;
- ნიადაგს აქვს კარგი ტენიანობა, მაგრამ არ არის სველი;
- pH ოპტიმალურ ფარგლებშია.

რაც უფრო მეტია ეს ფაქტორები ნიადაგში, მით უფრო მეტი NH_4^+ და, შედეგად, უფრო მეტი NO_3^- გამოთავისუფლდება ნიადაგის ორგანული მასიდან. ზაფხულის თვეებში ნიადაგის გამოშრობამ შეიძლება, მინერალიზაციის პროცესის ძლიერი შეფერხება გამოიწვიოს. ეს კი ძალზე უარყოფითად მოქმედებს, რადგან ამ პერიოდში ვაზს აბოტზე ყველაზე დიდი მოთხოვნა აქვს.

დენიტრიფიკაცია

სველ, ცუდი აერაციის მქონე ნიადაგებში შეიძლება, ნიტრატი (NO_3^-), გარკვეული მიკროორგანიზმების მეშვეობით, N_2 -ად და **აბოტის ოქსიდებად** გარდაიქმნას. ისინი ჟანგბადზე მოთხოვნას ნიტრატის შემცირების ხარჯზე ფარავენ. აბოტის ოქსიდები ნიადაგიდან აირის ფორმით გამოიყოფა. ამასთან დაკავშირებულია არა მხოლოდ აბოტის დაკარგვა, არამედ, გარემოზე მავნე ზემოქმედებაც.

იმობილიზაცია

ორგანული ნივთიერების დაშლის ან გარდაქმნისათვის, მიკროორგანიზმებს აბოტი (N) ესაჭიროება. საკმარისი რაოდენობის აბოტს მრავალი ორგანული პროდუქტი შეიცავს. ისეთი პროდუქტები კი, როგორცაა ნამკა ან მერქანი, დაშლისათვის საკმარის აბოტს არ შეიცავს. ამ შემთხვევაში, ნიადაგს აბოტი ნიტრატების სახით ერთმევა. მისი იმობილიზაცია (შეტანა) მიკროორგანიზმების წარმონაქმნებასა და წარმოქმნის პროცესში მყოფი ჰუმუსის ფორმებში მიმდინარეობს. იმობილიზაცია, თავისი ეფექტით, მაგრამ არა თავისი მიმდინარეობით, წარმოადგენს მინერალიზაციის შექცევად პროცესს. თუმცა, ორგანულად კვლავ შეკავშირებული აბოტი, საბოლოოდ, მაინც არ იკარგება, რადგან ცოცხალი ორგანიზმები კვდება და

ისევ იშლება. განმეორებით მინერალიზაცია წარმოქმნილი ჰუმუსის ფორმებსაც შეუძლია.

ამონიუმის ფიქსაცია

ზუსტად ისევე, როგორც სხვა კათიონები, NH_4^+ -იც ემორჩილება ჩანაცვლების პროცესებს და, ამდენად, ის ნიტრატად არ გადაიქცევა. როგორც სხვა კათიონების შემთხვევაში, ასევე შესაძლებელია ნიადაგურ ხსნარში მისი უკან დაბრუნება.

აზოტის ფიქსაცია

ზოგიერთ თავისუფლად მცხოვრებ ცოცხალ ორგანიზმს, აგრეთვე, ლეგუმინოზებზედ წოდებულ მცენარეებთან (მაგალითად, იონჯის სახეობები, *Lupinus l.*, ლუცერნა, *Vicia L.*, ბარდა) სიმბიოზში არსებულ კოჟრის ბაქტერიებს, შეუძლია ნიადაგის ჰაერიდან N_2 -ის შთანთქმა და მისი ორგანულ ფორმებში, ან NH_4^+ -ში გადაყვანა. ბაქტერიების მიზებით წარმოქმნილი ფესვების კოჟრების მიდამოებში, სადაც ეს ორგანიზმები ბინადრობენ, ისინი მცენარიდან იღებენ ასიმილატებს, ხოლო მცენარეს გადასცემენ NH_4^+ -ს. ამგვარად აზოტი მცენარეში ხვდება. ამ განსაკუთრებული თვისების გამო, ლეგუმინოზებს (პარკოსნებს) გააჩნია მცირე აზოტიან ნიადაგებზე „გადარჩენის უპირატესობა“ და გახარება. მკვდარი მცენარეების დაშლის შედეგად, მათი შემადგენელი აზოტი ნიადაგში გადადის და სხვა მცენარეებისთვის მისაწვდომი ხდება. მრავალწლოვანი ლეგუმინოზების (მაგალითად, იონჯა, ლუცერნა) ერთი სახეობის ნათესიდან შესაძლებელია, რომ ნიადაგში წვლილადში, დაახლოებით, 250 კგ/ჰა N-ის (აზოტის) შეტანა მოხდეს.

ნიადაგში აზოტის (N) შეტანისა და დაკარგვის სხვა ფორმები

ნიადაგიდან თავისუფალი აზოტის აირის აქროლების, ტრანსპორტისა და ინდუსტრიის გამონაბოლქვის შედეგად, ჰაერში აზოტის დიოქსიდები ხვდება. ელვის დროს გათავისუფლებული ენერჯიაც წარმოქმნის აზოტის დიოქსიდებს, რადგან, ამ დროს, ჰაერის შემცველობის O_2 და N_2 ერთმანეთს უერთდება და 2NO წარმოიქმნება. აზოტის ოქსიდების ჰაერში არსებულ H_2O -თან შეკავშირებით, წარმოიქმნება აზოტოვანი მჟავა (HNO_2) და გვარჯილების წარმომქმნელი აზოტმჟავა (HNO_3). ეს უკანასკნელი, ნალექებთან ერთად, კვლავ უბრუნდება ნიადაგს, რის შედეგადაც ხდება ნიტრატითა და, შესაბამისად, აზოტით მისი განოყიერება. ამ გზით ნიადაგში შეტანილი რაოდენობა, დაახლოებით, 1 ჰექტარზე 10-30 კგ აზოტს შეადგენს და, ამდენად, მას ძალზე მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვს აზოტით მცენარეების უბრუნველყოფის პროცესში.

ვინაიდან NO_3^- წყალში ხსნადია და, უარყოფითი დამუხტვის გამო, სორბციის პროცესებს არ ექვემდებარება, ნიადაგში ის წყლის დინებით გადაადგილდება. თუ ნალექის რაოდენობა ნიადაგის ევაპორტრანსპირაციას (აორთქლებას) გამოკვეთილად აჭარბებს, ასეთ შემთხვევაში, ის, წყალთან ერთად, გრუნტის წყალში გადადის. ამის შედეგად, გრუნტის წყალი სასმელ წყლად გამოყენებისათვის უვარგისი ხდება. მაღალი pH-ის მქონე ან მოკირიანებული ნიადაგების ამონიუმიდან (NH_4^+) წარმოიქმნება ამიაკი (NH_3), რომელიც ატმოსფეროში ქროლდება.



4.2.3.4. აზოტზე მოთხოვნის დადგენის შესაძლებლობები

აზოტზე მოთხოვნას ვაზი, უმეტესად, ნიადაგურ ხსნარში არსებული ნიტრატით იკმაყოფილებს. ნაკლებ როლს ასრულებს ათვისებადი ამონიუმი, რადგან ის ბიოლოგიურად აქტიურ ნიადაგებში საკმაოდ სწრაფად გარდაიქმნება ნიტრატად. ვინაიდან ნიტრატი წყალში მთლიანად ხსნადია და, უარყოფითი მუხტის გამო, თიხისა და ჰუმუსის ნაწილაკების მიერ მისი შეკავება ვერ ხდება, შეიძლება, ქარბნალექიანობის პერიოდში, წყალთან ერთად, გრუნტის წყალში გადავიდეს. აქედან გამომდინარე, ნიადაგის განოყიერება მუდმივ კონფლიქტურ მდგომარეობაშია: ერთი მხრივ, ნიტრატის რაოდენობა ნიადაგის ფესვთა სისტემის ზრდის ჰორიზონტში ვაზის საჭიროებისათვის საკმარისი უნდა იყოს, მეორე მხრივ, ნიტრატის ქარბი რაოდენობა გრუნტის წყლისათვის საზიანოა. ამიტომ, გონივრული იქნება, ნიადაგის აზოტით განოყიერებამდე, ნიადაგის მდგომარეობის გარკვევა. ვინაიდან, ორგანული მასიდან ნიტრატების მინერალიზაცია ხშირად ვაზის მოთხოვნას აჭარბებს, ბევრ შემთხვევაში, შესაძლებელია განოყიერებაზე უარის თქმა. ეს, განსაკუთრებით, ბიოლოგიურად აქტიურ, ჰუმუსით კარგად უზრუნველყოფილ ნიადაგებს ეხება.

მევენახის განკარგულებაში მრავალი მეთოდი, რათა მან ინფორმაცია მიიღოს ნიადაგის აზოტის მარაგის არსებული ან მოსალოდნელი მდგომარეობის შესახებ. აზოტის სასუქის მიწოდებისას, გასათვალისწინებელია ქარბი ან მცირე უზრუნველყოფის შედეგად გამოწვეული უარყოფითი ზემოქმედება და ქარბი უზრუნველყოფით გამოწვეული გრუნტის წყალზე ზიანის მიყენება. მიზანშეწონილი დოზებია: ცარიელი ნიადაგებისათვის, დაახლოებით, 0 - 60 კგ/ჰა, გამწვანებული ნიადაგებისათვის კი, დაახლოებით, 0 - 100 კგ/ჰა.

4.2.3.4.1. აზოტით განოყიერება ნიტრატის შემცველობის მიხედვით

ნიტრატის შემცველობის შემოწმება, რომელიც მარტივად და სწრაფად შეიძლება ჩატარდეს, მოცემული დროისათვის ნიადაგის მომარაგების საჭიროების შესახებ ინფორმაციას იძლევა, თუმცა, დასკვნების გამოტანის შესაძლებლობას არა, რადგან ორგანული ნივთიერებიდან ნიტრატების მინერალიზაცია, დიდ წილად, დამოკიდებულია მეტეოროლოგიურ პირობებზე. თუ გამოკვლევამ ნიტრატის შემცველობა 60 კგ/ჰა-ზე მაღალი აჩვენა, განოყიერება არავითარ შემთხვევაში არ უნდა მოხდეს; თუ მაჩვენებლები უფრო დაბალია, მაშინ განოყიერება აუცილებელია. მაგრამ ეს ასე არ არის, რადგან შემოწმებული მაჩვენებლების ინტერპრეტაციისათვის მნიშვნელობა აქვს, ხელსაყრელი იყო თუ არა მინერალიზაციის პირობები შემოწმების წინა პერიოდში. თუ ნიტრატის მაჩვენებელი ძალიან დაბალია, მიუხედავად იმისა, რომ ნიადაგები უკვე რამდენიმე ხნის განმავლობაში ნოტიო და თბილია, ამ მაჩვენებლის მნიშვნელოვანი ზრდა მოსალოდნელი არ არის. ამ დროს, მიზანშეწონილია სწრაფად მოქმედი აზოტის სასუქებით განოყიერება. მაგრამ, თუ შემოწმების წინ ნიადაგები ექსტრემალურად სველი ან მშრალი და თან ცივიცაა, შესაძლებელია გათბობამ, საშუალო სინოტივესთან ერთად, აზოტის შემცველობა გაზარდოს და ამიტომ, მიუხედავად იმ დროისათვის მისი დაბალი შემცველობისა, განოყიერება შეიძლება საჭირო არ იყოს.



ნიტრატის სწრაფი ტესტის დროს, ხდება 100 გ წვრილგრანულებიანი მიწის შერევა 100 მლ გამოხდილ წყალთან. ქალაღდის ფილტრში გატარების შედეგად, მიღებული ფილტრატის ერთი წვეთი ისხმება ტესტის ქალაღდის ზოლზე. რეაქციის ზონაში დაწყებული ფერის ცვლილებას ვადარებთ ფერთა სკალას; ამის შემდეგ, შესაძლებელია ნიადაგის 30 სმ სიღრმეზე ნიტრატის სახით აზოტის შემცველობის (კგ/ჰა) პირდაპირი წაკითხვა.

4.2.3.4.2. აზოტით განოყიერება ჰუმუსის შემცველობის, აზოტის მთლიანი შემცველობისა და C/N შეფარდების საფუძველზე

ნიტრატის შემოწმების ზემოთ დასახელებული სუსტი მხარეებიდან გამომდინარე, ჩნდება კითხვა, შეიძლება თუ არა ნიტრატის გამოყოფის წინასწარ განსაზღვრა. ამ მიზნით, ნიადაგის ანალიზების მონაცემებში, ჰუმუსის შემცველობის გვერდით, ხშირად N_{ges} (% ან კგ/ჰა) შემცველობასაც მიუთითებენ. ჰუმუსისა და N_{ges} -ის გამოკვლევის მონაცემებიდან შესაძლებელია, ე.წ., C/N შეფარდების გამოთვლა:

$$(ჰუმუსის შემცველობა (\%) \times \text{ფაქტორი } 0,58) / \text{ნიტრატის მთლიანი შემცველობა (\%)} \\ = \text{C/N შეფარდებას.}$$

მაგალითად, (2,8% ჰუმუსი \times ფაქტორი 0,58) / 0,18% მთლიანი $N=C/N$ 9,02.

C/N მაჩვენებელი იძლევა ინფორმაციას, არის თუ არა არსებული ჰუმუსი აზოტით მდიდარი ($C/N < 10$ შემთხვევაში), თუ მასში აზოტი მცირე რაოდენობითაა ($C/N > 14$). რაც უფრო დაბალია C/N შეფარდების მაჩვენებელი, მით უფრო ადვილად შეუძლია მიკროორგანიზმებს ჰუმუსის დაშლა და მით უფრო დიდია წარმოქმნილი ნიტრატის რაოდენობა.

ნიადაგის ზედა ფენაში (0-30 სმ) მთლიანი N-ის შემცველობა, დაახლოებით, 3000 და 9000 კგ/ჰა-მდე მერყეობს. წლიურად, საშუალოდ, ამ მარაგის, დაახლოებით, 1-2% გარდაიქმნება NH_4^+ -ად და, საბოლოოდ, NO_3^- -ად. გარდაქმნისათვის განსაკუთრებით ხელსაყრელ პირობებში, ნიტრატი შეიძლება 4%-მდეც გამოიყოს, ძალზე არახელსაყრელ პირობებში კი, 0,2%-მდე შემცირდეს. ამგვარად, ძალზე განსხვავებული მარაგების გათვალისწინებით, ნიტრატის გამოყოფა, წლის განმავლობაში, შეიძლება, ძალზე განსხვავებული იყოს, რამაც აზოტით როგორც გადაჭარბებული, ისე ძალზე შემცირებული მომარაგება გამოიწვიოს.

მაგალითად:

ა) გამოყოფის წილი = 3% \rightarrow 270 კგ N/ჰა გარდაიქმნება NO_3^- -ად (ძალიან მაღალი).

ბ) მარაგი = 3000 კგ/ჰა

გამოყოფის წილი = 0,3% \rightarrow 10 კგ N/ჰა გარდაიქმნება NO_3^- -ად (ძალიან მცირე).

თუ თავისუფალი ნიტრატის გამოყოფა მნიშვნელოვნად აჭარბებს ვაზის ათვისების შესაძლებლობას, შეიძლება, NO_3^- ნიადაგის აზოტით განოყიერების გარეშეც იყოს გრუნტის წყლისათვის ზიანის მომტანი. ეს პრობლემები უფრო ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგებში არსებობს. ამ პრობლემის თავიდან ასაცილებლად, ჰუმუსის შემადგენლობა ნიადაგის მთლიან მოცულობაზე 3%-ს არ უნდა აჭარბებდეს. ჰუმუსის 2-2,5%-ის შემცველობისას (მთლიან ნიადაგში), ხშირ შემთხვევაში, მოსალოდნელია ვაზის კვებისათვის საკმარისი რაოდენობის ნიტრატების გამოყოფა.



4.2.3.4.3. ნიადაგის აზოტით განოყიერება ვაზის გამოკვლევების საფუძველზე

ნიადაგის გარდა, ვაზსაც აქვს სტანდარტული მაჩვენებლები აზოტის საჭიროების ან შემცველობის შესამოწმებლად. ნიადაგის გამოკვლევების შეცვლა ან შეცვლა შეიძლება ნიტრატის შემცველობაზე ფოთლის ყუნწების გამოკვლევების, ვაზის მერქანში აზოტის შემცველი გარკვეული ამინომჟავების შემოწმების, ასევე, ქლოროფილის რაოდენობის გაზომვების გზითაც; მაგრამ, ძალიან მნიშვნელოვანი სტანდარტული ფორმა ვაზის გარეგანი ნიშნებია, სადაც დიდი მნიშვნელობა ზრდის პროცესის შეფასებას ენიჭება. თუ ვაზს აქვს გრძელნასაკვიანი სქელი მერქანი, მუქი მწვანე ფერის ფოთლები და ახასიათებს დამაკმაყოფილებელი ან ინტენსიური ზრდა, მაშინ ის არ განიცდის აზოტის ნაკლებობას და, სულ ცოტა, მიმდინარე ვეგეტაციის პერიოდში, აზოტის სასუქის მიწოდებას არ საჭიროებს.

4.2.3.5. აზოტით განოყიერება

4.2.3.5.1. მინერალური აზოტის სასუქების შემადგენლობა და გამოყენება

დღეისათვის, ბუნებრივი საბადოებიდან წარმოქმნილი აზოტის მინერალური სასუქების მხოლოდ მცირე ნაწილი გამოიყენება. ამ საბადოებში, აზოტის შემცველი მარილები მილიონობით წლის განმავლობაში გროვდებოდა. მსოფლიოში გვარჯილის ყველაზე მნიშვნელოვანი საბადოები ჩილეში მდებარეობს. ისინი ფრინველეების ექსკრემენტების სქელი ფენებიდან არის წარმოქმნილი.

აზოტი, რომელიც უმრავლეს აზოტოვან მინერალურ სასუქშია, ჰაერიდანაა, რომელიც თითქმის 80%-ით N_2 -საგან შედგება. ჰაერის ექსტრემალურად გაცივების დროს, O_2 - $183^{\circ}C$ -ზე და N_2 - $196^{\circ}C$ -ზე, თხევად მდგომარეობაში გადადის. ამგვარად, ხდება თხევადი N_2 -ს ჰაერიდან გამოყოფა.

ჰაბერ-ბოშის მეთოდის მეშვეობით, რომელიც მე-20 საუკუნის დასაწყისში შეიქმნა, შეიძლება ამ გზით მიღებული აზოტისა (N_2) და წყალბადისაგან (H_2) ამიაკის (NH_3) მიღება. ეს ამიაკი არის სწორედ ძირითადი პროდუქტი აზოტის სასუქების უმეტესობის დასამზადებლად.

სასუქების არჩევისას, მნიშვნელოვანია მათი ზემოქმედების სისწრაფისა და ხანგრძლივობის გათვალისწინება. ეს კი არა მარტო მოცემულ პროდუქტზე, არამედ, დიდწილად, ნიადაგისა და მეტეოროლოგიურ პირობებზეცაა დამოკიდებული.

საყურადღებოა, რომ ზოგიერთი პროდუქტი ნიადაგის შემჟავებას, დანარჩენები კი, გამოტუტვის პროცესებს იწვევს. აქედან გამომდინარე, აზოტის სასუქების შერჩევასაც შეუძლია pH-ის ოპტიმიზაციაში წვლილის შეტანა.

ნიტრატისა და ამონიუმის სასუქები

აზოტის სასუქები, რომლებიც მევენახეობაში გამოიყენება (იხ. ცხრილი 4.10) აზოტს NH_4^+ და/ან NO_3^- -ის ფორმებით შეიცავს. NO_3^- -ს ნიადაგში ფესვები პირდაპირ, გარდაქმნის გარეშე შეიწოვენ. ამისათვის, აუცილებელი წინაპირობაა ნიადაგში, ნალექების გზით, ფესვების ზრდის ჰორიზონტში მისი შესვლა. განოყიერების ვადების დადგენის თვალსაზრისით, აქ დიდი პრობლემა არსებობს. შეიძლება ისე მოხდეს, რომ, ქარბი ნალექის გამო, NO_3^- უკვე განოყიერების შემდეგ, რამდენიმე დღეში



სრულად ამოქმედდეს (გააქტიურდეს). უხვნალექიან ამინდებში, მაისსა და ივნისში, ძალიან წყალგამტარ ნიადაგებზე, შეიძლება ისეც მოხდეს, რომ მაისის დასაწყისში გასანოყიერებლად შეტანილ NO_3^- -ს, ათვისების მთავარ ფაზაში, ნიადაგში ფესვების ზრდის ჰორიზონტი უკვე დატოვებული ჰქონდეს და გრუნტის წყალში იყოს გადასული. მეორე წელს, რომელიც ხანგძლივი სიმშრალით ან მცირე ნალექით გამოირჩევა, განსაკუთრებით ძალიან გამწვანებულ ნიადაგზე, შეიძლება ისე მოხდეს, რომ ნიტრატი, მისი ათვისების საჭიროების პერიოდში, ვაზის ფესვებამდე ჯერ კიდევ არ იყოს მისული, ან გამწვანების (საფარის მცენარეების) ფესვების მიერ დიდი ხნის წინ იყოს შთანთქმული, რაც ვაზისათვის ხელსაყრელია. ნიადაგის შემადგენლობის შესაბამისად, NH_4^+ -ის დადებითი მუხტის საფუძველზე, თიხისა და ჰუმუსის ნაწილაკების მიერ მათი შეკავება ხდება. თავისუფალი NH_4^+ , ბიოლოგიურად აქტიურ ნიადაგებზე, საკმაოდ სწრაფად (დაახლოებით, 1-დან 4 კვირამდე დროის განმავლობაში) NO_3^- -ად გადაიქცევა. ამიტომ სასუქები, რომელთა შემადგენლობაში როგორც NO_3^- , ასევე NH_4^+ შედის, მოკლე და საშუალოვადიანი მოქმედების სასუქებად ითვლება.

სავაჭრო დასახელება	სასუქი	შემადგენელი ნივთიერება	N-ის შემცველობა (%)	გამოყენება
კალციუმის გვარჯილა ჩილეს გვარჯილა	კალციუმის ნიტრატი ნატრიუმის ნიტრატი	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{NaNO}_3$	15,516	სწრაფად მოქმედი; გამოიყენება ყვავილობის დასრულებიდან ღერძის მარცვლის ზომამდე, ალკალური ზემოქმედება (მხოლოდ კალციუმის გვარჯილა)
კირიანი ამიაკის გვარჯილა	ამონიუმის ნიტრატი	$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaCO}_3$	27,5	სწრაფად ან დროის საშუალო ვადებში მოქმედი; 22% კირისნარევი, რადგან ამონიუმი ფეთქებადი; ნეიტრალური; გამოყენება: კვირტის გაშლიდან (Austrieb) მსხვილად დაღერლილი მარცვლის ზომამდე
გოგირდ-მუავას ამიაკი	ამონიუმის სულფატი	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	21	საშუალო ვადებში მოქმედი; გამოყენება: კვირტის გაშლიდან მაისის ბოლომდე; ძლიერი შემუავების მოქმედება
ამონიუმ-სულფატის გვარჯილა	ამონიუმის სულფატი X ამონიუმის ნიტრატზე	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{NH}_4\text{NO}_3$	26	$\text{N}^{3/4}$ -მდე როგორც NH_4^+ და $1/4$ -მდე როგორც NO_3^- , მუშაობს საშუალო ვადით, სწრაფი მოქმედების მცირე წილით. მუავანობისაკენ მიდრეკილება; გამოყენება: კვირტის გაშლიდან მაისის ბოლომდე; 0,2% ბორით, როგორც ბორის ამონიუმსულფატის გვარჯილა

ცხრილი 4.10. მევენახეობაში ნიტრატისა და ამონიუმის სასუქების გამოყენება



ამიდის სასუქები

კალციუმის ციანამიდსა და შარდოვანას **ამიდის სასუქებს** უწოდებენ (იხ. ცხრილი 4.11.). შარდოვანა ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) აზოტს ამიდის ფორმით (NH_2) შეიცავს. ნიადაგში გარდაქმნისას, კალციუმის ციანამიდიდან (CaCN_2) შარდოვანა წარმოიქმნება, ასე რომ, კალციუმის ციანამიდის შემდგომი დაშლა შარდოვანას იდენტურია. ვინაიდან ორივე სასუქი გარდაქმნის მხოლოდ მრავალი საფეხურის შემდეგ გადადის NO_3^- -ში, მათ ნელი მოქმედების სასუქებს მიაკუთვნებენ.

კალციუმის ციანამიდის დაშლა დეტალურად შემდეგ ნაბიჯებად იყოფა:

1. წყლის ზემოქმედების შედეგად, ჩამქრალ კირთან $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ერთად, ჯერ NCNH_2 (ციანამიდი) წარმოიქმნება.
2. ენზიმატური (ფერმენტული) პროცესების მეშვეობითა და რკინისა და მანგანუმის, როგორც კატალიზატორების, ზემოქმედებით, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (კარბამიდი ან შარდოვანა) წარმოიქმნება. ციანამიდის ერთი ნაწილი **დიციანამიდად (დცდ)** გადაიქცევა. დცდ თვითონაც ექვემდებარება დაშლას და, შემდეგ, ისიც კარბამიდად გადაიქმნება.
3. შემდგომი ენზიმატური (ფერმენტული) პროცესები (NH_4) $_2$ CO_3 -ს (ამონიუმის კარბონატის) წარმოქმნას იწვევს.
4. ამონიუმის კარბონატი ნაკლებად სტაბილურია და ამონიუმის ჰიდროქსიდად (NH_4OH) იშლება.
5. ამონიუმის ჰიდროქსიდი NH_4^+ და OH^- იონებად იხლიჩება.
6. ამონიუმი გარდაიქმნება ნიტრიტად.
7. ნიტრიტის შემდგომი დაჟანგვით მიიღება ნიტრეტი.

კალციუმის ციანამიდს მჭამელის ეფექტი აქვს; ის აზიანებს სოკოს სპორებს, მცირე ზომის ცოცხალ ორგანიზმებს (მაგალითად, ლოკოკინები) და მცენარეთა ორგანოებს. ამის გამო, მევენახეობაში მისი შეტანის ვადად მიღებულია, დაახლოებით, 4 კვირა ვაზის კვირტის გაშლამდე. წარმოქმნილ ციანამიდს მკაფიოდ გამოხატული ჰერბიციდული მოქმედება აქვს. ეს განსაკუთრებით აფერხებს ან თრგუნავს თესლოვანი ბალახების ზრდას. დროებით წარმოქმნილი დიციანამიდი (დცდ - DCD) NH_4^+ -ის NO_3^- -ადნიტრიფიკაციას (გარდაქმნას) აფერხებს. ნიტრიფიკაცია მხოლოდ დცდ-ის (DCD) დაშლის შემდეგ გრძელდება. დცდ-ის (DCD) მრავალსაფეხურიანი დაშლითა და შემაფერხებელი ზემოქმედებით აიხსნება კალციუმის ციანამიდის ნელი და ხანგრძლივად მიმდინარე მოქმედება. ვინაიდან, ისევე როგორც სხვა პროდუქტების შემთხვევაში, წყლის შემადგენლობა, ტემპერატურა და ნიადაგის ბიოლოგიური აქტივობა ძლიერ ზეგავლენას ახდენს ნიადაგში გარდაქმნის პროცესების მიმდინარეობის სისწრაფეზე, ამ შემთხვევაშიც, შეუძლებელია ზემოქმედების პროცესის მიმდინარეობის ზუსტი პროგნოზირება.

რადგან თესლოვანი ბალახების წინააღმდეგ პროფილაქტიკურ ბრძოლას დიდი მნიშვნელობა აქვს ენიჭება, მევენახეობაში კალციუმის ციანამიდის (CaCN_2) მნიშვნელობამ იკლო. მრავალი სახეობის ნიადაგისათვის შარდოვანას, როგორც ძლიერი მუავიანობის გამომწვევი აზოტის სასუქის გამოყენება გამორიცხულია. აზოტის მაღალი კონცენტრაცია ძალიან ზუსტი ტექნიკის გამოყენებას მოითხოვს; მაგრამ ის, როგორც ფოთლების სასუქი, ძალიან დიდ როლს ასრულებს.

სავაჭრო დასახელება	სასუქის მოქმედების შემადგენელი ნივთიერება	N-ის შემცველობა (%)	გამოყენება
შარდოვანა	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	46	ნელი მოქმედების; ნიადაგის ძლიერი მუავიანობის გამომწვევი; მევენახეობაში გამოიყენება, უმთავრესად, ფოთლების სასუქად.
ამიდის შემცველი სასუქები (აშს)	$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CO}(\text{NH}_2)_2$	28 (7+7 +14)	CULTAN-ის მეთოდში სწრაფი (ნიტრატი), საშუალო (ამონიუმი) და ნელი მოქმედების (შარდოვანა) თხევადი სასუქის ხსნარის სახით.
კალციუმის ციანამიდი	CaCN_2 (გრანულირებული კალციუმის ციანამიდში, ასევე, 1-3%-მდე აზოტი NO_3 სახით)	20-დან 22-მდე	ძალიან ნელი მოქმედების; ალკალი, სხვადასხვა გვერდითი მოქმედების; გამოიყენება კვირტის გაშლამდე, არაუგვიანეს, 6 კვირით ადრე; ვაზთან კონტაქტის არიდება.

ცხრილი 4.11. ამიდის შემცველი N (აზოტოვანი) სასუქები

აზოტის სხვა სასუქები

პრაქტიკაში, სასურველია ისეთი აზოტოვანი სასუქების გამოყენება, რომელთაც, საწყის ეტაპზე, ზომიერი ეფექტი ექნება და, მთელი ზაფხულის განმავლობაში, შეძლებისდაგვარად თანაბრად და ხანგრძლივად იმოქმედებს. ამიტომ, მომავალში, სავარაუდოდ, შესაძლებელი გახდება თხევადი სასუქების ხსნარების მიღება. ასეთი სასუქების შეტანა ვაზის ძირებში ჰერბიციდების შესაწამლი აპარატის მეშვეობით ადვილია. განსაკუთრებით ხელსაყრელი გამოდგა მუდმივი გამწვანების ადგილებში სასუქების ინექცია კულტივატორზე დამაგრებული შემაფრქვეველის გამოყენებით. მისი მეშვეობით, შესაძლებელია გამწვანების ქვეშ სასუქის „ბოლის“ ჩადება, რომელსაც ვაზის ფესვები კარგად ითვისებს, ეგრეთ წოდებული, **აშხ** (აზოტის შემცველი ხსნარი). ხსნარი (ამონიუმის ნიტრატი + შარდოვანას ხსნარი), დაახლოებით, 28% აზოტს შეიცავს, ამასთან, თითო-თითო მეოთხედს NH_4^+ და NO_3^- -ის სახით, ნახევარს კი, შარდოვანა შეადგენს.

4.2.3.5.2. აზოტის ორგანული სასუქების გამოყენება

ყველა სახის სამეურნეო სასუქი, იქნება ეს მეორადი ნედლეულის სასუქი თუ კომერციული ორგანული სასუქი, აზოტს შეიცავს ორგანული ნაერთის ფორმით. მეურნეობიდან ადგილობრივად მიღებული სასუქებისა და მეორადი ნედლეულის გადამუშავების შედეგად მიღებული სასუქების გამოყენება, ნედლ მასალასთან შედარებით, დაახლოებით, 0,3%-1,8%-ია. სავაჭრო-სასაქონლო ფორმის ორგანული და ორგანულ-მინერალური სასუქები, უმეტესად, 3%-დან 10%-მდე აზოტს შეიცავს. საერთოდ, აზოტი, მინერალურ სასუქებთან შედარებით, მეტწილად, საშუალო და



ხანგრძლივი მოქმედების სასუქად განიხილება. პროდუქტის, მეტეოროლოგიური პირობებისა და ნიადაგის მიხედვით, სასუქების შეტანის წელს N_{org} -ის, დაახლოებით, 20%-70%-ის მინერალიზაცია ხდება. დანარჩენი კი, მხოლოდ შემდეგ წლებში გამოთავისუფლდება (გამოეყოფა) და ჰუმუსის ძალიან სტაბილურ ფორმებში განთავსდება.

ნიტრატებით გრუნტის წყლის დაბინძურების საფრთხე ორგანული პროდუქტების გამოყენების დროს ისეთივეა, როგორც აზოტის ორგანული სასუქების შემთხვევაში. ვინაიდან გარდაქმნის პროცესი კიდევ უფრო მეტად არის დამოკიდებული გაუთვალისწინებელ მეტეოროლოგიურ მოვლენებსა და ნიადაგის აგებულებაზე, სასუქების მოქმედების გამოთვლა, აზოტის მინერალურ სასუქებთან შედარებით, ბევრად უფრო ძნელია. აზოტის ორგანულ სასუქებს მხოლოდ მაშინ ეძლევა უპირატესობა, როდესაც სასურველია ნიადაგში სიცოცხლის გააქტიურება, ნიადაგის სტრუქტურის გაუმჯობესება ან ჰუმუსის შემცველობის გაზრდა.

4.2.3.5.3. აზოტით განოყიერებისათვის ნიადაგის მოვლის მნიშვნელობა

ნიადაგის მოვლის როლი, აზოტით ვაზის მომარაგებისა და, ასევე, ნიტრატების გამორეცხვის საფრთხესთან შედარებით, ხშირად, სათანადოდ არ არის შეფასებული. საერთოდ, ნიადაგის ყოველი მექანიკური **გაფხვიერების** მეშვეობით, ნიადაგში უანგბადის შეტანა ხდება, რაც, თავის მხრივ, მინერალიზაციის პროცესს ასტიმულირებს. ცუდი აირცვლის მქონე ნიადაგის გაფხვიერება ვაზის აზოტით მომარაგების მიზნით, შეიძლება, აზოტით განოყიერებაზე უფრო ეფექტიანი იყოს.

ხშირმცენარიან ვენახებში, რომლებშიც უხვად მიმდინარეობს აზოტის მინერალიზაცია, ნიადაგის გაფხვიერების ღონისძიებები არ უნდა ჩატარდეს. ერთი მხრივ, ნიადაგის **დაფარვას**, მაგალითად, ნამჭით, შეიძლება, განსხვავებული ზემოქმედება ჰქონდეს; ის ამცირებს ან აყოვნებს ნიადაგის გათბობას, რაც მინერალიზაციის პროცესს აფერხებს; მეორე მხრივ, საფარიანი ნიადაგების წყლის ბალანსი წლის მშრალ ფაზებში, აშკარად, უფრო ხელსაყრელია, რამაც შეიძლება, საფარის გარეშე მყოფ გამომშრალ ნიადაგთან შედარებით, უფრო ძლიერი მინერალიზაცია გამოიწვიოს. ამასთან, ალსანიშნავია, რომ აქ საქმე გვაქვს საფარის მასალასთან, რომლის გარდაქმნის დროსაც, აზოტის მცირე შემცველობის გამო, ნიადაგისათვის აზოტის წართმევა ხდება (მაგალითად, ნამჭა, ხის ქერქი), თუ გარდაქმნის პროცესში აზოტი გამოთავისუფლდა (გამოიყო) მისი მაღალი შემცველობის გამო (მაგალითად, ქაჭა, მწიფე ნაკელი, ბიოკომპოსტი). განსხვავებული ზემოქმედება აქვს **გამწვანებასაც**. ზაფხულში წყლის მაღალი მოხმარებისა და გამწვანების მცენარეების წყალზე მოთხოვნა ვაზისათვის საჭირო აზოტის მიწოდებას ამცირებს. ეს, ხშირად, გამწვანების უარყოფითი მხარეა, მაგრამ მცენარეების ინტენსიური ზრდის ადგილებში შეიძლება, ხელსაყრელიც იყოს. ვაზის მიერ აუთვისებელი ნიტრატი შეიძლება, შემოდგომაზე გამწვანების საფარის მცენარეებმა შთანთქმას და, ამდენად, ის ზამთრის პერიოდში გამორეცხვისაგან დაიცვას. გაზაფხულზე ამ მწვანე საფარის დამუშავება, მაგალითად, ზამთრის გამწვანების შემდეგ, ბიძგს აძლევს მინერალიზაციას და აზოტით მომარაგებას აუმჯობესებს. აზოტით განოყიერება პრობლემატურია მთლიან ფართობზე მუდმივი გამწვანების დროს. თუ განოყიერე-

ბის შემდეგ, არ წამოვა საკმარისად ჭარბი ნალექი, შესაძლოა, რომ 60კგ N/ჰა -ზე სასუქის რაოდენობა მთლიანად მწვანე საფარმა შთანთქოს, რომელიც ზრდას ინტენსიურად დაიწყებს და ბევრ წყალს მოიხმარს, შესაბამისად, ვაზის ფესვებთან თითქმის საერთოდ არ მოხვდება აზოტი. ამიტომ, ვენახის მხოლოდ ყოველი მეორე მწკრივის გამწვანების დროს, უმჯობესია, აზოტის შეტანა მხოლოდ ვაზის თავისუფალ რიგებში მოხდეს.

4.2.4. კალიუმი, მაგნიუმი და კალციუმი

K, Mg და Ca ნიადაგში არსებული მრავალი მინერალის შემადგენლობაში შედის. ნიადაგის მინერალურ შემადგენლობასთან დამოკიდებულებაში, ამ საკვები ნივთიერებების ბუნებრივი შემადგენლობა მნიშვნელოვნად განსხვავებულია. ის ფაქტი, რომ ეს საკვები ნივთიერებები ერთ (K^+) ან ორვალენტია (Ca^{++} , Mg^{++}), მრავალი საერთო თვისებების საფუძველს წარმოადგენს ნიადაგში მათი ქცევის გათვალისწინებით. ისინი ემორჩილებიან თიხისა და ჰუმუსის ნაწილაკების მიმოცვლის პროცესებს; მცენარეებში ძალიან მნიშვნელოვან, თუმცა, განსხვავებულ ამოცანებს ასრულებენ.

4.2.4.1. ნიადაგში არსებული კალიუმი, მაგნიუმი და კალციუმი

კალციუმი არის **კირქვის** ($CaCO_3$ = კალციუმის კარბონატი) შემადგენელი ნაწილი, რომელიც მევენახეობის მრავალ რეგიონში ქანის, ანუ ნიადაგის შემადგენელი ნაწილის სახით არსებობს. ხშირ შემთხვევაში, კირქვა წარმოქმნილია ზღვის დანალექებისაგან (ნიჟარების კირი). კირქვა, უმეტესად, მარტო ერთი ფორმით (ცარცი) არ გვხვდება. ის, ხშირად, სხვა მინარევებსაც შეიცავს. მინარევებით „დაბინძურებულ“ კირქვას, რომელიც 75%-ზე ნაკლებ $CaCO_3$ -ს და უფრო მეტ თიხის წილს შეიცავს, **მერგელსაც** უწოდებენ. კალციუმის კარბონატის ძალიან მაღალი შემცველობის მქონე ნიადაგები შეიძლება, მევენახეობისათვის პრობლემატური იყოს, რადგან ისინი ქლოროზის წარმოქმნას უწყობს ხელს. ამ ნიადაგებს pH-ის მაღალი მარცვნილობები (>7,2) აქვს, რადგან აქ ნიადაგში წარმოქმნილი ან სხვა გზით მოხვედრილი H^+ იონების განუწყვეტელი ნეიტრალიზაცია ხდება. ზოგიერთ რეგიონში, ნიადაგებში კალციუმი **თაბაშირის** ($CaSO_4 \times 2H_2O$) სახითაც დიდი რაოდენობით გვხვდება. კალციუმის მცირე წილის შემცველი მინერალებიანი ნიადაგები მუავაა. თუმცა, ასეთ ნიადაგებში კალციუმის შემცველობა, კვებისათვის საჭირო კალციუმზე მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად, საკმარისია; pH-ის ძალიან დაბალმა მარცვნილობამ შეიძლება მრავალი სახის უარყოფითი ზემოქმედება მაინც მოახდინოს. განსაკუთრებით ბიოლოგიურად აქტიურ ნიადაგებში, მიკროორგანიზმების ქმედების შედეგად, ნახშირმუავას წარმოქმნით ხდება ძნელად ხსნადი კირქვის გადაქცევა ადვილად ხსნად ბიკარბონატად ($Ca(HCO_3)_2$). ამ გზით, წლის განმავლობაში, დიდი რაოდენობით, დაახლოებით, 80-დან 800 კგ/ჰა-მდე კალციუმის გამორეცხვა ხდება.

თავისი განლაგებითა და ქცევით, **მაგნიუმი** ნიადაგში კალციუმთან მრავალ მსგავსებას ავლენს. ის იშვიათად გვხვდება სუფთა კარბონატის სახით ($(MgCO_3) =$



მაგნიზიტი), მაგრამ, გარკვეული სახის ნიადაგებში, ორმაგი მარილის სახით ($MgCO_3 \times CaCO_3 =$ დოლომიტი), დიდი რაოდენობით შეიძლება იყოს წარმოდგენილი. კალციუმისა და კალიუმის მსგავსად, მაგნიუმიც მთელი რიგი სხვა მინერალების შემადგენლობაში შედის. ნიადაგების უმრავლესობა 0,05%-0,5% მაგნიუმს შეიცავს. მაგნიუმის შემცველი მინერალები, უმეტესად, ატმოსფერული ზეგავლენისადმი უფრო მდგრადია, ვიდრე კალციუმის შემცველი მინერალები; მათი გამოთავისუფლება (გამოყოფა) და გამორეცხვა უფრო მცირე რაოდენობით ხდება, თუმცა, იზრდება საშიშროება, რომ ნიადაგურ ხსნარში ხელმისაწვდომი მაგნიუმის რაოდენობა მეტისმეტად მცირე იყოს. ზოგადად, გამორეცხვის შედეგად, წლიური დანაკარგები 5კგ/ჰა-დან - 50კგ/ჰა-ს შეადგენს.

კალიუმის მთლიანი შემცველობა, ნიადაგების უმეტეს ნაწილში, 0,2 და 3%-ს შეადგენს. 30 სმ ნიადაგის ფენაში ეს 90 - 1350 დტ/ჰა იქნება. ამასთან, უდიდესი ნაწილი, მცენარისათვის გამოუყენებადი ფორმის ბმულის სახით, სხვადასხვა მინერალის კრისტალების სტრუქტურებშია მოცემული. განსაზღვრული მინერალები, როგორცაა, მაგალითად, მინდვრის შპატები ან ქარსები, 8 და 12% კალიუმს შეიცავს. მხოლოდ ქანების გამოფიტვის პროცესში შეიძლება მოხდეს ამ კალიუმის ხანგრძლივი დროის განმავლობაში და ნელა გამოთავისუფლება (გამოყოფა).

პირველადი მინერალებისაგან წარმოქმნილი თიხის მინერალებიც, უმეტესად, მნიშვნელოვანი რაოდენობის კალიუმს შეიცავს. თიხის მინერალის შემცველობის, ნიადაგის ტენიანობისა და, მაგალითად, თიხის მინერალში მისი პოზიციის (მდებარეობის) მიხედვით, მოცემული კალიუმი მეტად ან ნაკლებად ჩანაცვლებადი შეიძლება იყოს და, ამ გზით, ის ვაზის ფესვებისათვის ხელმისაწვდომი გახდეს. მსუბუქ თიხნარ ნიადაგებში გამორეცხვით გამოწვეული დანაკარგები, წელიწადში, დაახლოებით, 50 კგ/ჰა-ს შეიძლება შეადგენდეს. თიხის ნაწილაკებთან ძლიერი შეკავშირების გამო, მძიმე ნიადაგებში კალიუმის გამორეცხვა თითქმის არ ხდება.

4.2.4.2. ვაზში კალიუმის, მაგნიუმისა და კალციუმის ბალანსი

ყველა ძირითად საკვებ ნივთიერებას მცენარის ნივთიერებათა ცვლისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს. მრავალფეროვან ფუნქციათაგან, ამჭერად, მხოლოდ რამდენიმეს განვიხილავთ.

კალიუმი არის მინერალური ნივთიერება, რომელიც, სხვა მინერალებთან შედარებით, ვაზში და ღვინოშიც მეტი რაოდენობით შედის. დაწურული ყურძნის წვენი მისი შემცველობა 1,5 გ/ლ-ს შეადგენს იმ დროს, როცა კალციუმი და მაგნიუმი, დაახლოებით, 0,1 გ/ლ-ია. კალიუმით მდიდარი ღვინოები კარგად არის „ბუფერირებული“, ე.ი., მუავების გემური მოქმედება ღვინოში უფრო ჰარმონიულად და უფრო ნაკლები სიმძაფრით შეიგრძნობა. კალიუმი მნიშვნელოვანია მცენარის ეპიდერმისის ფორებისათვის (*stomata*). კალიუმის სიმცირისას, წყლის ნაკლებობის შემთხვევაში, შეიძლება, ეპიდერმისის ფორები კარგად არ დაიხუროს და ამიტომ, მცენარეებიდან მეტისმეტად დიდი რაოდენობის წყალი აორთქლდეს. კალიუმის მაღალი შემცველობა მცენარეში წყლის შთანთქმას, უჭრედის გაყოფასა და გაწელებას და, ამდენად, მის ზრდასაც უწყობს ხელს. მცენარეში კალციუმსა და მაგნიუმს, ნაწი-



ლობრივ, ერთი და იგივე ფუნქციები აქვს და, შესაბამისად, ნაწილობრივ, ერთმანეთის შეცვლაც შეუძლიათ. კალციუმთან ერთად, მაგნიუმს შესწევს უჭრედის კედლების სტაბილიზების უნარი, რომლის დროსაც, ის პექტინის ძაფებს ერთმანეთთან ბადის ფორმით აკავშირებს. ერთვალენტთან K^+ იონს ეს არ შეუძლია. აქედან მომდინარეობს ზედმეტი კალიუმის შემთხვევაში კლერტის ატროფიით დაავადებისადმი მომატებული მიდრეკილება და მაგნიუმისა და კალციუმის ნაკლებობა.

მაგნიუმი არის ქლოროფილის მოლეკულის ცენტრალური ატომი. თუ არ არის მაგნიუმი, მცენარეს არ შეუძლია საკმარისი ქლოროფილის წარმოქმნა, ეს კი საზიანოა ფოტოსინთეზის განვითარებისათვის. სამივე საკვები ნივთიერება გარკვეულ როლს ასრულებს ენზიმებზე დამოკიდებულ ნივთიერებათა ცვლის მრავალ პროცესშიც.

4.2.4.3. შეთვისება (შთანთქმა)

თანაფარდობა, რომლითაც ზემოთ აღნიშნული საკვები ნივთიერების ნიადაგიდან ათვისება ხდება, დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა რაოდენობრივი შეფარდებით არის ისინი ნიადაგურ ხსნარში ან რა სახის ადვილად ჩანაცვლებადი ფორმით არის წარმოდგენილი.

ვაზის ფესვს არ შეუძლია „მოთხოვნის მიხედვით“ საჭირო საკვები ნივთიერების ამორჩევით ათვისება ან გამორიცხვა. ამის შედეგი შეიძლება იყოს ის, რომ ერთი საკვები ნივთიერების გადაჭარბებული რაოდენობა სხვა საკვები ნივთიერების შეფერხებას იწვევს, მაშინ როცა, ეს უკანასკნელიც საკმარის რაოდენობით არის ნიადაგში. ერთი საკვები ნივთიერების არასაკმარის ათვისებას, რომელიც სხვა საკვები ნივთიერების გადაჭარბებული რაოდენობით არსებობით არის გამოწვეული, **ინდუცირებული დეფიციტი** ეწოდება. ის განსხვავდება **აბსოლუტური დეფიციტისაგან**, რომელიც ნიადაგში საკვები ნივთიერების არასაკმარისი რაოდენობის შედეგად იქმნება. განსაკუთრებით ხშირად გვხვდება ინდუცირებული მაგნიუმი.

მაგნიუმთან შედარებით, კალიუმის გადაჭარბებულმა ათვისებამ, რომელიც გამოწვეულია ნიადაგში ამ საკვები ნივთიერებების არაპროპორციული შეფარდებით, შეიძლება, კლერტის ატროფიას შეუწყოს ხელი. ინდუცირებული მაგნიუმის დეფიციტის თავიდან ასაცილებლად, ნიადაგში მისი შემცველობა (აბსოლუტური შემადგენლობისაგან დამოუკიდებლად) კალიუმის შემცველობის, სულ ცოტა, 1/3-ს უნდა შეადგენდეს.

4.2.4.4. საკვები ნივთიერებების დეფიციტის სიმპტომები

საკვები ნივთიერებების ნაკლებობა ვაზზე ხარისხობრივ და რაოდენობრივ ზეგავლენას ახდენს. მაშინ, როცა მცირე დეფიციტი ვაზის მაჩვენებლებს ისე ამცირებს, რომ რაიმე შესამჩნევ სიმპტომს არ იწვევს, მწვავე ნაკლებობა მისთვის დამახასიათებელ მოვლენებში აისახება. თუ ნაკლებობის ამ სიმპტომების ამოცნობა საწყის სტადიაში ხდება, მისი გამოსწორება განოყიერების შესაბამისი ღონისძიებებით შეიძლება.

კალიუმისა და მაგნიუმის დეფიციტის შემთხვევაში, ზაფხულის განმავლობაში, საკვები ნივთიერებები ძველი ფოთლებიდან ახალ, ნივთიერებათა განსაკუთრებულად აქტიური ცვლის მქონე ფოთლებში გადადის. ეს „მეორადი გადაადგილება“,





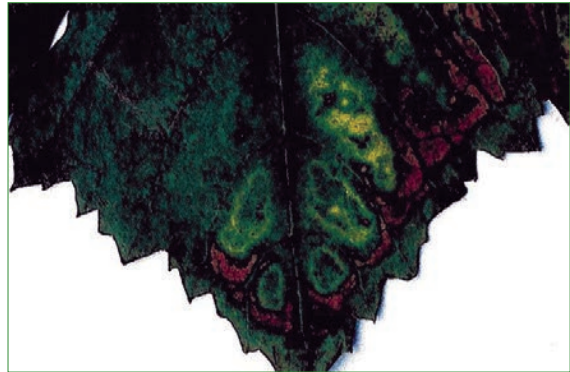
სურათი 4.15. ყავისფერი და ყვითელი შეფერილობები ფოთოლზე



სურათი 4.16. მაგნიუმის დეფიციტი თეთრი ღვინის ვაზის ჭიშებში



სურათი 4.17. მაგნიუმის დეფიციტი წითელი ღვინის ვაზის ჭიშებში



სურათი 4.18. მაგნიუმის დეფიციტი ახალ, მზარდ ფოთლებში

უმთავრესად, იწვევს ზაფხულის ბოლო პერიოდისათვის დამახასიათებელ დეფიციტურ სიმპტომებს ძველ, თავიდან კარგ მდგომარეობაში მყოფ ფოთლებში. ისინი მკაფიოდ განსხვავდება წინა დეფიციტის სიმპტომებისაგან, რომლებიც უკვე ფოთლების ზრდის პერიოდში წარმოიქმნება.

კალციუმი

როგორც წესი, კალციუმით ღარიბმინერალებიანი მუავე ნიადაგებიც შეიცავს იმ რაოდენობის კალციუმს, რომელიც ვაზის მოთხოვნას აკმაყოფილებს. მაშასადამე, დაზიანების სიმპტომები არა დეფიციტის პირდაპირი სიმპტომები, არამედ, დაბალი pH-ის ზემოქმედების შედეგია. ამიტომ, ამ შემთხვევაში, საუბარია მუავიანობის სიმპტომების შესახებ. ძალიან დაბალი pH მარვენებლების შემთხვევაში, რომლებიც ტუტოვანი მოქმედების კალციუმისა და მაგნიუმის მინერალების ძალიან მცირე შემცველობის ნიადაგებშია, განსაკუთრებით, ფოსფატის ფიქსაცია ხდება. ეს კი,



ფოსფატით უზრუნველყოფაზე უარყოფითად მოქმედებს. ამასთან ერთად, შეიძლება, ადგილი ჰქონდეს ნიადაგში ალუმინის იონების კონცენტრაციის ზრდას, რასაც, შესაძლოა, ასევე საზიანო შედეგები მოჰყვეს (იხ. სურათი 4.15). სურათზე 4.15 გამოსახულ ფოთოლზე წრიული ფორმით განლაგებული, ქუჩყიანი ყავისფერი და ყვითელი შეფერილობები ჩანს, რასაც შეიძლება, ფოთლის ნაპირების გახმობა მოჰყვეს.

მაგნიუმი

შუა ზაფხულიდან, უფრო ძველ ფოთლებში მაგნიუმის დეფიციტი ძალიან დამახასიათებელი და შედარებით ხშირია. განსაკუთრებით ხშირად გვხვდება მისი ნაკლებობა ძლიერი ვეგეტაციის მქონე ახალ ვენახებში, სადაც, რამდენიმე წლის შემდეგ, ის, ხშირად, თავისთავად იკლებს და შემდეგ მთლიანად ქრება. მაგნიუმის დეფიციტისათვის დამახასიათებელია ფოთოლზე ხელის გულის ფორმის გაუფერულებული ადგილი, რომლის დროსაც, ძირითადი ფოთლის, დაახლოებით, მთავარი 5 ძარღვი მწვანე რჩება. თეთრი ღვინის ვაზის ჯიშების ფოთლების ამ დიდ ძარღვებს შორის ინტერკოსტალური ველები (არეები) მოთეთრო-მოყვითალო შეფერილობას იღებს (იხ. სურათი 4.16.). წითელი ღვინის ვაზის ჯიშებში შეფერილობა წითელ ფერში გადადის (იხ. სურათი 4.17). ამის გამომწვევი მიზეზია ქლოროფილის დაშლა, რომლის შედეგად, ხილული ხდება (გამოჩნდება) სხვა, ჩვეულებრივ ქლოროფილის მიერ დაფარული საღებავი ნივთიერებები. უფრო იშვიათია მაგნიუმის ნაკლებობა ახალ, მზარდ ფოთლებში. ამ დროს, ფოთლის ნაპირიდან, დაახლოებით, 1 სმ დაცილებით ჩნდება სიყვითლის ვიწრო ზონის წყვეტილი ხაზი (იხ. სურათი 4.18). ყვითელი ქსოვილი, უმეტესად, საკმაოდ სწრაფად ხმება და ნეკროზული მოყავისფრო ხდება.

კალიუმი

კალიუმის ნაკლებობა, ძველ ფოთლებში, დამახასიათებელ მუქ იისფერ, ხშირად, შავ ფერში გარდამავალ შეფერილობას იწვევს (იხ. სურათი 4.19). უფრო ახალ ფოთოლზე ჩნდება ტალღოვანი ადგილები, ზეთოვანი პრიალი და იწყება ფოთლის ნაპირების დახვევა. საბოლოოდ, ფოთლები ნეკროზდება (იხ. სურათი 4.20), ხშირად, ყურძნის მარცვლები შესამჩნევად წვრილია.



სურათი 4.19. კალიუმის ნაკლებობა ძველ ფოთლებში



სურათი 4.20. კალიუმის ნაკლებობა ახალ ფოთლებში



სურათი 4.21. აზოტის დეფიციტი



კალციუმით, კალიუმითა და მაგნიუმით განოყიერება

კალციუმით განოყიერება, როგორც წესი, სხვადასხვა სახეობის კირით ხდება. ამასთან, ვაზის ფესვებისათვის კალციუმის მიწოდებაზე უფრო მეტად მნიშვნელოვანია pH-ის ზრდა. ბმის დიდი მოცულობისა და გამორეცხვის ნაკლები საშიშროების მქონე მძიმე ნიადაგებში, შესაძლებელია, აგრეთვე, მარაგის სახით კალიუმითა და მაგნიუმით განოყიერება. ორიდან სამ წლამდე ინტერვალებით განოყიერება ხარჯების შემცირების შესაძლებლობას იძლევა. აზოტით განოყიერებასთან შედარებით, სეზონების მიხედვით განოყიერებაც შეიძლება, რომ ბევრად უფრო მოქნილად იქნეს გამოყენებული. ამისათვის, შრომის რესურსებიდან (ეკონომიურობიდან) გამომდინარე, არავეგეტაციური პერიოდი გამოიყენება. გაზაფხულზე მხოლოდ ძალიან მსუბუქ ნიადაგებში უნდა მოხდეს სასუქების შეტანა, რათა გამორეცხვის საშიშროება მინიმალურად შემცირდეს. ახალი ვენახის გაშენების წინ, ნიადაგში მარაგის შექმნის მიზნით, ვიდრე სასუქების შეტანა მოხდება, ანალიზის საფუძველზე უნდა გაირკვეს საკვები ნივთიერებებით ნიადაგის მომარაგების მდგომარეობა.

კალიუმი მინერალურ სასუქებში KCl-ში (ქლორიდის ფორმით) ან K₂O-ში (სულფატის ფორმით) შედის. ვინაიდან ვაზი ქლორიდის მიმართ შეზღუდულ შეთავსებადობას ავლენს, არ უნდა მოხდეს KCl-ის დიდი რაოდენობით განოყიერება. მძიმე ნიადაგების შემთხვევაში, KCl-ის შეტანა შემოდგომაზე უნდა მოხდეს.

ჩამოთვლილი სასუქების გარდა, როგორც კალიუმი, ასევე მაგნიუმი, აზოტთან ნაერთის სახით, მოცემულია ორი საკვები ნივთიერების შემცველ მრავალ სასუქში.

- აზოტი-კალიუმი 16 + 24 ან 20 +20
- აზოტი-მაგნიუმი 20 + 5 ან 20 +11.

ასევე ფოსფორთან,

- თომასის კალიუმი 10 +20 ან 12 +18
- ჰიტერფოს კალიუმი 15 + 25 ან 20 +20.

სავაჭრო დასახელება	მოქმედი შემადგენლობა	შემცველობა			
		% K	% K ₂ O	% Mg	% MgO
60 -იანი კალიუმი	KCL	50	60		
კალიუმის სულფატი	K ₂ SO ₄	42	50		
კიზერტი	MgSO ₄ X H ₂ O			16	27
მწარე მარილი	MgSO ₄ X 7 H ₂ O			10	17
(ნახნაგოვანი ფორმის) გრანულეზიანი კალიუმი MgO-სთან ერთად	KCL და MgCl ₂	33	40	3	6
კალიუმ - მაგნიუმი	K ₂ SO ₄ და MgSO ₄	25	30	6	10

ცხრილი 4.12. კალიუმისა და მაგნიუმის ყველაზე მნიშვნელოვანი სასუქების მიმოხილვა

მაგნიუმის შემთხვევაში, საყურადღებოა მაგნიუმის შემცველი კირის სხვადასხვა სახე. მაგნიუმგამომწვარი კირი შეიცავს 15% - 40% MgO-ს, ნახშირმჟავა მაგნიუმიანი კირი (დოლომიტ-კირი) კი, 15% - 40% MgCO₃-ს. ნიადაგებისთვის, რომლებიც მოკირიანებას არ საჭიროებს, მაგნიუმის მნიშვნელოვანი სასუქია კიზერტი.

ე.წ., „სრული სასუქები“ შეიცავს, სულ მცირე, აზოტს, ფოსფორსა და კალიუმს (NPK სასუქები). მრავალი პროდუქტი შეიცავს როგორც მაგნიუმს, ასევე, მიკროელემენტებს. ამ ჯგუფში უნდა გამოვყოთ, ე.წ., „ლურჯი სასუქები“. ეს სასუქები განსაკუთრებით გამოსადეგია ქლორიდისადმი მგრძნობიარე კულტურებისათვის (მებაღეობა, მევენახეობა), რადგან ისინი კალიუმსა და მაგნიუმს სულფატის ფორმით შეიცავს. სრული სასუქები სხვადასხვა სავაჭრო დასახელებით იყიდება (მაგალითად, ნიტროფოსკა).

საკვები ნივთიერების მონაცემები ყოველთვის მითითებულია აზოტის (N), ფოსფორისა (P) და მაგნიუმის (Mg) თანმიმდევრობით. მათი შემადგენლობა მრავალფეროვანია. სრული სასუქების გამოყენებას, ეკონომიურობის თვალსაზრისით, დადებითი მხარეები აქვს.

4.2.5. ფოსფორი (P)

ვაზის ნივთიერებათა ცვლაში ფოსფორს მნიშვნელოვანი ფუნქცია ენიჭება. ის ცენტრალურ როლს ასრულებს, ერთი მხრივ, მცენარის ენერჯის ბალანსში და, მეორე მხრივ, როგორც მემკვიდრეობითობის მატარებელი ნივთიერების შემადგენელი ნაწილი. ფოსფორის შემცველობა განსაკუთრებით მაღალია ყურძნის წიპწებში.

4.2.5.1. ფოსფორი ნიადაგში

ფოსფატებს ძალიან ცოტა მინერალი შეიცავს. გამონაკლისია ფოსფატების საბადოები, რომლებიც ფოსფორის სასუქების წარმოების საფუძველს წარმოადგენს. ეს საბადოები, უმთავრესად, ჩრდილოეთ აფრიკაში, აშშ-სა და რუსეთში (კოლის ნახევარკუნძული) მდებარეობს. შენარევეების სახით ფოსფატები ხშირია რკინის მრავალ საბადოში. ფოსფორის მიღება შესაძლებელია, აგრეთვე, ინდუსტრიული პროცესებიდან (ფოლადის წარმოება), რომლებიც რეგენერაციის გზით მიმდინარეობს, ან ჩამდინარე წყლებიდან.

ფოსფორის საბადოები მაგმური წარმოშობისაა. გარდა ამისა, ისინი წარმოქმნილია გაქვავებული ცოცხალი ორგანიზმების ნარჩენებისაგან. განასხვავებენ რბილი ნიადაგის წვრილკრისტალური ფოსფატებისა და მაგარი ნიადაგის მსხვილკრისტალური ფოსფატების ჯგუფებს. სოფლის მეურნეობასა და მევენახეობაში გამოყენებული ნიადაგების უმრავლესობა ფოსფორით ბუნებრივად მწირია.

4.2.5.2. ფოსფორის მოქმედება ნიადაგში

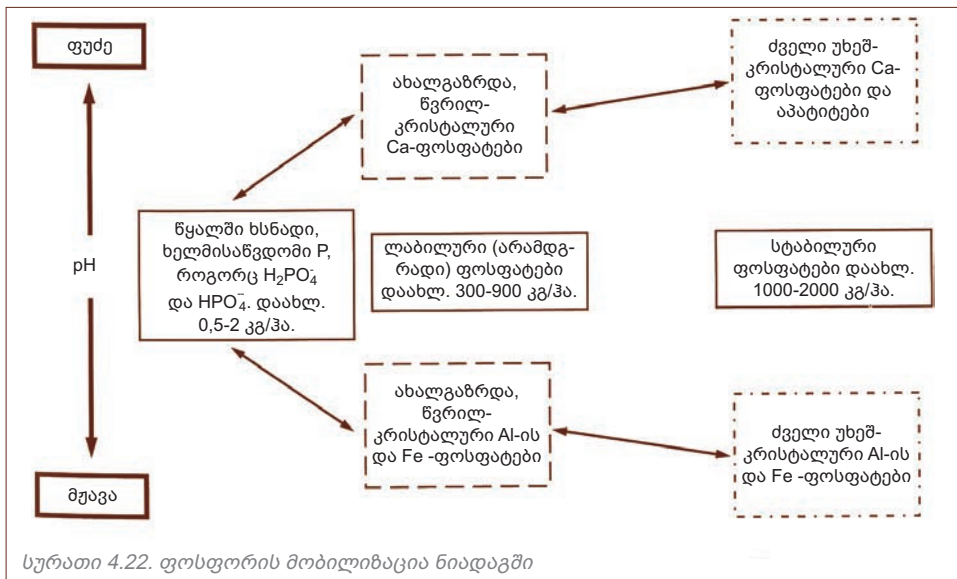
ნიადაგში ფოსფორის ძალზე მცირე ნაწილია (დაახლოებით, 0,5-2 კგ/ჰა) წყალში ხსნადი ფორმით ათვისებადი. ეს ეხება H₂PO₄⁻-ისა და HPO₄⁻-ის იონებს. ამ რაოდენობის



4. ნიადაგმცოდნეობა და მცენარეთა კვება

დენობას შეუძლია მასზე კულტურული მცენარის მოთხოვნის მხოლოდ მოკლე დროით დაკმყოფილება. ნიადაგში ბევრად უფრო დიდი რაოდენობით (დაახლოებით, 300-900 კგ/ჰა) არის **ლაბილური ფოსფატი**. მაღალი pH-ის მქონე ნიადაგებზე ეს, უმთავრესად, წვრილკრისტალური კალციუმის ფოსფატი, დაბალი pH-ის ნიადაგებზე კი, თავისუფალკრისტალური რკინისა და ალუმინის ფოსფატებია. ლაბილურ ფოსფატებსა და **წყალში ხსნად ფოსფატებს** შორის არსებობს კავშირი (იხ. სურათი 4.22). ნიადაგურ ხსნარში მცენარის მიერ შთანთქმის შედეგად გამოწვეული წყალში ხსნადი ფოსფატის კონცენტრაციის შემცირებისას, უწყვეტად მიმდინარეობს ლაბილური ფოსფატის წყალში ხსნად ფოსფატად გარდაქმნა. ამიტომ, ლაბილური ფოსფატი ხელმისაწვდომ მარაგად განიხილება. რაც უფრო ძლიერად გადაიხრება pH სიდიდე ნეიტრალური ფარგლებიდან, მით უფრო დიდია საფრთხე იმისა, რომ ლაბილური ფოსფატები, ფოსფატის გაქვავების პროცესში, მსხვილკრისტალურ, **სტაბილურ ფოსფატებად** გადაიქცევა და მცენარისათვის მიუწვდომელი გახდება. ამ ფოსფატებმა შეიძლება, ნიადაგის მთლიანი ფოსფატის უმეტესი ნაწილი შეადგინოს.

ნიადაგის მოვლისა და განოყიერების ღონისძიებების მიზანია ლაბილური ფოსფატის სტაბილურ ფოსფატად გარდაქმნის დამუხრუჭება ან, სულაც, შექცევადი პროცესის მიღწევა. ნიადაგში მაღალმა ბიოლოგიურმა აქტიურობამ, რომელიც გამწვანების ან ორგანული მასალების შეტანის გზით ხდება, აღნიშნულ ღონისძიებებში შეიძლება, მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანოს. ძალიან მუავე ნიადაგებზე, სადაც ფოსფორი, უმეტესწილად, სტაბილური რკინისა და ალუმინის სახითაა, შესაძლებელია, მოკირიანების გზით, ფოსფორზე წვდომის უნარის მნიშვნელოვნად გაუმჯობესება. ასეთ შემთხვევაში, მოკირიანება, ხშირად, ფოსფორის სასუქების შეტანაზე უკეთესია და, პირიქით, კირით ძალიან მდიდარ ნიადაგებზე შესაძლებელია დამუავიანების ღონისძიებების მეშვეობით (მუავე მოქმედების სა-



სუქები, გამწვანება) ფოსფორზე წვდომის გაუმჯობესება. ფოსფორით ვაზის უზრუნველყოფის ნაკლებობა, პრინციპულად, არა ნიადაგში ფოსფორის დეფიციტზე, არამედ, ხშირად, მასზე ნაკლებ წვდომაზეა დამოკიდებული. ეს, განსაკუთრებით, ძალიან მუავე ნიადაგებს ეხება.

4.2.5.3. ფოსფორით განოციერება

ფოსფორის სასუქების შერჩევისას, გადამწყვეტ როლს ასრულებს ნიადაგში ფოსფორის მობილურობა. განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს ნიადაგის pH-ს. ფოსფორის ერთი განსაზღვრული სასუქი ყველა ნიადაგისათვის ერთნაირად კარგი და მაშინვე სწრაფად მოქმედი არ არის. მევენახემ უნდა იცოდეს, რომელი ნიადაგებისთვისაა ფოსფორის ცალკეული სასუქი კარგი, ან ნაკლებად კარგი და რა სისწრაფის მოქმედება ან მოქმედების ხანგრძლივობა არის მოსალოდნელი. ამის პასუხს იძლევა სასუქში შემავალი ფოსფატის ხსნადობის მონაცემი განსხვავებული სიძლიერის მუავეებში. ამიტომაც ფოსფორის ყველა სასუქზე მითითებული სტანდარტიზებულ მუავეს ხსნარში სასუქის შემადგენელი ფოსფორის ხსნადობა. რაც უფრო ძლიერია მუავე, რომელიც საჭიროა სასუქის ფოსფატის ქიმიური გარდაქმნისათვის, მით უფრო ნელა იწყებს ფოსფატი ნიადაგში მოქმედებას. ხსნადობის შემოწმება მუავეს განსხვავებული ზემოქმედების მქონე გარემოში (მედიუმში) ხდება.

მედიუმი	მუავეს მოქმედება
წყალი	არა
ამონიუმის ციტრატი	სუსტი
ლიმონჰავა (2%)	ზომიერი
ჭიანჭველამუავე (2%)	ძლიერი
კონცენტრირებული მინერალური მუავე	ძალიან ძლიერი

დროთა განმავლობაში, ყველა ფოსფორიანი სასუქი ნიადაგის ფოსფატების შემადგენლობაში შედის. ფოსფატის ნაკლებობის სწრაფად აღმოფხვრის საჭიროების შემთხვევაში, გამოყენებული უნდა იქნეს ფოსფორის სასუქი, რომელიც წყალში ხსნადია, ან, ნიადაგში შეტანის შემდეგ, სწრაფად გადავა ხსნად ფორმაში. თუ ფოსფორის სასუქი საკმარისი მარაგის მქონე ნიადაგში მისი დანაკარგის დაბალანსებას ემსახურება, მაშინ ფოსფორის სასუქის შერჩევას მნიშვნელობა არ აქვს. უფრო მნიშვნელოვანია ხელსაყრელი pH-ისა (ნიადაგის სახეობის მიხედვით, დაახლოებით, pH 5,5 - pH 7,2) და, ნიადაგში მაღალი ბიოლოგიური აქტივობის შექმნის ან შენარჩუნების გზით, ფოსფატის, შეძლებისდაგვარად, დიდი ნაწილის შენარჩუნება ლაბილურ მდგომარეობაში და, ასევე, მისი იმ სტაბილური ფორმების ფიქსაციის ხელის შეშლა, რომელთაც სარგებლობა თითქმის აღარ მოაქვს.

ფოსფორი რამდენიმე საკვები ნივთიერების შემცველი სასუქებისა და ყველა სრული სასუქის შემადგენლობაშიც შედის. პროდუქტების უმეტესობა, ფოსფორის, სულ მცირე, ერთ წილ წყალში ხსნად სუპერფოსფატს შეიცავს.



ფოსფორის სასუქებით განოციერება შესაძლებელია წელიწადის ნებისმიერ დროს. რამდენიმე საკვები ნივთიერების შემცველი სასუქების შემთხვევაში, სასუქებით განოციერების ოპტიმალურ ვადას სხვა ნივთიერებები, განსაკუთრებით კი, მათში შემავალი აზოტი განსაზღვრავს.

ნიადაგის ზედაპირზე შეტანისას, ფოსფორი ექსტრემალურად ნელა გადადის ღრმა ფენებში. ამიტომ, ფოსფორის ნაკლებობის გამოსწორება ღრმა დამუშავებას მოითხოვს. ახალი ვენახის გაშენების წინ, ღრმად დახნული თხრილების გავლება ამ ნაკლის გამოსწორების ოპტიმალურ შესაძლებლობას იძლევა. აქ შეიძლება ნიადაგზე, მარაგის სახით, უფრო დიდი რაოდენობის ფოსფორის შეტანა და მთავარი ფესვის ჰორიზონტში მისი დამუშავება (მაგალითად, ჩათოხვნა), რის შედეგადაც, მისი გამორეცხვის საშიშროება აღარ იქნება.

4.2.6. გოგირდი (S)

გოგირდიც იმ საკვებ ნივთიერებებს მიეკუთვნება, რომელთა შეთვისება დიდი რაოდენობით ხდება. ვაზის მშრალი ნივთიერებები, დაახლოებით, 0,2-0,5% გოგირდს შეიცავს. გოგირდს, როგორც საკვებ ნივთიერებას, წარსულში ყურადღება თითქმის არ ექცეოდა, რადგან ათეული წლების განმავლობაში, ნაცრის (ოიდიუმის) დაავადების წინააღმდეგ საბრძოლველად წამლობის დროს, შესაფრქვევი გოგირდის ხსნარის (Netzschwefel) ინტენსიური გამოყენების საფუძველზე, გოგირდით მორავება საკმარისად ითვლებოდა. გარდა ამისა, „გოგირდით განოციერება“/გოგირდის შეტანა მუჟვე წვიმის მეშვეობითაც ხდებოდა. გოგირდს მრავალი მინერალური სასუქიც შეიცავს. გოგირდის საცავია ნიადაგის ორგანული მასაც, სადაც ეს საკვები ნივთიერება აზოტის მსგავს გარდაქმნის პროცესებს ექვემდებარება. ნიადაგებში, რომლებშიც ბევრი აზოტის მინერალიზაცია ხდება, ასევე ბევრი, მცენარისათვის მისაწვდომი ფორმის გოგირდის გამოთავისუფლება ხდება.

4.2.7. მიკროსაკვები ნივთიერებები და განოციერება

მიკროსაკვები ნივთიერებების ათვისება, მთავარ საკვებ ნივთიერებებთან შედარებით, ბევრად ნაკლები რაოდენობით ხდება. მათი ნაკლებობის გამოსწორება განსაკუთრებით კარგად შეიძლება ფოთლების განოციერების გზით.

4.2.7.1. რკინა (Fe)

4.2.7.1.1. რკინა ნიადაგში და მცენარეში

მცენარეთა უმრავლესობა რკინას იმ რაოდენობით ითვისებს, რომელიც აქამდე განხილულ მთავარ საკვებ ნივთიერებებზე ბევრად ნაკლებია, მაგრამ, ბევრად მეტია, ვიდრე, ე.წ., მიკროსაკვები ნივთიერებების შემთხვევაში. ვაზის მიერ რკინის ათვისება წელიწადში, დაახლოებით, 0,5 - 1 კგ/ჰა-ს შეადგენს. ნიადაგების უმრავ-

ლესობაში, რკინა დიდი რაოდენობით (უმთავრესად, 0,5% - 5%, ნაწილობრივ, 10% და მეტი) შედის. მისი უმეტესი ნაწილი ქიმიურადაა ბმული მრავალი მინერალის კრისტალურ მესერში. მნიშვნელოვანი ნაწილი შეიძლება, რკინის ოქსიდების ფორმითაც (Fe_2O_3 ან Fe_3O_4) იყოს წარმოდგენილი, რომელიც მრავალ ნიადაგს დამახასიათებელ წითელ შეფერილობას აძლევს. Fe^{++} -ისა და Fe^{+++} -ის იონების მხოლოდ მცირე რაოდენობაა თავისუფალი სახით ნიადაგურ ხსნარში. ნიადაგში რკინა მცირე რაოდენობით შეიძლება, ორგანული მოლეკულის შემადგენელი ნაწილის სახითაც იყოს. ნიადაგის pH და მისი ჟანგბადის შემცველობა ნიადაგში რკინის რთულ დინამიკაზე დიდ ზეგავლენას ახდენს.

4.2.7.1.2. ქლოროზი - რკინის ნივთიერებათა ცვლის დარღვევა

რკინა ცენტრალურ როლს ასრულებს ქლოროფილის წარმოქმნაში. ამიტომ, რკინის ბალანსის დარღვევა ვაზში ქლოროფილის მწვავე ნაკლებობას - ქლოროზს (იხ. სურათი 4.23) იწვევს. რკინის ნივთიერებათა დარღვევას კომპლექსური მიზეზები აქვს.

რკინის ნივთიერებათა ცვლის დარღვევის მიზეზები:

- შემკვრივებული, თიხით მდიდარი და ცუდი აირმიმოცვლის ნიადაგები;
- ორგანული ნედლი მასალის დაშლა ჟანგბადის ნაკლებობის ფონზე, რომლის დროსაც მაგნეზუმის (ეთილები, მეთანი, გოგირდწყალბადი) გამოთავისუფლება ხდება;
- სისველესთან დაკავშირებული ნიადაგის დაბალი ტემპერატურა („ცუდი ამინდის ქლოროზი“);
- ნიადაგში ფოსფორის გადაჭარბებული შემცველობა;
- ნიადაგში სპილენძის მაღალი შემცველობა;
- ნიადაგში კირის მაღალი შემცველობა („კირის ქლოროზი“).

დროთა განმავლობაში, ყველა ღონისძიებას, რომელიც ქლოროზის რისკს ამცირებს, შეუძლია მისი გამომწვევი მიზეზების აცილების ხელშეწყობა; ასევე დიდი მნიშვნელობა აქვს ქლოროზის საფრთხის შემცველ ნიადაგებზე ქლოროზისადმი რეზისტენტული საძირების გამოყენებას. ვინაიდან, ვაზის ცალკეულ ჯიშებსაც დაავადებისადმი განსხვავებული მგრძობელობა აქვს, ამიტომ, დარგვისას, ქლოროზისადმი მიდრეკილი ჯიშების გაშენებაზე უარი უნდა ითქვას.

სასუქების შერჩევისას, უპირატესობა მუავე მოქმედების სასუქებს (გოგირდმუავა ამონიუმი) ენიჭება. მოკლე ხნით დახმარება რკინის შემცველ სასუქებსაც შეუძლია. ფოთლების სასუქები განსაკუთრებით



სურათი 4.23. ქლოროზი





სურათი 4.24. ბორის დეფიციტი

სწრაფად მოქმედებს, მაგრამ მათი მოქმედება მხოლოდ რამდენიმე კვირით შემოიფარგლება. მიუხედავად იმისა, რომ ასეთ პროდუქტებს ქლოროზის სიმპტომების შესუსტება შეუძლია, ისინი მიზეზებს მაინც ვერ აღმოფხვრის. ამიტომ, განსაკუთრებულ როლს ზემოთ მოყვანილი პროფილაქტიკური ღონისძიებები ასრულებს.

4.2.7.2. სხვა საკვები ნივთიერებები

4.2.7.2.1. ბორი (B)

ბორი ძალიან მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ვაზის მოსავლის ფორმირებაში; ბორის ათვისების დარღვევას ექსტრემალური ცვენის (*Verrieselung*) გამოწვევა შეუძლია. მისი წლიური შეთვისება, დაახლოებით, 100-150 გ/ჰა-ზე შეადგენს. ბორის ნაკლებობას მთელი რიგი სიმპტომების გამოწვევა (იხ. სურათი 4.24) შეუძლია. ყლორტის წვერის ან მთელი ყლორტის გახმობამ და ზაფხულის კვირტის ყლორტად ინტენსიურმა გარდაქმნამ, შეიძლება, ცოცხისებური ფორმით ზრდა გამოიწვიოს. ბორის ნაკლებობის სიმპტომებია, ასევე, მსხვილკვანძებიანი მოკლე მუხლთშორისები, ნაწილობრივ ფოთლების ყუნწებისა და მუხლთშორისების შეშუპება, ნახეთქები, ფოთლების დახუჭუჭება და ფერის შეცვლა, ბზკალების გახმობა.

თიხითა და ჰუმუსით მწირ, ქვიშიან ნიადაგებში, ბორის დიდი ნაწილი გახსნილ მდგომარეობაშია და ვაზი მას კარგად ითვისებს, თუმცა, მისი დიდი ნაწილი გამორეცხვას ექვემდებარება. ნიადაგში ბორის მაღალი კონცენტრაცია სწრაფად იწვევს ვაზის დაზიანებას. ეს დაზიანებები კი, ყვავილობის მიმდინარეობის დარღვევას იწვევს. ასე რომ, სრულიად შესაძლებელია ბორის მაღალი კონცენტრაციისა და მისი ნაკლებობის ნიშნების ერთმანეთში არევა.

ბორის ნაკლებობა შეიძლება გამოსწორდეს ბორაქსის ($\text{Na}_2(\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4) \times 8\text{H}_2\text{O}$) გამოყენებით. ეს პროდუქტი 1% ბორს შეიცავს. წყალში ხსნადი ბორის მეთისმეტად მაღალი შემცველობის შედეგად, მოსალოდნელი ზიანის თავიდან ასაცილებლად, ნიადაგზე ამ სასუქის შეტანის დროს, დიდი სიფრთხილეა საჭირო. მსუბუქ ნიადაგებზე ბორის ნაკლებობის გამოსასწორებლად, 10-15 კგ/ჰა დოზებით ბორაქსის შეტანა უნდა მოხდეს. მცირე დოზების შეტანა ბევრად უკეთესია კიბერითან ან ქვიშასთან



ბორაქსის ნარევის სახით. მიძიმე ნიადაგებზე შეიძლება, დაახლოებით, 30კგ/ჰა ბორაქსის შეტანა, კარგად არეული ამ ნარევის სახით.

ზოგიერთ მინერალურ სასუქში ბორი დიდი რაოდენობით არის შერეული; მაგალითად, ბორი-სუპერფოსფატი, დაახლოებით, 0,5%-ს, ხოლო სრული სასუქები, დაახლოებით, 0,1% ბორს შეიცავს. ამ პროდუქტების გამოყენებით, შესაძლებელია, ზოგადად, ვაზის მოთხოვნის დაკმაყოფილება. ბორით მომარაგებაში წვლილის შეტანა ჭაჭასა და ბიოკომპოსტსაც შეუძლია.

4.2.7.2.2. თუთია (Zn)

თუთიის შთანთქმა, წლიურად, დაახლოებით, 80-დან 200-მდე გ/ჰა-ს შეადგენს. წარსულში, ვენახში თუთიის ნაკლებობა ხშირად შეიმჩნეოდა. ეს განსაკუთრებით ეხება ფოსფორის ექსტრემალურად მაღალი შემცველობის ნიადაგებს, რადგან, ფოსფორით მომარაგების გაზრდას, თუთიის შეთვისების შეფერხება შეუძლია. თუთიის ნაკლებობისადმი ძლიერი მიდრეკილება აქვს კირით მდიდარ ნიადაგებსაც. ეს მოვლენა, ხშირად, ქლოროზთან ერთად მიმდინარეობს.

ბორის ნაკლებობა იწვევს მტევნების განვითარების დარღვევას, დაწყებული ყვავილების დაზიანებიდან და მარცვლის ზრდის შეფერხებიდან, კლერტის არასაკმარისი გამაგრების ჩათვლით. ფოთლებს მკვეთრად დაკბილული ნაპირები და ყუნწის გახსნილი იღლია აქვს.

მევენახეობაში მოთუთიებული მავთულებისა და ჭოხების გამოყენებით, ნიადაგში თუთიის მნიშვნელოვანი რაოდენობის შეტანა ხდება. ამ გზით, ნიადაგში, შეიძლება, წლიურად, 5 კგ/ჰა-მდე თუთია მოხვდეს. ნიადაგურ ხსნარში თუთიის შემცველობა დიდად არის დამოკიდებული pH-ზე; რაც უფრო მუავა ნიადაგი, მით უფრო მაღალია გახსნილი თუთიის იონების წილი და მით უფრო მცირეა თიხასთან ან ჰუმუსთან ბმული თუთიის იონები. ასეთივე ურთიერთდამოკიდებულებაა ქვემოთ განხილული საკვები ნივთიერებების - სპილენძისა და მანგანუმის შემთხვევაშიც. თუ ეს საკვები ნივთიერებები არასაკმარისადაა, pH-ის დაწვევით შესაძლებელია მათი შთანთქმის გაუმჯობესება; მაგრამ თუ ისინი ჭარბი რაოდენობითაა, ზედმეტი კონცენტრაციისა და მისი შესაძლო საზიანო ეფექტის თავიდან აცილების მიზნით, ნიადაგების მოკირიანება უნდა მოხდეს. ამ გზით, შესაძლებელია, გამორეცხვის საშიშროების შემცირება.

4.2.7.2.3. სპილენძი (Cu)

წლიურად, დაახლოებით, 60-120 გ/ჰა სპილენძის შთანთქმა ხდება. სპილენძი ბევრი ვენახის ნიადაგში უხვად შედის; ამის მიზეზი ცრუ ჭრაქის (მილდიუ) საწინააღმდეგოდ სპილენძის შემცველი ფუნგიციდების ინტენსიური გამოყენებაა. ვენახების ნიადაგების უმეტეს ნაწილში, სპილენძის შემცველობა ძალიან მაღალია. ამიტომ, სპილენძის შემცველი დაცვის საშუალებებისა და სასუქების გამოყენებაზე უარი უნდა ვთქვათ.

მნიშვნელოვანი პრაქტიკული მნიშვნელობა აქვს ნიადაგურ ხსნარში სპილენძის გადაჭარბებულ კონცენტრაციას, რომელიც, განსაკუთრებით, მუავე ნიადაგებზე შეიძლება წარმოიქმნას. მას შეუძლია ახლად დარგული ვაზის ფესვების დაზიანება და ქლოროზის მსგავსი მოვლენების გამოწვევა.



4.2.7.2.4. მანგანუმი (Mn)

მანგანუმის შთანთქმა, წლიურად, 80-160 გ/ჰა-ს შეადგენს. მაღალი ხსნადობის გამო, შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ძალიან მუავე ნიადაგებიდან მის გამორეცხვას, რამაც, შესაძლოა გამოიწვიოს ნაკლებობის სიმპტომები, ხშირად, ფოსფორის დეფიციტის, ან მუავიანობის სიჭარბის სიმპტომებთან ერთად. არადაამაკმაყოფილებელი რაოდენობის შთანთქმის შედეგად, ალკალურ არეებშიც შეიძლება იჩინოს თავი მანგანუმის ნაკლებობამ. აქ, ხშირად, მანგანუმის ნაკლებობა ქლოროზის საერთო სურათში იკარგება. მისი ნაკლებობა გამოხატულია ფოთლის ფირფიტაზე მოზაიკის ფორმის გაუფერულებული ადგილების გაჩენით.

4.2.7.2.5. მოლიბდენი (Mo)

მოლიბდენი განხილულ საკვებ ნივთიერებებზე უფრო ნაკლებად არის საჭირო. მოლიბდენის გამოკვეთილი ნაკლებობა მევენახეობაში თითქმის არ შეიმჩნევა. მისი ნაკლებობა უფრო მუავე ქვიშანიადაგებზეა მოსალოდნელი. მოლიბდენი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ყვავილობის დროს. მოლიბდენის მარილების შეფერქვევა მარცვლის გამონასკვის აშკარა გაუმჯობესებას იწვევს.

4.2.7.2.6. ქლორი (Cl)

ვაზს ქლორი საკვებ ნივთიერებად ნაკლებად სჭირდება. მცენარეების ნაწილებში მისი შემცველობა (დაახლოებით, 0,3%-მდე), როგორც წესი, მოთხოვნის საჭირო რაოდენობაზე ბევრად მეტია. ქლორის გადაჭარბებული მიწოდება, შეიძლება, ვაზისათვის საზიანო იყოს. ქლორით გადაჭარბებულ მომარაგებაზე ვაზი, სხვა კულტურებთან შედარებით, უფრო მგრძნობიარედ რეაგირებს და, ამიტომ, ქლორის შემცველი სასუქების გამოყენებისას, სიფრთხილეა საჭირო.

4.2.8. ორგანული სასუქების გამოყენება

4.2.8.1. ზოგადი თვისებები და განსხვავება

ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლებაზე ორგანული სასუქების ზემოქმედება არ შემოიფარგლება მხოლოდ მათში შემავალი საკვები ელემენტების ნიადაგში შეტანით. ეს პროდუქტები, როგორც წესი, აუმჯობესებს ნიადაგების წყლისა და ჰაერის ბალანსს, აგრეთვე, ნიადაგის ბიოლოგიურ აქტიურობას.

საერთოდ, არასაკმარისი ჰუმუსის შემცველი ან ნაკლები ბიოლოგიური აქტიურობის ნიადაგების შემთხვევაში, მინერალურ სასუქებთან შედარებით, უპირატესობა ორგანულ სასუქებს ენიჭება. სასუქების ნიადაგზე შეტანა შეიძლება, სხვა მიზეზებითაც იყოს მიზანშეწონილი; მაგალითად, ორგანული მასალის საფარის მეშვეობით, შესაძლებელია თავისუფალი ნიადაგის ეროზიისა და ნიადაგების მაღალი ხარისხით გამოშრობის თავიდან აცილება. ჰუმუსით გადაჭარბებულმა მომარაგებამ, შეიძლება, გარემოს დაცვის მიმართულებით პრობლემები გამოიწვიოს, რადგან მას შედეგად, შესაძლოა, მეტი ნიტრატის გამოთავისუფლება მოჰყვეს.



ორგანულ სასუქებად, უმეტესად, ითვლება **ადგილობრივი სასუქები, მეორადი ნედლეულის სასუქები და ორგანულ-მინერალური სასუქები.**

ა) **სამეურნეო სასუქები** არის ცხოველური გამონაყოფი ექსკრემენტები, ნაკელი, წყალ-ნაკელი, ნაძჭა და სხვა მსგავსი პროდუქტები, ან სასოფლო-სამეურნეო წარმოების ნარჩენი პროდუქტები. ამ სასუქებს მიეკუთვნება აგრეთვე, მეღვინეობა-მევენახეობის ნარჩენები, როგორცაა: ქაქა, ფილტრაციის შემდგომი ნარჩენები, ნასხლავი და მსგავსი პროდუქტებისგან დამზადებული კომპოსტი.

ბ) ბიოგენური დასახელების ნარჩენებს, როგორცაა, მაგალითად, ბიონარჩენების კომპოსტი - საოჯახო მეურნეობის ორგანული ნარჩენებისაგან, მწვანე კომპოსტი - მცენარეული ნარჩენებისაგან (ნასხლავი, ფოთლები), **გადასამუშავებელ ნარჩენებს** უწოდებენ და, ე.წ., **მეორადი ნედლეულის სასუქებს** მიეკუთვნება.

გ) **ორგანული და ორგანულ-მინერალური სასუქები** იწარმოება განსაზღვრული ცხოველური და მცენარეული ნარჩენებისაგან, როგორცაა, მაგალითად, ადგილობრივი სასუქები, ძვლის, რქისა და სისხლისაგან მიღებული ფქვილი, გუანო, აბუსალათინის ნარჩენი, ან სხვადასხვა საკვების ნარჩენი პროდუქტები.

4.2.8.2. გამოყენება და განსაკუთრებული თვისებები

ყველა ორგანული სასუქის გამოყენების დროს, სირთულეებს ქმნის საკვები ნივთიერების გამოთავისუფლების შეფასება. ეს დამოკიდებულია არა მხოლოდ მათი შეტანის ფორმაზე (ზედაპირის საფარი ან ნიადაგში შეტანა), არამედ, ნიადაგის მიკრობიოლოგიურ აქტიურობაზე, ნიადაგის C/N-ის შეფარდებაზე, ნიადაგის შემადგენლობაზე და ატმოსფერულ მოვლენებზე. ეს ყველაზე მნიშვნელოვანია აზოტის (N) გამოთავისუფლების გათვალისწინებით, რადგან, წარმოქმნილი ნიტრატები განსაკუთრებულად ექვემდებარება გამორეცხვას. იმ დროს, როცა მრავალმა მინერალურმა სასუქმა შეიძლება, უკვე მისი გამოყენების წელსვე დაიწყოს ზემოქმედება, ორგანულ პროდუქტებში საკვები ნივთიერების გამოთავისუფლება უფრო ნელა ხდება. აღსანიშნავია, რომ ნივთიერების გამოთავისუფლების სისწრაფე, ნიადაგის ადგილმდებარეობის პირობებზე დამოკიდებულების გათვალისწინებით, შეიძლება ძალზე განსხვავებული იყოს. მნიშვნელოვანი პროდუქტების საკვები ნივთიერებების შემადგენლობა და შესატანი სასუქების მიზანშეწონილი ნორმები მოცემულია ცხრილში 4.13.

4.2.8.2.1. ადგილობრივი სასუქები

ნაკელი

ნაკელი, როგორც ნაძჭის, მსხვილფეხა საქონლის, ცხვრის ან ღორის ექსკრემენტებისა და შარდის ნარევი, ოპტიმალური სასუქია. ნაძჭა, როგორც ხანგრძლივი ბიოლოგიური გარდაქმნის ჰუმუსი და ცხოველური გამონაყოფები, როგორც ადვილად დაშლადი „მიკროორგანიზმების საკვები“, ხრწნის პროცესის დასაწყის ფაზაში მყოფი ნაკელის შემთხვევაში, მოცემულია ოპტიმალური შეფარდებით და საკვები ნივთიერებების შემადგენლობაც საკმარისად დაბალანსებულია. ნაკელის შეტანა ეროზიული (ეროზიისადმი მიდრეკილების მქონე) და მძიმე ნიადაგების ზედაპირზე ხდება. სხვა შემთხვევაში, რეკომენდებულია ნიადაგში მისი ჰორიზონტა-



ლურად დამუშავება - ჩათონა, რადგან, ასეთ დროს, აირის ფორმის აზოტის დანაკარგები უფრო მცირეა.

ნამჭა

ნამჭა აზოტით ღარიბი მასალაა. თუ ნაკელში აზოტთან ნახშირბადის შეფარდება (C/N) 20:1-ია, ნამჭაში ეს შეფარდება, დაახლოებით, 100:1 და 150:1-ს შორისაა. მიკროორგანიზმებმა ნიადაგიდან აზოტი უნდა აითვისოს, რათა მათ ნამჭის დაშლა შეძლონ. ეს ეფექტი, შესაძლოა, აზოტით ზედმეტად მდიდარ ნიადაგებზე სასურველი იყოს, მაგრამ აზოტის ნაკლებობის დროს, ის მდგომარეობას კიდევ უფრო გააძნელებს. ამიტომ, მცირე აზოტიან ნიადაგებზე, დაბალანსების მიზნით, 1 ცენტნერ ნამჭაზე 1 კგ აზოტი უნდა იქნეს შეტანილი.

ნამჭის საფარი ეროზიისაგან დაცვის შესანიშნავი საშუალებაა. გამოშრობის საშიშროების მქონე სავენახე ადგილებზე, ნამჭის საფარი ნიადაგის ტენიანობას ინარჩუნებს. სქელი საფარი თრგუნავს ნიადაგის მწვანე საფარის ზრდას. მისი უარყოფითი მხარეა ხანძრის საშიშროება და კვირტების მავნებლების შესაძლო გავრცელება. ცივი და სველი ნიადაგები არ უნდა დაიფაროს ნამჭის საფარით, რადგან მათი გათბობა და გაშრობა კიდევ უფრო გაუარესდება, რაც ქლოროზის წარმოქმნას შეუწყობს ხელს.

ღვინის წარმოების პროდუქტების ნარჩენები

ღვინის წარმოების ნარჩენების ერთი ნაწილი, შესაძლებელია, ადგილობრივი სასუქების სახით, ისევ დაუბრუნდეს საკვები ნივთიერებების წარმოქმნა-გარდაქმნის წრებრუნვას.

წინათ, **ნასხლავი მასა** ვენახიდან, უმეტესად, გაჰქონდათ და წვავდნენ ან ნაწილს მწვადის შესაწვავად იყენებდნენ. დღეს ყველგან, სადაც მულჩერის გამოყენება შეიძლება, ნასხლავ მასას ვენახში ტოვებენ და აქუცმაცებენ. ჩვეულებრივ, დაახლოებით, 20-50 ცენტნერი/ჰა ნასხლავიდან 10-25 ცენტნერი/ჰა მშრალი მასა მიიღება. ამგვარად, მერქანს, ყოველწლიურად, მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვს ჰუმუსის დაშლის დაბალანსებაში, რომელიც, ზოგადად, 30-80 ცენტნერი/ჰა მშრალ მასას შეადგენს (ნედლი ორგანული მასალის ჩათვლით).

შემოდგომაზე ჩამოცვენილი **ფოთლები და რქის წვერები** ადვილად იხრწნება და, ამის გამო, მათ მცირე წვლილი შეაქვს მდგრადი ჰუმუსოვანი ნივთიერების (ანუ, ხანგრძლივი ბიოლოგიური გარდაქმნის), მდგრადი ჰუმუსის წარმოქმნაში. ისინი მიკროორგანიზმებისათვის „ძვირფას საკვებს“ წარმოადგენს. ფოთლებსა და ნასხლავში საკვები ნივთიერებების რაოდენობა იმდენივეა, რამდენიც მოსავლის შედეგად მიღებული დანაკარგის რაოდენობა. დაქუცმაცებული ნასხლავი ეროზიისაგან დაცვის კარგი საშუალებაა. ჭაჭა აუცილებლად უნდა დაბრუნდეს ვენახში. საერთოდ, მოსავლის მიხედვით, დაახლოებით, 15-40 ცენტნერი/ჰა (=3,5-9 მ³/ჰა) ჭაჭა მიიღება, რომელიც 516 ცენტნერი/ჰა ორგანულ მშრალ მასას შეიცავს. ჭაჭა ააქტიურებს, აგრეთვე, სიცოცხლეს ნიადაგში და, ამავე დროს, იწვევს სტაბილური, ხანგრძლივი ბიოლოგიური გარდაქმნის ჰუმუსის წარმოქმნას. ჭაჭა ყურძენში შემავალი საკვები ნივთიერებების უმეტეს ნაწილს შეიცავს. ჭაჭის შეტანა შეიძლება როგორც

ნედლი, ასევე კომპოსტირებული ფორმით. ჭაჭა ნიადაგში მსუბუქად უნდა დამუშავდეს. ფართობებზე, რომლებიც განოყიერებას საჭიროებს, მიზანშეწონილია, ჭაჭა სამი წლის ინტერვალით, დოზით 50-80 მ³/ჰა, შევიდეს.

კომპოსტირების დროს, კირის დამატება ხელს უწყობს ხრწნის/დაშლის პროცესს. ფილტრაციის ნარჩენები (ლექი, საფუარი, ღვინის დაწმენდის შემდგომი ლექი), ასევე უნდა დაბრუნდეს ვენახში, ანუ, საკვებ ნივთიერებათა წრებრუნვაში. ნორმალური მოსავლის შემთხვევაში, საშუალო მაჩვენებელი შეიძლება იყოს, დაახლოებით, 2 ცენტნერი პირველადი დაწმენდის ლექი, 2 ცენტნერი საფუვრის ლექი და 1 ცენტნერი დაწმენდის წებოვანი ლექი 1 ჰექტარზე (მარნის ტექნიკისა და დამუშავების მეთოდის მიხედვით). ახლად დაწურულ ყურძნის წვენში არსებული საკვები ნივთიერებები ლექში გადადის. ორგანული მასა, უმეტესად, ნეშომპალას ხასიათისაა. ლექი (მაგალითად, საფუვრის ან ლექის ფილტრის ნარჩენები), განსაკუთრებით კომპოსტირების დროს, აუცილებლად უნდა იქნეს არეული გამტარ, მყარ მასალასთან (მაგალითად, ნამჭა, დაქუცმაცებული მერქანი, ხის ქერქი ან ჭაჭა), რადგან, სხვა შემთხვევაში, ის, ჟანგბადის ნაკლებობის გამო, არ დაექვემდებარება გახრწნის პროცესებს და, შეიძლება, გახრწნის ნაცვლად, დალპეს.

4.2.8.2.2. მეორადი ნედლეულის სასუქები

ხის მრეწველობის ნარჩენები

ნიადაგის საფარ მასალად ფართოდაა გამოყენებული ხის ქერქი. ეს მასალა შეიძლება იყოს ნედლ მდგომარეობაში, ე.წ. **ხის ქერქის მულჩი**, და, ასევე, გახრწნილი ფორმით - **ხის ქერქის კომპოსტი**. ქერქს არ აქვს საკვები ჰუმუსის ხასიათი; ის განიხილება, როგორც მდგრადი ჰუმუსის საწყისი პროდუქტი. C/N შეფარდება დიდია და, ამდენად, ხრწნის პროცესში აზოტი ნელი ტემპით და მცირე რაოდენობით გამოიყოფა. საკვებით შესაძლებელია, ნიადაგის საფარად **დაუმუშავებელი** ხის მასალის ქრის დროს წარმოქმნილი **ნახერხის** გამოყენებაც.

ქერქის დაშლა უფრო ნელა მიმდინარეობს, ვიდრე უმრავლეს სხვა ორგანულ სასუქში. ზემოთ აღნიშნული თვისებების გამო, ხის ქერქი წარმოადგენს შესანიშნავ საფარ მასალას გამოშრობისა და ეროზიის საშიშროების მქონე ნიადაგებზე და, აგრეთვე, ნიადაგის მოვლისათვის მიუდგომელი ვენახებისათვის (იმერეთის გარკვეულ ნაწილებში).

საყოფაცხოვრებო ნარჩენები

ძირითადად, მიზანშეწონილია სოფლის მეურნეობისა და მეღვინეობის საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გამოყენება, რადგან ისინი, როგორც ორგანული ნივთიერებები, ნიადაგის ნაყოფიერებას უწყობს ხელს. ეს საკითხი საქართველოში, ჯერ-ჯერობით, არ განიხილება.



4. ნიადაგმცოდნეობა და მცენარეთა კვება

პროდუქტი	ორგ. ნივთ. (მასის რაოდენ. %)	საკვები ნივთიერების შემცველობა ნედლ სუბსტანციაში (მასის რაოდენობა %)					ნიადაგში შესატანი მასა (100 კვ/ჰა) 150 კგ N/ჰა-ისთვის, ყოველი სამი წლის ინტერვალით	ჰუმუსის შეტანა (100 კვ/ჰა) გამოთვლილი წელიწადში შესატანი მასა	
		N	PO ₅	K ₂ O	MgO	CaO			
მსხვილფეხა საქონლის ახალი ნაკელი	20	0,4	0,2	0,5	0,1	0,5	375	25	
მსხვილფეხა საქონლის მნიფე ნაკელი	25	0,6	0,3	0,7	0,15	0,7	250	21	
ცხენის ახალი ნაკელი	25	0,6	0,3	0,5	0,1	0,3	250	21	
ცხვრის ახალი ნაკელი	32	0,8	0,2	0,7	0,2	0,3	188	20	
ქათმის ახალი სკორე	40	1,8	1,6	0,9	2,0	მონაცემი არ არის	83	11	
ნამჭა	75	0,4	0,2	1,0	0,1				
ფილტრის ფენები	45	2,5	0,8	3,0	0,01	0,5	60	9	
ღვინის დანმენდის ლექი	35	0,9	0,2	1,3	0,5	0,05	167	8	
პირველადი დანმენდის ლექი (სქელი თხევადი მასა)	10	0,6	0,04	0,4	0,01	0,02	250	8	
პირველადი დანმენდის ლექი (ფილტრატი)	40	2,4	0,16	1,6	0,04	0,08	62	8	
ჭაჭა (1 მ ³)	33	0,8	0,3	1,3	0,1	0,3	188	21	
ჭაჭა (კომპოსტი)	40	1,2	0,5	1,7	0,2	1,0	125	17	
მეორადი ნედლეულის სასუქები									
ბიოკომპოსტი (1მ ³)	31	1,0	0,4	0,8	0,5	1,3	175	18	
ბუნებებისა და გამწვანების შეჭრილი მასა	16	0,5	0,3	0,4	0,3	მონაცემი არ არის	310	18	
ხის ქერქის მულჩი (ახალი)	30	0,2	0,1	0,2	0,05	მონაცემი არ არის			
ხის ქერქის კომპოსტი	40	0,3	0,15	0,3	0,1	მონაცემი არ არის			
ორგანული და ორგანულ-მინერალური სასუქები							წლიური შესატანი მასა (დრ/ჰა) 50 კგ N/ჰა-ისთვის		
აბუსალათინის ჩენრო	75	6,0	2,5	1,5	0,7	k.A.	8,3	6	
ნალმის/რქის ფეკილი	65	8,0	7,0	10,0	1,5	k.A.	6,3	4,1	
ქათმის სკორე (მშრალი)	75	5,5	3,5	3,5	0,8	3	9	6,7	

ცხრილი 4.13. მნიშვნელოვანი ორგანული სასუქების საკვები ნივთიერებების შემცველობა ნედლი მასალის გათვალისწინებით (საორიენტაციო მაჩვენებლები)

ღვინის დაწმენდის შედეგად მიღებული ლექი და მისი კომპოსტი

ღვინის დაწმენდის/ფილტრაციის შედეგად მიღებული ლექით ან ლექის კომპოსტით ნიადაგის განოყიერებისას, ყურადღება უნდა მიექცეს ქვეყანაში დადგენილი ზღვრული ნორმების დაცვას, რათა არ მოხდეს დაწმენდის ლექისა და ნიადაგში მძიმე მეთალების - ტყვიის, კადმიუმის, ქრომის, სპილენძის, ნიკელის, ვერცხლის-წყლისა და თუთიის შემცველობების გადაჭარბება.

დაწმენდის შედეგად მიღებული ლექისა და მისი კომპოსტის ნიადაგში შეტანის საკითხი, საქართველოში, გარკვეული მიზეზების გამო, ჯერ-ჯერობით არ განიხილება.

ბიოლოგიური ნარჩენები

ბიონარჩენების ქვეშ განიხილება შემდეგი ნარჩენები:

- განცალკევებულად დაგროვებული ბიოლოგიური ნარჩენები (ბიოკომპოსტი), ბალისა და ლანდშაფტის მოვლის (ბალახისა და ბუჩქების გაკრეჭა) შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენები;
- მცენარეული ქსოვილების ნარჩენები (მცენარეული საკვების ნარჩენები, ბზე (ნალეწი ნამჭა), მარცვლეულის მტვერი);
- მეთყვევობის სამეურნეო ნარჩენები (ხის ქერქი, დაუმუშავებელი ხის ნახერხი);
- წველების, ლუდისა და სპირტიანი სასმელების წარმოების ნარჩენები (გამონურული ჩენო).

შესატანად დაშვებული მაქსიმალური რაოდენობის (20 ან 30ტ მშრალი მასა ჰექტარზე, სამი წლის განმავლობაში) განსაზღვრა იმის მიხედვით ხდება, აჭარბებს თუ არა პროდუქტში მძიმე მეთალების შემცველობა ქვეყანაში დადგენილ მაქსიმალურ მაჩვენებლებს.

ბიოლოგიური ნარჩენების შესატანი დოზების გამოთვლა ხდება შემდეგი **ფორმულით**:

$$\begin{aligned} & \text{ნიადაგში შესატანად დასაშვები რაოდენობა (ტ) (ნედლი მასა)} = \\ & = \frac{\text{შესატანად დასაშვები რაოდენობა მშ (მშრალი მასა) (ტ) X 100}{\text{მშრალი მასის წილი (\%)}} \end{aligned}$$

მაგალითად,

$$\frac{30 \text{ ტ მშრალი მასა X 100}}{58 \% \text{ მშრალი მასის წილი}} = 51,7 \text{ ტ დასაშვები რაოდენობა (ნედლი მასა).}$$

ტორფი

ტორფი ღრმა ქაობებში წარმოიქმნება. ეს პროცესი, დაახლოებით, 10 000 წლის წინ დაიწყო. ეს არის ტორფის ხავსის მცენარეული ნარჩენები. ხრწნადობის ნაკლები ხარისხის მქონე პროდუქტებს, რომლებშიც ჯერ კიდევ შესამჩნევია მცენარეული სტრუქტურები, **თეთრი ტორფი** ეწოდება, ხოლო უფრო მაღალი ხარისხით დაშლის პროდუქტები კი, შავი ტორფის სახელით არის ცნობილი. ტორფი მუკვე ნივთიერებაა (pH მაჩვენებელი: pH 2,5 - pH 3,5), მისი მინერალური შემადგენლობა მწირია (დაახლოებით, 5% ნაცარი და 95 % ორგანული მასა). ვინაიდან ის უკვე დაშლის შედეგად წარმოქმნილი პროდუქტია, ნიადაგში მისი შემდგომი გარ-



დაქმნა ძალიან ნელა მიმდინარეობს. ამიტომ, ტორფს მდგრად ჰუმუსოვან ნივთიერებად განიხილავენ.

ტორფს საკუთარ წონაზე ბევრად მეტი წყლის დაგროვება შეუძლია. სწორედ ეს არის მევენახეობაში მსუბუქ ნიადაგებზე ტორფის გამოყენების უმნიშვნელოვანესი არგუმენტი. მძიმე ნიადაგების შემთხვევაში, ტორფი ნიადაგის აერაციას აუმჯობესებს.

ვაზის დარგვისას, ორმოში სველი ტორფისა და მიწის ნაზავის შეტანა, განსაკუთრებით მსუბუქ, ქვიან ნიადაგებზე, უპირველეს ყოვლისა, გვალვიან წლებში, ახალი ვაზის ზრდას აუმჯობესებს.

4.2.8.3. ორგანული ნედლი პროდუქტების კომპოსტირება

მრავალი ორგანული ნივთიერების კომპოსტირების მეშვეობით, შესაძლებელია მაღალი ხარისხის სრულფასოვანი სასუქის მიღება. კომპოსტირების პროცესს ხელს უწყობს უფრო უხეში, უფრო ხანგრძლივად ხრწნადი შემადგენელი ნაწილების (მერქნის ნარჩენები, ნასხლავი, ნამჭა და ა.შ.) შერევა უფრო წვრილ, ადვილად ხრწნად მასალასთან (ფილტრაციის ნარჩენები, გამონაწერი ჩენჩო, გაზონის მოთიბული ბალახი). სხვადასხვა ქანის ფქვილის ნარევი, რომლებიდანაც საკვები ნივთიერებების გამოყოფა ხდება, კომპოსტში საკვები ნივთიერებების შემცველობას ამაღლებს.

დაშლის (ხრწნის) პროცესის დაჩქარება ან გაუმჯობესება შესაძლებელია შემდეგი გზებით:

- კომპოსტის გროვის მორწყვა ხანგრძლივი გვალვების ან ნაკლები წყლის შემცველი საწყისი მასალის შემთხვევაში;
- კარგი აერაცია (მასალის მიხედვით, შეიძლება ნამჭის, ნასხლავისა და სხვა მსგავსის დამატება);
- ნამჭითა და მიწით დაფარული კომპოსტის გროვის მაქსიმალური სიმაღლე, დაახლოებით, 1,5 მ;
- აერაციის გასაუმჯობესებლად, კომპოსტის გროვის მორევა 3-6 თვის შემდეგ;
- კირის დამატება მუავე მასალის შემთხვევაში.

4.2.8.4. საკვები ნივთიერებების შემადგენლობა მნიშვნელოვან ორგანულ სასუქებში

ადგილობრივ სასუქებსა და მეორადი ნედლეულის სასუქებში საკვები ნივთიერებების ზუსტი შემცველობა, როგორც წესი, ცნობილი არ არის. ის დამოკიდებულია საწყისი მასალის თვისებებსა და სავარაუდო ხრწნის შედეგებზე. ცხრილში 4.13 ჩამოთვლილია მევენახეობაში გამოყენებული ყველაზე მნიშვნელოვანი პროდუქტები.

ვინაიდან, აზოტით მდიდარი პროდუქტების გადაჭარბებული დოზები, აზოტის გამორეცხვის შედეგად, მის დანაკარგებს იწვევს, სასუქების შესატანი რაოდენობა ისეა გამოთვლილი, რომ ერთ შეტანაზე ის 150 კგ N/ჰა აღწევს. თუ ნიადაგში ამ პროდუქტების შეტანა ხანგრძლივად, ყოველი სამი წლის ინტერვალებით ხდება, ასეთ შემთხვევაში, საშუალო წლიური დოზა 50 კგ N/ჰა -ს შეადგენს.



4.2.9. ფოთლების განოციერება

სასუქებით ნიადაგის განოციერების გზით საკვები ნივთიერებებით ვაზის მომარაგების გაუმჯობესების ღონისძიებები შეზღუდულია. საკვები ნივთიერებების ათვისება შესაძლებელია სხვა ფორმითაც - ფოთლების მეშვეობით. ფოთლების მეშვეობით საკვები ნივთიერებების ათვისება, მრავალი თვალსაზრისით, განსხვავდება ფესვის მეშვეობით საკვები ნივთიერების ათვისებისაგან. მაგალითად, ფესვისაგან განსხვავებით, ფოთლისათვის აზოტის ათვისება შესაძლებელია შარდოვანას ფორმით. საკვები ნივთიერებების რაოდენობა, რომელსაც ვაზი ფოთლის მეშვეობით ითვისებს, შედარებით მცირეა. ამის მიზეზი შესაფრქვევ ხსნარში საკვები ნივთიერებების შეზღუდული კონცენტრაციაა. გადაჭარბებულმა კონცენტრაციამ, შეიძლება, ვაზის დაზიანება გამოიწვიოს. ამას გარდა, შესაძლოა, შესაფრქვევი ხსნარის მხოლოდ ნაწილმა მიაღწიოს ფოთლამდე. თავის მხრივ, იმ საკვები ნივთიერებებისაგან, რომლებიც ფოთლამდე აღწევს, მხოლოდ გარკვეული ნაწილის ათვისება ხდება. ზოგადად, ნივთიერების ათვისება მით უფრო უკეთესია, რაც უფრო დიდხანს რჩება ფოთოლი სველი. ამიტომ, საღამოს საათებში ფოთლებზე შეფრქვევა, რომელსაც შემდეგ ნამის წარმოქმნა მოსდევს, შუადღის სიცხეში ნივთიერების შეტანასთან შედარებით, ბევრად უფრო ეფექტიანია. მიკროელემენტების შემთხვევაში, შეიძლება, ვაზის მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად ასათვისებელი ნივთიერების შედარებით მცირე რაოდენობა იყოს საკმარისი. ფოთლის მეშვეობით მთავარი საკვები ნივთიერებების ათვისებას მცენარის კვებაში გარკვეული წვლილის შეტანა შეუძლია, მაგრამ ის ფესვებით ამ ნივთიერებების ათვისებას ვერ ცვლის.

შრომის რესურსების ეკონომიურობის მიზნით, საკვები ნივთიერებების შეტანა, როგორც წესი, მცენარეთა დაცვის საშუალებებთან ერთად ხდება. ნივთიერებების შერევის თვალსაზრისით, არსებული შეზღუდვების გამო, აუცილებელია მათი გამოყენების ინსტრუქციების ზუსტად დაცვა. ამ ნივთიერებების გამოყენება რამდენჯერმე ხდება; გამონაკლისი მიკროელემენტების რამდენიმე სასუქია. ვაზის ყვავილობის დროს კი, ვენახში მათი შეტანა საერთოდ არ უნდა მოხდეს.

4.2.10. სასუქებით ვენახების განოციერების სამართლებრივი მხარე

უკვე მრავალჯერ განვიხილეთ რისკები სასუქებით გადაჭარბებული ან არასწორი განოციერებისას. სწორედ ამიტომ, გერმანიაში, სასუქების გამოყენებაზე შეზღუდვები საკანონმდებლო დადგენილებით დაწესდა (**„დადგენილება სასუქების შესახებ“ Düngung - VO**). ასეთი სავალდებულო საკანონმდებლო ნორმები საქართველოში ჯერ არ არსებობს. ქართველმა მევენახეებმა სასუქებით ვენახების განოციერების ღონისძიებები მეცნიერული ცოდნის გამოყენებითა და საუკეთესო პროფესიული გამოცდილების პრინციპების შესაბამისად უნდა განახორციელონ, რითაც ისინი მაგნე ნივთიერებისაგან ნიადაგის წყლების, ზედაპირის წყლებისა და ატმოსფეროს დაცვაში საკუთარ წვლილს შეიტანენ.



5. ნიადაგის მოვლა მევენახეობაში

მევენახეობაში ნიადაგის მოვლის ყველა ღონისძიების ძირითადი მიზანი ნიადაგის ნაყოფიერების შენარჩუნება და ხელშეწყობაა. ნაყოფიერ ნიადაგებს მაღალი ბიოლოგიური აქტიურობა, მცენარისათვის საკვებ ნივთიერებებზე კარგი წვდომის უზრუნველყოფა, ასევე, ხელმისაწვდომი წყლის დიდი მოცულობით დაგროვება, კარგი აერაცია და ფესვთა სისტემის ზრდისათვის ხელსაყრელი პირობები ახასიათებს. ნიადაგის მოვლა სწორედ ამ თვისებების შენარჩუნების ან სტიმულირებისკენ უნდა იყოს მიმართული.

მევენახეობაში განასხვავებენ ღია (მწვანე საფარის გარეშე) და მწვანე საფარიანი ნიადაგის მოვლას. ნიადაგის მოვლის ღონისძიებებს, რომელთა შედეგად ნიადაგში ჩარევა და მისი მდგომარეობის შეცვლა ხდება, **ნიადაგის დამუშავება** ეწოდება. მიუხედავად იმისა, რომ მწვანე საფარის მულჩირება, ორგანული მასალით დაფარვა და არასასურველი მცენარეების მოსაცილებლად ჰერბიციდების გამოყენება ასევე ნიადაგის მოვლის ღონისძიებებია, ისინი ნიადაგის დამუშავების ღონისძიებებად მაინც არ განიხილება. ნიადაგის განოყიერების ღონისძიებები, ზოგადად, ასევე ნიადაგის მოვლის შემადგენელი ნაწილია; მათ, ვაზის კვებასთან მჭიდრო კავშირის გამო, შესაბამის თავში განვიხილავთ.

ეროზიის საფრთხე, დიდი ხნის განმავლობაში ტრანსპორტის ერთი და იმავე სავალ კვალზე ხშირად გადაადგილება, ვენახებში ნიადაგის ღრმა გაფხვიერების შეზღუდვა და ნიადაგის ხანგრძლივად გამოყენება ერთადერთი მონოკულტურისათვის (მაგალითად, ვენახისთვის), მცენარეთა მონაცვლეობის გარეშე, ზემოქმედებას ახდენს ნიადაგზე და მისი ნაყოფიერების შენარჩუნებას ართულებს. გარკვეული სამუშაოების ჩატარების აუცილებლობა, როგორცაა, მაგალითად, მცენარეთა დაცვის განხორციელება, მაშინ, როდესაც ნიადაგის მდგომარეობა ამისთვის სრულიად გამოუსადეგარია, პრაქტიკოსი მევენახისთვის დიდ პრობლემას წარმოადგენს.

ეროზიისაგან ნიადაგის დაცვა ნიადაგის ნაყოფიერების მიღწევისა და შენარჩუნების მნიშვნელოვანი წინაპირობაა. ნიადაგის ეროზიის საფრთხე მევენახეობაში განსაკუთრებით დიდია, რადგან ფერდობზე, ეგრეთ წოდებული, **დახრილი ხაზით** ვაზის მწკრივების განლაგება ეროზიის წარმოქმნას უწყობს ხელს. მოძრავი ტექნიკის საბურავები, განსაკუთრებით სველ ნიადაგზე, გამკვრივებულ ნაკვალევს ტოვებს, სადაც, შესაძლოა, წყალი დაგროვდეს და ფერდობზე ირიბად დაეშვას.

საქართველოში (განსაკუთრებით აღმოსავლეთ საქართველოში) ხშირად გვხვდება ძლიერი ქარით გამოწვეული, ეგრეთ წოდებული, ქარისმიერი ეროზიაც.

ნიადაგის მოვლის ღონისძიებებმა, რომლებიც არ არის მორგებული ნიადაგსა და კლიმატურ პირობებს, შეიძლება, ნიადაგის ნაყოფიერებაზე უარყოფითი გავლენა მოახდინოს. ნიადაგის სათანადო, კვალიფიციური მოვლა არა მარტო გამოსაყენებელი მანქანებისა და სამუშაო მეთოდების ტექნიკურ ცოდნას მოითხოვს, არამედ,



ის ნიადაგმცოდნეობის სფეროში არსებული ურთიერთკავშირების კარგ ცოდნასა და შეფასების უნარსაც გულისხმობს.

ყოველივე ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ნიადაგის მოვლა უნდა ემსახურებოდეს შემდეგი დასახული მიზნების მიღწევას:

- ნიადაგის ზედა ფენაში ჰუმუსის შემადგენლობის 2%-დან 3 %-მდე მაჩვენებლის მიღწევა ან შენარჩუნება ნიადაგის მთლიან მოცულობასთან შეფარდებით;
- წყლის შთანთქმისა და წყლის დაგროვების კარგი უნარი, კარგი აერაცია;
- ეროზიის თავიდან აცილება (წყლისა და ქარის შედეგად გამოწვეული ეროზია);
- საკვებ ნივთიერებებზე კარგი წვდომა;
- ნიადაგის ზედაპირზე მზის ნაკლები პირდაპირი დასხივება;
- ნიადაგის მრავალფეროვანი ფაუნა და ფლორა, ასევე, მაღალი მიკრობიოლოგიური აქტივობა.

5.1. ნიადაგის მექანიკური დამუშავება

სულ ცოტა ხნის წინ, ღია ნიადაგის მექანიკური დამუშავება, მცირე გამონაკლისის გარდა, საქართველოში ნიადაგის მოვლის ერთადერთი სისტემა იყო. მძიმე მანქანების სულ უფრო მზარდი გამოყენება ამ სისტემის სუსტ მხარეებს აჩვენებს. მანქანების გადაადგილების ნაკვალევზე ნიადაგის გამკვრივება, ეროზია და ქლოროზი უფრო და უფრო დიდ პრობლემებს ქმნის. მზარდი ინტენსიურობით, ნიადაგის მექანიკურ დამუშავებასთან ერთად, მცირდება ნიადაგებში ჰუმუსის შემადგენლობა. ხშირად, ღია ნიადაგები ისეთ მდგომარეობაშია, რომ მათზე მანქანის გადაადგილება შეუძლებელია. ამავ დროს, გეგმური სამუშაოები (როგორცაა, მაგალითად, მაგნებელთა საწინააღმდეგო ღონისძიებები) მანქანა-დანადგარების გადაადგილებას მოითხოვს. ყოველივე აღნიშნულის გათვალისწინებით, თანდათანობით, ნიადაგის აქამდე არსებული დამუშავების ჩვეულებრივი მეთოდის შეცვლის აუცილებლობამდე მივდივართ. ნიადაგის მექანიკური დამუშავების მეთოდების შემცირება და მევენახეობაში გამწვანების გაფართოება ამ მიმართულებით გამოტანილი მნიშვნელოვანი დასკვნებია.

მიუხედავად იმისა, რომ ვენახის ნიადაგის გამწვანება ფართოდ გავრცელებულია, ნიადაგის მექანიკურ დამუშავებას ჯერ კიდევ თავისი გამართლება აქვს. მუდმივმა გამწვანებამ, განსაკუთრებით გვალვიან წლებში, შეიძლება, მნიშვნელოვანი პრობლემები შექმნას. ასეთ შემთხვევებში, ხშირად მიმართავენ გამწვანების მეშვეობით ნიადაგის მოვლისა და მექანიკური დამუშავების კომბინირებას, რომლის დროსაც, ყოველი მეორე მწკრივის ან დროებითი გამწვანება ან გამწვანებაში ნიადაგის დამუშავება ხდება.



ნიადაგის დამუშავების ღონისძიებებით ნიადაგის მოვლის ძირითად მიზნებს ემატება შემდეგი მიზნებიც:

- სარეველების მოცილება ან მათი ჩახვნა;
- ნიადაგის გაფხვიერება აერაციისა და წყლის შთანთქმის გაუმჯობესების მიზნით;
- წყლის აორთქლების შემცირება კაპილარების მოშლის გზით;
- გამკვრივებების აღმოფხვრა და შლამის მოცილება;
- ნიადაგის ორგანული და მინერალური სასუქებით გამდიდრება;
- ტრანსპორტის სავალი ნაწილების ნაკვალევისა და ეროზიის შედეგად წარმოქმნილი თხრილების ამოვსება;
- სათესი კვლის მომზადება/ნიადაგის მომზადება დასათესად.

მექანიკური დამუშავების მეთოდების განსხვავება შესაძლებელია სხვადასხვა კრიტერიუმის მიხედვით:

ა) ტრადიციულად, განასხვავებენ **ზამთრისა და ზაფხულის პერიოდებში ნიადაგის დამუშავებას**; უფრო მართებული იქნებოდა, თუ განვასხვავებდით ნიადაგის დამუშავებას ვეგეტაციის დროს და არავეგეტაციის პერიოდში.

ბ) შეიძლება, განვასხვაოთ ნიადაგის დამუშავების მეთოდები გამოსაყენებელი ტექნიკის მიხედვით. მანქანები შეიძლება დაიყოს შემდეგ ჯგუფებად:

- გამწვევი ტექნიკა მოძრავი ხელსაწყო-დანადგარების გარეშე (სხვადასხვა კულტივატორი, გუთანნი, დისკებიანი საოში);
- ამძრავიანი დანადგარები მოძრავი ხელსაწყოებით (ფრეზები, როტაციული საოში, ნიჩბებიანი ფრეზი).

გ) განსხვავება არსებობს რიგთაშორისებისა და ვაზის ძირების ირგვლივ ნიადაგის დამუშავებას შორისაც.

5.1.1. ნიადაგის დამუშავება ზამთარში

ზამთარში ნიადაგის დამუშავება, ძირითადად, ნიადაგის ზედაპირზე გამკვრივებების გაფხვიერებასა და ნიადაგში ნალექების ჩასვლის გაუმჯობესებას ემსახურება. ნიადაგის დამუშავება ხდება შედარებით დიდ ბელტებად. ყინვების ზემოქმედების შედეგად, ბელტები წვრილმარცვლოვან სტრუქტურებად იშლება. ამ დროს, ნიადაგის ფორებში წყალი იყინება; გაყინვის პროცესში, თხევადიდან მყარ მდგომარეობაში გადასვლისას, წყალი ფართოვდება და ნიადაგს „ხეთქავს“.

ზამთარში ნიადაგი იმ შემთხვევაში უნდა დამუშავდეს, როცა გამკვრივებებისა და მანქანების ღრმა ნაკვალევის გამო, ამის აუცილებლობა არსებობს. ჯერ კიდევ თბილი ნიადაგების დამუშავება, უპირველეს ყოვლისა, ჰუმუსის დაშლასა და გრუნტის წყლისათვის საზიანო ნიტრატის გამოყოფას იწვევს.

საქართველოში ნიადაგი, უმთავრესად, გუთნით მუშავდება; ამ დროს, ვაზის ძირებთან ნიადაგის დაგროვება ხდება ისე, რომ ვაზი მყნობის ადგილამდე მიწით არის დაფარული. ძალიან მკაცრ ზამთარში ეს დაცვის კარგი საშუალებაა, რომელიც უზრუნველყოფს, რომ ექსტრემალურად ძლიერი ყინვების შემდეგ, ნამყნობა კა-



ლამმა ახალი კვირტების გამოტანა შეძლოს. თუმცა, გუთნით დამუშავების დროს, რიგთაშორისებში მეტ-ნაკლებად გამოკვეთილი სიგრძივი ხნულები (სახნისის ფორმის მიხედვით) რჩება, რომლებიც ეროზიას უწყობს ხელს. გაზაფხულზე, ასევე გუთნის მეშვეობით უნდა მოხდეს მიყრილი მიწისაგან ვაზის გათავისუფლება, რის შედეგადაც, ვაზის ძირებში სიგრძივი თხრილები დარჩება. მიუხედავად ამისა, ამ ღონისძიებას, შესაძლოა აზრი ჰქონდეს ყინვისადმი განსაკუთრებით მგრძობიარე ახალგაზრდა მცენარის შემთხვევაში.

აღწერილი პრობლემების გათვალისწინებით, ზამთარში, უმეტესად, კულტივატორები ან ნიჩბებიანი ფრეზები გამოიყენება. კულტივატორს უნდა ჰქონდეს ცოტა, მაგრამ ნიადაგის ღრმად დასამუშავებელი სახნისები (15-30 სმ), რომლებიც, შედეგებისდაგვარად, სუსტად გამოკვეთილ სიგრძივ თხრილებს წარმოქმნის. უკან მიმყოფი ლილვების მეშვეობით, თხრილების წარმოქმნის მნიშვნელოვანწილად თავიდან აცილება, ხოლო, გორგოლაჭების საშუალებით, ღარების წარმოქმნის თავიდან აცილება ხდება. საგორავის განივი წიბოები, მწკრივების მიმართულებით, სიგანეზე, მოკლე მანძილების დაშორებით, მცირე ზომის თხრილებს ტოვებს და, ამდენად, წყლის დაგროვებისა და მისი დინების დაწყების საშიშროება ნაკლებია. ზამთარში ნიადაგის დასამუშავებლად, ნიჩბებიანი ფრეზი ოპტიმალური არჩევანია. მისი მეშვეობით, ნიადაგის კარგად არევა და დიდი, ფხვიერბელტებიანი ფენის წარმოქმნა ხდება.

5.1.2. ნიადაგის დამუშავება ზაფხულში

ზაფხულში ნიადაგის დამუშავება, პირველ რიგში, შემთავრებელი, სიმაღლეში მეტისმეტად გაზრდილი მწვანე საფარის მოცილებას და ნიადაგის წყლის მარაგების დაზოგვას ემსახურება. ამას გარდა, ვეგეტაციის პერიოდში აზოტის მიწოდების გაუმჯობესება ასევე შეიძლება იყოს ნიადაგის დამუშავების მნიშვნელოვანი მიზანი. იმ ნიადაგებში, რომლებიც დიდ ხნის განმავლობაში დაუმუშავებელია, იქმნება კაპილარული სისტემა, რომელიც ზედაპირამდე აღწევს. ამ სისტემის მეშვეობით ხდება წყლის აორთქლება (ევაპორაცია). ნიადაგის ზედაპირული გაფხვიერება იწვევს კაპილარების მოშლას და, შესაბამისად, წყლის აორთქლების კლებას. წყლის მარაგების შენარჩუნებას მწვანე საფარიც უწყობს ხელს.

ცუდი, წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურის ნიადაგებს ზედაპირზე შლამის წარმოქმნისკენ აქვს მიდრეკილება, რაც აუარესებს წყლის შთანთქმის უნარს და ხელს უწყობს ეროზიას. ზედაპირზე შლამის წარმოქმნა სასწრაფოდ უნდა აღმოიფხვრას ნიადაგის ზედაპირის გაფხვიერების გზით. ამისათვის, არავითარ შემთხვევაში არ გამოიყენება ფრეზი, რადგან ის ნიადაგის კარგ, წვრილმარცვლოვან ნაწილაკებსაც დაშლის, ეს კი ზედაპირზე შლამის წარმოქმნისკენ მიდრეკილებას კიდევ უფრო გაზრდის. ამ თვალსაზრისით, გამწევი დანადგარები ბევრად უფრო გამოსადეგია. ნიადაგის სტრუქტურის გაუმჯობესება შლამის წარმოქმნის მიდრეკილების მქონე ნიადაგებზე ორგანული მასალის შეტანის (როგორც დამხმარე ღონისძიების) გზით განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია.



გაფხვიერების შედეგად, ნიადაგში გაუმჯობესებული აერაცია აჩქარებს ორგანული ნივთიერების დაშლას და ამით აზოტის გამოყოფას აძლევს ბიძგს. ადგილებზე, სადაც მცენარეები სუსტად იზრდება, აღნიშნული გამოყენებული უნდა იქნეს ზრდის პროცესის ხელშეწყობის მიზნით. მცენარეთა ინტენსიური ზრდის ადგილებზე კი, პირიქით - ნიადაგის მექანიკური დამუშავება მინიმუმამდე უნდა შემცირდეს.

კულტივატორების გარდა, ზაფხულის პერიოდში, ნიადაგის დასამუშავებელი მანქანა-დანადგარებია დისკებიანი საოში და როტაციული საოში. ორივეს გამოყენება შესაძლებელია მცენარეთა უფრო ინტენსიური ზრდის დროსაც; დისკებიანი საოშის გამოყენებისას, სასურველი მდგრადი ეფექტის მისაღწევად, საჭიროა სვლის სინქარის შემცირება.

კალენდრით გათვალისწინებული სამუშაოების შედეგად, მანქანების მიერ სველ ნიადაგზე დატოვებული ნაკვალევი, გაშრობის შემდეგ, შეძლებისდაგვარად სწრაფად უნდა გაფხვიერდეს. წარმოქმნილ ნაკვალევზე მანქანების მრავალგზის მოძრაობისას, წარმოიქმნება გამკვრივებები, რომლებიც სულ უფრო ღრმად ჯდება ნიადაგში და შემდეგ ძნელად გასაფხვიერებელი ხდება.

ვაზის ძირში ნიადაგის დამუშავებისათვის განკუთვნილია მბრუნავი ბრტყელი სახნისი, ასევე, სხვა როტაციული დანადგარები. ნესტიან კლიმატურ პერიოდებში სარეველებთან ბრძოლისას, ბრტყელი სახნისი ეფექტი ხშირად არაადამაკმაყოფილებელია, რადგან მწვანე საფარი ისევ ადვილად იზრდება. ამ თვალსაზრისით, როტაციული დანადგარები უფრო ხელსაყრელად ითვლება, მაგრამ ისინი ტრაქტორის ჰიდრავლიკური მოწყობილობის მაღალ მაჩვენებლებს მოითხოვს (ჰიდრავლიკური ტუმბოს საწარმოო სიმძლავრე, ჰიდრავლიკური რეზერვუარი).

ვაზის ძირების ირგვლივ სარეველების საფარის განადგურება მხოლოდ მაშინ არის მიზანშეწონილი, თუ იქმნება მისი სიმაღლეში მეტისმეტად სწრაფი ზრდის საშიშროება ისე, რომ ვაზის ნარგავებში ჩაიზრდება, ან თუ სარეველების ფესვები ღრმად და ინტენსიურად იზრდება და, შედეგად, ვაზს წყლისა და ნივთიერებების ათვისებაში ძლიერ კონკურენციას უწევს.

5.1.3. ნიადაგის დამუშავების სპეციალური ღონისძიებები

მოსავლიან ვენახებში ნიადაგის ღრმა გაფხვიერების სამუშაოები, როგორც წესი, ნიადაგის დამუშავების „ჩვეულებრივ“ ღონისძიებებად არ ითვლება. ტრაქტორის მუდმივად გამოყენება, ცალკეულ შემთხვევაში, მოსავლიან ვენახებშიც აუცილებელს ხდის ღრმა გაფხვიერების ღონისძიებების ჩატარებას. ნიადაგის დასამუშავებელი მანქანის გამოყენება მით უფრო პრობლემატური ხდება, რაც უფრო ახლოს ჩაუვლის ის ვაზის რიგს, რადგან, ამ დროს, ვაზის ფესვები მეტად ზიანდება. ამიტომ, ვიწრო რიგთაშორისებში ტრაქტორის მიერ დატოვებული ნაკვალევის წელიწადში ერთხელ და მხოლოდ ყოველი მეორე რიგთაშორისის გაფხვიერება შეიძლება.

ღრმა გაფხვიერების ღონისძიებები, პრინციპულად, მხოლოდ აბსოლუტურად მშრალ ნიადაგებზე ტარდება. მხოლოდ ამ დროს არის შესაძლებელი ნიადაგის გამკვრივებული ზონების სასურველი დაშლა/გაფხვიერება. თუმცა, შესაძლებელია,



სველ ნიადაგებზე გასაფხვიერებელი მანქანებით ნიადაგში მცირე ზომის თხრილების გაკვება, მაგრამ თხრილებს შორის ნიადაგი მხოლოდ ფორმას იცვლის და არ ფხვიერდება. თუ ზაფხულის ბოლო და სექტემბრის დასაწყისი მშრალია, ასეთ შემთხვევაში, უშუალოდ რთვლის დამთავრების შემდგომი პერიოდი ღრმა გაფხვიერებისათვის ყველაზე ხელსაყრელი დროა. ვეგეტაციის პერიოდში ამ სამუშაოს ჩატარება, ფესვების დაზიანების საშიშროების გამო, გამორიცხულია. გაზაფხულზე ნიადაგის გრუნტი, უმთავრესად, ძალზე ტენიანია.

5.2. ნიადაგის გამწვანება

5.2.1. გამწვანების (გაკორდების) მიზნები და უპირატესობები

მევენახეობაში მზარდ მექანიზაციასთან დაკავშირებული პრობლემები, როგორცაა, მაგალითად, გეგმური სამუშაოების ჩატარება, ნათლად აჩვენებს ნიადაგის მექანიკურად დამუშავების სისტემების უარყოფით მხარეებს. გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ სამუშაო სისტემების პარალელურად, უნდა გამოიძებნოს დაკარგული ორგანული ნივთიერების შევსებისა და მიკროორგანიზმებისა და მცენარეთა ფესვების მეშვეობით ნიადაგების წვრილმარცვლოვანი სტრუქტურის სტაბილიზების გზები. შესაბამისი ღონისძიება ნიადაგში ორგანული ნივთიერების, მაგალითად, ნაკელის ან კომპოსტის, შეტანაა. ამჟამად, საქართველოში არც ერთი მათგანი არ არის ხელმისაწვდომი. აქედან გამომდინარე, რამდენადაც შესაძლებელია, ამ ორგანული ნივთიერებების ვენახშივე საწარმოებლად გარკვეული გზები უნდა მოიძებნოს. ნიადაგების გამწვანება სწორედ ამ მიზანს ემსახურება. ამას გარდა, გამწვანება ფართო და მრავალმხრივ ზეგავლენას ახდენს ნიადაგების ფიზიკურ, ქიმიურ და ბიოლოგიურ თვისებებსა და სტრუქტურაზე, კერძოდ:

- გამხმარი ან მოთიბული მცენარეული მასის მსუბუქად ხრწნადი ორგანული მასალის შეტანა **ნიადაგში სიცოცხლის გააქტიურებას** იწვევს;
- მცენარეული საფარი იწვევს ნიადაგში ფორების წარმოქმნას, რადგან მკვდარი ფესვების ხრწნის პროცესში წვრილი არხები ჩნდება, რომლებიც ხელს უწყობს ნიადაგში **გაზთა ცვლას და წყლის დაგროვების (აკუმულირების) უნარის ამაღლებას**;
- ხდება ჰუმუსის შემადგენლობის ხანგრძლივი ვადით სტაბილიზება და ამაღლება, რასაც შედეგად მოჰყვება **წყლის დაგროვების უნარის ამაღლებაც, საკვებ ნივთიერებებზე უკეთესი წვდომა**, განსაკუთრებით, ფოსფორზე, რკინასა და მიკროელემენტებზე; აგრეთვე, **საკვები ნივთიერებების დაგროვების უნარის გაუმჯობესება** საკვები ნივთიერებების ადსორბციის ამაღლების გზით. მოთიბული ან გამხმარი მცენარეების მასა, ცელულოზითა და ლიგნინით მდიდარი გამერქნებული მასალისაგან (როგორცაა, მაგალითად, ნამჭა, ხის ქერქი, ჭაჭა, კომპოსტი) განსხვავებით, თითქმის მთლიანად იშლება, მაგრამ

- ნიადაგის ზედა შრეში იმაზე უფრო ნელა ხვდება, ვიდრე ეს მნიშვნელოვანი რაოდენობის მცენარეული მასის შემთხვევაშია მოსალოდნელი;
- ნიადაგის ზედაპირის დაცვა შლამისაგან და წყლის შთანთქმის უნარის გაუმჯობესება ამცირებს ძლიერი წვიმების დროს ნიადაგის ზედაპირის გადარეცხვას, რაც **ამცირებს ნიადაგის ეროზიისა და დატბორვის საშიშროებას;**
 - **ნიადაგის ტვირთამწეობის უნარის გაუმჯობესება** მძიმე მანქანების გადაადგილებისას, განსაკუთრებით ნოტიო ამინდების პერიოდში, იწვევს ნიადაგის **გამკვრივების საფრთხის შემცირებას** და კალენდრით განსაზღვრული სამუშაოების ჩატარებას აადვილებს;
 - მცენარეული და ცხოველური ორგანიზმების **სახეობათა მრავალფეროვნება იზრდება;** სასარგებლო ცხოველების სასიცოცხლო პირობების გაუმჯობესება **ხელს უწყობს ეკოლოგიურ წონასწორობას.** აქედან გამომდინარე, **იქმნება მცენარეთა დაცვის საშუალებების დაზოგვის** შესაძლებლობა;
 - **ნიტრატის ჩარეცხვა გრუნტის წყალში და ზედაპირის წყლებში ფოსფატის** შეტანა მცირდება;
 - რიგთაშორისების მოსწორებული და მყარი სავალი გზები **მრავალი სამუშაოს ჩატარებას აადვილებს და აჩქარებს;**
 - ნიტრატისა და წყლის ბალანსის მერყეობა გამწვანებულ (გაკორდებულ) ნიადაგზე უფრო ნაკლებია, ვიდრე ღია ნიადაგზე. ნიადაგში არ არის ნიტრატის ექსტრემალურად მაღალი შემცველობა. ძლიერი ვეგეტაციის მქონე ადგილებში მცენარის **ზრდის შეჩერება** ამცირებს სოკოვანი დაავადებების საფრთხეს, კლერტის ნეკროზს და, მგრძობიარე ჯიშებში, ყვავილობის პერიოდში ყვავილის ან მარცვლების **ცვენისადმი მიდრეკილებას;**
 - თავიდან აცილებს მონოკულტურის მავნე ზემოქმედებასა და **ვაზის დაკნინებას,** ანუ ვაზის ზრდის შეფერხებას, როდესაც მას ნიადაგი საკმარისად ველარ კვებავს.
- ზემოთ დასახელებულმა ფაქტორებმა, ბოლო წლებში, მევენახეობაში გამწვანების გამოყენება განაპირობა. თუმცა, გასათვალისწინებელია მნიშვნელოვანი რეგიონული განსხვავებები, რაც, ძირითადად, უკავშირდება განსხვავებულ ნალექიანობასა და ნიადაგის მდგომარეობას.

5.2.2. გამწვანების/გაკორდების სახეების განმასხვავებელი ნიშნები

მიუხედავად ჩამოთვლილი მრავალი დადებითი მხარისა, გამწვანებამ შეიძლება, პრობლემებიც შექმნას. პრობლემები მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული გამწვანების/გაკორდების სახეზე. ადგილის კლიმატურ და ნიადაგურ პირობებზე მორგებული გამწვანების/გაკორდების სისტემით შესაძლებელია აღწერილი პრობლემების მნიშვნელოვანწილად თავიდან აცილება. გამწვანების/გაკორდების სისტემები მევენახეობაში ძალზე მრავალფეროვანი და მრავალი თვალსაზრისით განსხვავებულია:

ა) **მთლიანი ფართობის გამწვანებისას,** ნიადაგი სრულად გამწვანებულია. ეს ვარიანტი მიზანშეწონილია მხოლოდ უხვნალექიან რეგიონებში და წყლის ხელსაყრელი ბალანსის მქონე ნიადაგებზე. ხშირად, ვაზის ძირში, 30 სმ-დან 60 სმ-მდე სი-



განის ზოლს გამწვანების გარეშე ტოვებენ. ნორმალური სიგანის (2,00 სმ - 2,20 სმ) რიგთაშორისებში გამწვანებულ/გაკორდებული ფართობის წილი, დაახლოებით, 75-85%-ს შეადგენს. ნაკლებ ნალექიან რეგიონებში, ან მსუბუქ, ან მცირე სისქის მყარქანებიანი ზედა ფენის მქონე მწირ, საკვები ნივთიერებებით ღარიბ ნიადაგებზე, ხშირია ყოველი მეორე რიგთაშორისის **ფართობის ნაწილობრივი გამწვანება/გაკორდება**. ასეთ შემთხვევაში, გამწვანების წილი, დაახლოებით, 30-40%-ს შეადგენს. გამწვანებულ/გაკორდებული ზოლი, ყველა შემთხვევაში, ტრაქტორის სიგანეზე, სულ მცირე, 10 სმ-ით უფრო განიერი უნდა იყოს, რათა ტრაქტორის ბორბლები მთლიანად გამწვანებაზე მოძრაობდეს.

ბ) გამწვანების/გაკორდების სახეები ერთმანეთისაგან წარმოშობის თვალსაზრისითაც განსხვავდება. **ნათესი გამწვანებების/გაკორდების** შემთხვევაში, მევენახეს, შესაფერისი თესლის შერჩევის მეშვეობით, დიდი ზეგავლენის მოხდენა შეუძლია გამწვანების ფლორაზე და ამით ისეთ მნიშვნელოვან თვისებებზე, როგორცაა ფესვების ზრდის სიღრმე და ინტენსიურობა, საფარის ხარისხი, წყლის ხარჯვა და მასის წარმოება. ნაყოფიერ ნიადაგებზე ნიადაგის დამუშავების ღონისძიებებზე უარის თქმის შემთხვევაში, ხშირად, მოკლე ხანში ხდება სპონტანური გამწვანება/გაკორდება იმ მცენარეთა მეშვეობით, რომელთათვისაც ადგილობრივი პირობები განსაკუთრებით შესაფერისია. ხშირ შემთხვევაში, შეიძლება, ასეთი ფორმებიც მისაღები იყოს. გამწვანების შემადგენლობაზე გავლენას მულჩირების სიღრმე და სიხშირეც ახდენს; მაგალითად, ხშირი მულჩირება ხელს უწყობს ბალახის ზრდას; ამის გამო, ხანგრძლივი დროის განმავლობაში, ნათესი და სპონტანური გამწვანება ერთმანეთს ემსგავსება.

გ) **მუდმივი გამწვანებისას**, მრავალი წლის განმავლობაში, უმთავრესად, მრავალწლოვანი მცენარეებით უწყვეტ გამწვანებასთან გვაქვს საქმე. მუდმივი გამწვანებისაგან განსხვავებულ, ე.წ., **მოკლევადიან** (დროებით), ან **დროის გარკვეულ მონაკვეთებში გამწვანებას/გაკორდებას**, რომელიც რამდენიმე თვის შემდეგ გადაიხსნება.

დ) დიდი განსხვავება არსებობს გამწვანებებს/გაკორდებებს შორის მათი შემადგენელი მცენარეების სახეობათა მრავალფეროვნების მიხედვითაც. ბალახის სახეობებით ღარიბ გამწვანებებში, წლების შემდეგ, ნათესი ბალახების გარდა, სხვა მცენარეების მხოლოდ მცირე რაოდენობა შეიმჩნევა. ეკოლოგიურ მევენახეობაში მუდმივი მწვანე საფარის ნათესებში სახეობათა მრავალფეროვნებას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება. ამ გზით ხელსაყრელი წინაპირობები იქმნება ვენახში მრავალფეროვან სახეობათა ფაუნისათვისაც. ზოგჯერ, სახეობებით სპონტანური გამწვანებაც საკმაოდ მდიდარია.

5.2.3. მუდმივი გამწვანება

მრავალწლოვანი მუდმივი საფარის მულჩირება, ვეგეტაციის პერიოდში, რამდენჯერმე ხდება; ამიტომ მას **მულჩირების მეურნეობაც** ეწოდება. დათესვის შემდგომი პრობლემების შექმნის შესამცირებლად, ნიადაგი მუდმივი საფარისათვის შესაფერისი უნდა იყოს ან ამისათვის მომზადება სისტემატურად უნდა ხდებოდეს. ნიადაგის საფუძვლიანი მომზადება გამწვანების შეუფერხებელ ზრდას უწყობს ხელს.



5.2.3.1. ნიადაგის მომზადება და დათესვა

მუდმივი გამწვანების მცენარეები არავითარ შემთხვევაში არ უნდა დაითესოს ჰუმუსით მწირ ნიადაგზე. ასეთ ნიადაგებს, ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგებთან შედარებით, წყლის დაგროვების ცუდი და საკვებ ნივთიერებებზე ნაკლები წვდომის უნარი აქვს. ვინაიდან გამწვანებას, ნიადაგში ფესვების ინტენსიური ზრდის გამო, წყალზე განსაკუთრებით დიდი მოთხოვნა აქვს, მუდმივი გამწვანების მქონე ნიადაგებზე ვაზის წყლით უზრუნველყოფა, ღია ნიადაგებთან შედარებით, უფრო ცუდია. ამიტომ არის აუცილებელი, განსაკუთრებით ჰუმუსის მცირე შემცველობის მქონე, მოსწორებულ ან ნაყარ მიწიან ტერიტორიაზე, ნიადაგის მუდმივი საფარისთვის მომზადება. როგორც წესი, ნიადაგის მომზადების ფარგლებში, უნდა განხორციელდეს შემდეგი ღონისძიებები:

- ნიადაგის საკვები ნივთიერებებისა და ჰუმუსის შემცველობის გამოკვლევა;
- გამოკვლევის შედეგების მიხედვით, შეიძლება, რაციონალური იყოს საკვები ნივთიერებების დამატება. თუ წვრილმარცვლოვანი მიწით მდიდარ ნიადაგებზე ჰუმუსის შემცველობა 1,5-2%-ზე ნაკლებია, მუდმივი გამწვანება დროებით გამოორიცხულია. ამ ნიადაგებზე, თავდაპირველად, ჰუმუსის შემცველობა უნდა გაიზარდოს. ამ დროს, ნიადაგისთვის მიწოდებული ორგანული მასა შესაბამისობაში უნდა იყოს ზამთრის პერიოდის დროებით გამწვანებასთან. ჰუმუსით მწირი ნიადაგების შემთხვევაში, თავიდან, ხშირ შემთხვევაში, რამდენიმე წლიანი ლოდინია საჭირო, ვიდრე ნიადაგი მუდმივ გამწვანებას შეეგუება, ანუ, ვიდრე არ დამთავრდება უარყოფითი შედეგების მიღება. პრობლემური ნიადაგების დროს, თავდაპირველად, მხოლოდ ყოველი მეორე რიგთაშორისის გამწვანება უნდა მოხდეს;
- დათესვამდე გარკვეული დროით ადრე, ნიადაგის ინტენსიური გაფხვიერება უნდა ხდებოდეს და უშუალოდ დათესვის წინ კი, ნიადაგის ზედაპირი როტაციული საოშით წვრილ ნაწილაკებად უნდა გაფხვიერდეს. ამგვარად მომზადებული დასათესი კვალი ხელს უწყობს მცენარეების თანაბარ ამოსვლას/ზრდას. თუ აღნიშნული შესაძლებელი არ არის, მაშინ გამწვანებისთვის თესლის უფრო დიდი რაოდენობა გამოიყენება.
- თესვა, იდეალურ შემთხვევაში, მწკრივული სათესელათი (სათესი მანქანით) ხდება. ასეთი დანადგარის არქონის შემთხვევაში, ან თუ მისი გამოყენება ვერ ხერხდება, დათესვა შეიძლება უფრო მცირე ზომის სათესი დანადგარებით, სასუქების შემფრქვევით ან ხელით. ასეთ შემთხვევებში, თესლი ნიადაგში (დაახლოებით, 2 სმ სიღრმეზე) ბრტყლად უნდა ჩაიხნას (ჩაითოხნოს). ამის შემდეგ ნიადაგის დატკეპნა ნათესის ზრდის პროცესს აუმჯობესებს. ვინაიდან ხანგძლივი სიმშრალე ნათესის ზრდას აფერხებს და, შეიძლება, ნორჩი მცენარეების გახმობაც კი გამოიწვიოს, თესვა ან გაზაფხულზე (მარტიდან მაისამდე) ან გვიან ზაფხულში უნდა ჩატარდეს;
- მსუბუქი „სასტარტო სასუქებით“, განსაკუთრებით, ადვილად ხსნადი აზოტით განოყიერების მეშვეობით, შესაძლებელია თესლის განვითარების დაწყების დაჩქარება.



5.2.3.2. გამწვანების მცენარეები

მუდმივი გამწვანების მცენარეები მთელ რიგ მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს; მათ შორის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი მოთხოვნებია:

- **მრავალწლოვანი მცენარეები** ნიადაგს მთელი წლის განმავლობაში უნდა ფარავდეს;
- **მცენარეებს უნდა ჰქონდეს ფიზიკური ზეწოლის (ფეხით ან ტრანსპორტით გადავლა) კარგი ამტანობა.** ტრაქტორის გადაადგილების დროს დატოვებული კვალიც კი გამწვანებული უნდა დარჩეს. ამ ასპექტს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს, განსაკუთრებით, დახრილ ზედაპირზე, სადაც ტრასპორტის მოძრაობა გართულებულია (ბორბლები სრიალებს). თუ მწვანე საფარი გაქრება, თხრილების ფორმის გამკვრივებული ნაკვალევი ეროზიის დაწყების საფუძველი იქნება;
- გამწვანების მცენარეები არც **მეტისმეტად სწრაფად** და არც **მეტისმეტად მაღალი** უნდა იზრდებოდეს, რათა მულჩირების საჭირო რაოდენობა შენარჩუნდეს;
- გამწვანების მცენარეები უნდა იყოს „**მულჩირების მიმართ ტოლერანტული**“, რაც იმას ნიშნავს, რომ მულჩირების ან სათიბი სამუშაოს შემდეგ, კვლავ უნდა იზრდებოდეს;
- **მცენარეების მოთხოვნები კლიმატისა და ნიადაგისადმი უნდა შეესაბამებოდეს ადგილობრივ პირობებს.** სხვა მცენარეებთან თანაარსებობისას, გარანტირებული უნდა იყოს „**თავის გადარჩენის უნარი**“.

თუ ზემოაღნიშნული მოთხოვნები დაცული არ იქნება, მცენარეები დათესვიდან მოკლე ხანში გაქრება.

დასახელებული ზოგადი მოთხოვნების გარდა, ცალკეულ შემთხვევაში, გამწვანებისათვის მცენარის შესაფერისობის კიდევ მრავალი კრიტერიუმი არსებობს.

პარკოსნები, რომლებიც ჰაერში არსებულ აზოტს ითვისებს და ნიადაგში შეაქვს, მიზანშეწონილია შევიტანოთ მწირ ნიადაგებზე, სადაც მინერალური სასუქები არ გამოიყენება. ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგებზე, რომლებშიც აზოტი დიდი რაოდენობით გამოიყოფა, პარკოსნების გამოყენება რეკომენდებული არ არის.

შენიშვნა:

მნიშვნელოვანი პარკოსნები, რომლებიც ვენახებში სარეველას სახით არსებობს, ან ვენახში გამწვანების სახით, ან დაუმუშავებელ ნიადაგებში გამოიყენება, არის ყველა სახეობის სამყურა (*Trifolium L.*, ბარდა (*Pisum L.*), ცირცველა (*Vicia L.*) და ხანჭკოლა (*Lupinus L.*).

ისეთი „იდეალური მცენარე“, რომელიც ყველა მოთხოვნას დააკმაყოფილებს და რომელსაც უარყოფითი მხარე არ გააჩნია, არ არსებობს. მრავალფეროვანი, ნაწილობრივ ურთიერთგამომრიცხავი მოთხოვნების გამო, მიზანშეწონილია თესვების ნარევის გამოყენება.



გამწვანების სახეობა	გამწვანების ნარეგები				
	I	II	III	IV	V
	თესლის წილი %-ში				
უფხო ღვარძლი (კოინდრის ტიპი) (<i>Lolium perenne</i> L.)	20	20	10		
წითელი წივანა (ფესტუკა), განტოტვილი ამონაყარით (კოინდრის ტიპი) (<i>Festucarubra</i> L.)	20				
წითელი წივანა (ფესტუკა), ბუჩქოვანი (კოინდრის ტიპი) (<i>Festuca nigrescens</i> L. / <i>Festuca falex</i> L.)	20				
წითელი წივანა (ფესტუკა) განტოტვილი ამონაყარით (<i>Festucarubra</i> L.)			30	10	
წითელი წივანა (ფესტუკა), მოკლე განტოტვილი ამონაყარით (<i>Festuca rubra trichophylla</i>)				20	25
წითელი წივანა (ფესტუკა), ბუჩქოვანი (<i>Festuca nigrescens</i> L. / <i>Festuca falex</i> L.)			20		15
თივაქასრა (საძოვრის ტიპი) (<i>Poa pratensis</i>)	15	30	20	10	
თივაქასრა (კოინდრის ტიპი) (<i>Poa pratensis</i>)	15	50	20	10	
ნამიკრეფია/თეთრი ნამიკრეფია (კოინდრის ტიპი) (<i>Agrostisstolonifera</i> L./ <i>Agrostisalba</i> L.)	5				
თეთრი მხოხავი სამყურა (<i>Trifoliumrepens</i> L.)	5				
წითელი ნამიკრეფია (კოინდრის ტიპი) (<i>Agrostisrubra</i> L.)				20	
ცხვრისწივანა (ცხვრის ფესტუკა) (კოინდრის ტიპი) (<i>Festucaovina</i> L.)				30	50
წვრილფოთლოვანი წივანა(ფესტუკა) (კოინდრის ტიპი) (<i>Festuca tenuifolia</i> L.)					10
თესლის რეკომენდებული მასა (კგ/ჰა)	40	40	40	60	60-80

ცხრილი 5.1. სხვადასხვა სახის სტანდარტიზებული გამწვანების ნარეგები

სხვადასხვა ბალახი, თავისი თვისებებით, იმ ზოგად მოთხოვნებს აკმაყოფილებს, რაც ზემოთაა აღწერილი; ამიტომ, გამწვანებისათვის გამოყენებულ ნარეგებს, რომელიც მთლიანად ან უმეტესად ბალახებისაგან შედგება, პრაქტიკაში დიდი მნიშვნელობა აქვს; მაგრამ ვენახში, სახეობათა მრავალფეროვნების გათვალისწინებით, ნიადაგის სტრუქტურის სიღრმისეული გაუმჯობესება და ნიადაგის სიცოცხლის გააქტიურება იდეალურად მაინც არ შეიძლება ჩაითვალოს. ამიტომ, ეკოლოგიურ მევენახეობაში მხოლოდ ბალახებით გამწვანებას უარყოფენ და სახეობების შემადგენლობით მრავალფეროვან გამწვანებას ირჩევენ, რომელიც კარგად გახარებული, ღრმად ფესვებგადგმული და აზოტის მომცემი მცენარეებისაგან შედგება. თუმცა, ასეთი მრავალფეროვანი სახეობების შემადგენლობის გამწვანება კარგ მოვლას მოითხოვს. მხოლოდ ბალახებით გამწვანება, ან ისეთი გამწვანებები, რომელთა მეტი წილი ბალახებისაგან შედგება, მათთვის დამახასიათებელი გამძლეობის გამო, პრაქტიკაში ისევ პოპულარულია.



5. ნიადაგის მოვლა მევენახეობაში

ნარევი I:	სამყურას თესლიანი - განკუთვნილია ყველა ადგილისათვის
ნარევი II:	სამყურას თესლის გარეშე - განკუთვნილია ღრმაგრუნტიანი ადგილებისათვის
ნარევი III:	სამყურას თესლის გარეშე - განკუთვნილია ნაკლებად ღრმაგრუნტიანი და გამოშრობის საფრთხის მქონე ნიადაგებისათვის; კარგად ერგება განსხვავებული პირობების ადგილებს
ნარევი IV:	სამყურას გარეშე - განკუთვნილია მსუბუქი და საშუალო სიმძიმის ნიადაგებისათვის; კარგად ერგება მცირენალექიან, საკვები ნივთიერებით მწირ ადგილებს (მწირი კონიდრის ნარევი)
ნარევი V:	სამყურას თესლის გარეშე - განკუთვნილია განსაკუთრებით დახრილი და ციცაბო ადგილებისათვის

ცხრილი 5.2. სტანდარტული ნარევების გამოყენება

	მსუბუქი და მშრალი ნიადაგები	საშუალოდ მძიმე ნიადაგები	მძიმე ნიადაგები
	თესლის რაოდენობა (კგ/ჰა)		
ესპარცეტი (<i>Onobrychis L.</i>)	25		
საკვები ბალბა (<i>Malva L.</i>)		1	
იონჭა ყვითელი (<i>Medicago falcata L.</i>)	6	5	
კურდღლისფრჩხილა (<i>Lotus L.</i>)	4		
სამყურა ალისფერი (<i>Trifoliumincarnatum L.</i>)		5	
ჰატარა თავისისხლა (<i>Sanguisorbaminor L.</i>)	3	3	
სათითურა (<i>Dactylisglomerata L.</i>)			2
ბალახების ნარევი	2		
კვლიავი (<i>Carum L.</i>)		2	
იონჭა (<i>Medicago L.</i>)		10	
სამყურა წითელი (მინდვრის) (<i>Trifoliumpratense L.</i>)			6
ცხვრისწივანა (ცხვრის ფესტუკა) (<i>Festuca ovina L.</i>)	3		
შვედური სამყურა (<i>Trifoliumhybridum L.</i>)			6
ძიძო (<i>MelilotusAdans.</i>)			10
უფხო შვრიელა (<i>BromusinermisLeyss L.</i>)	3		
თეთრი სამყურა (<i>Trifoliumrepens L.</i>)		4	4
თავისისხლა (<i>Sanguisorba L.</i>)			4
მდელოს თივაქასრა (<i>Poapratensis L.</i>)			2
კურდღლის ბალახი (<i>Anthyllis L.</i>)	4		
ბანჯგვლიანი ცერცველა (<i>ViciavillosaL.</i>)			15

ცხრილი 5.3. მრავალწლოვანი გამწვანების მაგალითები ეკოლოგიური მევენახეობა-მეღვინეობისათვის

სხვადასხვა რეალიზატორი მხოლოდ ბალახების ან ბალახების უმრავლესობი-საგან შედგენილ შერეულ თესლს გვთავაზობს (იხ. ცხრილი 5.1); ამ ნარევების სპექტრი იხილეთ ცხრილში 5.2. ცხრილებში მოცემული თესლის მასა გათვალისწინებულია მთლიანი ფართობისათვის. ნიადაგის ნაწილობრივი გამწვანებისათვის თესლის რაოდენობის შესაბამისად შემცირება ხდება.

ეკოლოგიური მევენახეობა-მეღვინეობის ფარგლებში, არსებობს თესლის ნარე-ვების მრავალი რეკომენდაცია. შემადგენელ მცენარეთა სახეობების სპექტრი ძალ-ზე დიდია. თავისთავად ცხადია, რომ ამ ნარევების გამოყენება მხოლოდ ეკოლო-გიური მევენახეობა-მეღვინეობის სფეროთი არ შემოიფარგლება.

5.2.3.3. მუდმივი გამწვანების შესაძლო პრობლემები და უარყოფითი მხარეები, გამწვანების მენეჯმენტი

ნიადაგის ნაყოფიერების მზარდ გაუმჯობესებასა და შენარჩუნებაზე მრავალ-მხრივი დადებითი ზემოქმედების მიუხედავად, მუდმივმა გამწვანებამ ნიადაგის მე-ქანიკური დამუშავება ვერ შეცვალა. განსაკუთრებით მშრალ, გვალვიანი კლიმატის რეგიონებში, ღია ნიადაგებთან შედარებით უფრო მაღალი აორთქლება (ევაპოტრანსპირაცია), სიმშრალის გამო, ხშირად, ვაზისთვის სტრესის მიზეზი ხდე-ბა. ვინაიდან საკვები ნივთიერებების ათვისება მხოლოდ მაშინ არის შესაძლებე-ლი, თუ ისინი გრუნტის წყალშია გახსნილი, გვალვით გამოწვეულ სტრესს აუცილებ-ლად მოჰყვება საკვები ნივთიერებებით ვაზის არასაკმარისი მომარაგება; განსაკუთრებით უარესდება აზოტზე წვდომა. მსგავსი პირობების დროს, მუდმივი გამწვანების ვენახებში, დიდი ვაზის არასაკმარისად ზრდის საფრთხე. ასეთ ვითა-რებაში მუდმივმა გამწვანებამ შეიძლება, დაწურული ყურძნის წვენში (ტკბილში) ექ-სტრაქტებისა და აზოტის შემადგენლობის შემცირება და, შედეგად, მწარე, არომა-ტებით ღარიბი თეთრი ღვინოების მიღება გამოიწვიოს. შესაძლო შედეგებია, ასევე, დუღილის პროცესის დარღვევა და ღვინის არატიპური დაბერების (ატდ) გემო.

პრაქტიკამ აჩვენა, რომ ნიადაგზე დიდი რაოდენობით აზოტის სასუქის შეტანის, ან სასუქების მეშვეობით ფოთლების განოყიერების ღონისძიებების საშუალებით ეს პრობლემები არ გადაიჭრება, მაგრამ მათი გარკვეული ზომით შერბილება შესაძ-ლებელია. მხოლოდ ძლიერი ნალექების (წვიმების) მეშვეობით ხდება სასუქის სა-ხით შეტანილი აზოტის ჩარეცხვა მწვანე საფარიდან, კერძოდ, ნიადაგის ზედაპირ-ზე არსებული მცენარის ფესვების მწვანე ნაწილის გარდამავალი ფენიდან ვაზის ფესვებში ისე, რომ ეს ვაზისათვის სასარგებლო იყოს. ნალექის არარსებობის შემ-თხვევაში, აზოტის მიღება, უმთავრესად, გამწვანებიდან ხდება. ამგვარად, აზოტი არ იკარგება, ის მულჩის მასის მიკრობიოლოგიური დაშლის დროს ისევ გამოიყო-ფა (თავისუფლდება). სამწუხაროდ, აზოტის გამოყოფა (გათავისუფლება) მშრალ რეგიონებში მხოლოდ გვიანი ზაფხულისა და შემოდგომის პერიოდში ნიადაგების ისევ დანოტივების დროს მიმდინარეობს, ანუ იმ პერიოდში, როცა ვაზის მიერ საკ-ვები ნივთიერებების შთანთქმა თითქმის არ ხდება. ამ პრობლემის გადაჭრა მევენ-ნახეს მხოლოდ პრობლემატური ადგილების პირობებზე გამწვანების შესაფერისი სისტემის შერჩევის გზით შეუძლია. ამ მიზნით, რეკომენდებულია სხვადასხვა ლო-ნისძიება, რომელთა კომბინირება, უმეტესად, შესაძლებელია; ეს ღონისძიებებია:



- ნიადაგის ოპტიმალური მომზადება თესვის წინ ჰუმუსით გამდიდრების გზით;
- წყალზე ნაკლები მოთხოვნილების მქონე მცენარეთა სახეობების შერჩევა;
- ნიადაგის გამწვანების წილის შემცირება მხოლოდ ყოველი მეორე რიგთაშორისის გამწვანების გზით;
- გამწვანების დროს, აზოტის შეტანა მხოლოდ ღია რიგთაშორისის ყოველ მეორე მწკრივში, რის შედეგადაც, აზოტი ვაზის ფესვებამდე უკეთესად მიაღწევს. გამწვანების განოციერება ხელს შეუწყობს მის ზრდას და, ამ გზით, მის მიერ წყლის მოხმარების დამატებით სტიმულირებას;
- აზოტის სასუქების, კერძოდ, აზოტის შემცველი ხსნარის შეტანა გამწვანების საფარის მცენარეების მწვანე ნაწილისა და ფესვების გარდამავალი ფენის ქვეშ, რისთვისაც სპეციალური დანადგარებია საჭირო;
- დღეისათვის, განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს ღონისძიებებს, რომელთაც „**გამწვანების გონივრულ მენეჯმენტს**“ უწოდებენ. ეს ღონისძიებები ზრდის მუდმივი გამწვანების მთელი რიგი დადებითი მხარეების გამოყენების შესაძლებლობას. შეიძლება კულტივატორის განიერი, ბრტყელი თათიანი სახინისების გატარება ნიადაგის გამწვანების საფარის ქვეშ და მწვანე საფარის მცენარეების ფესვების დამუშავება. ასეთ შემთხვევებში, შესაძლებელია ამ ღონისძიებისა და აზოტის შემცველი ხსნარის შეტანის კომბინირება. ამ დროს, ხდება, დაახლოებით, 10 სმ-ის სიღრმეზე ფესვების გადაჭრა. მომდევნო პერიოდის განმავლობაში, მნიშვნელოვნად მცირდება გამწვანების მიერ წყლის მოხმარება, რამაც, ძალიან მშრალი (გვალვიანი) ამინდების დროს, შეიძლება, გამწვანების ნაწილობრივი გახმობა გამოიწვიოს. დანოტივების შემდეგ, გამწვანება სწრაფად აღდგება. როტაციული საოშით ბრტყლად დამუშავების მეშვეობით, შესაძლებელია გამწვანების საფარის ზრდის დროებითი შეფერხება ისე, რომ ის ხანგრძლივი დროით არ დაზიანდეს. ნალექების დროს გამწვანება სწრაფად ახდენს რეგენერირებას. ეს ღონისძიებები იწვევს ნალექის ნიადაგში უკეთესად ჩაჟონვას, ხელს უწყობს მინერალიზაციასა და, საბოლოოდ, ვაზის ზრდის ინტენსიურობას და სტრესული სიტუაციების შემცირებას;
- ექსტრემალურ შემთხვევაში, შეიძლება, საჭირო გახდეს მუდმივ გამწვანებაზე უარის თქმა. იმისათვის, რომ მთელი წლის განმავლობაში გამწვანების გარეშე ნიადაგის დატოვების უარყოფითი მხარეები თავიდან იქნეს აცილებული, ხანდახან, ხელსაყრელია მისი შეცვლა, მაგალითად, ზამთრის გამწვანების ან ნიადაგის დაფარვის სისტემით.

5.2.4. დროებითი გამწვანება/გაკორდება

მუდმივი გამწვანებით/გაკორდებით ზემოთ აღწერილი მრავალი დადებითი ეფექტის მიღება შესაძლებელია დროის ცალკეულ მონაკვეთში გამწვანების, ან მოკლე დროით გამწვანების (მაგალითად, ზამთრის გამწვანების) მეშვეობით. ერთმნიშვნელოვნად დადებითი ეფექტი აქვს მშრალ რეგიონებში ნიადაგების გამწვანებას აგვისტოს ბოლოდან. აღნიშნულს დამატებითი უპირატესობა გააჩნია იმ

მხრივ, რომ შემოდგომით, ჯერ კიდევ არსებული ნიტრატი ნაწილობრივ მაინც შთაინთქმება მწვანე მცენარეების მიერ. მცენარეულ მასაში ნიტრატი დაცულია გამოვრეცხვისაგან, რომელიც მომდევნო წელს, ხრწნის პროცესის დროს, ისევ გამოთავისუფლდება. აღნიშნულთან დაკავშირებულია არა მხოლოდ გრუნტის წყლების დაცვა, არამედ, აზოტოვანი სასუქების დაზოგვაც.

გამწვანების მცენარეების სახეობებს შორის, **ყინვაგამძლე** მცენარეები იმ მცენარეებისაგან უნდა განვასხვავოთ, რომლებიც **ყინვას ვერ უძლებს**. პირველი ჯგუფის მცენარეები შემოდგომაზე ნაკლებად იზრდება. მათი ზრდის ძირითადი ფაზა გაზაფხულია. მცენარეები, რომლებიც ყინვას ვერ უძლებს და ძლიერი ყინვების დროს განადგურების (გახმოების) პირამდე მიდის, ზაფხულსა და ადრეულ შემოდგომაზე უხვ მწვანე მასას წარმოქმნის. ისინი, უმთავრესად, ახალი ვენახებისთვის არის გათვალისწინებული, ვინაიდან, სიმაღლეში ძალიან სწრაფად იზრდება და, შესაბამისად, ყურძნის მწიფობისა და რთვლის დროს შეიძლება, ხელისშემშლელი გახდეს. ამ მცენარეების შემთხვევაშიც, ხრწნის პროცესისა და საკვები ნივთიერებების გამოყოფა, მნიშვნელოვანია, მომავალ წელს, კვლავ დათბობის პერიოდში ხდება. წარმოქმნილი მწვანე მასის რაოდენობა მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული გვიანი ზაფხულის პერიოდში მოსული ნალექის რაოდენობაზე; თუ ზომაზე მეტი სიმშრალეა, ახლად წამოზრდილი საფარი მეჩხერი და დაბალია. ცხრილში 5.4 მოცემული ერთწლოვანი მცენარეები კარგია დროებითი გამწვანებისათვის; ასევე მისაღებია ის სხვა მცენარეებიც, რომელთაც მსგავსი თვისებები გააჩნია. ნაყოფიერი ნიადაგის დამუშავებაზე უარის თქმისას, ხშირად, ადგილი აქვს სპონტანური მცენარეული საფარის შექმნას. ასეთ შემთხვევაში, მცენარეთა ფესვების განვითარების ინტენსივობა და მასთან დაკავშირებული სტრუქტურის გაუმჯობესების ეფექტი, აგრეთვე, წარმოქმნილი მწვანე მასის რაოდენობა, უფრო ნაკლებია, ვიდრე ნათეს გამწვანებებში.

მცენარის სახეობა	თესვის ბოლო დრო	თესლის რაოდენობა (კგ/ჰა)	თესლის ხარჯები	ნათესის სიღრმე (სმ)	შენიშვნა
ყინვაგამძლე მცენარეები					
ზამთრის ქვაკვი	სექტემბრის დასაწყისი	100 -150	დაბალი	1-2	ყველა სახის ნიადაგისათვის; წყლის დიდი რაოდენობის მოხმარება გაზაფხულზე
ერთწლოვანი უფხო ღვარძლი (Lolium perenne L.)	აგვისტოს დასაწყისი	30 - 50	საშუალო	1-2	ღრმა გრუნტიანი, საკმარისად ნოტიო ნიადაგები; წყლის დიდი რაოდენობის მოხმარება გაზაფხულზე
(ზამთრის) ბანჯგვლიანი ცერცველა (Vicia villosa Roth)	შუა აგვისტო	40 - 80	მაღალი	3 -5	მსუბუქიდან საშუალოდ მძიმე ნიადაგები, პარკოსნები
ზამთრის თალგამი (Brassicarapa L)	აგვისტოს ბოლო	10 - 15	დაბალი	3 - 4	ფირფიტოვანი აგებულების, საკმარისად ნოტიო ნიადაგები; ძლიერი მიწაში განვითარებული ღეროს ნაწილი - ფესურა



5. ნიადაგის მოვლა მევენახეობაში

ზამთრის ბარდის სახეობები	აგვისტოს ბოლო	150	მაღალი	4 -7	ღრმა ფესვები, პარკოსნები
ზამთრის რაფსი/თალგამურა (Brassic napus L. var. Napus)	შუა აგვისტო	10 - 20	დაბალი	1-2	ფირფიტოვანი აგებულების საკმარისად ნოტიო ნიადაგებისათვის; ხშირი ფესვების ზრდა
არაყინვამდლე მცენარეები					
ზაფხულის რაფსი	შუა აგვისტო	15	დაბალი	1 - 2	საშუალოდან ფირფიტოვანი აგებულების ჩათვლით ნიადაგები; ხშირი ფესვები
ბოლოკი (ზეთოვანი) (Raphanussativ usvar. Oleiformis L.)	შუა აგვისტო	20	დაბალი	3 - 4	ყველა ტიპის ნიადაგი; ხშირი ფესვთა სისტემა; ღრმა ღეროსებრი ფესვები
ყვითელი მდოგვი (Sinapis L.)	შუა აგვისტო	15 - 20	დაბალი	1-2	მსუბუქი და საშუალოდ მძიმე ნიადაგები
მინდვრისა და ჩვეულებრივი ბარდა (Pisumarvense L., Pisum sativum L.)	ივლისის ბოლო	150 - 200	მაღალი	4 - 7	ყველა სახის ნიადაგი; პარკოსნები
ცულისპირა (ბრტყელი ბარდის სახეობები) Lathyrussativa	ივლისის ბოლო	150	მაღალი	4 - 7	საშუალოდ მძიმე ნიადაგები; პარკოსნები; გვალვებისადმი მდგრადი
ზაფხულის ცერცველის სახეობები (Vicia sativa L.)	შუა ივლისი	100 - 150	მაღალი	3 - 7	საშუალო და მძიმე ნიადაგები; პარკოსნები
ფაცელია (Phacelia L)	შუა აგვისტო	15	საშუალო	1-2	ყველა სახის ნიადაგი; მშრალი ადგილები; ძალიან კარგად იტანს ჩრდილს რიგთაშორისებში

ცხრილი 5.4. მცენარეები დროებითი გამწვანებისათვის

დროებითი გამწვანების შემთხვევაშიც, თავისი დადებითი მხარეები აქვს სხვადასხვა სახეობის მცენარეთა ნარევეს. ეფექტიანია ნარევეები - ზამთრის ბარდა (60 კგ/ჰა) + ზამთრის ცერცველა (30 კგ/ჰა) + ზამთრის ქვაკი (60 კგ/ჰა), ან ზამთრის ცერცველა (60 კგ/ჰა) + ზამთრის რაპსი (10 კგ/ჰა). ასევე, შესაძლებელია ყინვამდლე და არაყინვამდლე მცენარეების ნარევის გამოყენებაც. ამ ნარევეების შედეგი, როგორც შემოდგომაზე, ასევე გაზაფხულზე, მცენარეების ძლიერი და უხვი მწვანე მასაა. კიდევ ერთ მაგალითად შეგვიძლია განვიხილოთ ზეთოვანი ბოლოკის (Raphanusoleformis L) + ზამთრის რაპსის (10 კგ/ჰა) ნარევი. ჰუმუსის ღარიბი შემცველობის ნიადაგზე ყინვამდლეობის არმქონე მცენარეების მეშვეობით (დაახლოებით, 50 კგ/ჰა), შესაძლებელია გამწვანების ხელშეწყობა.

მწვანე მასის წარმოსაქმნელად, ყინვაგამძლე მცენარეებს გაზაფხულზე ზამთრის სინოტივის გამოყენება შეუძლია; მათი მულჩირება მხოლოდ გაზაფხულზე ხდება. როგორც ყინვაგამძლე, ისე არაყინვაგამძლე მცენარეების ნიადაგში ჩახვინის შედეგად, ხდება საკვები ნივთიერებების გამოყოფის დაჩქარება. გვიანი ყინვების საფრთხის მქონე ვენახებში მულჩირება ყველაზე გვიან, უშუალოდ კვირტის გაშლის წინ ტარდება, რადგან გამწვანების საფარის მაღალი მცენარეების დატოვება ყინვის საფრთხეს მნიშვნელოვნად ამძაფრებს. აუცილებელია წყლით მომარაგების სიტუაციაზე დაკვირვება. რაც უფრო მშრალია ნიადაგი, მით უფრო ადრე უნდა მოხდეს ყინვაგამძლე გამწვანების მულჩირება და მისი ნიადაგში ჩახვინა წყლის მარაგის დაზოგვის მიზნით.

5.3. ნიადაგის დამულჩვა

ნიადაგის დაფარვას ორგანული მასალით, ნაწილობრივ, გამწვანების მსგავსი ზემოქმედება აქვს. ეროზიისა და წყლით მომარაგების დაცვის თვალსაზრისით, ნიადაგის დაფარვა ნიადაგის მოვლის ოპტიმალური სისტემაა. ის, ასევე, ხელს უწყობს საკვებ ნივთიერებებზე წვდომის გაუმჯობესებას. ორგანული მასალით დაფარვა და ნიადაგის გაზრდილი ტენიანობა, ღია ნიადაგთან შედარებით, გაცილებით უფრო მაღალ ბიოლოგიურ აქტივობას იწვევს. სქელი ფენის საფარების შემთხვევაში, ფერხდება არასასურველი მცენარეების ამოსვლაც და მათ მოსაცილებლად უფრო მცირე მოცულობის ღონისძიებების ჩატარებაა საჭირო.

დაფარვისათვის ყველაზე მეტად მიღებულია ორგანული მასალა, რომელიც ბევრ ცელულოზასა და ლიგნინს შეიცავს და, ამის გამო, ნელა იხრწნება. დასაფარი მასალა შედარებით ნაკლებ აზოტს უნდა შეიცავდეს და ნახშირბადის აზოტთან (C/N) ფარდობა მაღალი უნდა იყოს. აზოტით მდიდარი მასალის ნახშირბადის ფარდობა აზოტთან (C/N) მცირეა, ნიადაგში შესატანი რაოდენობა შეზღუდულია, რადგან, სხვა შემთხვევაში, შეიძლება, ადგილი ჰქონდეს აზოტის ჭარბ გამოყოფას. ნამტა, ხის ქერქი და მერქნის მაღალი შემცველობის პროდუქტები ნიადაგის დაფარვისათვის ყველაზე კარგია, რადგან ამ პროდუქტებში, მათი უფრო დიდი რაოდენობის შემთხვევაშიც კი, აზოტის ჭარბი გამოყოფის საშიშროება მოსალოდნელი არ არის. მთელი ფართობის დაფარვის შემთხვევაში, საჭიროა, დაახლოებით, 60-დან 100 ც/ჰა ნამტა. მცირე მინერალიზაციის, ჰუმუსით ღარიბ ადგილებზე შეიძლება მისაღები იყოს, დაახლოებით, ჰექტარზე 50 კგ აზოტის შეტანა, რადგან, მასალის გარდაქმნის დროს, მიკროორგანიზმები ნიადაგში მცენარეებისათვის განკუთვნილ აზოტს ითვისებს.

ნიადაგის დაფარვისათვის შესაძლებელია ბიოკომპოსტის, ნაკელის ან ჭაჭის გამოყენებაც. ამ შემთხვევაში, ნიადაგში შესატანი რაოდენობის მიზნით, საორიენტაციოდ მაინც უნდა ვიცოდეთ მიწის მოცემული ნაკვეთის აზოტზე მოთხოვნა. ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგებზე, სადაც აზოტის გამოყოფა მაღალია, ამ მასალის გამოყენება რეკომენდებული არ არის.



დაფარვას შეიძლება, უარყოფითი შედეგებიც ჰქონდეს; ნამჭის (ასევე, გამხმარი ბალახის საფარის) შემთხვევაში, დიდია ხანძრის საშიშროება. დაფარვის ყველა სახის მასალა ხელს უწყობს მავნებლების მიერ კვირტების დაზიანებას. მძიმე ნიადაგებზე ნიადაგის გაჭიანურებული გათბობა და წყლის მომატებული შემცველობა ხელს უწყობს ქლოროზისაკენ მიდრეკილებას.

საქართველოში, დღეისათვის, ნიადაგის დაფარვისათვის საჭირო მასალები (გამონაკლისია ქაჭა) ხელმისაწვდომი არ არის.

ნიადაგის დაფარვის სახეები გამწვანებასთან მრავალფეროვანი კომბინირების საშუალებას იძლევა. იქ, სადაც ყოველი რიგთაშორისის მუდმივი გამწვანება არ ხდება, შეიძლება, მაგალითად, გამწვანების გარეშე დატოვებული რიგთაშორისების დაფარვა. ასეთ შემთხვევებში, ხდება ორივე სისტემის დადებითი მხარეების კომბინირება, თანაც ისე, რომ აღწერილი პრობლემები არ წარმოიშვება. ზაფხულის საფარისა და ზამთრის პერიოდში დროებითი გამწვანების ცვლა ოპტიმალური მეთოდია არასაკმარისი ჰუმუსის შემცველი და ნაკლები აქტიურობის ნიადაგების გასაუმჯობესებლად. საფარი უნდა იყოს თხელი და თანაბარი, რადგან, წინააღმდეგ შემთხვევაში, გამწვანება განადგურდება.

5.4. არასასურველი მცენარეული საფარის მოცილება

5.4.1. ცნების განმარტება

ნიადაგის გამწვანების აღწერილი მეთოდები ეხება გამწვანების საფარის სასურველ მცენარეებს, მათ მოფრთხილებასა და ხელშეწყობას. მაგრამ არსებობს ნიადაგის საფარის არასასურველი მცენარეები, რომელსაც „სარეველების საფარს“ უწოდებენ. „სარეველა“ შეიძლება დავარქვათ ვაზზე შემოხვეულ ხვიარა მცენარეებს, რადგან ისინი ვაზზე მავნე ზემოქმედებას ახდენს; ბალახებს შორის მავნე შეიძლება ეწოდოს იმ მცენარეებს, რომლებიც ვაზის ძირში იზრდება, ყურძნის ზონაში აღწევს და ყურძნის გამოშრობას აფერხებს. არასასურველი მცენარეების საფარი თავიდან უნდა ავიცილოთ, მის ზრდას ხელი უნდა შევუშალოთ. თითქმის ყველა სახეობის მცენარე შეიძლება იყოს ხელისშემშლელი ან „სარეველა“ თუ ის:

- იმ **ადგილზე** იზრდება, სადაც მისი არსებობა სასურველი არ არის;
- იმ **დროს** იზრდება, როდესაც მისი არსებობა სასურველი არ არის;
- იმ **მოცულობით** იზრდება, რომელიც ხელს უშლის ვენახში სამეურნეო სამუშაოებს და ვაზის მოსავლიანობას ამცირებს.

აღნიშნული მიზეზების საფუძველზე, დასახელება **„ნიადაგის არასასურველი მცენარეული საფარი“** უფრო ზუსტია ვიდრე ცნება „სარეველა“. მხოლოდ ისეთი მცენარეები, რომლებიც ვენახში პრინციპულად არასასურველია, როგორცაა: ხვარტელა (*Convolvulus arvensis*), წყალნაწყენა (*Epilobium*) ან მუხრანის დაბლობზე ფართოდ გავრცელებული შვიტა (*Equisetum L.*), მართებულად ატარებს „სარეველას“ სახელს.

5.4.2. არასასურველი მცენარეების მავნე ზემოქმედება და მათ წინააღმდეგ ბრძოლა

არასასურველ მცენარეებს შეუძლია მრავალი უარყოფითი შედეგის მოტანა, კერძოდ:

- თუ მცენარეული საფარი ძალიან მოდებული ან ხშირია, ის შეიძლება, **წყლისა და საკვები ნივთიერებების ათვისებისას, ვაზის კონკურენტი** გახდეს. მაგრამ, წყლისგან განსხვავებით, საკვები ნივთიერებები არ იკარგება, რადგან ხრწნის პროცესში კვლავ გამოიყოფა;
- ახლად გაშენებულ ვენახში მწვანე საფარის მაღალი მცენარეები ახალგაზრდა ვაზს, **სინათლის მიღებისას, კონკურენციას** უწევს;
- ძალიან მაღალი მწვანე საფარი, განსაკუთრებით ვაზის ძირის ზოლში, იწვევს **ყინვის საფრთხის ზრდას** და აფერხებს ფოთლებისა და ყურძნის გაშრობის პროცესს, რის შედეგადაც, **სოკოვანი დაავადებების ინფექციის მაღალი საფრთხე** წარმოიქმნება;
- ხშირად ხდება **სასურველი მცენარეების განდევნა**.

მწვანე საფარის მცენარეების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები მხოლოდ იმ შემთხვევაში ტარდება, თუ ცალსახად მოცემულია ზემოთ ჩამოთვლილი ერთ-ერთი ეფექტობა.

5.4.3. სარეველების ნიშნები და თვისებები

იმის გასარკვევად, თუ როგორ შეიძლება თავიდან ავიცილოთ, შევანეროთ ან მოვიცილოთ არასასურველი მცენარეების საფარი, მნიშვნელოვანია, ვიცოდეთ მოცემული მცენარის ზრდისა და გამრავლების დამახასიათებელი თვისებები, რაც ამ მცენარეების ამოცნობის (იდენტიფიკაციის) წინაპირობაა. ნიადაგზე რომელიმე განსაზღვრული სარეველას არსებობა, ამ ნიადაგის აგებულებისა და თვისებების შესახებ მნიშვნელოვანი დასკვნების გამოტანის საშუალებას იძლევა იმის გათვალისწინებით, რომ მრავალ მცენარეს ნიადაგის გარკვეულ ფიზიკურ და ქიმიურ თვისებებზე განსაზღვრული მოთხოვნები აქვს; მათ **ბიოინდიკატორ მცენარესაც** უწოდებენ. ასე, მაგალითად, არსებობს ისეთი მცენარეები, რომლებიც მუშავ ნიადაგებზე იზრდება (მაგალითად, მჟაუნა -Rumex L), ან რომლებიც მხოლოდ აზოთით კარგად უზრუნველყოფის პირობებში ხარობს (მაგალითად, ჟუნჟრუკი- Stellariamedia L. და თავყვითელა - Senecio L.). ზოგიერთ მათგანს (მაგალითად, ძაღლყურძენა- Solanum-nigrum L.) ჰუმუსოვანი ფხვიერი ნიადაგი სჭირდება, სხვები კი, განსაკუთრებით კარგად ხარობს მკვრივ ნიადაგზე (მაგალითად, ნიახური - Ranunculusrepens L.).

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია განსხვავება **ფესვოვან და თესლოვან ბალახებს** შორის, რადგან გამრავლების ფორმას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს მათ წინააღმდეგ ბრძოლის მეთოდების გამოყენებისათვის.

თესლოვანი ბალახები ვრცელდება მხოლოდ თესლის მეშვეობით. ასეთი მცენარის განადგურება წარმატების მომტანია გალივებისუნარიანი თესლის ცვენის დაწყებამდე. უფრო მეტად პრობლემურია **ფესვოვანი ბალახების** წინააღმდეგ ბრძოლა. უმე-



ტეს მათგანს გამრავლება თესლითაც შეუძლია; ფესვის ნაწილებით გამრავლების უნარი კი, ყველა ფესვოვანი ბალახის საერთო თვისებაა. უმრავლესი ფესვოვანი ბალახების შემთხვევაში, მიწის ზედაპირზე მდებარე ამონაყარი ზამთარში ხმება, მაგრამ ფესვი უვნებლად გამოიზამთრებს და მომდევნო წელს ისევ გამოიღებს ამონაყარს. ფესვის ნაწილებიდან ახალი ამონაყარის ზრდის უნარის გამო, ამ ბალახების წინააღმდეგ ბრძოლის ეფექტიანი შედეგისათვის, საკმარისი არ არის მცენარის ნაწილების მხოლოდ მიწის ზედაპირზე განადგურება. ფესვოვანი ბალახების და, ამგვარად, სარეველების კერების გავრცელება მიწის ზედაპირთან ახლოს **ამონაყარი ყლორტების ფესურით (რიზომით)**, ან ნიადაგში ბევრად ღრმად გამავალი **ფესვების ამონაყარების** მეშვეობით ხდება. რიზომების გზით ვრცელდება, მაგალითად, ქანგა (*Agropyrum L.*) და დიდი ქინქარი (*Urtica L.*). ფესვების ამონაყარის მეშვეობით ვრცელდება ისეთი მნიშვნელოვანი სარეველები, როგორცაა, ხვართელა (*Convolvulusarenensis L.*), წიწმატი (*Lepidium L.*), შვიტა (*Equisetummarvense L.*) და მინდვრის ნარი (*Cirsiummarvense L.*).

5.4.4. სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის მეთოდები

5.4.4.1. ბრძოლის მექანიკური საშუალებები

ნიადაგის დამუშავების თითქმის ყველა ღონისძიებას აქვს სარეველებთან ბრძოლის ეფექტი. მექანიკური დამუშავების ზემოქმედების პრინციპი, პირველ რიგში, ემყარება ნიადაგიდან მცენარეების ფესვების ამოთხრას, ისე, რომ მათ **ნიადაგთან პირდაპირი კონტაქტი** აღარ აქვთ; ეს კი, აფერხებს ან გამორიცხავს მცენარის მიერ ნიადაგიდან წყლის შთანთქმას, რაც მცენარის ქცობასა და, საბოლოოდ, მის გახმობას იწვევს. ზოგჯერ ხდება მცენარეების ფესვების გადაჭრა, რასაც იგივე ეფექტი აქვს.

სარეველებთან ბრძოლის მექანიკური ღონისძიებების წარმატებული შედეგი მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული იმაზე, თუ რამდენად ახერხებს ხელსაწყო-იარაღები სარეველების მიწიდან ამოღებას და ზედაპირიდან მოცილებას. თუ ფესვი ნიადაგთან კავშირს და წყლის მიღების შესაძლებლობას ინარჩუნებს, ის ადვილად გაიზრდება. ამიტომ, დასამუშავებელი ხელსაწყო-იარაღების გამოყენებით, ხდება გასაწმენდი ადგილის მთელ სიგანეზე და წინასწარ დადგენილ სიღრმეზე სარეველების გადაჭრა. მომქარველი მანქანა-დანადგარების (სარეველას ქარავს, გლეჯს) შემთხვევაში, ფართოდ გამოიყენება განიერი ბრტყელი სახნისები. იდეალურია ის მოწყობილობები, რომლებიც სარეველებს ნიადაგიდან ამოიღებს. ბრტყელ სახნისებს, რომლებიც, უპირატესად, სარეველების მოსაცილებლად გამოიყენება, შეიძლება, შესაბამისად განსხვავებული კონსტრუქციული თავისებურება ჰქონდეს. ძრავიანი როტაციული იარაღები სარეველებს ნიადაგიდან განსაკუთრებით კარგად იღებს. თუ ამოღებული სარეველები ნიადაგის ზედაპირზე დარჩება, მათთან ბრძოლის წარმატება დიდად იქნება დამოკიდებული მომდევნო დღეებში ამინდის პირობებზე. თუ ნიადაგის ზედაპირი მშრალია და ნალექი არ მოდის, ბრძოლის შედეგი ძალიან კარგია. მაგრამ, თუ ჩატარებული სამუშაოს შემდეგ წვიმს, მცენარეთა დიდი ნაწილი ისევ წამოიზრდება. ზემოქმედების შედეგი, ვენახში არსებულ მცენარეთა სახეობების მიხედვით, ძალზე განსხვავებულია. ზოგადად, თესლოვან ბალახებზე ზემოქმედების შედეგები უკეთესია, ვიდრე ფესვოვან

სარეველებზე. სხვადასხვა ფესვოვანი ბალახის შემთხვევაში (მაგალითად, ჭანგა - Agropyrum L., ხვართქლა - Convolvulusarenensis L.) ფესვების დანაწევრებამ და დაყოფამ, განსაკუთრებით როტაციული ხელსაწყოების გამოყენებით, შეიძლება მათი გავრცელება გამოიწვიოს, რადგან ფესვების ნარჩენებისაგან ახალი მცენარე ამოიზარდოს.

5.4.4.2. სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური საშუალებები

ჰერბიციდები

მევენახეობაში დაშვებული ჰერბიციდების მოქმედება განსახვავებულია. ეს ეხება, ეგრეთ წოდებულ, **ზემოქმედების სპექტრსაც**. ის აღწერს იმ სარეველების სახეობებს, რომელთა წინააღმდეგ გარკვეული პროდუქტი გამოიყენება. გარდა ფესვოვან და თესლოვან ბალახებს შორის განსხვავებისა, საჭიროა ვიცოდეთ, საუბარი ეხება ერთლებნიან (monocotylidoni) თუ ორლებნიან (dicotyledoni) თესლებს. ამ ცნებებით ხდება თესლებიდან აღმოცენებული ჩანასახების აღწერა.

ერთლებნიან მცენარეებში ბალახები უმნიშვნელოვანეს ჯგუფს ქმნის. ბალახების გამოკლებით, სარეველათა უმეტესი ნაწილი ორლებნიან მცენარეებს განეკუთვნება.

ა) ფოთლების /ახლად ამოზრდილი მცენარის ჰერბიციდები

ფოთლების ჰერბიციდებით (იხ. ცხრილი 5.5) ხდება მცენარის მწვანე ნაწილის დამუშავება. ვინაიდან, ფოთლების ჰერბიციდების გამოყენება მხოლოდ მცენარის აღმოცენების ან, შესაბამისად, მცენარის გაშლის შემდეგ ხდება, მათ **ახლად ამოზრდილი მცენარის ჰერბიციდები** ეწოდება.

მოქმედი ნივთიერება	მოქმედება	გამოყენება	ზემოქმედების სპექტრი	დანახარჯის რაოდენობა	მაქს. გამოყენება / წელი	ლოდინის დრო (დღეები)
Glyphosinat	ფოთლების ნაწილობრივი სისტემური ზემოქმედების ჰერბიციდი	პირველი წლიდან	ერთწლოვანი ერთლებნიანები და ორლებნიანები	7,5 ლ/ჰა 300-600 ლ წყალთან/ჰექტარზე	2	14
Glyphosat	ფოთლების სრული სისტემური ზემოქმედების ჰერბიციდი	მე-4 წლიდან	ერთლებნიანები და ორლებნიანები	თითოეული პროდუქტის მიხედვით განსხვავებული	1-2 (დამოკიდებულია ხარჯის ნორმაზე)	30
Propyzya-mid	ნიადაგის ჰერბიციდი ფესვებზე ზემოქმედებით	მე-2 წლიდან	ერთლებნიანები და უუნრუკი (Stellariamedia (L.))	5 კგ/ჰა 400-1000 ლ წყალთან/ჰექტარზე	1	გამოიყენება მხოლოდ ზამთარში
Flazasulfron	ნიადაგისა და ფოთლის ჰერბიციდი, სრული სისტემური ზემოქმედების	მე-4 წლიდან	ერთლებნიანები და ორლებნიანები	200 გ/ჰა 200-400 ლ წყალთან/ჰექტარზე	1	90

ცხრილი 5.5. მევენახეობა-მეღვინეობაში დაშვებული ჰერბიციდები



ფოთლების დასამუშავებელ ზოგიერთ ჰერბიციდს მხოლოდ **კონტაქტური ზემოქმედება** აქვს, რომლის შედეგად, ჰერბიციდულ ნივთიერებასთან მცენარის მხოლოდ პირდაპირ შეხებაში მყოფი ნაწილი ზიანდება. მცენარეთა ზედაპირის უფრო დიდი ნაწილის დაზიანება მცენარეების მთლიანად კვდომას იწვევს, თუ საუბარი თესლოვან ბალახებზეა; ფესვოვანი ბალახები კი, უმეტესად, მოკლე ხანში ისევ იზრდება.

სხვა მოქმედი ნივთიერებები, როგორცაა, მაგალითად, მცირე მოცულობით Glufosinat, განსაკუთრებით კი, Glyphosat, მცენარის წვეწვინს ნაკადში ხვდება და მცენარეში ნაწილდება. ამგვარად, მცენარის ის ნაწილებიც ზიანდება, რომლებსაც შესხურებული ნივთიერება უშუალოდ არ შეხება. ასეთ პროცესს **სისტემური ზემოქმედება** ეწოდება.

იმ დროს, როცა, კონტაქტური მოქმედების ნივთიერებების შემთხვევაში, ეფექტიანი ზემოქმედების მიზნით, მათი მთელ მცენარეზე შესხურებაა საჭირო, ძლიერი სისტემური ზემოქმედების ნივთიერების გამოყენებისას, საკმარისია, თუ მცენარის მხოლოდ ერთი ნაწილი მიიღებს დიდი რაოდენობით მოქმედ ნივთიერებას. შესაბამისად, შესაძლებელია არასრული შესხურებაც, თუ ხსნარში მოქმედი ნივთიერების კონცენტრაცია საკმარისად მაღალი იქნება. **სრული სისტემური ზემოქმედების** ნივთიერებები, როგორცაა გლიფოსატი, ფესვთა სისტემაშიც ხვდება. ზემოქმედების ასეთი მექანიზმი ფესვოვანი სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის წინაპირობას წარმოადგენს. ფართოდ განტოტვილი ფესვთა სისტემის გასანადგურებლად, საჭიროა, რომ მცენარეებმა დიდი რაოდენობით აქტიური ნივთიერება მიიღონ. ეს მხოლოდ მაშინ არის შესაძლებელი, როცა მიწის ზედაპირზე ამოსული მცენარის ნაწილი გარკვეულ სიმაღლეს აღწევს და მცენარე, თავისი განვითარების სტადიის საფუძველზე, ფესვთა სისტემაში ასიმილაციების გადაადგილებას ახდენს.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ფესვოვანი ბალახების საწინააღმდეგო ღონისძიებები მხოლოდ მაშინ უნდა ჩატარდეს, როცა ისინი უკვე კარგად განვითარებულია და ფოთლებს ჰერბიციდის შესასხურებლად საკმარისად დიდი ზედაპირის ფართობი აქვს.

ფოთლების ჰერბიციდების გამოყენებისას, სირთულეებს ქმნის ის სარეველები, რომელთა ფოთლების ზედაპირი ხშირი ბუსუსებითაა დაფარული ან წყალგაუმტარია. ზოგიერთი მცენარის შემთხვევაში, განსაკუთრებით როცა მცენარე უკვე დიდია, შესასხურებელი მოქმედი ნივთიერების მიმღები ნაწილები, სხვა, უკვე გამერქნებულ ნაწილებთან შედარებით, ძალიან ცოტაა. ამის შედეგად, მიუხედავად იმისა, რომ მცენარე დაზიანებულია, ის, ხშირად, ბოლომდე განადგურებული არ არის. ძნელია, აგრეთვე, ფართოდ მოდებული, განტოტვილ ფესვთა სისტემების მქონე ფესვოვანი ბალახების წინააღმდეგ ბრძოლა.

ვინაიდან, გამოსაყენებლად დაშვებული პროდუქტების მცენარის მიერ მიღება და მასზე ამ პროდუქტების ზემოქმედების მექანიზმები განსხვავებულია, მნიშვნელოვანი განსხვავებები არსებობს მცენარეთა გარკვეულ სახეობებზე ცალკეული პროდუქტების ზემოქმედებაშიც. თითოეული პრეპარატის გამოყენების თანდართულ წესებში მითითებულია, რომელი სარეველების წინააღმდეგ არ შეიძლება მისი გამოყენება ან რომელთა შემთხვევაში მიიღება არასაკმარისი შედეგი.

ბ) ნიადაგის ჰერბიციდები, მცენარის აღმოცენებამდე გამოსაყენელი ჰერბიციდები

ნიადაგის ჰერბიციდების (იხ. ცხრილი 5.5) გამოყენება ხდება არა უშუალოდ მცენარეებზე, არამედ ნიადაგის ზედაპირზე. მოქმედ ნივთიერებათა უმეტესობა ზემოქმედებას გალივებულ თესვებზე ახდენს. საქართველოში ამ ჰერბიციდების მევენახეობაში გამოყენება ამჟამად აკრძალულია.

ჰერბიციდების გამოყენება

ჰერბიციდების მოქმედებაზე მრავალი ფაქტორი ახდენს გავლენას. ამ ფაქტორებს განეკუთვნება, მაგალითად, აპლიკაციის ტექნიკა, თხევადი ნაზავის კონცენტრაცია, მცენარის განვითარების სტადია და ატმოსფერული მოვლენები.

ჰერბიციდებმა შეიძლება, დაზიანოს როგორც არასასურველი მცენარეები, ასევე, ვაზიც. ეს, პირველ რიგში, დამოკიდებულია ფოთლებზე შესასხურებელი ნივთიერების ნაკადსა და შეფრქვეული ნაწილაკების განივებაზე. ძალიან მსუბუქ ნიადაგებზე, შესაძლებელია ნიადაგის ჰერბიციდების ფესვების მეშვეობით ათვისებაც.

ჰერბიციდების გამოყენებისას, სათანადო მფრქვევანისა და შეფრქვევის სწორი წნევის შერჩევის გარდა, საყურადღებოა სიფრთხილის შემდეგი ზომები:

- ჰერბიციდების შეტანა არ შეიძლება ძლიერი ქარის დროს;
- ვაზის ძირზე ამონაყარი და დაბლა ჩამოკიდებული ყლორტები უნდა მოსცილდეს ჰერბიციდების შეფრქვევამდე, არაუგვიანეს, ორი დღით ადრე. უშუალოდ მათი მოცილების შემდეგ, ჰერბიციდების გამოყენებამ შეიძლება, ახალი ქრილობის ადგილებში, მოქმედი ნივთიერების შექრა გამოიწვიოს;
- მფრქვევანები ნიადაგთან რაც შეიძლება ახლოს უნდა იქნეს გადატარებული. ამასთან, შეფრქვევის ზოლის სიგანე და გასანადგურებელი მცენარის სიმაღლე მნიშვნელოვან როლს ასრულებს. მფრქვევანები, რომელთაც შეფრქვევის ნაკადის გაშლის განიერი კუთხე აქვს, ნიადაგის ზედაპირთან ახლოს მუშაობის დროსაც იძლევა საკმარისად განიერი ზოლით შეფრქვევის შესაძლებლობას.

ცალკეული მოქმედი ნივთიერებით გამოწვეული შესაძლო დაზიანებები ერთმანეთისაგან ძალზე განსხვავდება. იგი მოიცავს მთელ სპექტრს შეფრქვეული წვეთების ადგილებში - ცალკეული ნეკროზებიდან დაწყებული, ყვავილის/მარცვლის ექსტრემალური ცვენის, ფოთლებისა და ყლორტების ფორმირების, ასევე, მერქნის დაზიანების ჩათვლით, რომლებმაც შეიძლება, მომავალ წელსაც იჩინოს თავი (იხ. სურათი 5.18). მცენარის ზრდის ხელშემწყობი ნივთიერებების ან გლიფოსატის (Glyphosat) შესხურებამ, ფოთლების დიდ ნაწილზე, შეიძლება, ვაზის კვდომა გამოიწვიოს. ჰერბიციდების გამოყენება სხვადასხვა საკანონმდებლო დოკუმენტთან არის დაკავშირებული. მითითებები გამოყენების შესახებ მოცემულია თითოეული პროდუქტის თანდართულ წესებში.

ცხრილში 5.5 დასახელებული პროდუქტებისა და შესასხურებელი ხსნარების რაოდენობა გათვალისწინებულია მთლიანი ფართობის დასამუშავებლად.

ჰერბიციდების საფრთხეები და შეფასება

ჰერბიციდების გამოყენებას ხშირად აკრიტიკებენ და აღნიშნავენ, რომ მათ გამოყენებას ბიოლოგიურად „მკვდარ“ ნიადაგებამდე მივყავართ. ზოგიერთ პრო-



დუქტს ნიადაგში არსებულ ორგანიზმებზე მსუბუქი დამაზიანებელი ზემოქმედება მართლაც აქვს. მაგრამ, მცირე ზომის ცოცხალი ორგანიზმების გამრავლების მაღალი მაჩვენებლიდან გამომდინარე, ჩვეულებრივი ნიადაგის ხელსაყრელ პირობებზე ეს საზიანო ზემოქმედება მხოლოდ მოკლე დროის განმავლობაში გრძელდება. ამ თვალსაზრისით, განსაკუთრებით დადებითი შეფასება აქვს გლუფოსინატსა (Glufosinat) და გლიფოსატს (Glyphosat).

გამოთქმული კრიტიკა შეიძლება გამართლებული იყოს, თუ ჰერბიციდების გამოყენება იმდენად ინტენსიური და ხშირია, რომ ნიადაგის მცენარეულ საფარს გავრცელებისათვის არანაირი შესაძლებლობა არ ეძლევა. ეს საფრთხე, განსაკუთრებით მცენარეების აღმოცენებამდე, შესასხურებელი საშუალებების ხშირი და დიდ ფართობზე გამოყენების შედეგად იქმნება. ამ საშუალებების საზიანო ზემოქმედება იმაში მდგომარეობს, რომ ხანგრძლივად მოშიშვლებულ ნიადაგზე ნიადაგის ორგანიზმებს წართმეული აქვს კვების საფუძველი, რადგან ასეთ ვენახში, ვაზის ფოთლების გარდა, სხვა ადვილად გარდაქმნის უნარის მქონე ორგანული მასა აღარ წარმოიქმნება. მზარდი მწვანე საფარის ძალიან ხშირ მექანიკურ მოცილებას იგივე ეფექტი აქვს. თუ ჰერბიციდების გამოყენება ისე მოხდება, რომ მწვანე საფარს გავრცელების საშუალება მიეცემა და მხოლოდ მაშინ დაიწყება მის წინააღმდეგ ბრძოლა, როცა ის საზიანო ხდება, აღნიშნული საფრთხეები აღარ შეიქმნება. ნიადაგის ორგანიზმებს, ასევე, შეუძლია ჰერბიციდების გამოყენების შედეგად დაღუპული მცენარეების ნარჩენების გარდაქმნაც.

მოქმედი (აქტიური) ნივთიერებების ნიადაგში დაშლის ტემპი მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული ნიადაგების ბიოლოგიურ აქტიურობაზე. ნიადაგის კარგად გააზრებულ მოვლას, საჭიროების შემთხვევაში, ორგანული სასუქებით განოყიერების დამატებით, შეუძლია უზრუნველყოს მაღალი ბიოლოგიური აქტიურობა.

ეროზიულ ადგილებში ჰერბიციდებს ნიადაგის დაცვაში თავისი წვლილის შეტანა შეუძლია, რადგან სარეველების წინააღმდეგ მექანიკური საშუალებებით ბრძოლის დროს, ატმოსფერული ნალექების პირობებში, ეროზიის საფრთხე მნიშვნელოვნად მწვავდება.

ზოგადად, ჰერბიციდების მევენახეობაში გამოყენება სავსებით მისაღებია, თუ ის სათანადოდ განხორციელდება.

5.4.4.3. სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის თერმული მეთოდები

სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლა შესაძლებელია მაღალი ტემპერატურის მეშვეობითაც. ამისათვის გამოიყენება ცეცხლის ალით მოსაწვავი აპარატი, რომელიც გაზზე მუშაობს. მისი ეფექტიანობა დამოკიდებულია სითბური ზემოქმედების ინტენსიურობასა და ხანგრძლივობაზე. აქ მცენარის მდგომარეობას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს. რაც უფრო დიდი, ძლიერი და უფრო მეტად გამერქნებულია მცენარე, მით უფრო მცირეა მის წინააღმდეგ ბრძოლაში წარმატების მიღწევის შესაძლებლობა. ზრდის პროცესის ხელშემწყობი კარგი ამინდი ეფექტს მხოლოდ ხანმოკლე დროით იძლევა; ასე რომ, ღონისძიება განმეორებით, რამდენჯერმე უნდა ჩატარდეს. ეს მეთოდი ძალიან დიდ ხარჯებთანაა დაკავშირებული და, დიდი რაოდენობით CO₂-ის წარმოქმნის ფონზე, ეკოლოგიური თვალსაზრისით, გაუმართლებელია.

შენიშვნა:

ცეცხლის ალის გამოყენების მეთოდს ბევრი განიხილავს როგორც ჰერბიციდების ალტერნატივას, რომელიც გარემოს დაცვაზე არის ორიენტირებული. გაზის დიდი რაოდენობით გამოყენებასთან (200 კგ/ჰა პროპანის გაზის ვაზის ძირებში რამდენჯერმე გამოყენება) დაკავშირებული ხარჯები და, განსაკუთრებით CO₂-ის დიდი რაოდენობით გამოყოფა, ამ მეთოდის გამოყენებას ძალზე საეჭვოს ხდის. ამ მიზეზების გამო, სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლის თერმული მეთოდი მევენახეობაში ვერ დამკვიდრდა. თუმცა, ის ალტერნატივას წარმოადგენს იქ, სადაც, გარემოს დაზიანების მოსალოდნელი საფრთხეების გამო, ჰერბიციდების გამოყენება არ შეიძლება.

5.5. მორწყვა

ბოლო წლებში, უფრო გახშირებული და ცხელი ზაფხულის პერიოდების (გლობალური დათბობა) გამო, საქართველოში საჭირო გახდა საბჭოთა დროს გავრცელებული, ე.წ., „მიშვებული ნაკადით მორწყვის“ პრაქტიკის შეცვლა. ამ მეთოდის შედეგები დღესაც შეინიშნება - ხშირად გვხვდება „კლინიკურად მკვდარი ნიადაგები“ (ამ ნიადაგებში აღარ არსებობს სიცოცხლე) და ქვედა გრუნტში გამკვრივებული (დატკეპნილი) ნიადაგები, რომელთაც წყლის მარაგისთვის მოცულობა (წყალტევადობა) აღარ გააჩნია. ამას ემატება ის, რომ აღნიშნული პრაქტიკის გამო, დრამატულად დაიკლო გრუნტის წყლების დონემ. ამ ნიადაგებზე, ზამთარში, ქარის მიერ გამოწვეული ეროზიის მომატებული საფრთხეც არსებობს.

ყოველივე ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით, სულ უფრო აქტუალური ხდება წვეთოვანი მორწყვის სისტემები. ამ მეთოდს, მორწყვის სხვა მეთოდებისაგან განსხვავებით, მრავალი დადებითი მხარე აქვს. გადაწყვეტილების მისაღებად, თუ რამდენად რაციონალური იქნება წვეთოვანი სარწყავი სისტემის ინსტალაცია, შეძენისა და საწარმოო ხარჯების გარდა, გადამწყვეტ როლს ასრულებს მისი გამოყენების სიხშირე და მოსავალსა და ხარისხზე გავლენა. ბუნებრივია, უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სისტემის წყლით მომარაგება.

კითხვაზე, როდის და რა რაოდენობის წყალი არის რაციონალური, პასუხის გაცემა ძალიან რთულია. დროისა და რაოდენობის გათვალისწინებით, მორწყვის შედეგი შეიძლება, მოსავლის რაოდენობის ზრდა იყოს, მაგრამ ამის საპირისპიროდ, ხარისხის შემცირება ხდება. ხარისხზე ორიენტირებული საწარმოსათვის კი, მნიშვნელოვანი მხოლოდ ხარისხის ამაღლებაა.

მოსავლიანობის ზრდას განსაკუთრებით უწყობს ხელს მორწყვა მარცვლის უკრედის დაყოფის ფაზის შემდეგ; მოგვიანებით, დამწიფების სტადიაში მორწყვა ხარისხის შემცირებას იწვევს.



საქართველოს კლიმატურ პირობებში, მორწყვისათვის მიზანშეწონილია დროის მონაკვეთი - ივლისის მეორე ნახევრიდან სექტემბრის პირველი კვირის ჩათვლით.

ხარისხის ზრდის მიზნით, მორწყვის პერიოდი, ვეგეტაციის მიმდინარეობისა და ვაზის ჯიშების მიხედვით, 5-8 კვირიან ფაზას მოიცავს.

ხანგრძლივად გადამბული მშრალი და ცხელი ამინდების პირობებში, მცენარეების ნორმალური სიხშირისას, მოსარწყავად რაციონალურია ვაზის ერთ ძირზე, დღეში, 1,5 ლ წყალი. მსუბუქ ნიადაგებზე მოსარწყავად, საჭიროა, ვაზის ერთ ძირზე 6-8 ლ წყალი, 5-7 დღიანი შუალედებით; მძიმე ნიადაგებზე - 8-12 ლ წყალი, 7-10 დღის შუალედებით.

მორწყვის აუცილებლობის დადგენა ძალიან ძნელია. შერჩეულ წერტილებში ნიადაგში წყლით მომარაგების მდგომარეობის გაზომვებს ის უარყოფითი მხარე აქვს, რომ ვაზის ფესვთა სისტემის ზრდის სიღრმე და მასთან დაკავშირებული ნიადაგის ღრმა ფენებიდან წყლის შეთვისების უნარი ძალიან ძნელი შესაფასებელია.

გვალვით გამოწვეული, უკვე შორს წასული სტრესი მულაგნდება ისეთი ნიშნებით, როგორცაა ვეგეტატიური ზრდის შეჩერება, ყლორტის ვერტიკალურად დგომა და ფოთლის შეცვლილი განლაგება. სამწუხაროდ, ამ სტადიაში ჩარევა უკვე დაგვიანებულია, რადგან ეს გამოხატული სიმპტომები წყლის ნაკლებობით გამოწვეულ ძლიერ სტრესზე მიუთითებს.

წყლით მომარაგების მდგომარეობის შეფასების ყველაზე ზუსტი მეთოდია, ე.წ., **შოლანდერის მეთოდი**. ამ მეთოდით შესაძლებელია წყლით ფოთლის მომარაგების მდგომარეობისა და ამით, არაპირდაპირ, ფესვების ზრდის არეალში ნიადაგის მოცულობის გაზომვა, ე.წ., **ფოთლის წყლის პოტენციალის ფორმით**.

მორწყვის შესახებ გადაწყვეტილების მიღებამდე, ამოწურული უნდა იქნეს წყლის ეკონომიის, შესაბამისად, წყლის მოხმარების გაუმჯობესების სხვა შესაძლებლობები, მათ შორის, ნიადაგის მოვლის მრავალფეროვანი ღონისძიებები (მაგალითად, ნიადაგში 1% ჰუმუსის წილი ხელს უწყობს 10 % წყალტევადობას). არსებობს ისეთი მიდგომა, როგორცაა ნაკლები მოთხოვნები ვაზის მწვანე მასაზე, მისი ვეგეტატიური განვითარების თვალსაზრისით (ყლორტისა და ფოთლის მასა), და ვაზის გენერატიულ პროდუქტიულობაზე (ყურძნის მოსავალი). წყლის დაზოგვა **გასხვლის** (ნაკლები რაოდენობით კვირტის დატოვება) **ან უფრო დაბალი მწვანე მასის** (ზაფხულში მწვანე ყლორტების დროულად დამოკლება) მეშვეობითაც შესაძლებელია.



6. ახალი ვენახის გაშენება

6.1. ზოგადი მიმოხილვა

ვენახების უწყვეტი განახლება საწარმოს მოწესრიგებული და გრძელვადიანი მართვის ნაწილია. მიუხედავად იმისა, რომ ვაზი 100 და მეტი წელი ცოცხლობს, დაახლოებით, 30 წლის შემდეგ, ჩვეულებრივ, მიღებულია ვენახის ამოძირკვა და ხელახლა გაშენება. აღნიშნული მიდგომა, დღეისათვის, ნორმაა, თუმცა, შესაძლოა, ზოგიერთ შემთხვევაში, განახლების დრო საგრძნობლად გაიზარდოს ან შემცირდეს. ვენახის ამოძირკვისა და ახალი ვენახის გაშენების მრავალი მიზეზი არსებობს:

- 15-25 წლის შემდეგ, ვაზის **მოსავლიანობა** და **ზრდის უნარი**, უმეტეს შემთხვევაში, ერთბაშად მცირდება. მაღალმოსავლიან ჯიშებში შესაძლოა ძლიერი გამეჩხერებაც. ხშირად, ძველი ვაზიდან მიღებული ყურძნის ხარისხი იზრდება შემცირებული მოსავლისა და კარგად განვითარებული ფესვთა სისტემის გამო. ამიტომ, ძველ ვენახებს, რომელთა ვარგისიანობა მისაღებ მდგომარეობაშია, განსაკუთრებით აფასებენ ხარისხზე ორიენტირებული საწარმოები;
- ვენახის მდგომარეობის გაუარესების მაჩვენებლები ძალიან განსხვავებულია, მიზეზი კი, საკმაოდ მრავალი. ვაზის დასუსტება შესაძლოა, გააძლიეროს ყველა ფორმის სტრესმა, მაგალითად, გასული წლის ჭარბმა მოსავლიანობამ, ძლიერმა და ხშირმა სოკოვანმა ინფექციამ, ხშირმა ყინვამ, გვალვამ ან მექანიკურმა დაზიანებამ. ვაზის დასუსტების მიზეზი, ხშირად, ვირუსებით ინფიცირებაც არის;
- ტერმინის „**ვაზის დაღლა**“ ქვეშ, მევენახეობის თვალსაზრისით, ნიადაგის ნაყოფიერების გაუარესებას გულისხმობენ. ის თავს იჩენს ვეგეტაციური და გენეტიკური შესაძლებლობების შემცირებაში. „ვაზის დაღლის“ დიდწილად აღმოფხვრა შესაძლებელია ნიადაგის მიზანმიმართული აღდგენით, რის შემდეგაც, კონკრეტულ ფართობზე ვენახი კვლავ გაშენდება;
- მასალის მიხედვით, განსაკუთრებით კი, ხის ან ბეტონის სარების გამოყენებისას, ხშირად, 15-20 წლის შემდეგ, პირველი დიდი სარემონტო სამუშაოებია საჭირო. ვენახის მოვლისთვის საჭირო ძალისხმევა, ვენახის ასაკთან ერთად იმდენად იზრდება, რომ, საბოლოოდ, ვენახის ამოძირკვის და ახლის გაშენების მიზეზი ხდება. ვენახის ხელახლა გაშენება, განსაკუთრებით საქართველოში, მზარდი მექანიზაციის (ასახვევი დანადგარი, სასხლავი მოწყობილობა, ყურძნის საკრეფი მანქანა და სხვა) გამოც შესაძლებელია მოხდეს.



განსაკუთრებით მცირე მოსავლის მოლოდინისას, რაც ვენახის სიცოცხლის ხანგრძლივობას ზრდის, მნიშვნელოვანია მყარი მასალის გამოყენება (მოთუთიებული სარები, მოთუთიებული მავთული, ანკერები და სხვა);

- **ვენახის ამოძირკვის მიზეზი შეიძლება იყოს** მექანიზაცია და ვენახის რიგებს შორის მანძილის ცვლილება. **რიგებს შორის მანძილი**, მზარდი მექანიზაციის პირობებში, ხშირად მცირეა;
- **ჯიშები** (მაგალითად, ჰიბრიდები), რომელთა ღვინოებიც ზოგიერთ ქვეყანაში არ ან მცირე რაოდენობით იყიდება, შესაძლოა, ვენახის ამოძირკვის მიზეზი გახდეს, რაც, საკუთრივ ვენახის მდგომარეობიდან გამომდინარე, საჭირო სულაც არ არის. ამ პრობლემების მოგვარება, გარკვეულწილად, შესაძლებელია ადგილზე გადაწყობით.

ვენახის ამოძირკვა და კვლავ გაშენება დიდ ხარჯთან არის დაკავშირებული. ხარჯების განაწილების თვალსაზრისით, რაც, პირველ რიგში, ფინანსური საშუალებების ლიკვიდურობისთვის არის ყურადსაღები, საჭიროა, საწარმოს სიდიდის მიხედვით, ვენახის გარკვეული ნაწილის ყოველწლიურად განახლება. ხარისხისადმი შეცვლილმა მიდგომამ, ან თანამედროვე მართვის სისტემების შემოღებამ, შესაძლოა, მიზანშეწონილი გახადოს ვენახების დაჩქარებული განახლება.

6.2. სამართლებრივი რეგლამენტები

ახალი ვენახის გაშენებისას, საყურადღებოა რიგი სამართლებრივი საკითხები. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ეროვნული სამართლებრივი მოთხოვნების დაცვა (საქართველოს შემთხვევაში, საქართველოს კანონი „ვაზისა და ღვინის შესახებ“ და ამ კანონის IV თავი, „დაცული ადგილწარმოშობის დასახელების ღვინო, დაცული ადგილწარმოშობის დასახელების სპირტიანი სასმელი, დაცული გეოგრაფიული აღნიშვნის ღვინო და დაცული გეოგრაფიული აღნიშვნის სპირტიანი სასმელი“). სამართლებრივი შეზღუდვები **ჯიშისა და საძირეს** არჩევისას, სწორედ ამ კანონებიდან მომდინარეობს.

6.2.1. ნიადაგის მოწესრიგების მეთოდები

მიზნები და ამოცანები

ნიადაგის მოწესრიგების მეთოდებთან დაკავშირებით, საქართველოში ჯერ კიდევ არ არსებობს ნათლად ფორმულირებული სამართლებრივი ჩარჩოები. მიუხედავად ამისა, ევროკავშირთან ასოცირების ხელშეკრულების გაფორმების გათვალისწინებით, სასურველია, ეკონომიურობის, ხელსაყრელი მექანიზმების, მოწეს-

რიგებული წყალმომარაგებისა და, პირველ რიგში, მდგრადობის ქრილში ამ საკითხის განხილვა. აღნიშნული, უპირველეს ყოვლისა, პოლიტიკის ამოცანა უნდა იყოს და კომპეტენტურ ექსპერტთა კომიტეტების დახმარებით უნდა გადაიჭრას. ქვემოთ ჩამოთვლილი ყველა შემოთავაზებული ღონისძიება ინტეგრირებული ან გათვალისწინებული უნდა იყოს რეგიონული და ლანდშაფტური დაგეგმარების სხვა სფეროებში. ესენია, მაგალითად:

- სოფლის რეაბილიტაცია (ელექტრო და წყალმომარაგება, საკანალიზაციო სისტემა, საგზაო ქსელი და სხვა);
- განაშენიანების პროცესები (მაგალითად, ქარსაცავი ზოლები);
- ბუნებისა და ლანდშაფტის დაცვის ღონისძიებები (მაგალითად, ნაგავსაყრელის მოწყობა);
- წყალმომარაგების ღონისძიებები (მაგალითად, წყალდიდობისაგან დაცვა, მდინარეების კალაპოტების გაწმენდა და სხვა);
- მოწესრიგებული სასოფლო-სამეურნეო გზების მოწყობა;
- საძოვრების მოწესრიგება (ე.წ., „ველური მესაქონლეობა“ განუზომლად დიდ ზარალს აყენებს ვენახებს).

მევენახეობის თვალსაზრისით, ამ ღონისძიებების ძირითადი მიზანია, პროდუქციას ჰქონდეს მისაღები ღირებულება; აქვე გასათვალისწინებელია მევენახეობის, როგორც კულტურული ლანდშაფტის ტურისტული გამოყენება (ღვინის ტურები, ვენახის მონახულება, ღონისძიებები ვენახში და ა.შ.). ამ მიზანს ემსახურება შემდეგი ღონისძიებები:

- მცირე ნაკვეთების **მიერთება** უფრო დიდ ნაკვეთებთან. ამგვარად, მნიშვნელოვნად შემცირდება **გზისა და აღჭურვისათვის** საჭირო დრო. იმის გამო, რომ საქართველოში მიწის კონსოლიდაციის საკითხი ჯერ დარეგულირებული არ არის, ქართველი მევენახეები და ფერმერები მიწის ნებაყოფლობით გაცვლაზე არიან დამოკიდებულნი;
- **მექანიზებისათვის ხელსაყრელი პირობების** შექმნა. ამ მიზანს ემსახურება ნაკვეთის ორივე ბოლოში მისასვლელი გზების გაყვანა, განიერი გზის ასაქცევი მონაკვეთების შექმნა, დაგეგმვა და, ზოგ შემთხვევაში, ჯვარედინი ტერასების გაკეთება;
- **მოწესრიგებული წყალმომარაგება უნდა** ემსახურებოდეს წყალდიდობისას (ძლიერი წვიმებისას) წყლის უსაფრთხოდ მოცილებას. ალტერნატივა უნდა იყოს მცდელობა, რომ, საჭირო ღონისძიებების მეშვეობით, ნაკვეთში რაც შეიძლება ბევრი წყლის შენარჩუნება მოხდეს წყალგაუმტარი გზების რაოდენობის მინიმუმამდე შემცირებისა და წყალგამტარობის ამალეების ხელშეწყობით. ნიადაგის შესაბამისი დამუშავებით, მევენახეს ამ საქმეში მნიშვნელოვანი წვლილის შეტანა შეუძლია. ამგვარად, შემცირდება ნიადაგის ეროზიის საშიშროება და მშრალ პერიოდში მიწას მეტი წყლის შენახვის უნარი ექნება.

საქართველოს ზოგიერთ რეგიონში, მევენახეობას დიდი გავლენა აქვს ლანდშაფტურ მოწყობაზე. ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მზარდი ღვინის ტურიზმის პირობებში.



6.2.2. ძველი ვენახის ამოძირკვა

ახალი ვენახის გაშენება ძველი ვენახის ამოძირკვით, ანუ სარების ამოღებით, მავთულის გამოტანით, ვაზის მოცილებით იწყება. ამ დროს, ვაზი გადაიჭრება ნიადაგის ზედაპირთან არსებული ღეროს არეზე. პლანტაჟის დროს, ხდება ვაზის დარჩენილი ნაწილისა და ფესვთა სისტემის ნიადაგიდან ამოღება.

მევენახის მიზანი უნდა იყოს ძველი საყრდენის იმგვარად მოცილება, რომ გარემო არ დაზიანდეს.

6.2.3. ნაკვეთისა და ნიადაგის მომზადება

ნაკვეთის შესაბამისად მომზადება ახალგაზრდა ვაზის თანაბარი ზრდისა და, მოგვიანებით, მოსავლიან ვენახში სამუშაოების ეკონომიურად შესრულების წინაპირობაა. მოცემული სიტუაციიდან გამომდინარე, საჭირო ღონისძიებები შესაძლოა, განსხვავებული იყოს, მაგალითად:

- დახრილ ნაკვეთებზე, სადაც ფერდობის დახრილობა არათანაბარია, **დაგვეგვითა** და/ან **მიწის დაყრით**, ხშირად, ტრანსპორტის მართვისათვის უკეთესი პირობები მიიღება;
- **ნიადაგის გამოკვლევის** ჩატარება აუცილებელია იმისათვის, რომ წარმოდგენა შეიქმნას ნიადაგის საკვები ნივთიერებებით მომარაგებაზე. გამოკვლევით დგინდება ნიადაგის **განაყოფიერების** საჭიროება;
- ნიადაგის დატკეპნილი ფენისა და წყალგაუმტარი ადგილების მოცილება შესაძლებელია **სიღრმისეული გაფხვიერების მეთოდით** და/ან **დრენაჟით**;
- მიზანმიმართული **დაყამირება** ნიადაგის ნაყოფიერების ამაღლებას იწვევს. ამის მიზეზი ნიადაგის სტრუქტურის გაუმჯობესება და საკვები ნივთიერებების ხელმისაწვდომობაა.

6.2.3.1. პროფილის მოწყობა

ნიადაგის პროფილის ოპტიმალური მოწყობა აუმჯობესებს მექანიზაციის უპრობლემოდ გამოყენების წინაპირობებს. პირდაპირი გაწვევის მექანიზაციის სისტემებს, ნიადაგის პროფილთან მიმართებაში, კონკრეტული მოთხოვნები აქვს. ეს მოთხოვნები მაქსიმალურ დახრასა და გვერდით გადახრას შეეხება. პირდაპირი გაწვევის ზღვარი დამოკიდებულია გამოყენებული მექანიზაციის სისტემასა და ნიადაგის შემადგენლობაზე და მერყეობს 30-დან 65%-მდე დახრილობებს შორის.

საყურადღებოა შემდეგი წინაპირობები:

- დახრილ რიგებად გაშენებული ვენახის ორივე ბოლოში ნაკვეთის დახრა გზას უნდა ერწყმოდეს; წინააღმდეგ შემთხვევაში, ვერ მოხდება ნიადაგის დასამუშავებელი დანადგარების სრულად გამოყენება და რიგების თავი და ბოლო დაუმუშავებელი დარჩება;
- გამწეობის უნარი ხშირად არასაკმარისია ვენახის ისეთ მონაკვეთებში, სადაც დახრილობა აღემატება მექანიზაციის სისტემის შესაძლებლობებს, მიუ-





სურათი 6.1. პატარა ტერასები გამწვევი მექანიზაციის მუშაობის საშუალებას იძლევა

ხედავად იმისა, რომ მთლიანი დახრილობა არ არის მაღალი. ამ შემთხვევაში, საჭიროა ბორცვების მოსწორებითა და ჩავარდნილი ადგილების ამოვსებით, შეძლებისდაგვარად, თანაბარი დახრილობის შექმნა. იმ ადგილებში, სადაც ბორცვების მოსწორება მოხდება, სავალდებულოა, რომ გამოჩენილი მიწა კვლავ დაიფაროს საკმარისი სისქის ნიადაგის ფენით. წინააღმდეგ შემთხვევაში, ასეთ ადგილებზე, წლების განმავლობაში, პრობლემები იქნება ვაზის შენელებულ ზრდასთან და გვალვისადმი მაღალ მგრძობელობასთან დაკავშირებით;

- თუ ტექნიკისთვის შეუძლებელია ვენახიდან გზაზე გამოსვლა, ან გზის სიგანე არ არის საკმარისი მის მოსაბრუნებლად, მაშინ საჭიროა, რომ მოსაბრუნებელი ადგილი ნაკვეთში იქნეს გათვალისწინებული.

ფერდობის დამუშავების ალტერნატივა, ზოგიერთ შემთხვევაში, არის განივი ტერასების მოწყობა გამწვევ მექანიზაციასთან კომბინაციაში (იხ. სურათი 6.1), რაც სამუშაოს თვალსაზრისით ეკონომიურია, ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ამცირებს ეროზიის საფრთხეს, იძლევა მაღალხარისხიანი მოსავლის მოყვანის საშუალებას. ასეთ ვენახს ესაჭიროება ღრმაგრუნტიანი ნიადაგი და განიერი რიგები, რომლებიც გზას გვერდულად უერთდება.

6.2.3.2. წყლის მოცილების ღონისძიებები

მიუხედავად იმისა, რომ, ზოგადად, მიზანშეწონილია ნალექების წყლის, შეძლებისდაგვარად, ნაკვეთში შენარჩუნება, შესაძლოა, ზოგიერთ შემთხვევაში, საჭირო გახდეს წყლის მოცილების ღონისძიებები. დაგუბებულ სინესტებზე ვაზი ბევრად უფ-



რო მგრძობობარედ რეაგირებს, ვიდრე სხვა კულტურული მცენარეები. პირველ რიგში, საჭიროა დადგინდეს წყლის დაგუბების მიზეზები. თუ საქმე ეხება ზედაპირთან ახლოს მყოფ გრუნტის წყლებს (ხშირია იმერეთის რეგიონში), ამ პრობლემის გადაწყვეტა შესაძლოა დრენაჟით. ხშირ შემთხვევაში, საქმე ეხება წყალს, რომლის ნიადაგში ჩადინებასაც წყალგაუმტარი ფენა აფერხებს. თუ ეს ფენა ისეთ სიმაღლეზეა, რომ სიღრმისეული გაფხვიერების დანადგარი მისწვდება, შესაძლოა სიტუაციის მნიშვნელოვნად გაუმჯობესება. თუ ფენა ნიადაგში უფრო ღრმად არის, მაშინ მისი გაფხვიერება შესაძლებელია მდოგვის ფესვებით. ექსტრემალურ სიტუაციაში, შეიძლება ამ ფენის აფეთქებაც (პრაქტიკაში ეს მეთოდი უკვე წარმატებით იქნა გამოყენებული). ასეთი ფენები, ხშირად, ტექნიკის ინტენსიური გამოყენებისა და ნიადაგის არასწორი დამუშავების შედეგია. თუ დატკეპნილი ფენის გარღვევა ზემოთ ჩამოთვლილი მეთოდებით არ ხერხდება, მაშინ პრობლემასთან გამკლავების ერთადერთ გზად დრენაჟის გაკეთება რჩება.

6.2.3.3. დაყამირება და მისი მიზეზები

ზოგჯერ, ახალი ვენახის ძველი ვენახის ადგილზე გაშენებისას, თავს იჩენს ახალგაზრდა ვაზის არადამაკმაყოფილებელი და არათანაბარი ზრდა, მიუხედავად იმისა, რომ ნერგები კარგ მდგომარეობაში იყო და დაგეგმვის პროცესშიც შეცდომა დაშვებული არ ყოფილა. სხვა შემთხვევებში, დასაწყისში ნორმალურად მზარდ ვენახს, რამდენიმე წლის შემდეგ ეწყება უკუსვლა; ასეთ დროს, ნიადაგის „დაღლილობაზე“ საუბრობენ. სავენახე ნიადაგის ნაყოფიერების შემცირების მიზეზი მრავალი და ნაწილობრივ უცნობია:

- გავრცელებული აზრის საწინააღმდეგოდ, **საკვები ნივთიერებების სიმწირე**, სხვა მიზეზებთან შედარებით, მხოლოდ იშვიათად არის პრობლემის მიზეზი. პრობლემა შესაძლოა იყოს **საკვები ნივთიერებების ხელმისაწვდომობა**, გამოწვეული ნიადაგის არასწორი დამუშავებით, რომელმაც ნიადაგის ბიოლოგიური აქტივობის შემცირება გამოიწვია;
- **ნიადაგის ფლორისა და ფაუნის უარყოფითი ცვლილება**, განსაკუთრებით კი, ვაზის ფესვთან სიმბიოზურად მაცხოვრებელი **მიკორიცა-სოკოსი**, ასევე განიხილება, როგორც ნიადაგის დაღლილობის ერთ-ერთი მიზეზი. მხოლოდ უკანასკნელ წლებში დადგინდა, რომ მიკორიცა-სოკო ვაზის საკვები ნივთიერებების ათვისებას უწყობს ხელს. ნიადაგის დაღლილობის შესაძლო მიზეზად ასევე სახელდება ვაზის ფესვის მავნებელი გამონაყოფები;
- ჭიპყელების ზოგიერთ სახეობას (**ნემატოდები**) შეუძლია ვაზის ვირუსით დაინფიცირება. ამიტომ, მათი არსებობა უარყოფითად მოქმედებს ნიადაგის ხარისხზე მევენახეობაში შემდგომი გამოყენებისათვის. ნემატოდების დიდმა ოდენობამ შესაძლოა, ახლად დარგული ვაზის დაინფიცირება და მისი წარმადობის შესაძლებლობების ადრეულად შესუსტება გამოიწვიოს.

ვენახის ამოძირკვასა და კვლავ გაშენებას შორის დაყამირებით, შესაძლოა ნიადაგის დაღლილობის მიზეზების წინააღმდეგ ქმედითი ღონისძიების გატარება. თუმცა, ყამირი, რომელიც ზემოთ აღწერილ პრობლემებს ამცირებს, ან სულაც აქ-



რობს, უფრო მეტია, ვიდრე ნიადაგის დროებით მიტოვება. დაყამირება უფრო მეტად არის ნიადაგის დაღლილობაზე მორგებული დამუშავების კონცეფცია, რომელიც დაკავშირებულია გაფხვიერებასთან, გამწვანებასთან და, სავარაუდოდ, სასუქის შეტანასთანაც.

6.2.3.3.1. გაფხვიერების პროცედურები

ვენახის ნიადაგის სიღრმისეული გაფხვიერებისათვის დღეს რიგი მანქანა-დანადგარები არსებობს.

განსაკუთრებით მძიმე ნიადაგებისათვის, მნიშვნელოვანია, რომ მიწა გაფხვიერებისას, შეძლებისდაგვარად, მშრალი იყოს. წინააღმდეგ შემთხვევაში, ნიადაგის ატალახება ხდება და სასურველი გაფხვიერება ვერ ხერხდება.

ტექნიკას, რომელიც ნიადაგს აფხვიერებს (კულტივატორი, ფრები და სხვა) დიდი რაოდენობით ჰაერი შეაქვს ნიადაგში, რაც, მინერალიზაციის გამო, იწვევს აზოტის ძლიერ გამოთავისუფლებას. იმისათვის, რომ შეჩერდეს გრუნტის წყლებზე უარყოფითად მოქმედი ნიტრატების გარეცხვა, საჭიროა გაფხვიერებული ნიადაგის რაც შეიძლება სწრაფად გამწვანება. ნიტრატს შეითვისებს მცენარე და მისი ჩარეცხვის საფრთხეც აღარ იქნება. ამავ დროს, გაფხვიერებული ნიადაგის სტაბილიზაცია ხდება ღრმად და მჭიდროდ ფესვის გამტანი გამწვანების მცენარეებით, რომლებიც ნიადაგის ხელახლა დატკეპნასა და ეროზიას უშლის ხელს.

6.2.3.3.2. გამწვანება

ყამირის გამწვანებისათვის განიხილება მრავალი მცენარე სხვადასხვა თვისებით. მათი უმეტესობის გამოყენება შესაძლებელია მოსავლიან ვენახშიც, როგორც მუდმივი ან ხანმოკლე გამწვანება.

ყამირის გამწვანების ეფექტები ძალიან მრავალფეროვანია.

ნემატოდებზე მათი ზემოქმედების მიხედვით, გამწვანების მცენარეები იყოფიან:

- მცენარეები, რომლებზეც შესაძლოა ვირუსის გადამტანი ნემატოდების არსებობა (**სამეურნეო მცენარეები**);
- მცენარეები, რომლებზეც შესაძლოა ვირუსის გადამტანი ნემატოდების არსებობა (**არასამეურნეო მცენარეები**);
- მცენარეები, რომლებსაც ნემატოდების დაზიანება შეუძლია (**მტრული მცენარეები**).

ყამირის გამწვანება არ უნდა შეიცავდეს სამეურნეო მცენარეებს. ყამირის დასათესად გამოიყენება არასამეურნეო და მტრული მცენარეები, რომლებსაც აქვთ უნარი, ადგილობრივ ფლორას მოერიონ.

6.2.3.3.3. ნიადაგის გამოკვლევა და სარეზერვო სასუქის შეტანა

ვენახის კვლავ გაშენებამდე, საჭიროა ნიადაგის გამოკვლევა ძირითად საკვებ ნივთიერებებზე, pH-მაჩვენებელსა და ჰუმუსის შემცველობაზე. სარეზერვო სასუქის შეტანა მაშინ ხდება საჭირო, როდესაც ერთი ან რამდენიმე საკვები ნივთიერების რაოდენობა, ცხრილის 6.1 მონაცემების მიხედვით, A ან B საფეხურზეა. გასათვალისწინებელია, რომ 100 გრამ მიწაში საკვები ნივთიერების 1 მგ-ით გაზრდისათვის საჭიროა ჰექტარზე 40-50 კგ სუფთა საკვები ნივთიერების შეტანა.



6. ახალი ვენახის გაშენება

საკვები ნივთიერება	ნიადაგის ტიპი	A (დაბალი)	B (საშუალო)	C (მაღალი)	D (ძალიან მაღალი)	E (ექსტრემალურად მაღალი)
P ₂ O ₅ (მგ/100გ)	ყველა	<6	6-11	10-20	21-30	>30
K ₂ O (მგ/100გ)	მსუბუქი	<5	5-9	10-20	21-30	>30
	საშუალო	<8	8-14	15-25	26-38	>38
	მძიმე	<10	10-19	20-30	31-45	>45
Mg (მგ/100გ)	ყველა	<5	5-9	10-15	16-22	>22
ბორი (ppm)	ყველა	<0,35	0,35-0,69	0,70-0,90	0,91-1.35	>1,35

სხვა საორიენტაციო მონაცემები

pH	მსუბუქი	<4,5	4,5-5,7	5,8-7	7,1-7,5	>7,5
	მძიმე	<5,5	5,5-6,4	6,5-7,2	7,3-7,8	>7,8
ჰუმუსი		<0,8	0,8-1,4	1,5-2,5	2,6-4,0	>4,0

ცხრილი 6.1. ვენახის ნიადაგის საკვები ნივთიერებებით მომარაგების საფუძვლები

სარეზერვო სასუქის შეტანისას, განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ფოსფორს. იმის გამო, რომ ამ ნივთიერებას ძალიან მცირედ ახასიათებს ნიადაგში გადაადგილების უნარი, თითქმის წარმოუდგენელია მოსავლიან ვენახში მისი რაოდენობის მთავარი ფესვის ზონაში გაბრდა. თუმცა, ფოსფორის ნაკლებობა ძველ ნავენახარ ნიადაგზე ძალიან იშვიათია. თიხიან ნიადაგებში რეკომენდებულია კალიუმისა და მაგნიუმის შეტანა სარეზერვო სასუქის სახით, თუ მათი რაოდენობა მცირეა. მსუბუქ ნიადაგებზე ამის გაკეთება არ არის საჭირო, რადგან ეს ნივთიერებები ზედაპირზე მოყრითაც ადვილად ხვდება ღრმა ფენებში. ზოგიერთ რეგიონში, საჭიროა ნიადაგში კირის შეტანა.

სარეზერვო სასუქის შეტანის შემდეგ, მიზანშეწონილია ნიადაგის გაფხვიერება, რაც ხელს უწყობს ნიადაგში საკვები ელემენტების უკეთესად განაწილებას. თუ დიდი რაოდენობით სასუქის შეტანისას ის ნიადაგში თანაბრად არ იქნება გადანაწილებული, ამან, შესაძლოა, გამოიწვიოს ახალგაზრდა ვენახის დაზიანება. ახალგაზრდა ვაზის ფესვები ძალიან მგრძობიარედ რეაგირებენ საკვები ნივთიერებების ალაგ-ალაგ ჭარბ კონცენტრაციებზე. განსაკუთრებით, კალიუმიანი სასუქების ამგვარად დაგროვებამ შეიძლება, ე.წ., მარილოვანი დაზიანება განაპირობოს.

სარეზერვო სასუქის შეტანის ფარგლებში ჰუმუსის ოდენობის გაზრდა მხოლოდ ნაწილობრივ არის შესაძლებელი. თუ მოხდება გადაუმუშავებელი ან გახრწნილი მასალის, მაგალითად, კომპოსტის გამოყენება, თავდაპირველად ამ მასალის შეტანა უნდა განხორციელდეს ნიადაგის ზედაპირზე (ღრმად არა). ჟანგბადის ზემოქმედებით სწრაფად მიმდინარეობს გახრწნის პროცესები. უკვე პროგრესირებული ხრწნის პროცესის დროს, შეიძლება მისი ნიადაგის ღრმა ფენებში ჩაშვება. მსგავსი მეთოდით ხდება მწვანე საფარის დამუშავებაც.



6.2.3.3.4. ყამირი, როგორც მთლიანობის კონცეფცია

უკვე ხსენებული ცალკეული პროცედურები ყველა ნაკვეთისათვის ინდივიდუალურად დასაგეგმი ყამირის კონცეფციის საფუძველს წარმოადგენს. ძალიან განსხვავებული საწყისი მოცემულობებიდან გამომდინარე, შეუძლებელია ერთი ზოგადი რეკომენდაციის გაცემა ყამირის სახეობის, დაყამირების მეთოდებისა და შესასრულებელი სამუშაოების მიმდევრობის შესახებ. მიუხედავად ამისა, საჭიროა რამდენიმე ფუნდამენტურ პრინციპზე ყურადღების გამახვილება:

- თუ ძველი ვენახი გამწვანებულია, საჭიროა გამწვანების გადახვნა ვენახის ამოძირკვამდე 2-3 წლით ადრე. მინერალიზებული აზოტი საკმარისია ვაზის გამოსაკვებად მისი დარჩენილი წლების განმავლობაში. ამით მცირდება ნიტრატების ჩარეცხვა გრუნტის წყლებში, რაც, შესაძლოა, ძალიან მაღალი იყოს იმ შემთხვევაში, თუ მოხვნის დასაწყისში მოხდება არსებული მწვანე საფარის ამოძირკვა;
- ამოძირკვის მომდევნო გაზაფხულზე, ნიადაგზე მორგებული პლანტაჟი უნდა გაკეთდეს. საჭიროების შემთხვევაში, შესაძლებელია წინასწარ სარეზერვო სასუქის შეტანაც, რომელიც პლანტაჟთან ერთად დამუშავდება ნიადაგში. რადგან ნიადაგში ჩარჩენილ ფესვებზე ვირუსის გადამტანი ნემატოდი Xiphinema კიდევ რამდენიმე წელს ცოცხლობს, საჭიროა ნიადაგიდან ფესვების მაქსიმალურად გამოტანა. ეს განსაკუთრებით ადვილი გასაკეთებელია პლანტაჟის გუთნის გამოყენებისას, რადგან ფესვების დიდი ნაწილი ზედაპირზე ამოდის. ამავე დროს, ხდება სხვა ისეთი მცენარეების ნიადაგში გადამუშავება (ხრწნობის პროცესი) და გაქრობა, რომლებიც ნემატოდებს გადარჩენის საშუალებას აძლევს. გარდა ამისა, გაფხვიერებული ნიადაგი უკეთეს პირობებს იძლევა შემდგომი ყამირის გამწვანების ზრდისა და ღრმა დაფესვიანებისათვის;
- პლანტაჟის შემდეგ, ვაზის დამაზიანებელი ნემატოდების შესამცირებლად, საჭიროა ერთწლიანი, ან, ძველ ვენახში ვირუსით დაავადების შემთხვევაში, მრავალწლიანი გამწვანების დათესვა. ამ მიზნისათვის მრავალი მცენარე გამოიყენება. ზოგადად, ერთგვაროვან გამწვანებასთან შედარებით, უპირატესობა შერეულ გამწვანებას ენიჭება. ვენახებში, რომლებშიც მუდმივი გამწვანება უკვე ახალშენის სტადიიდან არის განსაზღვრული, რეკომენდებულია ისეთი ნარევის დათესვა, რომელშიც შერეული იქნება შემდგომი მუდმივი გამწვანების მცენარეები. ამ გზით გამოირიცხება მუდმივი გამწვანების ცალკე დათესვის საჭიროება. ასეთ შემთხვევაში, უნდა მოხდეს მხოლოდ დასათესი კვლების გაფხვიერება და დასათესად მომზადება. მუშაობის ასეთი სქემა რეკომენდებულია მხოლოდ ნაყოფიერი, ჰუმუსით მდიდარი და კარგი წყალშეკავების უნარის ნიადაგისათვის. წინააღმდეგ შემთხვევაში, გამწვანება, შესაძლოა, ვაზის კონკურენტი გახდეს საკვები ნივთიერებებისა და წყლის ათვისების კუთხით და ახალგაზრდა ვაზის განვითარება შეფერხდეს;
- თუ ახალშენი საწყის წლებში არ უნდა გამწვანდეს, რადგან ამის საშუალებას ნაღველების რაოდენობა და ნიადაგის აგებულება არ იძლევა, საჭიროა ყამირის გამწვანების მთლიანად მულჩირება და ნიადაგში ზედაპირულად დამუშავება.



6. ახალი ვენახის გაშენება

ერთწლიანი ყაშირისათვის გამწვანების ნარევი, რომელიც უნდა გადავიდეს ხანგრძლივ გამწვანებაში დაყამირების პერიოდში ნიადაგის გადაბრუნების გარეშე		გამწვანების ნარევი მრავალწლიანი ყაშირისათვის, დაყამირების ბოლოს ნიადაგის გადაბრუნებით	
მცენარეები	თესლის რაოდენობა კგ/ჰა	მცენარეები	თესლის რაოდენობა კგ/ჰა
თალგამი	2	თალგამი	2
ყვითელი მდოგვი	2	ყვითელი მდოგვი	2
ბალბა	4	ბალბა	3
ყვითელი სამყურა	2	Phacelia	4
მინდვრის საგველა	10	იონჯა	5
ერთწლოვანი Weidelgras	10	Bokharaklee	6
გერმანული Weidelgras	10	ყვითელი სამყურა	2
		ერთწლოვანი Weidelgras	15

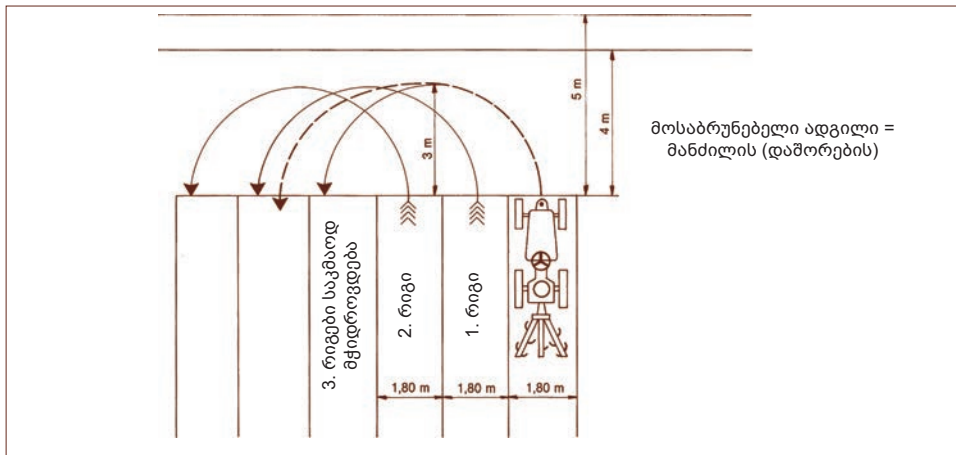
ცხრილი 6.2. ყაშირის გამწვანებისათვის სხვადასხვა სახეობის თესლის შერევის მაგალითები

6.2.4. ახალი ვენახის გაშენება

ნიადაგის საფუძვლიანი მომზადების შემდეგ, ახალგაზრდა ვენახის მოსამზადებელი ძირითადი სამუშაოები იწყება. ამ დროს, მთელი რიგი გადაწყვეტილებებია მისაღები. ყველა შემთხვევაში, საჭიროა ნაკვეთის ზუსტი საზღვრების ცოდნა.

6.2.4.1. მიჯნები

გერმანიაში კანონით რეგულირდება განაპირა რიგებისა და ვაზების დაშორება მომიჯნავე ნაკვეთთან და გზებთან, კერძოდ:



სურათი 6.2. მოსაბრუნებელი ადგილი უნდა იყოს ტრაქტორის მოსაბრუნებელ წრეზე, მინიმუმ, 1 მეტრით განიერი. დიდი ტრაქტორებისა და ყურძნის საკრეფი მანქანის გამოყენების შემთხვევაში, საჭიროა, მინიმუმ, 5 მეტრის სიგანის მოსაბრუნებელი ადგილი

ა) 2 მეტრამდე რიგთაშორისი მანძილის შემთხვევაში, განაპირა რიგის დაშორება მომიჯნავე ნაკვეთთან შეადგენს რიგთაშორისი მანძილის ნახევარს, შესაბამისად, მინიმუმ, 0,75 მეტრს;

ბ) მანძილი ნაკვეთის საზღვრებიდან მის მიმდებარედ არსებულ გზებსა და წყლის არხებს შორის უნდა იყოს, მინიმუმ, 1 მეტრი. ათვლის წერტილი არის საზღვართან ყველაზე ახლოს მდებარე საყრდენი მოწყობილობა. რიგის ბოლოში ეს წერტილი, როგორც წესი, არა სარი ან ვაზი, არამედ სარის დამჭერი ღუზაა.

ზოგიერთ შემთხვევაში, შესაძლოა, საჭირო გახდეს უფრო დიდი დაშორებების დაცვა (მექანიზაციის გამოყენებისათვის). მნიშვნელოვანია, რომ ტექნიკის მობრუნება მარტივად იყოს შესაძლებელი. მძლავრი ტრაქტორისა და შესაბამისი დანადგარის გამოყენების შემთხვევაში, მოსაბრუნებელი ადგილი უნდა იყოს 5 მეტრი და, შეძლებისდაგვარად, მოსწორებული (იხ. სურათი 6.2).

6.2.4.2. რიგთაშორისი და ვაზთაშორისი დაშორებების განსაზღვრა

რიგთაშორისი დაშორებისა (მეტრი) და **ვაზთაშორისი დაშორების** (მეტრი) ნამრავლი იძლევა ფართობს, რომელიც თითოეულ ვაზს ემსახურება. ეს ფართობი იზომება კვადრატული მეტრი თითოეულ ვაზზე ($m^2/ვაზზე$) და მას „ვაზის კვების არე“ ეწოდება. რიგთაშორისი დაშორებისა და ვაზებს შორის მანძილის ოპტიმალურ განსაზღვრას ვენახის დამუშავებისათვის ფუნდამენტური მნიშვნელობა აქვს. ეს სიდიდეები, ვენახის არსებობის მთლიან პერიოდში, მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ვენახის მოსავლიანობაზე, ტექნიკის გამოყენების შესაძლებლობებზე და სამუშაო დროის დანახარჯზე. მცდარი გადაწყვეტილებების გამოსწორება შესაძლებელი აღარ არის. ახალი ვენახის დაგეგმარებისას, საჭიროა შემდეგი მნიშვნელოვანი ნიუანსების გათვალისწინება:

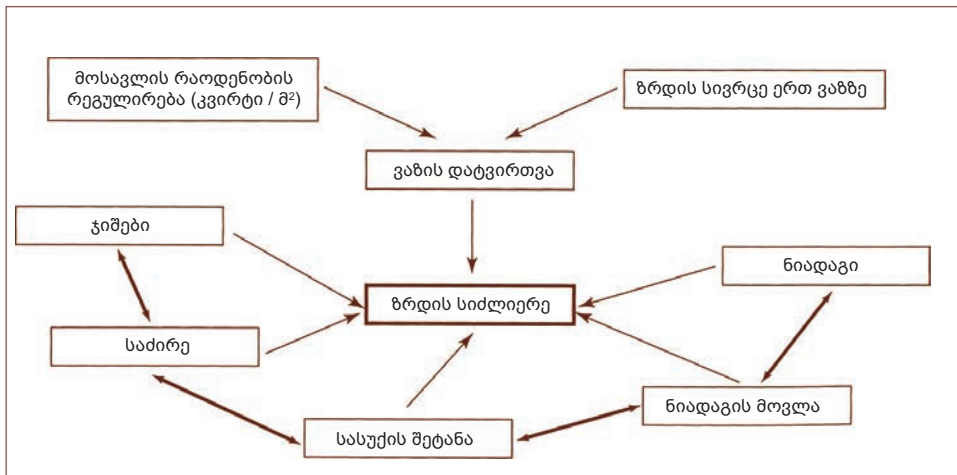
- ვენახს არ შეუძლია ერთდროულად მაქსიმალური რაოდენობისა და მაქსიმალური ხარისხის მოსავლის მოცემა. საწარმოს ხელმძღვანელმა უნდა გადაწყვიტოს, რას ანიჭებს უპირატესობას, ყურძნის ხარისხს, მოსავლის რაოდენობას, თუ მექანიზებისა და დანახარჯების შემცირებას. შესაბამის მიზნებს დიდი მნიშვნელობა აქვს ვაზის ფორმირებაზე, გასხვლისას კვირტების რაოდენობაზე და თითოეული ვაზისათვის გამოყოფილ ფართობზე;
- წინასწარ განსაზღვრული ვაზის ფორმირების სისტემა მნიშვნელოვანია არა მხოლოდ მანქანების გამოყენებისა და ვენახის მოსავლიანობისათვის, არამედ, საჭირო რიგთაშორისი დაშორებისთვისაც. განიერი ფორმირების სისტემებს, ყველა შემთხვევაში, სჭირდება ბევრად უფრო ფართო რიგები, ვიდრე თხელ მავთულ-ჩარჩოზე ფორმირებისას. საქართველოში, დღეისათვის, უპირატესობა ენიჭება მავთულ-ჩარჩოზე ფორმირების სისტემას;
- რიგთაშორის დაშორებაზე თავისი მოთხოვნები აქვს დაგეგმილ მექანიზების სისტემებს. ვიწრო რიგები ართულებენ ტექნიკის გამოყენებას, ან შეუძლებელს ხდიან მას. ძალიან განიერი რიგების შემთხვევაში, ხშირად, მანქანადანადგარების სიგანე არასაკმარისია, ან ტრაქტორის მოტორის სიმძლავრე არ იძლევა უფრო განიერი დანადგარების გამოყენების საშუალებას;



- ვენახის გაშენებისას, უნდა შეიქმნას წინაპირობები მოსავლიანი ვენახის საშუალო ზრდის ტემპისათვის. ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ღვინის მაღალი ხარისხისათვის. ამიტომ, მნიშვნელოვანია ვაზის ზრდაზე მოქმედი ფაქტორების ცოდნა, სწორად შეფასება და ერთმანეთზე ოპტიმალურად მორგება (იხ. სურათი 6.3). აქედან გამომდინარეობს ვაზის დატვირთვა, ანუ გასხვლის შემდეგ თითოეულ ვაზზე დატოვებული კვირტების რაოდენობა. რაც უფრო მეტი კვირტია ვაზზე, მით უფრო მეტი რტო, ფოთოლი და ყურძენი გამოაქვს მას. მზარდი **გენერაციული და ვეგეტატიური დატვირთვისას**, ვაზის ზრდა მცირდება. ეს განსაკუთრებით მაშინ ხდება, როდესაც უნაყოფო, მსუბუქი ნიადაგის და/ან არასაკმარისი წყლის გამო, ფესვისაგან წყლისა და საკვები ნივთიერებების მიწოდება არასაკმარისად ხორციელდება.

შენიშვნა:

ფოთლებისა და რტოების მასას ეწოდება **ვეგეტატიური დატვირთვა**. ყურძნის მოსავლის რაოდენობა კი, განსაზღვრავს **გენერაციულ დატვირთვისას**. ორივე, მნიშვნელოვანნილად, დამოკიდებულია გასხვლისას დატოვებული კვირტების რაოდენობაზე.



სურათი 6.3. ვაზის ზრდაზე გავლენა

სხენებული ურთიერთკავშირებიდან გამომდინარე, საჭიროა კონკრეტულ სიტუაციაზე მორგებული გადაწყვეტილებების მიღება:

- მავთულჩარჩოიანი ვენახის ტრაქტორით დამუშავებისას დადგინდა, რომ ოპტიმალური დამუშავება შესაძლებელია მაშინ, როდესაც რიგების სიგანე 0,6-0,8 მეტრით აღემატება ტრაქტორის სიგანეს. თანამედროვე ტრაქტორების სიგანე, ტიპისა და დიზაინის მიხედვით, დაახლოებით, 1,1-1,45 მეტრია. მავთულჩარჩოიანი ვენახის ტრაქტორით დამუშავებისათვის, საქართველოში, ოპტიმალურ რიგთაშორის მანძილად 2,00-2,25 მეტრია მიჩნეული.

სტანდარტული ტრაქტორის გამოყენების შემთხვევაში, შესაძლოა რიგთაშორისი დაშორების 3,00 მეტრამდე გაზრდა გახდეს საჭირო;

- მემცენარეობის თვალსაზრისით, მწვანე მასის სიმაღლე მნიშვნელოვანია რიგთაშორისი მინიმალური სიგანისათვის. ყურძნის მაღალი ხარისხი მხოლოდ იმ შემთხვევაში მიიღწევა, თუ მწვანე მასაც, ჭიშისა და სასურველი ღვინის ტიპის მიხედვით, და მტევნების ზონაც მზისაგან კარგად არის განათებული. რაც უფრო ვიწროა რიგთაშორისი მანძილი მწვანე მასის სიმაღლესთან მიმართებაში, მით უფრო უარესდება მზის ნათება ურთიერთდარდილვის გამო, განსაკუთრებით კი, მწვანე მასის ქვედა ნაწილში. პრაქტიკამ გვიჩვენა, რომ ორ მეზობელ მწვანე მასებს შორის დაშორება მინიმუმ იმდენი უნდა იყოს, რამდენიც მათი სიმაღლეა (იხ. სურათი 6.4).

ზოგადად, მავთულჩარჩოიან ვენახში ოპტიმალური ფოთოლი/ნაყოფის შეფარდებისათვის, საჭიროა 1,30 მ სიმაღლის მწვანე მასა.

მაგალითი:

მწვანე მასის სიმაღლე (Lh) = 1,30 მ;

მწვანე მასის ქვედა კანტი 0,7 მ, მწვანე მასის ზედა კანტი 2,00 მ;

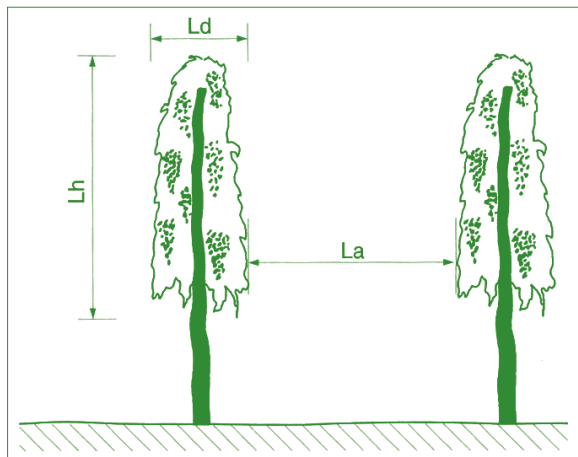
მწვანე მასის საშუალო სისქე (Ld) = 0,40 მ;

რიგთაშორის მინიმალური დაშორება = 1,30 მ (Lh) + 0,40 მ (Ld) = 1,70 მ.

მცენარეთა კულტივირების თვალსაზრისით, ფოთლოვნების 1,2 მ-დან 1,4 მ-მდე სიმაღლისა და მისი, დაახლოებით, 0,4 მ სიგანის (სისქის) მქონე მავთულჩარჩოიანი ვენახის ფორმირების შემთხვევაში, მიიღება 1,6 მ-დან 1,8 მ-მდე რიგთაშორისი მანძილი. შრომის ეკონომიურობის მხრივ, სასურველი იქნება მაქსიმალურად დიდი რიგთაშორისი დაშორება, რადგან, სამუშაოს რაოდენობა ერთ ჰექტარზე დაახლოებით იმდენადვე მცირდება, რამდენადაც რიგების რაოდენობა.

რიგთაშორისი სიგანის შერჩევას, საჭიროა შემდეგი როგორც ტექნიკური, ასევე, მემცენარეობის საკითხების გათვალისწინება.

გრძელვადიანი თვალსაზრისით, მოსავლის რაოდენობის რეგულირება მევენახეს ყველაზე მეტად **გასხვლით** შეუძლია (იგულისხმება გასხვლის შემდეგ დარჩენილი კვირტების რაოდენობა ყოველ კვადრატულ მეტრზე). ზოგადად, გასხვლა დამოკიდებულია ჭიშის



სურათი 6.4. მეზობელ მწვანე მასებს შორის დაშორება (La) მინიმუმ იმდენი უნდა იყოს, რამდენიც მათი სიმაღლეა (Lh). აქედან გამომდინარე, რიგთაშორისი მინიმალური დაშორება $Lh+Ld$ იქნება



მოსავლიანობაზე, ნიადაგის ნაყოფიერებაზე და სასურველ მოსავალზე. კვადრატულ მეტრზე კვირტების ოპტიმალური რაოდენობა 4-8 ცალია. სასურველი გასხვლის დონიდან და რიგთაშორისი მანძილიდან შესაძლოა რიგის თითოეულ მეტრზე დასატოვებელი კვირტების რაოდენობის დაანგარიშება:

გასხვლის დონე (კვირტი/მ²) x რიგთაშორისი მანძილი (მეტრი) = კვირტების რაოდენობა ერთ მეტრ რიგზე.

მაგალითი:

8 კვირტი/მ² x 1,8 მ = 14,4 კვირტი ერთ მეტრ რიგზე.

რიგის ერთ მეტრზე ყლორტების რაოდენობა, ნორმალური ვეგეტაციის პერიოდში, კვირტების რაოდენობას შეესაბამება. ისეთი ჭიშების შემთხვევაში, რომლებიც მიდრეკილია ამონაყრისაკენ ან ორმაგი ყლორტებისაკენ (მაგალითად, ხიხვი) შესაძლოა, რომ ყლორტების რაოდენობა ბევრად უფრო მეტი იყოს კვირტების რაოდენობაზე. ასეთ შემთხვევაში, განსაკუთრებულად მნიშვნელოვანია ზედმეტი ყლორტების განვითარების შეჩერება. მაგალითი ცხადყოფს, რომ კვირტების რაოდენობა რიგის ერთ მეტრზე მით უფრო იზრდება, რაც უფრო მაღალია გასხვლის დონე და რაც უფრო განიერია რიგები. რაც უფრო მეტი ყლორტებია მავთულჩარჩოში, მით უფრო სქელი ხდება მწვანე მასა და მით უფრო ძლიერია ფოთლების ურთიერთდაჩრდილვის ეფექტი. მწვანე მასაში ფოთლების კარგი განათებისათვის საჭიროა არა მხოლოდ განიერი რიგთაშორისი მანძილები, არამედ, შედარებით თხელი მწვანე მასაც. აქედან გამომდინარე, ვაზის ნორმალური ფორმირებისათვის, კვირტების რაოდენობა, რიგის ერთ მეტრზე ჭიშისა და ზრდის სიძლიერის მიხედვით, 13, მაქსიმუმ, 15 კვირტს არ უნდა აღემატებოდეს. ცხრილში 6.3 ნაჩვენებია, თუ რამხელაა ეს სიდიდე რიგთაშორისი განსხვავებული მანძილის შემთხვევაში გასხვლის დონეზე დამოკიდებულებით. თუ სიდიდე 15-ს გადააჭარბებს, მაშინ საჭიროა ან რიგთაშორისი მანძილის, ან გასხვლის დონის შემცირება.

თუ ზემოხსენებული მოსაზრებების გათვალისწინებით დადგინდა რიგთაშორისი მანძილი, მაშინ საჭიროა განისაზღვროს ვაზებს შორის დაშორება. რაც უფრო დიდია ვაზებს შორის მანძილი, მით მეტია ზრდის სივრცე ერთ ვაზზე და, შესაბამისად, დიდია თითოეული ვაზის დატვირთვაც; ვაზების განვითარება ფერხდება. საპირისპიროდ, შესაძლებელია ვაზებს შორის მანძილის მიზანმიმართულად შემცირება ვაზის დატვირთვის შესამცირებლად და ზრდის გასაძლიერებლად.

ვაზების მჭიდროდ გაშენებისას, ფესვები სიღრმისაკენ მიდიან და, შედეგად, ინტენსიური დაფესვიანება ხდება. ამით იზრდება ვაზის მიერ წყლისა და საკვები ნივთიერებების ათვისების უნარი. პრაქტიკაში დამკვიდრებული ვაზებს შორის დაშორება შეადგენს 0,9-1,4 მეტრს. ვაზებს შორის 1,2 მეტრამდე მანძილის შემთხვევაში, შესაძლებელია კვირტების სასურველი რაოდენობის მიღწევა ვაზზე მხოლოდ ერთი გადასაწვენი რქით. თუ ვაზებს შორის მანძილი უფრო დიდია, ან რქა არასაკმარისად დამწიფებული, მაშინ საჭიროა 2 გადასაწვენი რქის დატოვება.

ეს მოცემულობები ცხადყოფს, რომ ოპტიმალური ზრდის სივრცე დამოკიდებულია შესაბამის პირობებზე. რიგთაშორისი მანძილი და ვაზებს შორის დაშორება, მრავალრიცხოვანი ფაქტორების გათვალისწინებით, თითოეულ ნაკვეთზე ინდივიდუალურად უნდა იქნეს შერჩეული.



შენიშვნა:

ვაზების მჭიდროდ გაშენება მიზანშეწონილია მხოლოდ ხსენებული სპეციფიკური ნაკვეთის პირობებში, ან ძალიან სუსტი ზრდის მქონე საძირესთან კომბინაციაში. ამის შემდეგ კი, ის იქცევა ხარისხის ასამაღლებელ ძლიერ ინსტრუმენტად.

მანძილი (მ)	რიგთაშორისი გასხვლის დონე (კვირტი /მ ²)						
	4	5	6	7	8	9	10
	კვირტის რაოდენობა რიგის ყოველ მეტრზე						
1,6	6,4	8	9,6	11,2	12,8	14,4	16
1,7	6,8	8,5	10,2	11,9	13,6	15,3	17
1,8	7,2	9	10,8	12,6	14,4	16,2	18
1,9	7,6	9,5	11,4	13,3	15,2	17,1	19
2,0	8	10	12	14	16	18	20
2,1	8,4	10,5	12,6	14,7	16,8	18,9	21
2,2	8,8	11	13,2	15,4	17,6	19,8	22
2,3	9,2	11,5	13,8	16,1	18,4	20,7	23
2,4	9,6	12	14,4	16,8	19,2	21,6	24

ცხრილი 6.3. რიგის ყოველ მეტრზე დასატოვებელი კვირტების რაოდენობა გასხვლის დონესა და რიგთაშორის მანძილზე დამოკიდებულებაში

6.2.4.3. რიგები**რიგების ფორმების განსაზღვრა**

რიგების მიმართულება ნაკვეთის ფორმისა და მისასვლელი გზიდან გამომდინარე, უმეტესად, წინასწარ განსაზღვრულია. როგორც წესი, ცდილობენ, რომ ყველა რიგი ნაკვეთის ბოლოს გზას უერთდებოდეს. თუ ნაკვეთის გვერდითი მიტნები ერთმანეთის პარალელურია, მაშინ ეს პრობლემას არ წარმოადგენს. სიტუაცია მაშინ ხდება პრობლემატური, როდესაც რიგების დახრა ტრაქტორისა და სამუშაო დანადგარების მოცურებისა და ვაზების დაზიანების საშიშროებას აჩენს.

თუ ნაკვეთის ორივე ბოლოს სიგანეებს შორის დიდი განსხვავებაა, მაშინ, ეგრეთ წოდებული, „ნეკა“ რიგების გაშენება გარდაუვალია. თუ განსხვავება მინიმალურია, მაშინ შესაძლოა „ნეკა“ რიგებზე უარის თქმა და სიგანეთა შორის სხვაობის გადანაწილება თითოეულ რიგზე; მაგალითად, თუ 20 რიგი შენდება და სიგანეთა შორის განსხვავება ნაკვეთის ორივე ბოლოს შორის 1 მეტრს შეადგენს, მაშინ ამ სხვაობის გასასწორებლად, საკმარისია თითოეული რიგის გაგანიერება 5 სმ-ით.

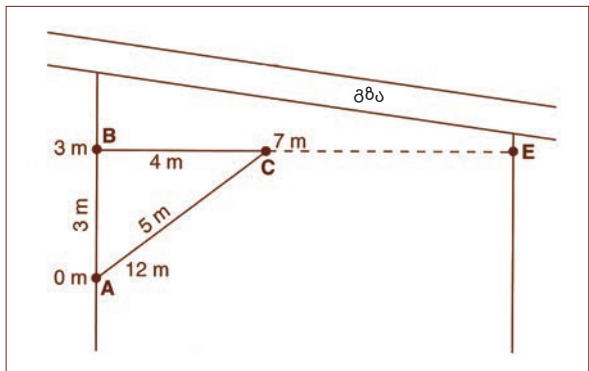


რიგების განსაზღვრის პრაქტიკული მიმდინარეობა

რიგების განსაზღვრის მეთოდი, პრინციპულად, ყოველთვის იდენტურია, მაგრამ შესაძლოა, განსხვავებული იყოს დეტალები. თუ ნაკვეთის ფორმა და დახრა რიგების რთულ განლაგებას მოითხოვს, მაშინ შესაძლოა ნაკვეთის 2 ან 3 ნაწილად დაყოფა და თითოეული ნაწილისათვის რიგების ინდივიდუალური განლაგების შედგენა.

ზუსტი რიგთაშორისებისა და ვაზებს შორის მანძილის მიღება შესაძლოა მხოლოდ მართკუთხა ჩარჩოების დახმარებით, რომლის გვერდებიც რიგების მიმართულების იდენტურია (იხ. სურათი 6.7 B). თანაბარი სიგანის მქონე ნაკვეთში რიგების მიმართულება, როგორც წესი, ორივე გვერდის პარალელურია, სხვა შემთხვევაში კი, მინიმუმ ერთი გვერდის პარალელურად მაინც მიემართება. ნებისმიერ შემთხვევაში, პირველ რიგში, საჭიროა ყველა მესაზღვრე ხაზის მონიშვნა (იხ. სურათი 6.7 A). ჩარჩოს შედგენისათვის საჭირო რიგების მართობული ორივე ხაზის გასაყვებად გამოიყენება ორი შესაძლებლობა:

ა) გამოთვლა შესაძლებელია საზომი ლენტისა და **პითაგორას თეორემის** ($a^2 + b^2 = c^2$) დახმარებით (იხ. სურათი 6.5). მოცემულ შემთხვევაში, a არის AB მანძილი, b არის - BC, ხოლო c - CA. ნაკვეთის გვერდით მიჯნაზე არსებულ A წერტილზე მაგრდება თხელი სანიშნე ბოძი და მასზე ხდება საზომი ლენტის ნულოვანი წერტილის დაფიქსირება. საზომი ლენტით ხდება სასაზღვრო ზოლზე მანძილი $a=3$ მეტრის გადამოზომა, B წერტილის განსაზღვრა და სანიშნი ბოძის დამაგრება. საზომი ლენტის 12 მეტრის ნიშნული კვლავ A წერტილზე მაგრდება. ამ დროს, საზომი ლენტი ქმნის 12 მეტრის სიგრძის მიწაზე დადებულ რკოლს. მესამე სანიშნე ბოძით უნდა ჩადგეთ რკოლში, იმოდროთ სავარაუდო C წერტილისაკენ და წაიღოთ საზომი ლენტი მანამ, სანამ ის არ დაიჭიმება. იქ, სადაც საზომი ლენტი სანიშნე ბოძს ეხვება, შესაძლოა მანძილის ნიშნულის წაკითხვა. სანიშნე ბოძი იმდაგვარად უნდა გადაადგილდეს მარჯვნივ ან მარცხნივ, რომ მისი და საზომი ლენტის შეხების ადგილას 7 მეტრიანი ნიშნული იკითხებოდეს. სანიშნე ბოძი მიწაში ამ ადგილას უნდა ჩაერქოს. შემოწმების დროს, ბოძი A ზუსტად უნდა ემთხვეოდეს საზომი ლენტის ნულოვან და 12 მეტრიან ნიშნულებს, ბოძი B - 3, ხოლო ბოძი C - 7 მეტრიან ნიშნულებს.

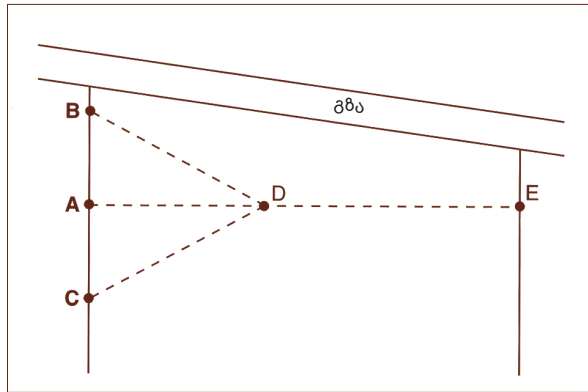


სურათი 6.5. მართი კუთხის კონსტრუირება საზომი ლენტისა და პითაგორას თეორემის დახმარებით

ამ შემთხვევაში, კათეტი BC ზუსტად კათეტი AB-ს და ასევე, წინასწარ განსაზღვრული რიგების მართობულია. საზომი ლენტის ნაცვლად, შესაძლებელია თასმის გამოყენებაც, რომელსაც კვანძები ნულოვან წერტილზე აქვს, ისევე როგორც, დანარჩენ სამ - 3 მ, 7 მ და 12 მ - ნიშნულებზე.

ბ) ეგრეთ წოდებული, **მართობის** კონსტრუირებისათვის (იხ. სურათი 6.6) საჭიროა სასაზღვრო ხაზზე მდებარე A

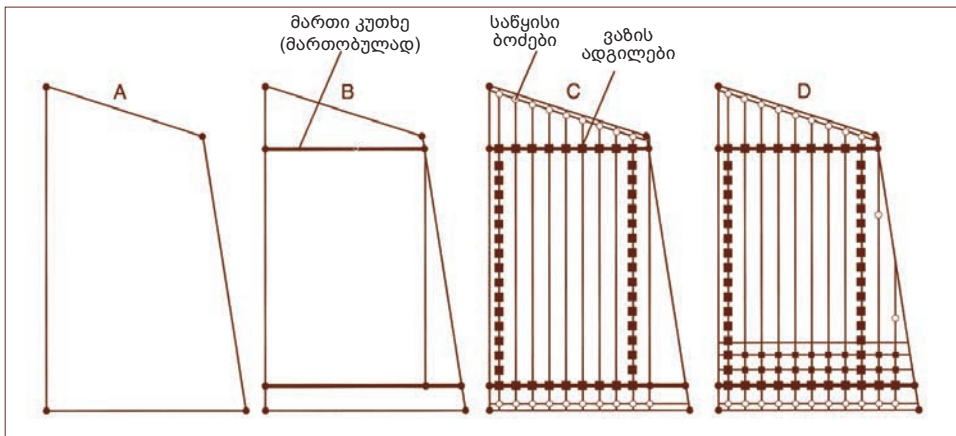
წერტილიდან საბოლოო ლენტით, ან გადაზომილი თასმით მარჯვნივ და მარცხნივ წრის შემოხაზვა (რადიუსი, მაგალითად, 4 მეტრი) და B და C წერტილების მარკირება იმ ადგილას, სადაც წრე სასაბღვრო ხაზს გადაკვეთს. ახლა B და C წერტილებიდან ხდება უფრო დიდი წრის (რადიუსი, მაგალითად, 8 მეტრი) შემოხაზვა. B და C წერტილებიდან შემოხაზული წრეების გადაკვეთის წერტილი D წერტილია, რომელიც ასევე უნდა მოინიშნოს მიწაზე.



სურათი 6.6. მართი კუთხის კონსტრუირება მართობის დახმარებით

ორივე აღწერილი მეთოდით ხდება ნაკვეთში ორი, რიგების მიმართულების მართობული ხაზების კონსტრუირება, რომლებიც მთლიანი ნაკვეთის სიგანეზე გადაჭიმული. მათი დახმარებით, შეძლებისდაგვარად, დიდი მართობული ჩარჩო იქმნება, რომელიც, ასე ვთქვათ, რიგების განსაზღვრის ხერხემალს წარმოადგენს (იხ. სურათი 6.7 B). თუ ნაკვეთი სხვადასხვა მიმართულების ფერდზე განლაგებული, მაშინ, სავარაუდოდ, საჭიროა 2 ან მეტი ჩარჩოს შედგენა. არათანაბარი სიგანის ნაკვეთის შემთხვევაში, ჩარჩოს გარეთ დარჩენილი სამკუთხა ნაწილები უნდა შეივსოს „ნეკა“ რიგებით. მართკუთხა ჩარჩოს კონსტრუირება არის წინაპირობა ნაკვეთის სიგანის დადგენისა და რიგთაშორისი და ვაზებს შორის დაშორების გამოსათვლელად.

- A = სასაბღვრო ხაზის მარკირება;
- B = ჩარჩოს შედგენა და მარკირება მინიმუმ 2 შემდგომი რიგის მართობულად ხაზების დახმარებით;



სურათი 6.7. ნაკვეთში რიგების განსაზღვრა



- C = შემდგომი რიგების მიმდინარეობის მარკირება მართობებზე და საწყისი ბოძების ჩასმა;
- D = ვაზის ადგილების მარკირება ჩარჩოს შიგნით გადასატანი თასმის დახმარებით;
- საბოლოოდ კი, ხდება საწყისი ბოძების ჩასმა და ჩარჩოს გარეთ ვაზის ადგილების მარკირება.

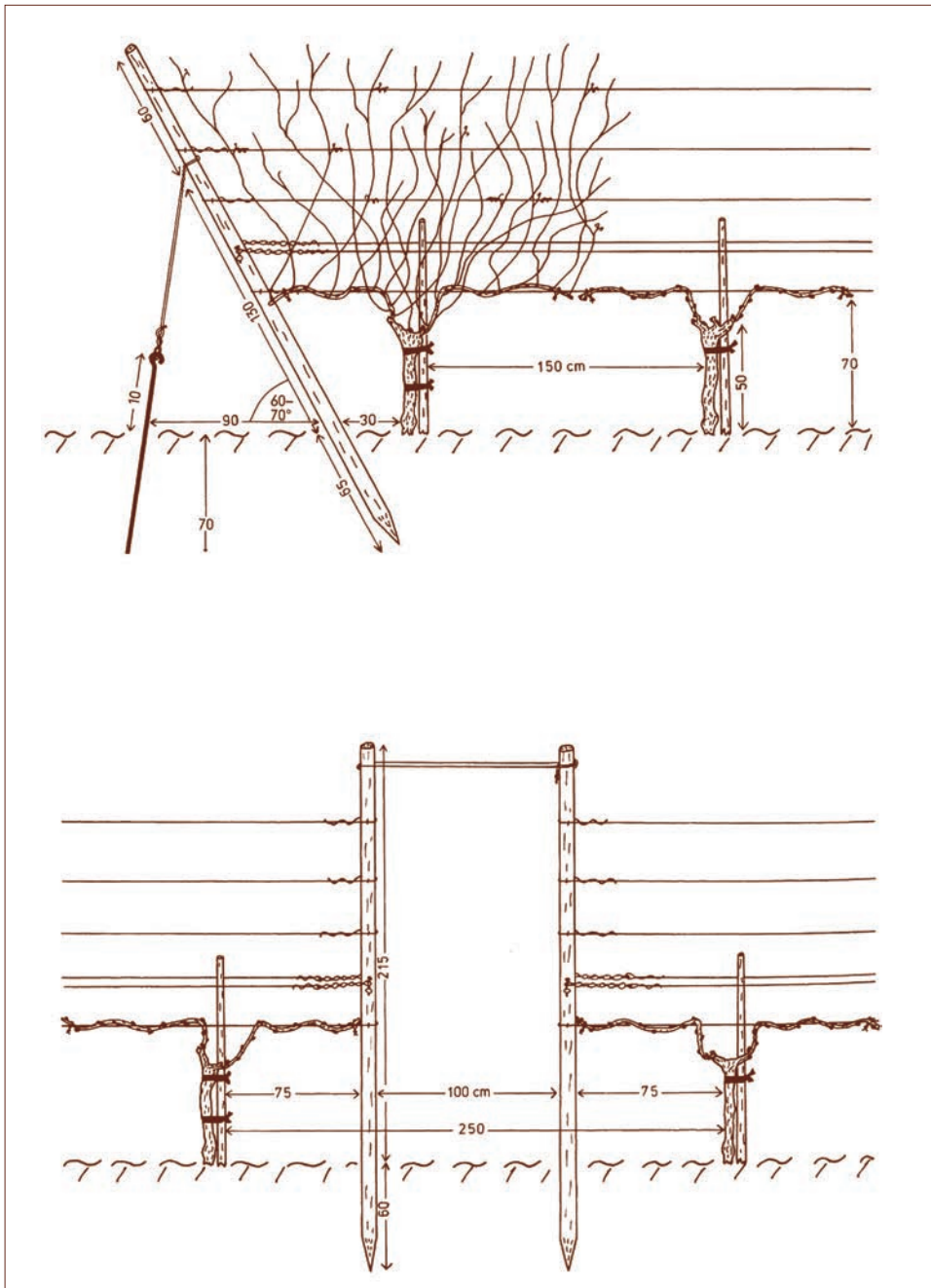
ზემოაღნიშნულის შემდეგ, საჭიროა რიგების ზუსტი დაშორების გამოთვლა. თუ ნაკვეთის სიგანეები ძალიან განსხვავებულია, მაშინ უნდა მოხდეს სასურველი დაშორების გამოყენება, რადგან, „ნეკა რიგების“ გაშენება ისედაც აუცილებელია.

კათეტებზე ხდება რიგების დაშორების გადაზომვა და ბოძებით/სვეტებით ან ჭიკოებით მარკირება (იხ. სურათი 6.7 C). ნაკვეთის საზღვრის პარალელურად, გზასთან ხდება ხაზის გაკვება, რომელზეც ბოძები ერქობა. ამ დროს, საყურადღებოა, რომ საჭირო სასაზღვრო დაშორება გზიდან ბოძსა და ანკერს შორის დაშორებით იზრდება (იხ. სურათი 6.8). გზის პარალელურად მიმავალი ხაზისა და რიგების მიმართულების ხაზის გადაკვეთის წერტილები არის ბოძების პოზიციები. ამრიგად, რიგების მარკირება შესაძლებელია ბოძებზე დამაგრებული, მიწაზე დადებული და დაჭიმული თასმის ან მავთულის საშუალებით, რომელიც, შემდგომში, მავთულის ჩარჩოს შესაქმნელად გამოიყენება. საყურადღებოა, რომ თასმა ან მავთული ყოველთვის ჭიკოების ერთსა და იმავე მხარეს იდოს და არ მოხდეს მისი გამრუდება (მაგალითად, ბელტებით). თუ შევადრთებთ ორივე, განაპირა რიგებზე ერთსა და იმავე სიმაღლეზე გაზომილი ვაზის ადგილებს რიგების მიმართულების მართობული თასმით, ეს თასმა მარკირებული რიგების თასმებს გადაკვეთს. ეს გადაკვეთის წერტილები არის ვაზების ადგილები. ვაზების ადგილების მარკირების შემდეგ, შესაძლოა თასმის გადატანა-დაჭიმვა და შემდგომი ვაზების ადგილების ჩარჩოს შიგნით მონიშვნა (იხ. სურათი 6.7 D). საბოლოოდ, ჩარჩოსა და ბოძებს შორის დარჩენილ ადგილებზე ვაზების ადგილების მარკირება ხდება.

განსაკუთრებულ დაფიქრებას საჭიროებს თითოეული რიგის ბოლო ვაზის ადგილის განსაზღვრა. სურათზე 6.8 (ზევით) ნაჩვენებია რიგის დასასრული. შეძლებისდაგვარად, უნდა გამოირიცხოს გასასვლელები (ჭრები), რადგან ისინი აძვირებენ და ართულებენ მავთულჩარჩოს შექმნას. თუ მაინც საჭიროა გასასვლელის გაკეთება, მაშინ ვაზებს შორის მანძილი ამ მონაკვეთში, დაახლოებით, ერთი მეტრით უნდა გაიზარდოს (იხ. სურათი 6.8 ქვემოთ).

ვაზის ძირების მექანიზებულად დამუშავებისათვის, უპირატესობა ენიჭება საყრდენი ბოძების ვაზებთან მჭიდროდ დგომას. წინააღმდეგ შემთხვევაში, ვაზი-ბოძი-ვაზი იმდენად მიჭრით იქნება ერთმანეთთან, რომ დანადგარი გამართულად ვეღარ იმუშავებს. თუმცა, ყურძნის საკრეფი დანადგარის გამოყენებისას, ბოძების ასე ახლოს დგომა არახელსაყრელია, რადგან ბოძებთან ახლოს მყოფი ყურძნის მოცილება ძნელდება. აქედან გამომდინარე, თუ ვენახი ყურძნის საკრეფი მანქანისათვის შენდება, ბოძები ორ ვაზს შორის უნდა იდგეს.

ლაზერით (ციფრულად) კონტროლირებადი მანქანებით მექანიკური დარგვისას, საკმარისია რიგების მიმართულების დადგენა და მხოლოდ ორი განაპირა ვაზის ადგილის მარკირება. ხელით დარგვისათვის საჭირო ვაზის ადგილების მონიშვნა, ამ შემთხვევაში, საჭირო აღარ არის.



სურათი 6.8. რიგის დასასრულისა და გასავლელის მოწყობის მაგალითი ვაზზე ორი რქის შემთხვევაში



6.2.4.4. სანერგე მასალის შეკვეთა, შემოწმება და შენახვა

საქართველოში, ჭიშის არჩევანს, მარკეტინგულ ასპექტებთან ერთად, განაპირობებს ზონის თავისებურება, საქართველოს კანონი „ვაზისა და ღვინის შესახებ“ და ამ კანონის IV თავი: „დაცული ადგილწარმოშობის დასახელების ღვინო, დაცული ადგილწარმოშობის დასახელების სპირტიანი სასმელი, დაცული გეოგრაფიული აღნიშვნის ღვინო და დაცული გეოგრაფიული აღნიშვნის სპირტიანი სასმელი“. ჭიშის შერჩევასა, ამ ასპექტებთან ერთად, გასათვალისწინებელია ადგილმდებარეობის მოცემულობებიც:

- ჭიშები, რომლებიც გვიან მწიფდება, ან განსაკუთრებით მიდრეკილია ყვავილცვენისაკენ, მხოლოდ კლიმატურად ძალიან ხელსაყრელ მიკროზონებში უნდა გაშენდეს;
- ადგილებზე, სადაც ყინვის ალბათობა მაღალია, მხოლოდ ისეთი ჭიშები უნდა გაშენდეს, რომლებიც კარგი გახევების უნარიტა და ზამთრის ყინვებისადმი რეზისტენტულობით გამოირჩევა. თუ გვიანი ყინვები ახლად გამოტანილ ყლორტებს ყინავს, მაშინ, სასურველია, რომ ჭიშის დამალული კვირტების კარგი ნაყოფიერებით გამოირჩეოდეს;
- ჭიშები, რომლებსაც სოკოვანი დაავადებების მიმართ მაღალი მგრძობელობა გააჩნია (მაგალითად, ხიხვი), არ უნდა გაშენდეს ქარისაგან დაცულ და ჩავარდნილ ადგილებში, სადაც განსაკუთრებით ბევრია ცვარი და ნალექის შემდეგ ფოთლები ძნელად შრება.

დიდი მნიშვნელობა აქვს შესაბამისი საძირეს შერჩევას. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია საძირეების განსხვავებული ზრდის სიძლიერე და კირიანი ნიადაგების ამტანობა. ზრდის ძალის თვალსაზრისით, ის საძირეა ოპტიმალური, რომელიც, ზრდის ძალაზე მოქმედ სხვა ფაქტორებთან ერთად (იხ. სურათი 6.3), ვენახის საშუალო ზრდას განაპირობებს. თუ, მაგალითად, ნიადაგი ნაკლებად ნაყოფიერია, კვირტების რაოდენობა კვადრატულ მეტრზე დიდია და თან ნიადაგის გამწვანება უნდა მოხდეს, მაშინ, ამ ზრდის შემთხვევებელი ფაქტორების საპირწონედ, საჭიროა ძლიერ მზარდი საძირეს შერჩევა. რაც უფრო მაღალია ნიადაგის pH-მარჯვენებელი და, განსაკუთრებით, აქტიური კირის ოდენობა, მით უფრო მნიშვნელოვანი ხდება საძირეს ამტანობა კირიანი ნიადაგის მიმართ.

ეს პირობები ცხადყოფს, რომ საუკეთესო საძირე არ შეიძლება არსებობდეს. თითოეული საძირე შესაძლოა კონკრეტულ შემთხვევაში სასურველი ან არასასურველი იყოს. სანერგე მასალის სათანადო მდგომარეობა შეძენამდე მყნობელის მიერ უნდა შემოწმდეს.

შენიშვნა:

განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც სასურველი ნამყენის ლერწი (მაგალითად, კლონი) და საძირე (მაგალითად, კირიანი ნიადაგის კარგი ამტანი) იშვიათ სამყნობ კომბინაციას წარმოადგენს და მყნობელისაგან მარაგის სახით არ არის შეთავაზებაში, საჭიროა ნამყენის ადრინადად შეკვეთა. თუ ვენახის გაშენება 2020 წლის გაზაფხულზე დაგეგმილი, მაშინ მყნობელთან შეთანხმება 2018 წლის ზაფხულში უნდა მოხდეს, რათა მან, 2019 წლის მყნობისათვის, ლერწისა და საძირეს შეკვეთა, არა უგვიანეს 2018 წლის შემოდგომაზე მოახდინოს.



6.3. დარგვა

6.3.1. დარგვის დრო

ნამყენი, როგორც წესი, გაზაფხულზე ირგვება, თუმცა, დარგვა გვიან შემოდგომაზეც შესაძლებელია. **საგაზაფხულო დარგვა**, როგორც წესი, აპრილის დასაწყისიდან მაისის შუა რიცხვებამდე ხდება. განსაკუთრებით ცივი და სისველისაკენ მიდრეკილი ნიადაგების შემთხვევაში, უფრო ადრე დარგვა გამორიცხულია. აღნიშნული ეხება გვიანი ყინვის რისკის ქვეშ მყოფ ადგილებსაც. გვიანი დარგვის შემთხვევაში, ვაზს, შენახვის პირობებიდან გამომდინარე, ხშირად, უკვე გამოტანილი აქვს მწვანე ნაწილები, რაც დარგვას მოუხერხებელს ხდის.

საშემოდგომო დარგვისას, ძნელია შეკვეთილი ნამყენის დროულად მიღება, რადგან მათ ნიადაგიდან მხოლოდ ვეგეტაციის პერიოდის დასრულების შემდეგ იღებენ. შესაძლო ეკონომიური უპირატესობებისაგან დამოუკიდებლად, მძიმე ნიადაგებზე დარგვა გვიან შემოდგომაზე უფრო უკეთესია, ვიდრე გაზაფხულზე. გარდა ამისა, მომავალი ვეგეტაციის პერიოდის დასაწყისისათვის, ფესვები უკვე კარგად არის ნიადაგში გამაგრებული; მორწყვა აღარ არის საჭირო და მომავალ გაზაფხულზე განვითარება უფრო სწრაფად ხდება, რაც, მაგალითად, გვიანი ყინვის შემთხვევაში, უარყოფითიცი შეიძლება იყოს.

6.3.2. სანერგე მასალის მომზადება

ვაზები, რომლებიც სამაცივროდან არის გამოტანილი, რამდენიმე დღე, შესაძლოა 2 კვირაც, ტენიან, გრილ საწყობში უნდა იქნეს დასაწყობებული ისე, რომ გამოშრობის საფრთხე არ შეექმნას. დარგვამდე 1-2 დღით ადრე, წყალში უნდა ჩაიდოს სანამყენე ქრილობამდე და ჩრდილიან ადგილას შეინახოს, რათა გარემო ტემპერატურას შეეგუოს და წყლით გაიჟლინოს. თუ დარგვა გადავადდა, სავალდებულოა წყლის გამოცვლა. რაც უფრო გვიან მოხდება ვაზის დარგვა გაზაფხულზე და რაც უფრო ცხელია კლიმატი დარგვის შემდეგ, მით უფრო მნიშვნელოვანი ხდება ადაპტაციის პროცესები. სანერგე მასალის გამოშრობის ყველა შემთხვევა (მაგალითად, სატრანსპორტო საშუალებაზე მცირე ხნით დასაწყობების დროს) თავიდან უნდა იქნეს აცილებული.

ფესვების შეჭრა (2-დან 12 სმ) ისეთი ბასრი მაკრატლით უნდა მოხდეს, რომელიც ფესვებს არ დაჭყლეთს. დასატოვებელი ფესვის სიგრძე დამოკიდებულია დასარგავი ორმოს სიდიდებზე. ზოგადად, სასურველია ფესვების რაც შეიძლება გრძლად დატოვება, ოღონდ ისე, რომ ისინი ჩასარგავი ვიწრო ხვრელის ზემოთ არ დარჩეს. ფესვის დიდი სიგრძე ხელს უწყობს ვაზის დარგვის წელიწადში განვითარებას. სარგავი მანქანით დარგვისას, ბარით ან მიწის ბურღით ორმოს ამოღებისას, შესაძლებელია ფესვების გრძლად დატოვება, მაშინ როდესაც, წყლით მომუშავე ბურღის გამოყენებისას, ფესვები ნამყენს საკმაოდ მოკლედ უნდა შეეჭრას. ფუნჯა ფესვები, განსაკუთრებით კი ლერწის ფესვები, აუცილებლად უნდა





სურათი 6.9. ნამყენი შეჭრამდე (მარცხნივ) და შეჭრის შემდეგ (მარჯვნივ)

მოსცილდეს. ლერწი ერთ ხილულ კვირტზე უნდა გადაიჭრას, რათა არ მოხდეს ბევრი ახალი ყლორტის განვითარება (იხ. სურათი 6.9).

შემოდგომაზე დარგვისას, რეკომენდებულია, დარგვის შემდეგ, ვაზების მიწით მსუბუქად დაფარვა. მწვანე ნაწილების გამოტანისთანავე კი, სავალდებულოა მიწის საფარის მოცილება, ახალგაზრდა ყლორტების მიწაში რომ არ დაღუპეს.

გაზაფხულზე დარგვისას, ვაზის მიწით დაფარვა, როგორც წესი, საჭირო არ არის. თუმცა, არსებობს დაკვირვება, რომ კახეთში, განსაკუთრებით ცხელ გაზაფხულზე და განსაკუთრებით ძლიერი მზის დასხივებისას, სანამყენე ქრილობაზე პარაფინი დნება და მცენარე მთლიანად იფიტება. ამ შემთხვევაში, იდეალურია ვაზის დაფარვა ნახერხით ან ქვიშით.

6.3.3. დარგვის მეთოდები

ვაზის დარგვის მთელი რიგი განსხვავებული მეთოდები გამოიყენება. განასხვავებენ ხელით და მანქანით დარგვას.

ზოგადად, ფესვის ზრდას ხელს დიდი სანერგე ორმო უწყობს. სანერგე ორმოს კედლების გაგლეხვამ შესაძლოა, ეგრეთ წოდებული, ქოთნის მცენარის ეფექტი გამოიწვიოს (განსაკუთრებით სველ, მძიმე ნიადაგში სანერგე ორმოების ბარით ამოღებისას). ფესვები ველარ ახერხებენ სანერგე ორმოდან გარეთ გაღწევას, რაც, ყველაზე გვიან მეორე წელს, ვაზის განვითარებას აფერხებს. სანერგე ორმო ან სანერგე ღარი მინიმუმ იმ სიღრმის უნდა იყოს, რომ, ორმოს ამოვსების შემდეგ, მყნობის ადგილი 2-5 სმ-ით ზემოთ დარჩეს. ქვიან, წვრილმარცვლოვნებით ღარიბ ნიადაგში, კარგად დანოტიოებული ჰუმუსიანი მიწის დამატებით, შესაძლებელია დარგვის წელს განვითარების ხელშეწყობა. მიწის დამატება მხოლოდ დიდ სანერგე ორმოებშია შესაძლებელი. წვრილმარცვლოვანი მიწით მდიდარ ნიადაგებში, რომლებსაც კარგი სტრუქტურა აქვს, მიწის დამატება საჭირო აღარ არის. ყველა შემთხვევაში, მნიშვნელოვანია ნიადაგთან კარგი შეერთება, ანუ ფესვის ნიადაგთან კარგად შეერწყმა, ცარიელი სივრცის გარეშე. მიწით ნახევრად შევსებული სანერგე ორმოს მორწყვით, შესაძლებელია ფესვის ნიადაგთან შეერთება გაუმჯობესდეს და მშრალი ნიადაგის პირობებში წყლის მარაგიც შეიქმნას.



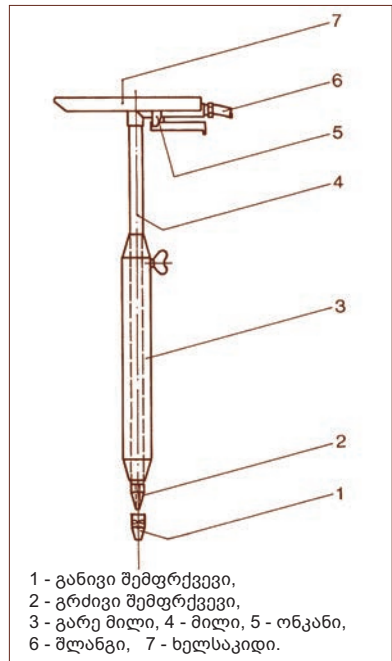
ხელით დარგვის მეთოდები

დიდი სარგავი ორმოების გაკეთება გაგლესილი გვერდების გარეშე შესაძლებელია **ბარით**, ნაკლებად ქვიან ნიადაგში, ან **თოხით**, ქვიან ნიადაგებში. დიდი სანერგე ორმოს შემთხვევაში, პარაფირებული ვაზებიც, სანამყენე ქრილობამდე, მიწით უნდა დაიფაროს, რადგანაც მიწა ჭერ კიდევ გააგრძელებს დაჯდომას. მართალია, ეს მეთოდი ვაზის განვითარებისათვის ხელსაყრელია, მაგრამ მის უარყოფით მხარედ ითვლება დიდი ფიზიკური დატვირთვის საჭიროება და შედარებით მცირე წარმადობა. უფრო სწრაფია, თუმცა იმავე ფიზიკურ დატვირთვას მოითხოვს სანერგე ორმოების ამოღება ხელის მოტორიანი **მიწის ბურლით**. მიწის ბურლის იდეალური ვარიანტია ის, რომელსაც მიწა ორმოდან ზემოთ ამოაქვს. თუმცადა, ეს დანადგარები მძიმე და ნესტიან ნიადაგში სანერგე ორმოს კედლებისა და ძირის გაგლესვის საშიშროებას ქმნის. მოტორიანი მიწის ბურლები უფრო მსუბუქია ბურლები, რომლებიც ტრაქტორზე ჰიდრავლიკური შლანგით არის მიერთებული (იხ. სურათი 6.10).



სურათი 6.10. ტრაქტორის ჰიდრავლიკით მომუშავე მიწის ბურლი

სანერგე ორმოების ამოღებისას, შედარებით მაღალ წარმადობას იძლევა, ეგრეთ წოდებული, **წყლის ბურლი** (იხ. სურათი 6.11). დანადგარის ბოლოში არსებულ შემფრქვევეს წყლის მარაგის რეზერვუარიდან/ცისტერნიდან (მაგალითად, შესაწამლის რეზერვუარი/ცისტერნა) ტუმბოთი მიეწოდება წყალი, რომელსაც 2-4 ბარი წნევა აქვს და რომლითაც სანერგე ორმოს ჩარეცხვა ხდება. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ამ მეთოდის გამოყენება ყველა ნიადაგზე არ შეიძლება. ძალიან ქვიან ნიადაგში სვრილმარცვლოვანი მიწის ჩარეცხვა ორმოს ქვეშ ისე ხდება, რომ ვაზის ფესვი მხოლოდ ქვებით არის გარშემორტყმული. ქვიან ნიადაგზე, ხშირად, საერთოდ შეუძლებელია ამ მეთოდით სანერგე ორმოს გაკეთება. წებოვან, თიხნარ ნიადაგში კი, წყალი ცუდად ჩაედინება; შესაბამისად, ახალგაზრდა ვაზი მუდმივად სისველეშია და ძალიან ზიანდება. ორივე შემთხვევაში, შესაძლოა, დიდი იყოს გაცდენილი ნარგავების ოდენობა.



1 - განივი შემფრქვევი, 2 - გრძივი შემფრქვევი, 3 - გარე მილი, 4 - მილი, 5 - ონკანი, 6 - შლანგი, 7 - ხელსაკიდი.

სურათი 6.11. წყლის ბურლი სანერგე ორმოების ამოსაღებად





სურათი 6.12. ერთრიგის მანქანა მუშაობისას

მანქანით დარგვა

დღეისათვის, 3 სახის, განსხვავებული ფუნქციების მქონე სარგავი მანქანა არსებობს. ყველა მანქანის მიმართულების მართვა შესაძლებელია ძალიან ზუსტად, ლაზერით ან GPS-ით. ყველაზე ფართოდ გავრცელებულია მანქანები, რომლებიც აკეთებენ სანერგე თხრილს, სადაც თავსდება ვაზები მბრუნავი დამჭერის მეშვეობით, ეყრება მიწა და იტკეპნება (იხ. სურათი 6.12).

ყველა ზემოთ ჩამოთვლილ მანქანას მიწაში, ნამყენთან ერთად, ჭიგოს ჩასმაც შეუძლია.

დარგვის ერთ-ერთი თანამედროვე მეთოდი გულისხმობს მანქანის სანერგე უჯრის მიწაზე გაცურებას.

გახსნილ სანერგე თხრილში მიდის წინა მხრიდან წამახული და უკნიდან ღია სანერგე უჯრა, რომელშიც ნამყენ ვაზს ხელით დებენ, ჭიგოს კი, მანქანა დებს. სანერგე უჯრის წინა მხარეს, ასევე ხელით დებენ ვაზის ნერგს; უკანა მხრიდან, ბორბლის საშუალებით, მსუბუქად ეყრება მანამდე ამოთხრილი მიწა და იტკეპნება.

6.3.4. მუყაოსა და ქოთანში გამოყვანილი ვაზების დარგვა

მუყაოში გამოყვანილი ნამყენი, როგორც წესი, მაისის დასასრულს, ივნისის დასაწყისში ირგვება. ქოთნის ნამყენი კი, რომელიც ძალიან იშვიათად გამოიყენება მთლიანი ვენახის გასაშენებლად, შესაძლოა, მთელი ადრეული ზაფხულის განმავლობაში დაირგოს. ორივე მეთოდის შემთხვევაში, რეკომენდებულია დარგვისას სანერგე ორმოში წყლის დამატება. მშრალ წლებში, ხშირად, საჭიროა ახალი ვენახის მრავალჯერადი მორწყვა იმისათვის, რომ ვაზი გვალვისაგან იყოს დაცული. გახარებისა და ზრდის დონე, მუყაოსა და ქოთანში გამოყვანილი ვაზების შემთხვევაში, უფრო მეტად არის წლის კლიმატზე დამოკიდებული, ვიდრე ჩვეულებრივი ნამყენის. პრინციპულად დარგვის მხოლოდ ისეთი მეთოდები განიხილება, რომლებიც დიდი სანერგე ორმოს ამოღების საშუალებას იძლევა. ვაზის ჩარგვისას საჭიროა სიფრთხილე, რადგან მისი სათუთი ფესვები ადვილად ზიანდება.

6.3.5. ღონისძიებები დარგვის შემდეგ

დარგვის შემდეგ, ყოველი ვაზის გვერდით, მიწაში, ჭიგოს ამაგრებენ. ის გამოიყენება მწვანე ყლორტების დასამაგრებლად და, ამავდროულად, მარკირების კარგი საშუალებაც დაზიანებისგან დასაცავად. დარგვის შემდეგ აუცილებელია მი-



ნის გაფხვიერება (კულტივატორი, როტაციული კულტივატორი), რათა დარგვის სამუშაოებისას დატკეპნილი ნიადაგი გაფხვიერდეს. საყრდენი ჩარჩოს (სარები, მავთული) მოწყობის დრო დამოკიდებულია, ძირითადად, სამუშაოს ეკონომიურ მხარეზე. თუ დრო იძლევა საშუალებას, საყრდენი ჩარჩოს მოწყობა დარგვისთანავე შესაძლებელი. სხვა შემთხვევაში, ბოძების ჩასმა მაინც სავალდებულოა, რაც შედარებით ფხვიერ ნიადაგში დარგვის დროს უფრო მარტივია, ვიდრე ერთწლიანი ლოდინის შემდეგ. ამ შემთხვევაში არსებობს შესაძლებლობა, რომ ერთი ან ორი მავთული გაიჭიმოს. ერთი, ქვედა მავთული, რომელზეც შესაძლოა ჭიგოების მიმაგრება და მეორე, ზედა მავთული, რომელიც კარგად მზარდ ყლორტებს საყრდენად გამოადგება; ის იცავს სწრაფად სიგრძეზე მზარდ ყლორტებს დამტვრევისაგან და მექანიკური დაზიანებებისაგან რიგებში გადმოხრის დროს. მავთულჩარჩო, ყველაზე გვიან, დარგვიდან ერთ წელიწადში მაინც უნდა იქნეს აწყობილი.

6.3.6. საყრდენი ჩარჩოს აწყობა

ველური ვაზი (წარაფი) მცენარეა, რომელიც ხეებზე ან ბუჩქებზე იზრდება. ზრდის ეს თავისებურება საყრდენი ჩარჩოს საჭიროებაზე მიანიშნებს. სამხრეთ ევროპის ძლიერ ცხელ და მშრალ რეგიონებში, სადაც ვაზის ზრდა ძალიან შეფერხებულია, ვენახის საყრდენი ჩარჩო აუცილებლობას არ წარმოადგენს. ასეთ დროს, მწვანე ყლორტები იზრდება თავისუფლად, ძალიან დაბალ ძირზე, რომელსაც, გასხვლისას, მხოლოდ რამდენიმე კვირტს უტოვებენ. კლიმატური პირობები განაპირობებს მოკლე, მაგრამ ძლიერი ყლორტების არსებობას, რომლებიც ქარს უძლებს და არ იმტვრევა. ქართული მევენახეობის პირობებიდან გამომდინარე, ფორმირების მსგავსი სისტემა, მრავალი მიზეზის გამო, თითქმის შეუძლებელია:

- მევენახეობა საქართველოში, ნაწილობრივ, ზღვის დონიდან ძალიან მაღალ (მაგალითად, 500 მეტრი ზღვის დონიდან) რეგიონებშია გავრცელებული; ამიტომ, უფრო მნიშვნელოვანია მზის სინათლის გამოყენება, ვიდრე სამხრეთ ევროპის ზოგიერთ ქვეყანაში. დიდი და ოპტიმალურად განათებული ფოთლების ზედაპირის მიღება მხოლოდ მაშინ არის შესაძლებელი, როდესაც ის კონკრეტული სისტემის მიხედვით არის დალაგებული და არა მაშინ, როდესაც თავისუფლად დევს მიწაზე;
- ყლორტების ზრდა უფრო ძლიერია, ვიდრე მშრალ და ცხელ რეგიონებში. საყრდენის ჩარჩოს გარეშე იქნებოდა მჭიდრო, ნიადაგის ტენიანობაზე ძლიერ დამოკიდებული ფოთლების საფარი, რომელიც პირდაპირ მიწაზე იდებოდა. ეს გამოიწვევდა ფოთლებისა და მტევნების სოკოვანი დაავადებებით ძლიერ ინფიცირებას.

საყრდენი ჩარჩოს მოწყობა ბევრ დროს მოითხოვს და ძვირია. სასურველი ფორმირებიდან გამომდინარე, საყრდენი ჩარჩოები, შესაძლოა, ერთმანეთისაგან ძალიან განსხვავდებოდეს. საყრდენი ჩარჩოს მოწყობა ვაზის ფორმირების საკითხებთან ერთობლიობაში უფრო დეტალურად განხილულია თავში „მავთულჩარჩოანი ფორმირება“.



6.3.6.1. საყრდენი მასალა

მაგთულჩარჩო, თავისი განსხვავებული ვარიაციებით, საქართველოში ყველაზე გავრცელებული საყრდენი სისტემაა. ის შედგება შემდეგი კომპონენტებისაგან:

- ძლიერი, დახრილად მდგარი **ბოლო ბოძი (სვეტი)**;
- **საყრდენი ბოძები**, რიგებში 4-6 მეტრის დაშორებით;
- **ვაზის ქვიშა** ყველა ვაზთან;
- **დასაკავებელი მაგთულები** რქის გადასაწვევად;
- **ასახვევი მაგთულები** მწვანე მასის ფორმირებისათვის;
- **ანკერი** და **ანკერის მაგთული** ბოძთან;
- **მაგთულის საჭიმები** მყარ მაგთულებზე;
- **საჭიმი ჯაჭვები** მოძრავი მაგთულების დასამაგრებლად და დასაჭიმად;
- **მაგთულების დასაკიდი**, მაგთულის მარყუჟის, ლურსმნის, ჯაჭვის, პლასტმასის დამჭერის სახით, იმ შემთხვევისათვის, თუ მაგთულის დასაკიდი ბოძზე არ არის ინტეგრირებული (როგორც, მაგალითად, მოთუთიებული მეტალის ბოძების შემთხვევაში).

მასალების არჩევისას, გასათვალისწინებელია სხვადასხვა ასპექტი. განსაკუთრებით, **ბოძებისა და მაგთულების** შეძენისას, ფასთან ერთად, მნიშვნელოვან როლს თამაშობს გამძლეობა მექანიზაციის (ასახვევი მანქანა, ყურძნის საკრეფი მანქანა, ვაზის ძირების სახნავი) გამოყენების დროს და ვარგისიანობის ხანგრძლივობა. გარანტირებული უნდა იყოს, მინიმუმ 25, უკეთეს შემთხვევაში, 30 წლიანი გამძლეობა, რადგან ბოძებისა და მაგთულების შეცვლა უკვე არსებულ ვენახში საკმაოდ დიდ ძალისხმევასთან არის დაკავშირებული.

ბოძები

ბოძებისათვის, ზემოხსენებულ კრიტერიუმებთან ერთად, დიდი მნიშვნელობა აქვს სიმყარესაც. ბოძების სიმყარე განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ისეთი ადგილებისთვის, სადაც ძლიერი ქარები იცის. ამ შემთხვევაში, რეკომენდებულია რიგების გაშენება ქარის მიმართულებით იმისათვის, რომ გვერდითა ქარმა რიგები არ დააწვინოს. ზომიერი ელასტიკურობა ყურძნის საკრეფი მანქანის გამოყენებისას, ხელს უწყობს ვაზიდან ყურძნის გამოცალკევებას. ფუნდამენტური განსხვავებები არსებობს მაგთულის დამაგრების თვალსაზრისით. ხის ბოძებზე საჭიროა მაგთულის სამაგრების მოწყობა ლურსმებით ან სხვა მასალით, რკინისა და პლასტმასის ბოძების შემთხვევაში კი, მაგთულის დამჭერები ზედგეა მოწყობილი.

მაგთულები

ბოძების მსგავსად, მაგთულებიც ერთმანეთისაგან მასალის მიხედვით განსხვავდება. უკვე ხსენებულ კრიტერიუმებთან ერთად, მნიშვნელოვანია, რომ მაგთულები ადვილად არ წყდებოდეს და არ იწელებოდეს. მათი ზედაპირი ხანგრძლივი დროის განმავლობაში უნდა იყოს გლუვი, რათა ხახუნისას ყლორტების დაზიანება არ მოხდეს.

ვენახის მაგთულის შეძენისას, საყურადღებოა, რომ შესაძენი ფასი მითითებულია კილოგრამებში. შესაბამისად, საჭიროა იმისი ცოდნა, თუ რამდენ მეტრს შეესაბამება ერთი კილოგრამი. ამისათვის არსებობს შესაბამისი ცხრილები. მაგთულის



საჭირო რაოდენობის გამოთვლისათვის საჭიროა რიგების რაოდენობის გამრავლება რიგების სიგრძეზე და თითოეულ რიგში მავთულების რაოდენობაზე; მიღებულ შედეგს უნდა დაემატოს 2-5%, რაც საჭიროა მავთულის ბოძებზე შემოსახვევად. ცხრილის საშუალებით კი, შესაძლებელია სიგრძის გადაყვანა წონებში. თვისებებიდან გამომდინარე, მევენახეობაში თუთიისა და ალუმინის მავთული ყველაზე ხშირად გამოიყენება.

ჭიკოები

ვაზების სწორად გაზრდისათვის, აუცილებელია ჭიკოების შედგმა. 5-7 წლის შემდეგ, როდესაც ვაზი იმდენად ძლიერია, რომ თავისივე სიმძიმის ქვეშ აღარ დაიღუნება, ჭიკოების მოშორება შეიძლება. ჭიკოები სიმალლეში ზედა მოღუნულ მავთულამდე უნდა აღწევდეს და, შესაბამისად, 1,2-1,5 მეტრი სიგრძის უნდა იყოს.

საქართველოში ხის ჭიკოებად, პირველ რიგში, თხილის წნელები და ბამბუკის ჯოხები გამოიყენება. ორივე მასალა შედარებით იაფია, მაგრამ გამძლეობა ნაკლები აქვს. მოთუთიებული რკინის ჭიკოები და პლასტმასის ჩხირები, მართალია, ძვირია, თუმცა, შესაძლებელია მათი მრავალჯერადად გამოყენება. ისინი განსაკუთრებით იმ შემთხვევაშია უპირატესი, როდესაც ვენახის დაკრეფა მანქანით იგეგმება. იმის გამო, რომ ჭიკოები ნაკლებად მყარია, ისინი დასაკავებელ მავთულზე მაგრდება მავთულით, მოთუთიებული ან პლასტმასშემოხვეული მავთულით ან სპეციალური დამჭერთ.

ანკერები (ღუზები)

ქვის ან ბეტონის ღუზები თითქმის აღარ გამოიყენება, რადგან მათ დიდი ძალის-ხმევა სჭირდებათ. დღეისათვის, ხშირად გამოიყენება ფირფიტებიანი ღუზები 10-15 სმ დიამეტრით (იხ. სურათი 6.13).

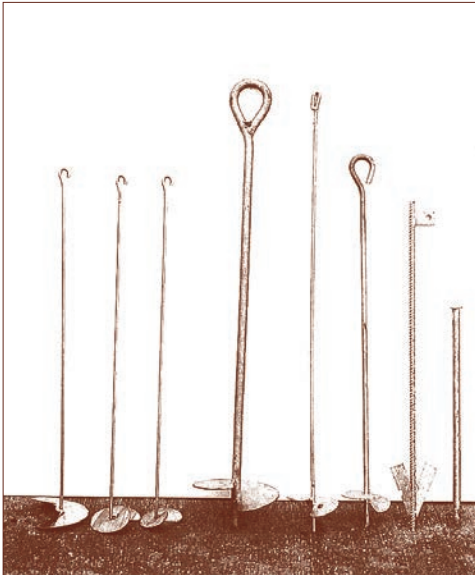
ფირფიტებიანი ღუზის ჩახრახვნისათვის საჭიროა T-ს ფორმის გასაღები, რომლის შვეულსაც ზედა მხარეს აქვს ღია მილი ქვედა მხარეს ფირფიტასთან შესაერთებლით. საწყის ეტაპზე, მიწა რამდენიმე სანტიმეტრის სიღრმეზე ითხრება. 2-3 მეტრის სიგრძის მყარი მავთული გაძვრება ღუზის ფირფიტის ყუნწში, მავთულის ორივე ბოლო გაძვრება მიწაში, ღუზის ფირფიტა მიმაგრდება მიწის ბოლოზე; ღუზის ფირფიტა ჩადის ნიადაგში, შემდეგ კი, მილი ზემოთ ამოდის. საბოლოოდ, მიწიდან ამოშვერილი რჩება მავთულის ორი ბოლო, რომლებსაც უკეთდება ყუნწი. ამ ყუნწზე მაგრდება ღუზის მავთული. ფირფიტებიანი ღუზის უფრო ძვირი, თუმცა, გამოსაყენებლად უფრო მოსახერხებელი ვარიანტია ფირფიტებიანი ღუზა ყულფიანი ღეროთი, რომელიც მავთულის ყულფის მოვალეობასაც ასრულებს.

ღეროიანი ღუზის შემთხვევაში, ფირფიტაზე დამაგრებულია რკინის ღერო, რომელიც ყულფიანი ღეროს მსგავსად, მაგრამ უფრო მყარად არის მიერთებული ფირფიტაზე. მიწაში მისი ჩახრახვნა ხდება ყულფზე წამოცმული მილის, ან ჰიდრაგლიკურად მომუშავე ღუზის სატრიალებლის საშუალებით. ღუზის ეს ფორმა დღეს „სტანდარტულ ღუზად“ არის მიჩნეული და ყველაზე ხშირად გამოიყენება.

ჩასარჭობ ღუზს აქვს მეტალის ფრთები, რომლებიც ღუზის ამოწვევისას, კბილეზივით მოქმედებს.

ქვიან ნიადაგებში შესაძლებელია ბოთლის სახსნელის მსგავსი **სპირალური**





სურათი 6.13. სამი სხვადასხვა ფირფიტაინი ღუბა ყულფიანი ღეროთი (მარცხნივ), სამი სხვადასხვა ღეროთიანი ღუბი (შუაში), ჩასარჭობი ღუბი (მარჯვნიდან მეორე), გასაშლელი ღუბი (მარჯვნივ)

ღუბის გამოყენებაც. ასეთ ნიადაგებში ისინი ბევრად უფრო ადვილად ჩადიან, ვიდრე ფირფიტებიანი ღუბები.

ექსტრემალურად ქვიან ნიადაგებში შესაძლებელია **გასაშლელი ღუბის** გამოყენება. ასეთი ღუბების შემთხვევაში, ნიადაგში ჩარჭობის შემდეგ, მეტალის ზამბარები იშლება.

მავეთულჩარჩოს აქსესუარები

მავეთულის დამაგრებისა და დაჭიმვისათვის განსხვავებული აქსესუარები არსებობს (იხ. სურათი 6.14). მეტალისა და პლასტმასის ბოძებისათვის ეს აქსესუარები საჭირო არ არის, რადგან მავეთულის დამჭერი დეტალები მათი კონსტრუქციის შემადგენელი ნაწილია (იხ. სურათი 6.15).

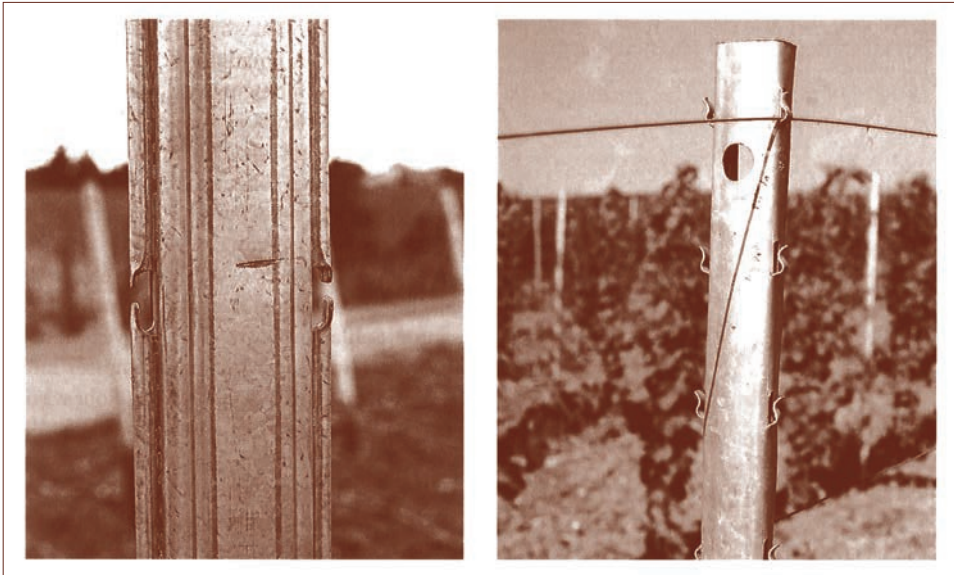
რბილ ხეზე (რომელიც საქართველოში პრაქტიკულად არ არსებობს) მავეთულის დასამაგრებლად გამოიყენება **U-ს ფორმის მარყუჭები** (კავები, ჩხირები). იმის გამო, რომ ამ მასალით

დამაგრებული მავეთულის მოხსნა შეუძლებელია, მათი გამოყენება მხოლოდ დასაკავებელი და უძრავი ასახვევი მავეთულების დასამაგრებლად შეიძლება.

მოდრავი ასახვევი მავეთულებისათვის გამოიყენება **კაუჭები**, რომლებიდანაც შესაძლებელია მავეთულების ზემოთ ამოწევა (იხ. სურათი 6.14). კაუჭის მოკლე ფეხამდე ხეში ჩარჭობისას, მისი გამოყენება მარყუჟადაც შეიძლება; მას ის უპირატესობაც აქვს, რომ ხეში უკეთესად მაგრდება. სპეციალური კაუჭებია საჭირო მაგარი ხის



სურათი 6.14. მავეთულის დასამაგრებელი სხვადასხვა ლურსმანი და დამჭერი (მარცხნივ); კაუჭები, მავეთულის სხვადასხვა საჭიმი და მავეთულის გადასაბმელები (მარჯვნივ)



სურათი 6.15. რკინის ბოძებზე წინასწარ მომზადებული მავთულის დამჭერები; ბოძის შიგნით მდებარე მავთულის დამჭერები (მარცხნივ) და ბოძის გარეთ მდებარე მავთულის დამჭერები (მარჯვნივ)

(მაგალითად, აკაცია) შემთხვევაში, იმის გამო, რომ მათზე მიჭდება ძნელია. კაუქსის ჩასაარჩობად ხდება ხის წინასწარ გაბურღვა (მაგალითად, ბატარეიანი ბურლით), ან პნევმატური აპარატით ლურსმნის ჩარჭობა. ბატარეიანი ბურლით ხის წინასწარი გაბურღვის მეთოდი საქართველოში აქტიურად გამოიყენება აკაციის ხის შემთხვევაში. პლასტმასისაგან დამზადებული მავთულის დამჭერების მიჭდება ხის ბოძებზე შესაძლებელია წვრილი რკინის ღეროებითა და დასაყვედბელი „სასროლი“ აპარატით.

პლასტმასისაგან დამზადებული მავთულის დამჭერების გამოყენება განსაკუთრებით სასურველია უჟანგავი ფოლადისა და პლასტმასის მავთულის შემთხვევაში, რადგან მათი საშუალებით იზრდება მავთულის ვარგისიანობის ხანგრძლივობა. მავთულის მოთუთიებულ დამჭერებზე შესაძლოა უჟანგავი ფოლადის მავთულები დაიჟანგოს, ხოლო პლასტმასის მავთულები უხეშ ზედაპირზე – გაიხეხოს. უძრავი მავთულები ბოლო ბოძებზე ეხვევა და ამგვარად მაგრდება. მოძრავ ასახვევ მავთულებს ბოლოში უკეთდება **ჭაჭვები**, რომლებიც მყარ **ჭაჭვის კავებზე** ჩამოეკიდება (იხ. სურათი 6.14). მავთულების შემდგომი დაჭიმვისათვის, რეკომენდებულია უძრავ მავთულებზე **მავთულის საჭიმების** დამაგრება. არსებობს მავთულის საჭიმების მრავალფეროვანი არჩევანი. მოძრავი მავთულების დასაჭიმად, ჭაჭვის მარყუქები გამოიყენება.

6.3.6.2 მავთულჩარჩოს დამზადება

მავთულების რაოდენობა, სიმაღლე და ერთმანეთთან დაშორება საკმაოდ ცვალებადია ვენახის მავთულჩარჩოზე ფორმირების სხვადასხვა სისტემის შემთხვევაში (იხ. თავი „ვენახის მავთულჩარჩოზე ფორმირება“).



თუ ბოლო ბოძების (სვეტების) ჩასმა ვაზის დარგვამდე არ მოხდა, მაშინ ეს სამუშაო პირველ რიგში სრულდება. ბოძების ჩასასმელად, შესაძლოა სხვადასხვა მეთოდის გამოყენება:

უკვე გამაგრებული, ან ძალიან ქვიანი ნიადაგის შემთხვევაში, ასევე, პლასტმასის ან დიდი დიამეტრის მქონე ბოძებისათვის, პირველ რიგში, საჭიროა ორმოს ამოთხრა. ამისათვის გამოიყენება მიწის ან წყალზე მომუშავე ბურღი. ორმოს ამოთხრა შესაძლებელია მძიმე და წამახული რკინითაც, მიწაში მისი მრავალჯერადი ჩარჭობითა და აქეთ-იქით მოძრაობით.

თავად ბოძების მიწაში ჩარჭობისათვის, განსხვავებული მეთოდები არსებობს. ეგრეთ წოდებული, „ჩასარჭობი თავი“ არის მასიური რკინის მილი, დაახლოებით, 12 სმ შიდა დიამეტრითა და დახურული ძირით. მილს გვერდიდან მიდუღებული აქვს ორი სახელური, რომლითაც ხდება მისი ზემოთ აწევა და ბოძზე ძლიერად დარტყმა. ასე ხდება ბოძის მიწაში ჩარჭობა. მძიმე უროს გამოყენება მხოლოდ იმ შემთხვევაშია რეკომენდებული, თუ მაღალი და უსაფრთხო სამუშაო პლატფორმა არსებობს. ბოძის თავის დაზიანების საფრთხე უროს გამოყენების შემთხვევაში ბევრად უფრო დიდია, ვიდრე „ჩასარჭობი თავის“ გამოყენებისას.

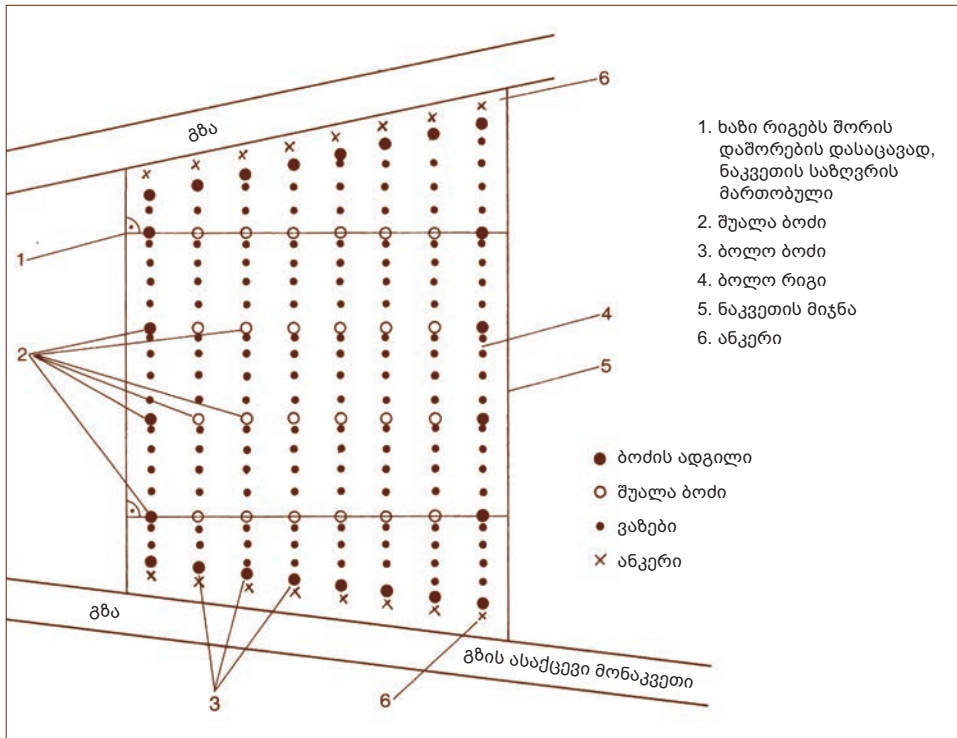
არსებობს ტრაქტორზე მოსაწყობი **ჰიდრაგლიკური ჩასარჭობი დანადგარები**. ვიბრირებული, ბოძზე ჩამოცმული სიმძიმე სწრაფად და ნაზად არჭობს მას მიწაში. სხვა, ე.წ., **დამწოლი დანადგარი** ჰიდრაგლიკურად მომუშავე კოლებების საშუალებით არჭობს ბოძს მიწაში. რაც უფრო მძიმეა ტრაქტორი, მით უფრო დიდია ამ დროს ბოძზე მოქმედი

წნევა (მსუბუქი ტრაქტორები, ამ დანადგარის გამოყენებისას, განსაკუთრებით მძიმე ნიადაგებზე მუშაობის დროს, მაღლა იწევა ხოლმე). ამ დანადგარის დახმარებით, ბოძების მიწიდან ამოძრობაც შეიძლება.

რიგებში ვაზების წონა, დიდწილად, მავთულებს აწევა. მავთულები, თავის მხრივ, აწევიან ბოძებს. ეს ძალა განსაკუთრებით დიდია გრძელი რიგებისა და რიგებზე ძლიერი გვერდითი ქარის დროს. იმისათვის, რომ ბოძებმა ამ ზეწოლას გაუძლოს, საჭიროა მისი დახრილად ჩასმა და დამატებით ანკერით გამაგრება (იხ. სურათი 6.8 ზემოთ). ანკერის მავთული ბოძს უნდა ეხვეოდეს მისი სიმაღლის, დაახლოებით, 2/3-ზე და, შემდეგ, 70-80°-იანი კუთხით, დახრილად უნდა ჩადიოდეს მიწაში (იხ. სურათი 6.16). ამ შემთხვევაში, ბოძის ბოლო, დაახლოებით, იმ წერტილის მართობულია, სადაც ანკერი მიწაში ჩადის. როგორც წესი, ანკერების მიწაში ჩასმა ბოძების ჩასმის შემდეგ ხდება. შესარჩევი ანკერის სახეობა დამოკიდებულია ნიადაგზე.



სურათი 6.16. მავთულის მყარად დამაგრება (შუაში), ჭაჭვების ჩამოკიდება (ქვემოთ), ანკერის მავთულის დამაგრება (ზემოთ)



სურათი 6.17. ბოძების ჩასმა

ანკერების შემდეგ, რიგებში საყრდენი ბოძები (შუალა ბოძები) უნდა ჩაისვას - ჯერ ორივე განაპირა რიგის, ხოლო შემდეგ სხვა რიგების, რომლებიც შუაში ისე ნაწილდება, რომ ერთ ხაზზე, რიგების მიმართულების მართობულად იდგნენ (იხ. სურათი 6.17).

საყრდენი ბოძების ჩასმის შემდეგ, ხდება მავთულების გაბმა. ხელის ასახვევის გამოყენებისას, საჭიროა მავთულის ერთი ბოლოს ხელით გატანა ნაკვეთის საპირისპირო ბოლოში. ეს მეთოდი ძალიან შრომატევადი და დამღლელია, განსაკუთრებით ფერდობებზე.

დღეისათვის, უკვე არსებობს მავთულების ასახვევის ტრაქტორზე დამონტაჟების შესაძლებლობა. ამ გზით, შესაძლებელია, ტრაქტორის მოძრაობასთან ერთად, გაიბას მაქსიმუმ 4 მავთული, რომლებიც წინასწარ, დროებით, ბოლო ბოძზე იყო დამაგრებული. გაბმის შემდეგ, მავთულები ბოძებზე მაგრდება. მავთულების დამჭერების ბოძებზე დამაგრება უკვე ვენახში უნდა მოხდეს, რადგან ამ გზით შესაძლებელია ბოძების ჩასმისას წარმოქმნილი სიმაღლეთა შორის სხვაობების კორექტირება. პრობლემები შესაძლოა შეიქმნას მოძრავი ასახვევი მავთულების ღია დამჭერებთან. ნაკვეთის ჩაღრმავებულ ადგილებში მავთული, დაჭიმვისას, შესაძლოა დამჭერებიდან ამოხტეს. ამ შემთხვევაში, რეკომენდებულია დამჭერების ბოძებზე თავდაყირა დამაგრება.



6.4 ახალგაზრდა ვენახის მოვლა

6.4.1. მოვლის სამუშაოები ვაზის დარგვის წელს

როდესაც მწვანე ნაწილები გამოსულია, მევენახეებმ ვენახი ხშირად უნდა აკონტროლონ. ნამყენი, უმეტეს შემთხვევაში, არა მხოლოდ ლერწის გასხვლისას დატოვებული კვირტიდან ივითარებს ყლორტებს, არამედ მიძინებული კვირტიდანაც. თუ ვაზი პარაფირებული არ იყო და მხოლოდ მიწა ჰქონდა შემოყრილი, მაშინ საჭიროა მიწის ფრთხილად მოცილება ისე, რომ ახლად გამოსული მწვანე ყლორტი ან ყლორტები მიწისაგან გათავისუფლდეს. წინააღმდეგ შემთხვევაში, ისინი შესაძლოა დაღუპოს. ზაფხულის განმავლობაში, ჭიგოზე მხოლოდ ერთი ყლორტი უნდა გაიზარდოს. მნიშვნელოვანია ყლორტის ზრდის იმგვარად ხელშეწყობა, რომ ვეგეტაციის პერიოდში, მისი სიმაღლე ვაზის შტამბის სასურველ სიმაღლეზე გადაჭრის შესაძლებლობას იძლეოდეს. ამისათვის აუცილებელია, მრავალი განვითარებადი ყლორტიდან დროულად იქნეს ამორჩეული ერთი ისეთი ყლორტი, რომელიც ნამყენის, შეძლებისდაგვარად, სწორ გავრძელებას წარმოადგენს. ზედმეტი ყლორტების გაცლა იმ პერიოდში უნდა მოხდეს, როცა ისინი 3-5 სმ სიგრძისაა, რათა დროულად შეეწყოს ხელი დარჩენილი ყლორტის ზრდას და ჭრილობა მაქსიმალურად პატარა იყოს.

ზაფხულის განმავლობაში, რეგულარულად ხდება განვითარებადი ყლორტის ჭიგოზე მიბმა. ეს არა მხოლოდ იცავს მას დაზიანებებისაგან, არამედ აჩქარებს სიმაღლეში ზრდას და ნამხარის განვითარებას აფერხებს. მანამ, სანამ ყლორტი არ მიაღწევს ვაზის შტამბის სასურველ სიმაღლემდე, ადრეულად უნდა მოხდეს ნამხარის მოტეხა. ნამხარი, რომელიც დასაკავებელი მავთულის ზემოთ განვითარდება, აღარ უნდა მოსცილდეს.

ცხოველებისაგან დაცვა

კურდღლებს, ირმებს ან უკონტროლოდ მობალახე ძროხებს ვაზის ნაზი ყლორტების ძლიერად დაზიანება შეუძლიათ. ძროხები ვაზს დიდ ზიანს ნამყენის გადათელვითა და უკვე დამონტაჟებული მავთულჩარჩოს დაზიანებითაც აყენებენ. ზიანის მიყენება ზამთარშიც არის შესაძლებელი უკვე გახვევებული რქის დაღრღნითა და ნამყენის გადათელვით. შესაბამისად, რეკომენდებულია დაცვითი ზომების მიღება.

ახალშენი ვენახის **შემოღობვა** ეფექტიანია, თუმცა, ძალისხმევას მოითხოვს და ტრექტორით მუშაობისას, ხშირად, ხელისშემშლელია. დაცვის მიზნით, შესაძლებელია ახალგაზრდა ვაზზე **მავთულის ან პლასტმასის ბადის** ჩამოცმა, თუმცა, ეს ღონისძიება ვენახს მობალახე ძროხებისაგან არ იცავს. არსებობს **ვაზის დამცავი პლასტმასის მილებიც** - დაახლოებით 10 სმ დიამეტრის მქონე, ორივე მხრიდან გახსნილი. ასეთი მილების უპირატესობა ისაა, რომ ისინი, ცხოველების გარდა, ახალგაზრდა ვაზს ჰერბიციდისაგანაც იცავს და განსაკუთრებით ძველ ვენახში ახალი ვაზების გამორგვისას არის მნიშვნელოვანი. ამ მილების გამოყენების დამატებითი ეფექტი არის ვაზის ჭრაქით ინფიცირებისაგან გარკვეული დაცვა და მილებს შიგნით განსაკუთრებული კლიმატური პირობები, რომლებიც ვაზის სიმაღლეში ზრდას უწყობს ხელს.

ცხოველებისაგან დაცვა შესაძლოა სხვადასხვა **სუნის მქონე ნივთიერებების** მეშვეობითაც; მაგალითად, ორგანული ფოთლის მკვებავით შესაძლოა ცხოველების შეჩერება, თუმცა, ამგვარი დამუშავება დროის ხანმოკლე პერიოდებში, რამდენჯერმე უნდა მოხდეს. სპეციალური, ცხოველებისათვის არასასიამოვნო სუნის მქონე ზეთებით (მაგალითად, ARBIN) შესაძლოა ტილოს ნაჭრების დასველება და ვაზებზე შემოხვევა. თუმცა, თუ ასეთი ვენახი მოსავლიან ვენახთან ძალიან ახლოს არის, მაშინ ნაჭრები სიმწიფის დაწყებისთანავე უნდა მოშორდეს ვაზებს, რადგან ყურძენს სუნის აღება შეუძლია.

ცხოველებისაგან დასაცავად, გამოიყენება სხვადასხვა სახის საოჯახო საშუალებაც, როგორცაა, მაგალითად, ცხოველთა სისხლი სასაკლაოდან. ამ შემთხვევაშიც საჭიროა დროის ხანმოკლე პერიოდებში დამუშავების გამეორება.

ნიადაგის მოვლა, სასუქის შეტანა და მცენარეთა დაცვა

ახალგაზრდა ვაზის განვითარებას ხელს უწყობს ფხვიერი და ჰაეროვანი ნიადაგი. არ შეიძლება ვაზების დაჩრდილვა მაღალი ბალახით, რადგან მათი ზრდა ძალიან ფერხდება. ახალგაზრდა ვაზის მიმდებარე ტერიტორია ნაზარდისაგან უნდა გათავისუფლდეს. ამ შემთხვევაში შესაძლოა ვაზის დამცავი მილების გამოყენება. გარდა ჰუმუსით მდიდარი და კარგად გაჟღენთილი ნიადაგებისა, ასევე რეკომენდებულია მთლიანი რიგების ძლიერი ნაზარდისაგან გათავისუფლება. ამისათვის საჭირო პერიოდული გაფხვიერება წყლის აორთქლებას ამცირებს და ხელს უწყობს საკვები ნივთიერებების მიწოდებას. მხოლოდ ნაყოფიერ ნიადაგზე, კარგი წყალმომარაგების პირობებში არის დაშვებული გამწვანების წარმოება დარგვის წელს.

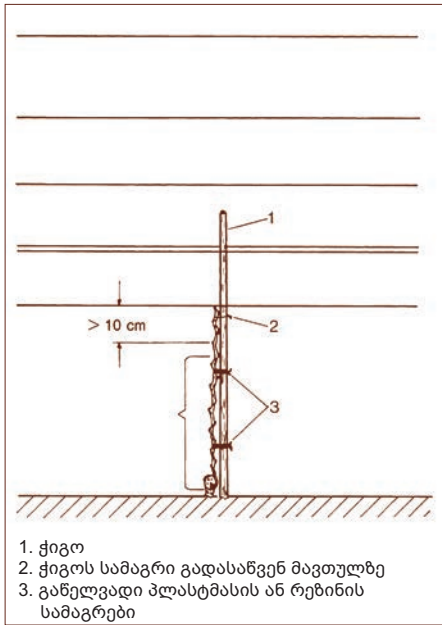
კარგად მომზადებულ ნიადაგში სასუქის შეტანა საჭირო არ არის. მცენარეთა დაცვა, ძირითადად, ქრაქისა და ნაცრისაგან დაცვის პროფილაქტიკურ წამლობებს მოიცავს. განსაკუთრებულ შემთხვევებში, შესაძლოა, საჭირო გახდეს ტკიპების წინააღმდეგ ბრძოლა (განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც ახალშენის ახლოს არის მსხმოიარე ვენახები და, შესაბამისად, არიან მტაცებელი ტკიპებიც). ამ შემთხვევაში გამოიყენება ის პრეპარატები, რომელიც მსხმოიარე ვენახისთვისაა ნებადართული.

6.4.2. არსებობის პირველი წელი

ვაზის სამუშაოები პირველ წელს (= გაშენების მეორე წელს) კვლავ ვაზის გაძლიერებას ემსახურება. გაცდენილი ან ძალიან დაჩაგრული ვაზები ახალი ნაძმყენით უნდა ჩანაცვლდეს. კარგად განვითარებული ვაზები ხშირად ისხამენ მტევნებს, რომლებიც, ძირითადად, ძალიან მაღალხარისხიანია.

ვაზის პირველად გასხვლა პირველი წლის გაზაფხულზე ხდება. გახევებული რქა არასოდეს არ არის ბოლომდე განვითარებული. რქის მეტ-ნაკლებად გრძელი ნაწილი ძალიან წვრილი და მკვდარია. მისი დატოვება ღეროს სახით მანამდე შეიძლება, სანამ ხე არ დაზიანდება (ჭრილობის მოყვითალო-მომწვანო შეფერვამდე) და სისქე, დაახლოებით, ფანქრის ზომას მიაღწევს. თუ გასული წელი თბილი და საკმაოდ ტენიანი იყო და ნიადაგიც არ იყო ძალიან მწირი, მაშინ რქის გადაჭრა შემდგომი ვაზის შტამბის სიმალღებზე შესაძლებელი (იხ. სურათი 6.18).





1. ჭიგო
2. ჭიგოს სამაგრი გადასაწვენი მავთულზე
3. გაწვლვადი პლასტმასის ან რეზინის სამაგრები

სურათი 6.18. ბრტყლად გადაწვენილი ფორმირებისათვის განკუთვნილ ახალ-შენში სასურველი შტამბის სტრუქტურა პირველი გასხვლისას

მიწის სიახლოვემდე რქის გასხვლის მეთოდს ბევრი უარყოფითი მხარე აქვს და, ძალიან სუსტად მზარდი ვაზების შემთხვევის გარდა, მისი გამოყენება მიზანშეწონილი არ არის.

ბრტყლად გადაწვენილი ფორმირებისას, შტამბის სიმაღლე, იდეალურ შემთხვევაში, გადასაწვენი მავთულამდეა. ნახევარკალის ან რკალის ფორმირებისას, საჭიროა ვაზის შტამბის სიმაღლე, დაახლოებით, 10 სმ-ით აცდეს ქვედა გადასაწვენი მავთულს. სუსტად მზარდი ვაზების შემთხვევაში, რომელთა სიმაღლეს ამ იდეალურ სიმაღლეს ვერ სწვდება, გასხვლა რაც შეიძლება მაღლა უნდა მოხდეს, რა თქმა უნდა, ზემოხსენებული პირობების გათვალისწინებით. პირველი წლის რქისაგან წარმოქმნილ ვაზის შტამბს მოკლე ინტერნოდიები და ვიწრო ქერქის მილაკები აქვს. რაც შეეხება გამძლე შტამბის (ღეროს) ფორმირებას, ეს პირობები ბევრად უფრო მომგებიანია, ვიდრე ძლიერ მზარდი მეორე წლის რქისა, რომელიც, ხშირად, რქის ნიადაგთან ახლოს გადაჭრის დროს მიიღება.

როგორც წესი, შტამბის მრავალი კვირტიდან უმეტესობას ყლორტი გამოაქვს. ყველა ყლორტის დატოვების შემთხვევაში, მიიღება ბუნქისმაგვარი შტამბი ზაფხულის მრავალი, სუსტი ყლორტით. პირველი წლის ვაზის მოვლის მიზანი ოპტიმალურად განლაგებული და საშუალო მზარდობის რქის მიღებაა, რომელიც, მეორე წლის დასაწყისში, მოკლე რქის, ან სულაც გადასაწვენი რქის სახით გაისხვლება. ამისათვის საჭიროა, განვითარებადი ყლორტების უმეტესობა შეძლებისდაგვარად ადრე, საუკეთესო შემთხვევაში, გამოტანის ფაზაშივე იქნეს მოცილებული. მათი მოცილება სწრაფად არის შესაძლებელი ისე, რომ ამ დროს დიდი ჭრილობებიც არ რჩება.

თუ ბევრ კვირტს მიეცემა ყლორტის გამოტანისა და ყლორტების განვითარების საშუალება, მაშინ ყლორტები სუსტი იქნება, რადგანაც ვაზი გადაიტვირთება. თუ ბევრი ყლორტის მოცილება მოხდება და მხოლოდ ცოტა ყლორტს მიეცემა განვითარების შესაძლებლობა, მაშინ ისინი სიმაღლეში გაიზრდება და საჭირო გახდება თავის ადრეულად გადაჭრა. ამგვარად, ვაზს შესაძლებლობა აღარ აქვს განავითაროს ფოთლების მასა. იმის გამო, რომ ვაზის მიწისზედა და მიწისქვედა ზრდა სარკისებურად მიმდინარეობს, ცოტა ყლორტის დატოვებით, ნიადაგში ფესვების განვითარებაც ფერხდება. გამოცდილება იძლევა ცოდნას, თუ რამდენი ყლორტი უნდა დარჩეს ახალგაზრდა ვაზს პირველ წელს. რაც უფრო სქელია ვაზის შტამბი და რაც უფრო დიდია ინტერნოდიები, მით უფრო მაღალ დონეზე უნდა შეფასდეს ვაზის ზრდის ტემპი. აქედან გამომდინარე, ძლიერ შტამბზე უფრო მეტი ყლორტი უნდა

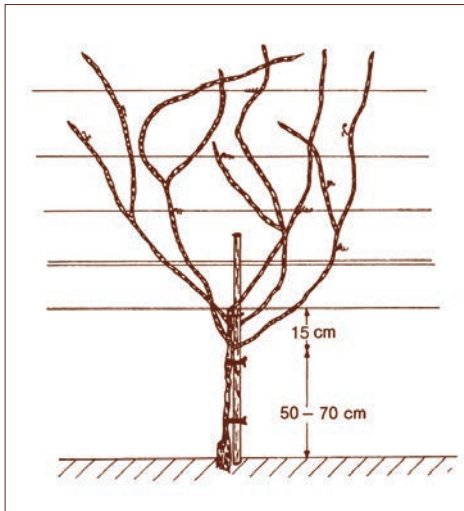
დარჩეს, ვიდრე სუსტზე. ზოგადად, ამ პრინციპების გათვალისწინებით, მოცილები-სას, შტამბის ზედა 2-5 კვირტი უნდა დარჩეს ისე, რომ 2-5 ყლორტი განვითარდეს. ეს ყლორტები, ზაფხულის განმავლობაში, მათუღჩარჩოზე უნდა იქნეს ახვეული (იხ. სურათი 6.19).

მიუხედავად კვალიფიციური გასხვლისა და გაფურჩნისა, გაუთვალისწინებელი კლიმატური პირობებიდან გამომდინარე, შესაძლოა, მოხდეს ისე, რომ ყლორტების ზრდა მოსალოდნელზე სუსტად ან ძლიერად წარიმართოს. ასეთ შემთხვევაში, მიზანშეწონილია ზაფხულში ღონისძიებების გატარება, რომლითაც შესაძლოა ზრდის რეგულირება. ზრდას ხელს უწყობს ქვემოთ ჩამოთვლილი ღონისძიებები. თუმცა, წინაპირობა ის არის, რომ დროულად მოხდეს ზრდის შეფერხების დადგენა.

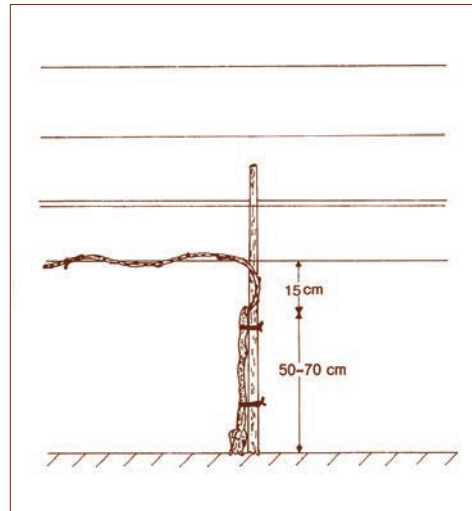
- ყლორტებზე ნამხარის გაცლა;
- ყურძნის მოცილება;
- თავის დროული გადაჭრა, ან გასხვლა იმ ყლორტებისა, რომლებიც სამომავლოდ არ არის განსაზღვრული;
- აზოტის შეტანა ნიადაგიდან ან ფოთლიდან;
- ნიადაგის დამუშავების გააქტიურება.

თუ ყლორტები, მოულოდნელად, ზედმეტად ძლიერ ზრდას გამოამჟღავნებენ, მასზე გავლენის მოხდენა შესაძლებელია ნიადაგის შესაბამისი მოვლით, კერძოდ, აღარ უნდა მოხდეს ნიადაგის გაფხვიერება, რათა შემცირდეს აზოტისა და წყლის მიწოდება; ასევე, აღარ უნდა შეეცალოს მწვანე ნაზარდები.

ნიადაგის მოვლა, სასუქის შეტანა და მცენარეთა დაცვა პრინციპულად შეესაბამება დარგვის წელს. ძლიერ მზარდ ვენახში შესაძლოა გონივრული იყოს ხანგრძლივი გამწვანების დათესვა.



სურათი 6.19. ახალგაზრდა ვაზი ვეგეტაციის დასვენებისას პირველსა და მეორე წელს შორის, გასხვლამდე



სურათი 6.20. ახალგაზრდა ვაზი გასხვლული, ჰორიზონტალურად დაკავებული, მეორე წელს



6.4.3 არსებობის მეორე წელი

ნორმალურად მზარდ ვენახში, მეორე წელი ვაზის შტამბის ჩამოყალიბებას ემსახურება. მოსავლიანი ვაზის ოპტიმალური აგებულება, რომლისკენაც უნდა იყოს პირველი და მეორე წლის გასხვლა მიმართული, აღწერილია თავში „კულტურული ღონისძიებების განხორციელება მსხმოიარე ვაზზე“. მრავალ შესაფერის რქას შორის, ზოგადად, რეკომენდებულია ყველაზე ქვედას დატოვება (იხ. სურათი 6.20). ამგვარად, ქრილობა შტამბის თავზე რჩება და სატრანსპორტო კაპილარების დაზიანება გამორიცხებულია. თუ მომავალი წლისათვის ორი რქის დატოვებაა განზრახული, მაშინ ყველაზე ქვემოთ რქა უნდა გაისხლას ერთკვირტიან „ნეკზე“, ხოლო ქვემოდან მეორე რქა - დასაკავებლად. დასაკავებელი რქის სიგრძე დამოკიდებულია ვაზის ზრდაზე. თუ ზრდა არათანაბარია, მაშინ დაუშვებელია ყველა ვაზზე თანაბარი სიგრძის რქების დატოვება. სუსტ ვაზებზე უნდა დარჩეს მოკლე რქები, ხოლო ძლიერ ვაზებზე - სრული დასაკავებელი რქები.

ნაყოფიერი ჯიშებისა და კარგად გაზრდილი ვაზების შემთხვევაში, კარგი ყვავილობისას, შესაძლოა ძლიერი მსხმოიარობა. ახალგაზრდა ვაზებზე ყველა შემთხვევაში უნდა იქნეს თავიდან აცილებული ძლიერი მსხმოიარობა, რადგან ფესვთა სისტემა, ძველ ვაზებთან შედარებით, არასაკმარისად არის განვითარებული. ძლიერმა მსხმოიარობამ შეიძლება, გადატვირთვის გამო, მომდევნო წელს ზრდის შეფერხება გამოიწვიოს. გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ ასეთი გადატვირთვისაგან აღდგენას მრავალი წელი სჭირდება.

არსებობის მეორე წელს, ნიადაგის მოვლა, სასუქის შეტანა და მცენარეთა დაცვა მოსავლიანი ვენახის მსგავსად ხდება.



7. ვაზთან დაკავშირებული სამუშაოები

7.1. ვაზის ფორმირება და ვაზის ფიზიოლოგია

ბუნებაში ველური ვაზის ქცევა სიმაღლეში ზრდისკენ გამოხატულ ტენდენციასზე მიანიშნებს. სწორად მზარდი, ნაყოფიერი ვაზის დაკვირვებისას, ადვილი შესამჩნევია, რომ ყველაზე ზედა კვირტებს ყლორტები ყველაზე კარგად გამოაქვს. თუ ვაზს საყრდენ ჩარჩოზე ჩარევის გარეშე დავტოვებთ, ვნახავთ, რომ ის ჩარჩოს ყველაზე ზედა წერტილამდე განვითარდება, ხოლო ქვედა მხარე ნელ-ნელა გახევდება. ზრდის ამ ტიპურ მიმდინარეობას, რომელიც ველურ ვაზს ბარში არსებულ ტყეებში მზის სინათლისათვის ბრძოლაში სასიცოცხლო უპირატესობას აძლევს, **აკროტონულ ზრდას** (პოლარობას) უწოდებენ. აკროტონულ ზრდას ჰორმონალური მართვის მექანიზმები იწვევს, რომლებიც ყველაზე ზედა კვირტისა და ყლორტის საკვები ნივთიერებებით უპირატეს მომარაგებას უზრუნველყოფს.

ვენახის ხანგრძლივი არსებობისა და მანქანების გამოყენებისათვის, აუცილებელია, რომ ვაზმა დიდხანს შეინარჩუნოს ფორმა და სიმაღლეში მუდმივად არ გაიზარდოს. გამოხატული და შეუჩერებელი აპიკალური დომინანტიზმი ხელს უწყობს **ვეგეტატიურ ზრდას** (ყლორტების ზრდა) და აფერხებს **გენერაციულ წარმადობას** (ყურძნის მოსავლის რაოდენობა და ხარისხი).

გასხვლასთან დაკავშირებული ყველა პროცესის ერთობლიობას, მწვანე ყლორტებისა და ერთწლიანი და მრავალწლიანი რქების მისაღებად გატარებულ ზომებს **ვაზის ფორმირებას** უწოდებენ. მისი განხორციელება შესაძლებელია შესაბამისი საყრდენი ჩარჩოს მოწყობის შემდეგ. ვაზის ფორმირება, ძირითადად, აკროტონული ზრდისა და აპიკალური დომინანტიზმის წინააღმდეგაა მიმართული.

7.1.1. ვაზის გასხვლისა და დაკავების მნიშვნელობა

ვაზის გასხვლაზე და მოკიდებული ვეგეტაციის დასაწყისში არსებული ზამთრის კვირტების ოდენობა და, შესაბამისად, წარმოქმნილი ყლორტების ოდენობაც. თუ კვირტების დაზიანება გამორიცხულია და ზამთრის კვირტების ოდენობა ვაზის ზრდის შესაბამისია, მაშინ ზამთრის კვირტების 80-95% ყლორტებს გამოიტანს. მრავალწლიანი ხის ამონაყარისაგან განსხვავებით, ყლორტები, რომლებიც ზამთრის

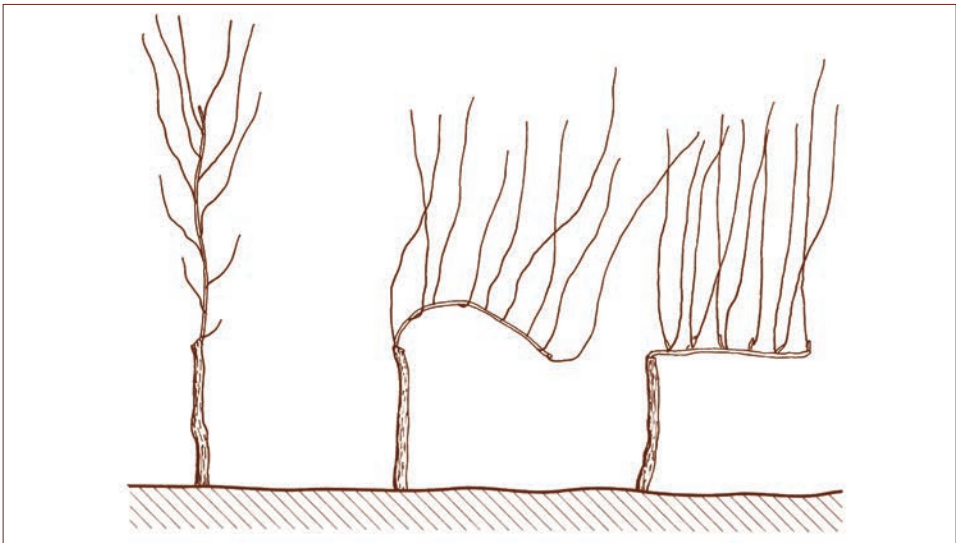


კვირტების მთავარი კვირტებიდან ამოდის, ნაყოფიერია - ისინი ნაყოფს წარმოქმნიან. ასეთი ყლორტის ნაყოფის რაოდენობა და ზომა მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული. მაგალითად, ძალიან მნიშვნელოვანია ვაზის მემკვიდრეობითი მიდრეკილებები, ისევე, როგორც გასული წლის ტემპერატურისა და განათების პირობები.

ვაზის გასხვლას არამხოლოდ განვითარებადი ყლორტების რაოდენობაზე აქვს გავლენა, არამედ მათ ნაყოფიერებაზეც. თუ ყლორტებს, რომლებიც გრძელი, დასაკავებელი რქის თითოეული კვირტიდან გამოდის, დავაკვირდებით, დავადგენთ, რომ ყლორტები, რომლებიც ახლოს მყოფი (ბაზალური) კვირტებიდან არის, ხშირად უფრო მცირე და პატარა ნაყოფით ხასიათდება, ვიდრე ყლორტები დასაკავებელი რქის შუა ან ზედა ნაწილიდან.

ვაზის გასხვლას დიდი გავლენა აქვს როგორც ვაზის მოსავლიანობასა და ხარისხზე, ასევე, მისი ზრდის უნარიანობაზე. თუ გასხვლის შემდეგ დატოვებული კვირტების რაოდენობა დიდია, მაშინ, მომდევნო ვეგეტაციის პერიოდში ბევრი ყლორტი და მტევანი იქნება. ამ გადატვირთვამ შესაძლოა, ვაზის ზრდის სწრაფი შენელება გამოიწვიოს. თუმცა, შესაძლოა, მოხდეს საპირისპიროდაც, როდესაც ვაზი, მცირე რაოდენობის კვირტების გამო, ზედმეტად ნაკლებ იყოს დატვირთული. ვაზის ზრდის ძალა მთლიანად ხეში მიედინება, ყლორტები ძალიან დიდი იზრდება. ვაზის ასეთ განვითარებასთან მრავალი პრობლემაა დაკავშირებული.

იმისათვის, რომ აპიკალური დომინანტიზმის საპირისპიროდ ვიმოქმედოთ და ყლორტების თანაბარი განვითარება მივიღოთ, გრძელი, ნაყოფიერი რქით ფორმირებისას, საჭიროა იმაზე ზრუნვა, რომ რქას გვერდულად, ან ქვემოთ მიმართული ორიენტირება ჰქონდეს. ამ მიზეზით, მავთულჩარჩოს შემთხვევაში, გრძელი სანა-



სურათი 7.1. ყლორტების ზრდა ერთი წლის რქის ვერტიკალური ორიენტირებისას (მარცხნივ), ერთწლიანი რქის დაკავებისას (შუაში) და ერთწლიანი რქების მოკლე ნეკებად გასხვლისას (მარჯვნივ)



ყოფე რქის დასაკავებელი რქის სახით დატოვება ხდება (იხ. სურათი 7.1 შუაში).

ვაზის შემობრუნებულად ფორმირების შემთხვევაში, სხლავენ იმ რქებს, რომლებიც, თავდაპირველად, თავისუფლად კიდია გვერდით ან ქვემოთა მიმართულებით და შემდგომ, ვეგეტაციის დაწყებისას, განვითარებადი ყლორტების სიმძიმის გამო, ქვემოთ იხრება. თუ შეუძლებელია გრძელი სანაყოფო რქის გვერდული ან ქვემოთ მიმართული ორიენტირება, ან, ეკონომიის მიზნით, საჭიროა ერთი სამუშაოს გამოტოვება, მაშინ სანაყოფე ხის მოკლე ნეკების სახით შექრა ხდება. თუ სანაყოფე რქა მოკლეა, მაშინ ვერტიკალური ორიენტირების შემთხვევაშიც შესაძლებელია ყლორტების კარგად გამოტანაც და მათი თანაბარი განვითარებაც (იხ. სურათი 7.1 მარჯვნივ).

7.1.2. მწვანე მასის კედლისა და მწვანე ოპერაციების მნიშვნელობა მოსავლისა და ხარისხისათვის

ფოთლებში შაქრის დაგროვება ფოტოსინთეზის საშუალებით ხდება. შაქრის შემცველობა ყურძნის ხარისხისათვის გადამწყვეტია. შაქარი ასევე უმნიშვნელოვანესია ნივთიერებათა ცვლის პროცესში თითქმის ყველა სხვა შემადგენელი ნივთიერების წარმოქმნისათვის, როგორებიცაა, მაგალითად, მუავები ან არომატული ნივთიერებები. ამიტომ, რაოდენობრივად და ხარისხობრივად დამაკმაყოფილებელი მოსავლისათვის, მნიშვნელოვანია მწვანე მასის მაღალი ფოტოსინთეზის უნარი; შესაბამისად, სიმწიფის ფაზაში მაღალი ფოტოსინთეზის უნარი მევენახის ყველა ქმედების მიზანია. ამ პერიოდში ოპტიმალური ფოტოსინთეზის უნარისათვის შერჩეული უნდა იქნეს ვაზის ფორმირების სტილიც. ფოთლის ფოტოსინთეზის უნარი დამოკიდებულია განათებაზე, სითბოზე, ისევე როგორც, წყლით მომარაგებაზე. ყვავილობის შემდეგ, პირველ კვირებში, რეკომენდებულია, შეიზღუდოს ფოტოსინთეზი და, შესაბამისად, შაქრის წარმოება. ამ გზით, შესაძლებელია მარცვლების ზრდისა და ბოტრიტისით დაავადების შემცირება და მოსავლიანობის შეზღუდვა.

მაშინ, როდესაც ფოთლების გათბობა, არსებითად, კლიმატურ და ადგილმდებარეობის პირობებზეა დამოკიდებული, შესაძლებელია სინათლის იმ რაოდენობის, რომელსაც ვაზი ფოთლებიდან იღებს, საკმაოდ დიდი დოზით მანიპულირება. მწვანე მასის შპალერის აგებულება (მისი სიმაღლე და სისქე, მეზობელ შპალერებს შორის დაშორება, ყლორტების განლაგება შპალერში) ისე უნდა იქნეს მოწყობილი, რომ ფოთლების დიდი ზედაპირი მაქსიმალურად ინტენსიურად იღებდეს მზის პირდაპირ დასხივებას. ამ დროს წარმოიშვება კონფლიქტი ფოთლების დიდ ზედაპირსა და განათებას შორის. რაც უფრო დიდია მწვანე მასის ზედაპირი, მით უფრო ნაკლებია ფოთლების საშუალო განათება. ფორმირების კარგი სისტემა ხასიათდება იმით, რომ მწვანე მასის დიდი ფართობი მზის პირდაპირი დასხივების ქვეშაა. უარყოფითად ფასდება სისტემები, რომლებიც, მართალია, კარგი განათების საშუალებას იძლევა, მაგრამ მწვანე მასის ზედაპირი მცირეა. ასევე უარყოფითად ფასდება სისტემები, რომლებსაც დიდი, მაგრამ ცუდად განათებული მწვანე მასის ფართობი აქვს.



შენიშვნა:

დასავლეთ ევროპაში, მრავალმა გამოკვლევამ აჩვენა, რომ ყველაზე დიდი ოდენობით შაქრის წარმოება მაშინ ხდება, როდესაც ერთ გრამ ყურძნის მოსავალზე 16-22 სმ² ფოთლების ფართობი მოდის. ამ თანაფარდობას **ფოთლებისა და ნაყოფის შეფარდებას** უწოდებენ. მზის ძლიერი დასხივების გამო, სამხრეთულ რეგიონებში, თითოეული ფოთოლი უფრო მაღალ წარმადობას აჩვენებს (8-12 სმ²/გ). საშუალო ზომის მტევნების მქონე ჯიშებში 16-22 სმ²/გ მიიღწევა მაშინ, როდესაც ერთ მტევანზე 7 ძირითადი ფოთოლი მოდის. რადგან ერთ კვირტზე ერთი ძირითადი ფოთოლი მოდის, საჭიროა, რომ ერთ სანაყოფე ყლორტს, საშუალოდ 2 მტევნით, 14-18 მუხლთაშორისი ჰქონდეს. აქედან მიიღება მწვანე მასის შპალერის მოწყობისათვის მნიშვნელოვანი პარამეტრები. ძირითადი ფოთლების ნაკლებობა შესაძლოა, გარკვეულწილად, ნამხარის ფოთლების განვითარებით დარეგულირდეს.

ფოთლების განათება, ძირითადად, დამოკიდებულია რიგთაშორისების სიგანეზე და მწვანე მასის შპალერის სიმაღლეზე. რაც უფრო ვიწროა რიგთაშორისები და მაღალია შპალერი, მით უფრო დიდია ურთიერთდარდილვა. ასევე, არასასურველია, რომ რიგის თითოეულ მეტრში ბევრი ყლორტი იყოს, რადგან ესეც ზრდის შპალერის შიგნით ფოთლების ურთიერთდარდილვას.

ფოთლის ფოტოსინთეზის უნარი, ხშირად, არასაკმარისი წყლის მომარაგების გამო ფერხდება ან სრულიად წყდება. წყლის ნაკლებობისას, იხურება ფოთლის ლიობები ისე, რომ ფოტოსინთეზისათვის სავალდებულო ნახშირორჟანგის მიღება ვეღარ ხდება. ამიტომ, გვალვიან ადგილებში ფოთლების ფართობი უფრო ნაკლები უნდა იყოს, ვიდრე კარგად წყალმომარაგებულში. ფოთლების დიდმა ფართობმა შესაძლოა, მომატებული წყლის მოხმარების გამო, წყლის ადრეულ ნაკლებობას შეუწყოს ხელი.

თუ ყლორტების სიმაღლეში ზრდის შეზღუდვა არ მოხდება, მაშინ, მათი სიგრძე მზარდ ვენახში რეკომენდებულ ყლორტის სიგრძეს გადააჭარბებს. წარმოქმნილი ასიმილატები გამოუსადეგარი მწვანე მასის პროდუქციებისთვის იხარჯება. ამის გამო, ხდება ყლორტების დამოკლება, როდესაც ისინი სასურველ სიგრძეს მიაღწევენ. ყლორტების კენწეროების მოცილება მზარდ ყურძენში ასიმილატების გაძლიერებულ მიწოდებას იწვევს. ამიტომ, ყლორტების წვერების ადრეული მოცილება მოსავლის ზრდას უზრუნველყოფს. ეს განსაკუთრებით ეხება ისეთ ჯიშებს ან წლებს, რომლებშიც ყვავილობა არაოპტიმალურად მიმდინარეობს და როდესაც უშუალოდ ყვავილობის წინ ხდება ყლორტების წვერების მოცილება. ასიმილატების მომატებული მიწოდების გამო, ყვავილედ იკეთესად ყვავის და უფრო მეტ მსხვილ მარცვალს წარმოქმნის, ვიდრე ეს ყლორტების თავისუფალი ზრდის დროს ხდება. ამ ეფექტის გამოყენება შესაძლებელია ისეთ ვენახებში, სადაც ყვავილობის პრობლემები ხშირია. ამ ეფექტის საწინააღმდეგო არგუმენტია ყურძნის ზონაში ადრეული და ძლიერი ნამხარის წარმოქმნა.

ნორმალურ პირობებში, ყლორტების ადრეული დამოკლებით, განსაკუთრებით, კომპაქტურყურძნიანი ჯიშების შემთხვევაში, ხშირად, ხელი ეწყობა ყურძნის სისქეში ზრდას, რაც ბოტრიტისით დაავადების რისკს ზრდის. თუ მევენახეს სურს, მიიღოს მეჩხერი მტევნები მაქსიმალურად წვრილი მარცვლებით, მან პირველი ყლორტები, შეძლებისდაგვარად, გვიან უნდა გადაჭრას.



7.2. ვაზის ფორმირების მნიშვნელოვანი სისტემები

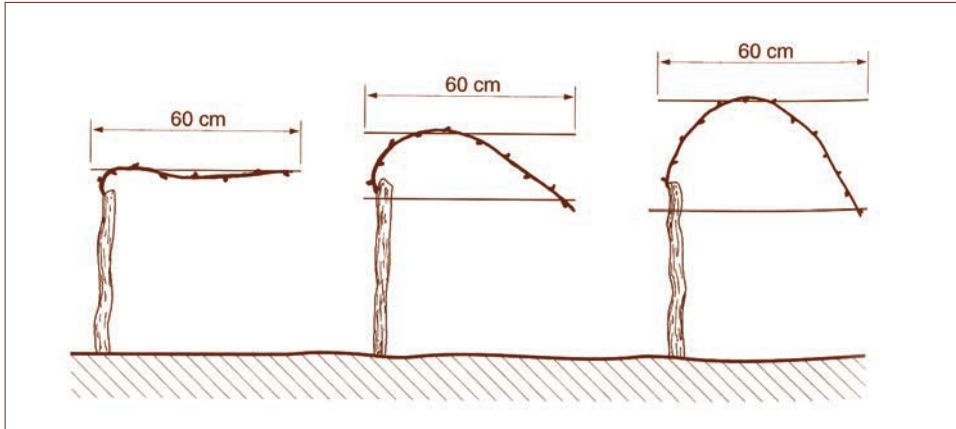
ვაზის ფორმირების სისტემები მრავალრიცხოვან მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს. განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა ენიჭება შემდეგს:

- ყველაზე მნიშვნელოვანია, რომ ფორმირების სისტემა იძლევა მაღალხარისხიანი მოსავლის საკმარისი, შეძლებისდაგვარად სტაბილური რაოდენობით მიღების საშუალებას;
- მწვანე მასის შპალერი, ისევე როგორც ყურძენი, კარგად უნდა ნიაგდებოდეს, იმისათვის, რომ სწრაფად მოხდეს მათი გაშრობა. ჭიშისა და სასურველი ღვინის ტიპის მიხედვით, მნიშვნელოვანია ყურძენზე მზის გარკვეული დობით პირდაპირი დასხივება. ამ მოცემულობით, შესაძლებელია როგორც ფუნგიციდების რაოდენობის მნიშვნელოვნად შემცირება, ასევე ყურძნის ხარისხის გაზრდაც;
- ფორმირების სისტემა რაც შეიძლება მეტი სამუშაოს თანამედროვე მექანიზაციის სისტემებით შესრულების საშუალებას უნდა იძლეოდეს. კონკრეტულ ფორმირების სისტემაში, ხელით შესასრულებელი ვაზის სამუშაოების რაოდენობა არ უნდა იყოს ძალიან დიდი;
- საყრდენი მოწყობილობა არ უნდა იყოს ძალიან ძვირი;
- სისტემა უნდა იყოს ერგონომიულად ხელსაყრელი. ეს არ ხდება იმ შემთხვევაში, როდესაც მუშა პერსონალი, ხელით მუშაობისას, იძულებულია, რომ ვაზთან ძალიან დაბლა დაიხაროს, ან პირიქით, ფეხის წვერებზე მდგომმა იმუშაოს;
- ფოთლოვანი კედლიდან და მტევნების ზონიდან ნიადაგამდე საკმარისი დაშორება უნდა იყოს, რათა ნიადაგის მცირედი ამალღება (ამობურცვა) ხელშემშლელი არ გახდეს. ჰერბიციდები ისე უნდა გამოიყენებოდეს, რომ არ მოხდეს ვაზის დაზიანება;
- საგანმანათლებლო სისტემა არ უნდა აყენებდეს ზედმეტად მაღალ მოთხოვნებს მუშა პერსონალის ცოდნისა და უნარების მიმართ მათზე დაკისრებული სამუშაოს, განსაკუთრებით კი, გასხვლის შესრულებისას. წარსულში, მრავალი საგანმანათლებლო სისტემა სწორედ ამ მოთხოვნის დაუკმაყოფილებლობის გამო იქნა უგულებელყოფილი;
- დროის მონაკვეთი სრულ მოსავლიანობამდე არ უნდა იყოს ხანგრძლივი (მაქსიმუმ, 4 წელი). ვაზის ფორმის შენარჩუნება და საყრდენი მოწყობილობის ვარგისიანობა გარანტირებული უნდა იყოს 25, უკეთეს შემთხვევაში, 30 წლის განმავლობაში.

7.2.1. მავთულჩარჩოვანი ფორმირება

საქართველოში, ყველაზე ფართოდ გავრცელებული ფორმირების სისტემა არის შპალერულ მავთულჩარჩოვანი ფორმირება. ფორმირების ეს სისტემა სხვადასხვა ვარიანტით გვხვდება. განსხვავება არსებობს როგორც ვაზზე რქების რაოდენ-





სურათი 7.2. ბრტყლად დაკავებული რქა 8 კვირტით (მარცხნივ), ნახევრად მოხრილი რქა 10 კვირტით (შუაში) და მოხრილი რქა 13 კვირტით (მარჯვნივ)

ნობაში (1 ან 2), ასევე, დასაკავებელი რქის ფორმაში. განასხვავებენ **ბრტყლად დაკავებულ, ნახევრად მოხრილ და მოხრილ რქებს** (იხ. სურათი 7.2), ასევე, **დანეკვას**. ამას ემატება მავთულების რაოდენობა, სიმაღლე და დაკიდების სახეობა.

მხოლოდ ერთი რქის დატოვება იმ შემთხვევაშია რეკომენდებული, როდესაც სასურველი მოსავლის მისაღებად საჭირო კვირტების რაოდენობა, საშუალო ზრდისას, 12-ზე ნაკლებია და როდესაც ვაზებს შორის მანძილი მცირეა. ერთი რქის დატოვება შესაძლოა მაშინაც იყოს სასურველი, როდესაც ვაზებს შორის დიდი მანძილი 2 რქის დატოვების საშუალებას იძლევა, მაგრამ ხარისხიდან გამომდინარე, საჭიროა მოსავლის რაოდენობის მიზანმიმართულად შემცირება. ისეთ ადგილებში, სადაც ზრდა ნაკლებია, ასევე სასურველია მხოლოდ ერთი რქის დატოვება. წინააღმდეგ შემთხვევაში, 2 რქის დატოვებამ, რაც თავისთავად კვირტების დიდ რაოდენობას გულისხმობს, შესაძლოა, ვაზის გადატვირთვა გამოიწვიოს და ზრდა შეაფერხოს. ნაყოფიერ ნიადაგებზე, ხშირ შემთხვევაში, საჭიროა 2 რქის დატოვება, რადგან სხვაგვარად ვაზები ძლიერ მზარდები ხდებიან. ვაზის ფორმირება და გასხვლა ერთი რქის დატოვებისას, შედარებით ადვილია, ვიდრე 2 რქის დატოვებისას.

რქის ფორმა, ძირითადად, დამოკიდებულია იმაზე, თუ რამდენად გრძელია სანაყოფე რქა მისთვის განკუთვნილ სივრცესთან მიმართებაში. სურათზე 7.2 ნაჩვენებია, რომ ერთი და იმავე დისტანციის შემთხვევაში, მოხრილ რქას უფრო მეტი კვირტი აქვს, ვიდრე ნახევრად მოხრილს, ან სულაც ბრტყლად დაკავებულს. სანაყოფე რქის საჭირო სიგრძე გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$\begin{aligned} & \text{სასურველი კვირტების რაოდენობა კვადრატულ მეტრზე } \times \text{ ვაზის სივრცე (მ}^2\text{) } \times \\ & \text{მუხლთაშორისების საშუალო მანძილი (სმ)} = \\ & \text{სანაყოფე რქის საჭირო სიგრძე თითოეულ ვაზზე (სმ).} \end{aligned}$$



მაგალითი:

მევენახე გეგმავს ნაყოფიერ ადგილში ერთ კვადრატულ მეტრზე 7 კვირტის დატოვებას. რიგთაშორისები შეადგენს 2 მეტრს, ხოლო მანძილი ვაზებს შორის - 1,3 მეტრს. ჯიშის მუხლთაშორისების საშუალო დაშორება, ნორმალური ზრდის პირობებში, 9 სმ-ს შეადგენს.

$$7 \text{ კვირტი/მ}^2 \times 2,6 \text{ მ}^2 \times 9 \text{ სმ} = 164 \text{ სმ.}$$

მოყვანილ მაგალითში, მევენახეს უნდა დაეტოვებინა 164 სმ საერთო სიგრძის სანაყოფე რქა, რათა სასურველი გასხვლის დონის რეალიზება მოეხდინა. ამისათვის, მან აუცილებლად უნდა მოახდინოს 2 ვაზის ფორმირება ერთ ჯოხზე (სარზე, რადგან სანაყოფე ხის კარგი სიმწიფის პირობებშიც კი, რქის ასეთი სიგრძე პრაქტიკაში არ გვხვდება. რადგან თითოეული 82 სმ სიგრძის რქისათვის, დაახლოებით, 130 სმ რიგის სიგრძე (=ვაზთაშორისი მანძილი) არის განკუთვნილი, ბრტყლად დაკავების შემთხვევაში, ეს რქები ერთმანეთს გადაკვეთენ. აღნიშნული თავიდან უნდა იქნეს აცილებული, რადგან გადაკვეთის ადგილას ხშირი მწვანე მასა მიიღება. თუ მევენახე 2 ნახევრად მოხრილ რქას დააკავებდა მავთულზე, რომელთა დაშორებაც 20 სმ-ია, მაშინ რქები ერთმანეთს აღარ გადაკვეთდა.

ზოგადად, შეიძლება ითქვას, რომ ბრტყლად დაკავებული რქა მაშინ არის მისაღები, როდესაც ერთ ვაზზე სანაყოფე რქის სიგრძე არ არის იმაზე მეტი, ვიდრე ვაზებს შორის მანძილია. თუ სანაყოფე რქის სიგრძე 1,1-1,3-ჯერ მეტია ვაზებს შორის მანძილზე, მაშინ უნდა მოხდეს ნახევრად მოხრილი რქების დაკავება (დასაკავებელ მავთულებს შორის 20-30 სმ დაშორებისას). თუ სანაყოფე რქის სიგრძე 1,3-1,6-ჯერ მეტია ვაზებს შორის მანძილზე, მაშინ შესაძლებელია მოხრილი რქის დაკავება (დასაკავებელ მავთულებს შორის 30-40 სმ დაშორებისას). თუ სანაყოფე რქასა და ვაზებს შორის მანძილის შეფარდება კიდევ უფრო დიდია, მაშინ შეუძლებელია შპალერული მავთულჩარჩოს ფორმირება ისე, რომ არ მოხდეს ფოთლოვანი მასის ძლიერი გასქელება.

მოცემული საკითხები ცხადყოფს, რომ უკვე მავთულჩარჩოს შედგენისას, საჭიროა გადანწყვეტილი იყოს სასურველი გასხვლის დონე და, აქედან გამომდინარე, სანაყოფე რქის სიგრძეც.

მავთულჩარჩოს პარამეტრები, ძირითადად, რქის სასურველ სიმაღლეზე დამოკიდებული. საშუალო მუხლთაშორის დაშორებისას, 14-16 ძირითადფოთლიანი თითოეული ყლორტი, დაახლოებით, 1,2-1,4 მეტრის სიგრძისაა. ნორმალური ნაყოფიერების პირობებში, საშუალო ყლორტის სიმაღლე ამ შუალედში უნდა ჯდებოდეს, რათა მიღწეულ იქნეს ოპტიმალური ფოთოლი/ნაყოფის თანაფარდობა. გამომდინარე იქიდან, რომ ვაზის ძირებში მექანიზაციის თავისუფალი მუშაობისათვის, დაახლოებით, 0,7 მეტრი თავისუფალი სივრცეა საჭირო, შპალერის ქვედა კანტის სიმაღლე 0,7 მეტრი, ხოლო ზედა კანტის კენწეროს სიმაღლე, დაახლოებით, 2,0 მეტრია.

მძიმე მტევნებიანი ჯიშების (მაგალითად, ჩინური) შემთხვევაში და/ან გრძელი მუხლთაშორისებისას, საჭიროა, რომ ყლორტები იყოს უფრო გრძელი, რათა ფოთოლი/ნაყოფის თანაფარდობა არ დაირღვეს. თეორიულად, ჩინურის შემთხვევა-



ში, სასურველი იქნებოდა 2 მ ყლორტის სიგრძე, რაც რიგების მომატებულ ურთიერთდარდილვას გამოიწვევდა, რიგების სიმაღლე მექანიზაციის მაქსიმალურ სამუშაო სიმაღლეს გადააჭარბებდა. ვენახები, რომელთა სიმაღლევც 2,2 მეტრს აჭარბებს, პრაქტიკაში, გონივრულ დამუშავებას აღარ ექვემდებარება, რომ აღარაფერი ვთქვათ ქარის პრობლემებზე. იმისათვის, რომ ასეთ ჯიშებშიც ოპტიმალური ფოთოლი/ნაყოფის შეფარდება მივიღოთ საუკეთესო შაქრიანობისათვის, ერთ ყლორტზე ყურძნის მოსავლიანობის შემცირებაა საჭირო.

მაგთულჩარჩოს მოწყობის საკითხი დამოკიდებულია რქის სიგრძესა და ვაზებს შორის მანძილზე.

7.2.1.1. ჰორიზონტალურად/ბრტყლად დაკავებული რქა

რქის ბრტყლად დაკავება ცოტათი უფრო პრობლემატურია, ვიდრე ნახევრად მოხრილი ან მოხრილის რქის დაკავება. ადვილად შესაძლებელია რქების გადატეხვა. დაკავებული რქა უკეთესადაა დაფიქსირებული, თუკი ის ერთხელ მაინც არის მავთულზე გადახვეული.

ბრტყლად დაკავებულ რქას პირველი ახვევისას ის უპირატესობა აქვს, რომ ყლორტები შედარებით თანაბრად იზრდება. შესაბამისად, ნაკლებია რისკი, რომ ზოგიერთი ყლორტი ქვედა ასახვევი მავთულებიდან გამოძვრეს და, თავის საჭრელი მანქანის გამოყენებისას, ძალიან დამოკლდეს. ყველა ყლორტი მხოლოდ მაშინ იჭრება, როდესაც ისინი წვერამდე გაიზრდება; ეს კი, ყურძნის შაქრიანობაზე დადებითად მოქმედებს.

ადრეული წამლობისას, ბრტყლად დაკავებულ რქებს ნაკლები წამალი სჭირდება, რადგან, მოხრილ რქებთან შედარებით, შესაწამლი ზონა შედარებით ვიწროა. იგივე პრინციპი მოქმედებს მოგვიანებით ყურძნის ზონის სპეციალური შეწამვის დროსაც.

უპირატესობები არსებობს ნაწილობრივი გაფურჩქნისა და მოსავლის შემცირების პროცედურებისას. ხელით კრეფის დროს, უპირატესია, თუ მტევნები ერთ, შედარებით ვიწრო ზონაში, თანაბარ სიმაღლეზეა განლაგებული.

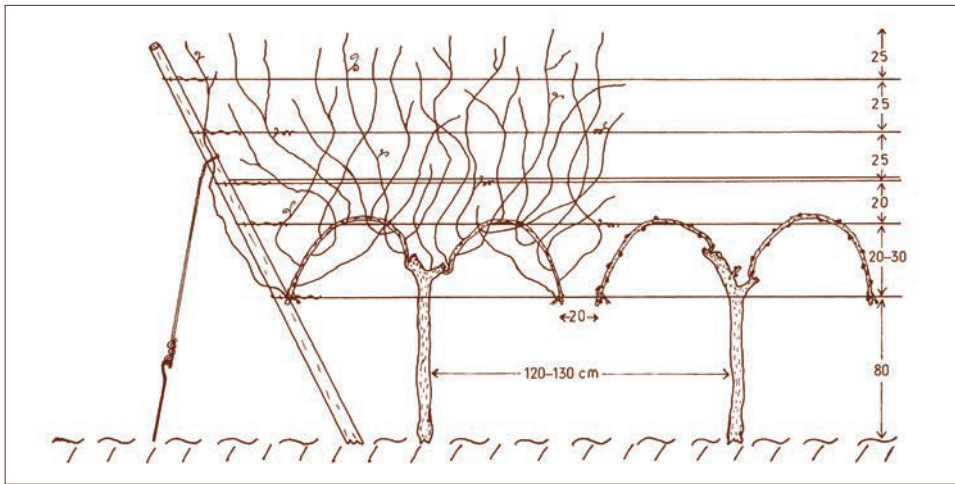
ვაზის ძირების მექანიზებული დამუშავებისათვის სასურველია, რომ ყლორტები არ იყოს ქვემოთ ჩამოშვებული, ან შპალერიდან გარეთ გამოსული, რათა არ მოხდეს მათი მექანიკური დაზიანება, ან ჰერბიციდებით შეწამვლა.

რადგან შტამბი დასაკავებელი მავთულის ქვემოთ, დაახლოებით, 10-15 სმ-ში მთავრდება, შეუძლებელია მისი ქვედა მავთულზე მიმაგრება. ამ გზით იზრდება რისკი, რომ ვაზი ტანბრეცილი გაიზრდება.

7.2.1.2. ნახევრად მოხრილი და მოხრილი რქები

ნახევრად მოხრილი და მოხრილი რქის დადებითი და უარყოფითი მხარეები განისაზღვრება ზემოთ განხილული ბრტყლად დაკავებული ყლორტის თვისებების გააზრებით. ნახევრად მოხრილი რქა 20-35 სანტიმეტრიანი დასაკავებელი მავთულის დაშორებით, ან მოხრილი რქა კიდევ უფრო დიდი დაშორებით დასაკავებელ მავთულებს შორის, მხოლოდ მაშინ არის მისაღები, როდესაც ბრტყლად დაკავებუ-





სურათი 7.3. შპალერული მავთულხარჩო ნახევრად მოხრილი რქითა და გონივრული ზომებით

ლი სანაყოფე რქები ერთმანეთს გადაკვეთს. ნახევრად მოხრილი რქისათვის სასურველი ზომები და მავთულის ადგილები ნაჩვენებია სურათზე 7.3. მრავალი საწარმო აკეთებს რქის „ბრტყელ“ ნახევრად მოხრას, მიუხედავად იმისა, რომ რქის ბრტყელი დაკავება შესაძლებელია. თავის მხრივ, რქის ნახევრად მოხრა ბევრად უფრო ნაკლებპრობლემატურია, განსაკუთრებით ადვილად მტვრევადი ჯიშების შემთხვევაში. ასევე, ადვილია მომდევნო წელს რქების გამოღება. გარდა ამისა, არსებობს ვაზის შტამბის ქვედა დასაკავებელ მავთულზე ხანგრძლივად მიმაგრების შესაძლებლობაც.

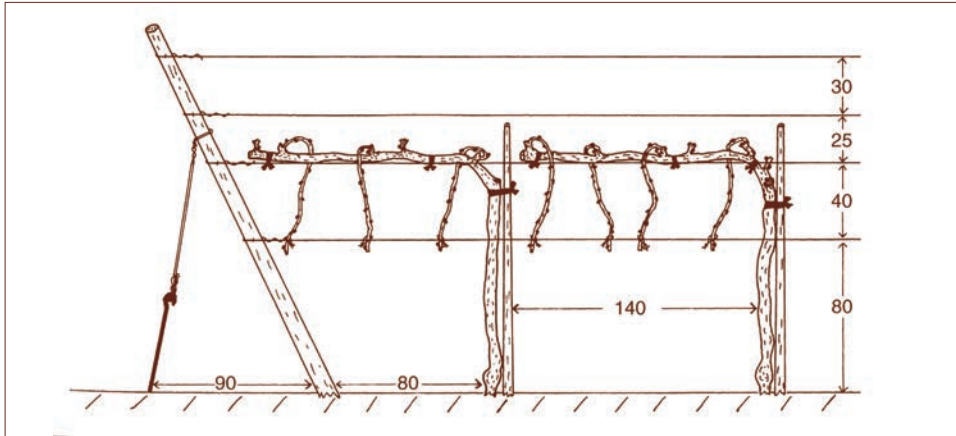
ძალიან დიდი მოხრილი რქის შემთხვევაში, ძალაუნებურად იზრდება ქვემოთ დახრილი ან შპალერიდან გარეთ გამოსული ყლორტების რაოდენობა, რომლებსაც თავის საჭრელი დანადგარი აფუჭებს. ასეთ ყლორტებს არახელსაყრელი ფოთოლი/ნაყოფის შეფარდება აქვს, მათზე განვითარებული მტევნები უფრო დაბალშაქრიანია, ვიდრე ნორმალურად განვითარებად ყლორტებზე არსებული მტევნები. შედეგად, მთლიანობაში, შაქარშემცველობა ასეთ ნაკვეთებში უფრო დაბალია, ვიდრე ბრტყლად დაკავებული რქების შემთხვევაში.

იგივე შედეგები მიიღება მაშინაც, როდესაც დაკავებული რქა ქვედა დასაკავებელ მავთულს ერთ კვირტზე მეტით ჩამოსცდება. მსგავსი პრაქტიკა დამატებით სირთულეებს იწვევს ვაზის ძირების მექანიზებული დამუშავების დროს.

7.2.1.3. სხვა ფორმები

ძალიან განიერი რიგების შემთხვევაში, რომლებსაც სიგანე 2,2 მეტრზე მეტი აქვს, ძნელი ხდება ხსენებული ფორმირების სისტემებით საჭირო რაოდენობის კვირტების დატოვება რიგის თითოეულ მეტრზე გადაანგარიშებით. **სიღვთიერის ფორმირება** (იხ. სურათი 7.4), ისევე როგორც **ჯვარედინი უღლის ფორმირების** სხვა-





სურათი 7.4. სილვოიერის ფორმირება

დასხვა ვარიანტი, იძლევა საშუალებას, რომ რიგის თითოეულ მეტრზე კვირტების ძალიან დიდი რაოდენობა იქნეს დატოვებული. ჭვარედინი უღლის ფორმირებისას, დაახლოებით ერთ მეტრ სიმაღლეზე განლაგებულია 30-50 სმ სიგრძის ჭვარედინი მეტალის დამჭერები, რომლებიც რიგების მავთულების მიმდინარეობის მართობულად ზრდის ყურძნის ზონას სიგანეში და ამ გზით ახდენს რიგის თითოეულ მეტრზე კვირტების მაღალი რაოდენობის რეალიზებას.

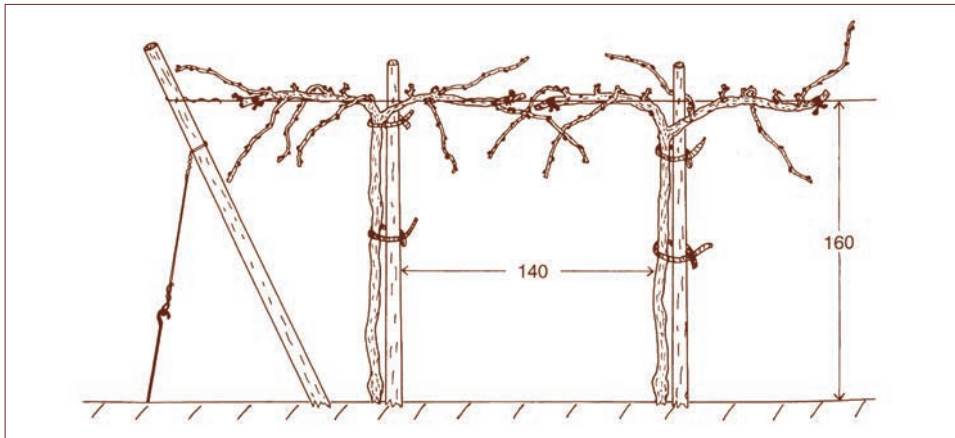
ფორმირების ამ სისტემებით ვაზის ფორმის ხანგრძლივი შენარჩუნება ბევრად უფრო რთულია, ვიდრე მავთულჩარჩოზე ფორმირების სისტემების შემთხვევაში. ამ გზით, შესაძლებელია, უმეტესად, ძალიან მაღალი მოსავლის მიღება, რომელიც ხარისხის შემცირებასთან არის დაკავშირებული. მაღალი დატვირთვა, რასაც ვაზი განიცდის, საჭიროებს ნაყოფიერ ნიადაგს. ჭვარედინი უღლით ფორმირებისას, თავის გადასაჭრელი და ვაზების ძირის დასამუშავებელი მანქანების გამოყენება მხოლოდ ძალიან შეზღუდულად არის შესაძლებელი.

სილვოიერის ფორმირება მხოლოდ მაშინ იქნება გონივრული, როდესაც ვენახში სამუშაოებისათვის ჩვეულებრივი ტრაქტორი გამოიყენება, რომელიც განიერ რიგთაშორისებს მოითხოვს და როდესაც დიდ მოსავალზეა მოთხოვნა.

7.2.2. ფორმირების ალტერნატიული სისტემები

მიუხედავად იმისა, რომ მავთულჩარჩოზე ფორმირება ამ დროისათვის ყველაზე ფართოდ არის გავრცელებული და, სავარაუდოდ, ასეც დარჩება, საჭიროა ფორმირების ალტერნატიული სისტემების გააზრებაც. კონკრეტულ შემთხვევებში, შესაძლოა, მათი გამოყენებაც გამართლებული იყოს. პრაქტიკაში კი, არსებობს პროფესიული ცოდნის ნაკლებობა; განსაკუთრებით არაკვალიფიციური გასხვლა, გრძელვადიან პერიოდში, ართულებს ვენახის მოვლას და გავლენას ახდენს მოსავლის ხარისხზე. თუმცა, ხშირად, ამის მიზეზი არასაკმარისი მექანიზაციაა.





სურათი 7.5. უკუფორმირება

7.2.2.1. უკუფორმირება

უკუფორმირება ფორმირების იაფი ფორმაა (იხ. სურათი 7.5). ვაზის გასხვლა სწრაფად ხდება, რადგან მოჭრილი რქები თავისთავად ცვივა და არ სჭირდება მაგთულჩარჩოდან ჩამოღება. დაკავების ოპერაცია საერთოდ აღარ არის საჭირო. ვაზის სწორად გაზრდის შემთხვევაში, მწვანე ოპერაციები იზღუდება ერთ ან ორჯერად თავის გადაჭრამდე. ფორმირების ამ სისტემით შესაძლებელია სამუშაო დროის შემცირება 100 სთ/ჰა-მდე, მაშინ როდესაც, მაგთულჩარჩოზე ექსტენსიური (ფართომასშტაბიანი) დამუშავებისა და ყურძნის საკრეფი მანქანის გამოყენებისას, დაახლოებით, 180-250 სთ/ჰა-ზე არის საჭირო. ერთ ჰორიზონტალურ კორდონულ რქაზე, დაახლოებით, 30 სმ სიგრძის ნეკები იჭრება, რომლებიც, შეძლებისდაგვარად, გვერდულად ან ქვემოთ, მაგრამ არც ერთ შემთხვევაში ზემოთ არ არის მიმართული და თავისუფლად კიდია. ამ შემთხვევაში, კორდონის რქის სიგრძე უნდა იყოს, დაახლოებით, 170 სმ, ნეკებს შორის დაშორება - 25-30 სმ. ვაზის ფორმის შენარჩუნებისათვის, საჭიროა თითოეულ ვაზზე ერთი ერთწლიანი სამამულე ნეკის დატოვება.

საწყის ეტაპზე, განვითარებადი ყლორტები ზემოთ იზრდება, თუმცა, საყრდენის არარსებობის გამო, ჯერ გვერდულად, საბოლოოდ კი, საკუთარი წონის გავლენით, ქვემოთ იხრება. ისინი მხოლოდ მაშინ უნდა შეიჭრას, როდესაც, კარგად განვითარებული ყურძნის წონის გამო, თავის დაჭერა აღარ შეუძლიათ.

ყლორტის დაკიდული ორიენტირება იწვევს შეზღუდულ ზრდას და ხელს უწყობს ყვავილობის მიმდინარეობას. რადგან არსებულ სივრცეში შესაბამისი მოსავლის მიღებისათვის ერთ ვაზზე დიდი ოდენობით კვირტები რჩება, ვაზის გადატვირთვისა და შენელებული ზრდის რისკი საკმაოდ მაღალია.

7.2.2.2. ვერტიკალური ფორმირება

ფორმირების ამ სისტემის სახელი მომდინარეობს **ვერტიკალურად** გაზრდილი **კორდონული რქისაგან**, რომელზეც ნეკები (იხ. სურათი 7.6), ან მოკლე რქებია გვერ-





სურათი 7.6. ვაზები ვერტიკალური ფორმირებით გასხვლამდე (მარცხნივ), გასხვლის შემდეგ (შუაში) და ვეგეტაციის მიწურულს (მარჯვნივ)

დით კიდურებზე შექრილი. შტამბი, დაახლოებით, 70 სმ სიმაღლეზე სუფთავდება. ამისათვის, 160-170 სმ-ის სიმაღლემდე ხდება თანაბრად განაწილებული ნეკების შექრა, თითოეული 2, კარგად განვითარებული კვირით. განვითარებადი ზაფხულის ყლორტები, საწყის ეტაპზე, ცერად, ზემოთ იზრდება, შემდეგ კი, თუ ბზკალებით არ დაიჭერს თავს, გვერდზე გადაიხრება. როგორც წესი, ყლორტების პირველადი შეკვეცა ზუსტად ყვავილობის დაწყების წინ ხდება. რადგან ნეკებიდან გამოსული ყლორტები, ჭიშის მიხედვით, ნაკლები ნაყოფიერებით ხასიათდება, ერთ ყლორტზე 8-12 ძირითადი ფოთოლი საკმარისია. ფოთოლი/ნაყოფის კარგი თანაფარდობისათვის, 70-80 სმ ყლორტის სიგრძე მისაღები ზომია. მხოლოდ ამ შემთხვევაში მიიღწევა კარგი ხარისხი. ყლორტების ადრეულად შეკვეცა ქარისაგან მოტეხვის საშიშროებას ამცირებს და ყვავილობის მიმდინარეობას უწყობს ხელს. თუ ვენახი ქარისაგან დაცულია და მისი მოსავლიანობა წლების განმავლობაში საშუალოდ მაღალი, მაშინ, სასურველია, რომ ყლორტების შეკვეცა მოხდეს ყვავილობის დამთავრებიდან მალევე. ზაფხულის განმავლობაში, საჭიროა განვითარებული ნამხარი ყლორტების შეკვეცაც.

ვერტიკალური ფორმირების ერთი პრობლემა ვაზის აკროტონული ზრდის ჩვევაა. ამის გამო, არსებობს საშიშროება, რომ ვაზი გახვევებს ქვემოდან დაიწყებს. გახვევების წინააღმდეგ შემდეგი რეკომენდაციები უნდა იქნეს გათვალისწინებული:

- ვაზის საფეხურებრივი ზრდა 3 წლის განმავლობაში, საბოლოო სიმაღლემდე;
- საკმარისი სივრცე, რომელიც უზრუნველყოფს ვაზის ქვედა ნაწილის განათებასაც;
- ვაზის ზედა ნაწილში ყლორტების დროული შეკვეცა.

ვერტიკალური ფორმირება განსაკუთრებით საინტერესოა ციცაბო ფერდობებზე, რადგან ის, როგორც თითოეული ვაზის ფორმირების სისტემა, ციცაბოზე ჭვარე-



დინად გავლის საშუალებას იძლევა (იმერეთის რეგიონის ბევრ ადგილას). თუმცა, ამ შემთხვევაში, ვაზებს შორის, დაახლოებით, 1,5 მეტრი დაშორებაა საჭირო.

პრაქტიკაში, განსაკუთრებით გასხვლისას, ხშირია სერიოზული ხარვეზები, რაც ვენახის წარმატებულ დამუშავებას კითხვის ნიშნის ქვეშ აყენებს.

ვერტიკალური ფორმირება ყველა ჯიშისთვის არ გამოდგება; მხოლოდ შეზღუდულად, ან საერთოდ გამოუყენებელია ჯიშებისთვის შემდეგი მახასიათებლებით:

- ადვილად ტეხვადი ზაფხულის ყლორტები (ქართ გადატეხვის საშიშროება);
- ფომოფისისაკენ (გახევებისაკენ) ძლიერი მიდრეკილება;
- ამონაყარისაკენ ძალიან ძლიერი მიდრეკილება (ვაზი ხდება ძალიან მჭიდრო);
- ამონაყარისაკენ ძალიან სუსტი მიდრეკილება (გახევების საშიშროება);
- ბაზალური კვირტების ნაკლებნაყოფიერება (არასაკმარისი მოსავალი);
- კომპაქტური მტევნები (ყურძენი ხდება მჭიდრომარცვლიანი და ბოტრიტისით დაავადებისაკენ მიდრეკილი).

რადგან მწვანე მასა ყველა შემთხვევაში უფრო სქელია, ვიდრე შპალერულ მავთულჩარჩოზე ფორმირებისას, საჭიროა 2,3-2,5 მეტრის სიგანის რიგთაშორისები.

მთლიანობაში, ფორმირების ეს სისტემა უფრო ძნელად მოსავლელია, ვიდრე მავთულჩარჩოზე ფორმირება. გაშენებისა და მოვლისას დაშვებული შეცდომების შედეგები შესაძლოა ძალიან სერიოზული იყოს და მხოლოდ ნაწილობრივ ან საერთოდ აღარ დაემორჩილოს გამოსწორებას. მცოდნე მევენახის ხელში კი, განსაკუთრებით ციცაბო ფერდობებზე, ფორმირების ეს სისტემა საუკეთესო ალტერნატივაა.

7.2.2.3. მინიმალური გასხვლის ფორმირება

მიუხედავად ბევრი დასავლეთევროპელი მევენახის სკეპტიკური დამოკიდებულებისა, ავსტრალიიდან შემოსულმა და 90-იანი წლების შუიდან, გერმანიაში გამოცდილმა მინიმალური გასხვლის ფორმირებამ, მაინც დაიმკვიდრა იაფიანი და საბაზისო ხარისხის წარმოებისათვის საუკეთესო ალტერნატივის სახელი. ვაზის ფიზიოლოგიის გათვალისწინებით, გასხვლაზე უარის თქმით, ან მინიმალური გასხვლით, აქამდე აღწერილ სისტემებთან რადიკალური განსხვავებები მიიღება.

სისტემა ითვალისწინებს დასრულებული სახის ვაზის ბუჩქების წარმოქმნას. ბუჩქის შიგნით, განათების ნაკლებობის გამო, ხდება გახევევა, მაშინ როდესაც, გარე ზედაპირზე ყლორტების დიდი რაოდენობა კვირტების დიდი რაოდენობით წარმოიქმნება; მიიღება მთელი რიგი თავისებურებები:

1. ვეგეტაციის ფაზაში არ ხდება არანაირი შეჭრა, რადგან ეს ქვემოთ ხსენებულ **თვითრეგულირების** მექანიზმებს არღვევს. ზამთარში გასხვლა შეზღუდულია მხოლოდ ძალიან გარეთ გამოსულ ან ქვემოთ მიმართულ რქებზე;

2. კვირტების ძალიან დიდი რაოდენობა, რომელიც ხშირად რიგის ერთ მეტრზე 200-ს აღემატება, იწვევს ეფექტებს, რომლებსაც **თვითრეგულაციას** უწოდებენ. თვითრეგულაცია გულისხმობს ვაზის თავდაცვას გადატვირთვისაგან, კერძოდ:

- რქის შორეული ნაწილები სრულად არ მწიფდება, ასე რომ, კვირტების დიდი ნაწილი უნაყოფოა. ასევე, პოტენციურად ნაყოფიერი კვირტების მხოლოდ 40-60%-ს გამოაქვს ყლორტები საკვებ ნივთიერებებსა და ასიმილატებზე მალა-



ლი კონკურენციის გამო. ამიტომ, გაზაფხულზე გამოტანილი ყლორტების რაოდენობა მრავალჯერ ნაკლებია კვირტების მიხედვით მოსალოდნელ რაოდენობაზე. თუმცა, ყლორტების რაოდენობა მაინც მრავალჯერ აღემატება აქამდე ხსენებული ფორმირების სისტემებისას;

- ყლორტების მაღალი რაოდენობა ნაყოფიერების (ნაყოფის რაოდენობა თითოეულ ყლორტზე და ყვავილის რაოდენობა თითოეულ ღეროზე) შემცირებას იწვევს. ამის მიუხედავად, ნაყოფის რაოდენობაც მრავალჯერ აღემატება სტანდარტული სისტემებისას;
- ნაყოფის დიდი რაოდენობა, თავის მხრივ, ყვავილობის მიმდინარეობის გაუარესებას იწვევს. გამონასკვის პროცენტი, ისევე როგორც წიპნების საშუალო რაოდენობა და წიპნების წონა ერთ მარცვალზე, მცირდება. იზრდება უნიპნო მარცვლების რაოდენობა. ამ ეფექტების ერთობლიობით მიიღება თხელი მტევნები მნიშვნელოვანად პატარა მარცვლებით. ამ გზით ძალიან მცირდება ბოტრიტისით დაავადების რისკი. მიუხედავად ძალიან მჭიდრო მწვანე მასის სტრუქტურისა, მტევნები ხანგრძლივად რჩება ბოტრიტისით დაავადების გარეშე. ვინაიდან საღებავი ნივთიერებები, ფენოლები და მრავალი არომატული ნივთიერება მარცვლის კანში ან უშუალოდ მის ქვეშ არის კონცენტრირებული, ყურძნის სტრუქტურის ცვლილება (ტკბილის რაოდენობასთან მიმართებაში მარცვლის კანის წილის გაზრდის ფორმით) გამოიწვევს ყურძნის წვენისა და ღვინის ანალიტიკური და სენსორული მახასიათებლების მნიშვნელოვან ცვლილებას.

3. ყლორტების დიდი ოდენობის შედეგად, გვიან გაზაფხულზე, ძალიან სწრაფად, ბევრად უფრო დიდი ფოთლების მასა წარმოიქმნება, ვიდრე სხვა სისტემებისას. ასევე ზაფხულშიც, ფოთლების მასა ფართობის ერთ ერთეულზე გაცილებით დიდია, შესაბამისად, წყლის მოხმარება იზრდება. თავდაპირველი წარმოდგენა, რომ აღნიშნულის გამო ხშირად უნდა წარმოქმნილიყო სიმშრალით გამოწვეული დაზიანებები, არ დადასტურდა. წყალსა და საკვებ ნივთიერებებზე გაზრდილ მოთხოვნაზე ვაზი ფესვთა სისტემის სიგანეში და სიღრმეში ზრდით რეაგირებს ისე, რომ ფესვთა სისტემის წარმადობა ეფექტიანად ადაპტირდება გაზრდილ მოთხოვნილებებთან. ასევე, მოლოდინის საპირისპიროდ, ნაკლებად გვხვდება თეთრი ღვინოების ადრეული დაძველების პრობლემა (UTA), რომელიც, მოლოდინის მიხედვით, მინიმალური გასხვლის ფორმირებისას, წყლისა და საკვები ნივთიერებების სტრესს უფრო ხშირად უნდა გამოეწვია.

4. ყურძნის სიმწიფე, შაქრის მომატებისა და მუავიანობის დაკლების თვალსაზრისით, დაახლოებით, 1-2 კვირით ფერხდება.

სისტემის პრობლემას წარმოადგენს ძალიან მაღალი მოსავალი, რასაც არასაკმარისი თვითრეგულირება იწვევს. აღნიშნულს ხარისხის სერიოზულად შემცირება შეუძლია, კერძოდ, გასათვალისწინებელია შემდეგი ფაქტორები:

- თვითრეგულირების დონე დამოკიდებულია ჯიშზე. ეს საკითხი საქართველოში ჯერ კიდევ არ არის გამოკვლეული;
- თვითრეგულირება მცირდება წყლისა და საკვები ნივთიერებების უხვად მიწოდებით, რადგან ვაზისათვის ამის საჭიროება არ არსებობს. ადგილის შერ-

ჩევა, ნიადაგის შესაბამისი მოვლა და სასუქის შეტანა ძალიან მნიშვნელოვანია წარმატების მისაღწევად;

- თვითრეგულირება ძლიერი გასხვლით მცირდება.

აღნიშნული სისტემის დროს, პატარა მტევნები, რომლებიც ხშირად მოცხარს წააგავს, ძალიან დიდი რაოდენობითაა; ხელით კრეფა ძალიან ბევრ დროს მოითხოვს და, შესაბამისად, ძვირია. საქართველოში ამ სისტემის შეფასება, მისი სამომავლო მნიშვნელობის თვალსაზრისით, დღეისათვის შეუძლებელია.

7.3. მოსავლიანი ვაზის კულტივირების პროცედურები

7.3.1. გასხვლა

გასხვლის მნიშვნელობა მოსავლიანობისა და ხარისხისათვის, ისევე როგორც ვაზის ფორმირების შენარჩუნებისათვის, ზემოთ განვიხილეთ თავში „ვაზის ფორმირების სისტემები“. ვაზის კვალიფიციურად გასხვლისათვის, საჭიროა ვაზის აგებულებისა და მისი ორგანოების ცოდნა.

7.3.1.1. გასხვლის საფუძვლები

გასხვლისას, მთლიანი ერთწლიანი ხის მოცილება ხდება, გარდა, ე.წ., სანაყოფე ხისა. მავთულჩარჩოზე ფორმირებისას, როგორც წესი, იჭრება ერთი ან ორი სანაყოფე რქა, თითოეული 8-14 კვირტით, რომლებსაც თანმიმდევრულად გადაღუნავენ. მოკლე სანაყოფე რქები, უკუფორმირებისას ან ვერტიკალური ფორმირებისას, 5-8 კვირტით ისხვლება. ისინი არ გადაკავდება, არამედ თავისუფლად კიდია. უფრო მცირე სანაყოფე რქები არის ნეკები, 2-3 კვირტით. დანეკვა შესაძლებელია მრავალი ჯიშის შემთხვევაში. სანაყოფე რქა უნდა იყოს:

- „კულტურული“;
- სოკოვანი დაავადებებისაგან ან სხვა დაზიანებებისაგან თავისუფალი;
- კარგად მომწიფებული და საშუალო სიძლიერის (7-10 მმ);
- ხელსაყრელად განლაგებული.

ა) ყლორტები, რომლებიც კულტურული რქის ზამთრის კვირტებისაგან ვითარდება, ბევრ ნაყოფს იხსამს. კულტურული რქა ორწლიანი რქის ბაზალური კვირტიდან არის ამოზრდილი, ან ხელსაყრელად განლაგებული, გასული წლის ერთკვირტიანი ნეკიდან ვითარდება. ეს განასხვავებს მას, ე.წ., „ველური რქისაგან“. ველური რქა ვითარდება მიძინებული კვირტის გასული ზაფხულის ამონაყარისაგან. დღეს არსებულ სანერგე მასალათა შორის, სანაყოფე რქად „ველური“ რქის გამოყენებაც არის შესაძლებელი. ასეთი რქის ნაყოფიერება მართალია მცირე, მაგრამ საკმარისია.



შენიშვნა:

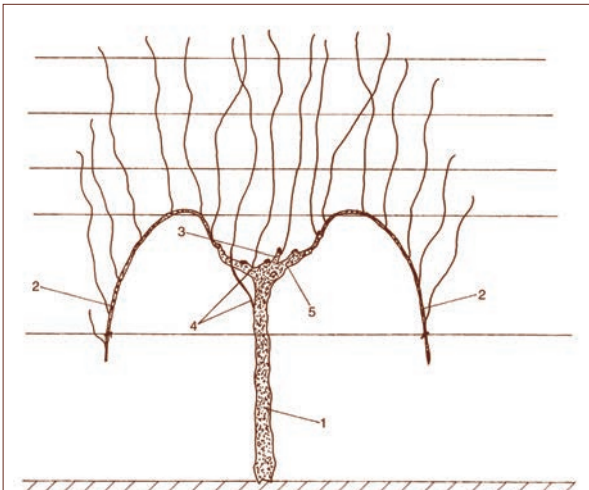
„**კულტურული რქა**“ - ერთწლიანი რქა ორწლიან რქაზე (გასული წლის ნეკი, ან ერთწლიანი სანაყოფე რქა);

„**მელური რქა**“ - ერთწლიანი რქა მრავალწლიან ხეზე (=გახევებული ამონაყარი).

ბ) სანაყოფე რქა შესაძლოა დაავადებული იყოს ფომოფისით, ბოტრიტისით ან ნაცრით. დაავადება ძალიან კარგად შესამჩნევია. ამ დაავადებებით ინფიცირების გამო, შეიძლება, კვირტებიდან ყლორტები აღარ განვითარდეს. დაზიანებების მიზები შესაძლოა იყოს სეტყვა ან დაბეჭეულობა. აღნიშნულის გამო, რქა, დაკავებისას, შეიძლება გადატყდეს.

გ) კარგად მომწიფებული რქა მოყავისფროა, ჭიშხე დამოკიდებულ ელფერთა სხვადასხვაობით; დაკავებისას ტკაცუნობს და შედარებით ვიწრო კაპილარები აქვს. ახალ ქრილობაზე ხის სხეული მომწვანო შეფერილობისაა. საშუალო სიძლიერის სანაყოფე რქებს ახასიათებს ყლორტების კარგი განვითარება და მაღალი ნაყოფიერება. ყინვით დაზიანების ალბათობა შედარებით დაბალია, ვიდრე ძალიან სქელი ან ძალიან წვრილი რქის შემთხვევაში. ძალიან მსხვილ რქას აქვს განსაკუთრებით

გრძელი, ძალიან წვრილ რქას კი, მოკლე მუხლთაშორისები. თანაბარი სიგრძის რქების დაკავებისას, მსხვილ რქებს მცირე, წვრილ რქებს კი, ქარბი რაოდენობის კვირტები აქვს. აღნიშნული აუცილებლად უნდა იქნეს თავიდან აცილებული, წინააღმდეგ შემთხვევაში, სუსტად მზარდი ვაზები კიდევ უფრო დასუსტდება, ძლიერ მზარდები კი, ზრდაში უფრო გაძლიერდება.



მრავალწლიანი ხე = შტამბი (1) და მხარი (5), ამონაყარი (4) არის ერთწლიანი ხე, რომელიც მრავალწლიან ხეზეა განვითარებული;
 ორწლიანი ხე = გასულ წელს გადაკავებული რქა (2) და ნეკები (3);
 ერთწლიანი ხე = გასული წლის ზაფხულის ყლორტები; ყლორტებს, რომლებიც ახალი გადასაკავებელი რქისათვის არის განკუთვნილი, სანაყოფე რქებს, ან სამიზნე რქებს უწოდებენ. ისინი, როგორც წესი, ორწლიან ნეკებზე ან რქებზეა განლაგებული.

სურათი 7.7. ვაზის მიწისზედა ნაწილები ზამთარში გასხვლამდე

დ) შეყვლა მარტივდება, როდესაც სანაყოფე რქები ოპტიმალურად არის განლაგებული. გასხვლისას საჭიროა არამხოლოდ უშუალოდ დაკავებაზე, არამედ, მომდევნო წლის გასხვლაზე დაფიქრებაც. ამისათვის ისეთი მოცემულობები უნდა შეიქმნას, რომ სანაყოფე რქა მომდევ-



ნო წელსაც ოპტიმალურად იყოს განლაგებული. აღნიშნული მოცემულობის მისაღებად, ნეკი იჭრება იმ ადგილას, სადაც მომავალი წლისათვის სანაყოფე რქა არის სასურველი. ამ, ე.წ., **სამამულე ნეკებს** სავსებით სხვა დანიშნულება აქვს, განსხვავებით ორი ან სამწლიანი ნეკებისაგან, რომლებიც ფორმირების სისტემას და სანაყოფე რქებს წარმოადგენს. მრავალწლიანი სანაყოფე ნეკები ემსახურება ყურძნის წარმოქმნას, მაშინ როდესაც, ერთწლიანი ნეკები სანაყოფე რქის მისაღებად გამოიყენება. ერთწლიან სამამულე ნეკს აქვს ერთი, კარგად განვითარებული კვირტი. ხშირად ისინი წარმოქმნიან ორ ყლორტს, რადგან კიდევ ერთი ნამხარი ყლორტი გამოდის. ყველა შემთხვევაში, ერთწლიანი ნეკისაგან მიიღება სანაყოფე რქა, რაც ვაზის შტამბის შენარჩუნებისათვის ძალიან მნიშვნელოვანია (იხ. სურათი 7.8).



სურათი 7.8. შტამბის თავზე არსებულმა ერთკვირტიანმა ნეკმა (მარცხნივ) წარმოქმნა კარგად განვითარებული რქები მიძინებული (ქვემოთ) და გასულ წელს დატოვებული ხილული (ზემოთ) კვირტებიდან. ზედა რქა კარგად არის განლაგებული, მყარად არის შეზრდილი და ისევე ახლოსაა შტამბთან, როგორც წინა წლის გადასაკავებელი რქა (მარჯვნივ). ის შესაბამისაა მომავალი წლის დასაკავებელ რქას. ვაზის ფორმაც შენარჩუნებადია

თუკი რამდენიმე კვირტიანი ნეკის გასხვლა მოხდება, ქვედა კვირტიდან ყლორტი თითქმის არასოდეს განვითარდება; შესაბამისად, მცირდება ალბათობა იმისა, რომ მოხდეს შტამბთან ახლოს არსებული სანაყოფე რქის მიღება. იგივე ხდება იმ შემთხვევაში, თუ წინა წელს საერთოდ არ მოხდა შესაბამისი სამამულე ნეკის დატოვება. ამ შემთხვევაში, ახალ სანაყოფე რქად გამოიყენება ყველაზე ქვედა ჯანმრთელი და საკმარისი სიგრძის მქონე ორწლიანი რქიდან განვითარებული ყლორტი. თუ ამგვარად მრავალი წლის განმავლობაში გაგრძელდა, მაშინ შეუძლებელი ხდება შტამბის სასურველი სიმაღლის შენარჩუნება. ვაზი ძალიან მაღალი გახდება ან სიგანეში გაიზრდება (იხ. სურათი 7.9).

გარკვეულ დროს, საჭირო ხდება ვაზის გაახალგაზრდავება, რისთვისაც, ქვემოდან ამოყრილ ყლორტზე შტამბის ფორმირება ხდება. ეს პროცესი ყოველთვის იწვევს დიდ ნაჭრილობებს და არ არის ვაზის გაახალგაზრდავება მისი ვიტალიზაციის (გამოცოცხლების) თვალსაზრისით. განსაკუთრებულ შემთხვევას წარმოადგენს ყინვით ან ესკათი (ვაზის დამბლა) დაზიანებული შტამბის ჩანაცვლება ახალი შტამბით. უპირველესი მიზანი უნდა იყოს ვაზის გაახალგაზრდავებისა და დიდი ქრილობების თავიდან აცილება. მაშინაც კი, როდესაც, ცალკეულ შემთხვევაში, შესაძლოა აუცილებელი გახდეს ხერხის გამოყენება სიმაღლეზე გაზრდილი შტამბის მოსაჭრელად და თავიდან გასავითარებლად, საჭიროა გვახსოვდეს, რომ ხერხი, უმეტესად, გასხვლისას დაშვებული შეცდომების გამოსწორებისთვის გამოიყენება.

ოპტიმალური გასხვლა დამოკიდებულია ვაზის სასურველ ფორმირებაზე. სურათზე 7.10 ნაჩვენებია მავთულწარჩოზე ვაზის ფორმირების სასურველი ფორმები.





სურათი 7.9. არასწორმა გასხვლამ (ახალი დასაკავებელი რქა, ძველ დასაკავებელ რქაზე) გამოიწვია ვაზის სიმალლეში ზრდა (მარცხნივ), რაც შეცდომაა; გრძელი ნეკის გასხვლა (მარჯვნივ) - სწორია

რდენს სთავაზობს შტამბს მაშინაც კი, როდესაც ჭიგოები აღარ არის. აღწერილი ფორმირების შედეგია ვენახი თანაბარი სიმალლისა და ჭრილობებისაგან თავისუფალი ვაზებით, სწორი რიგებით (იხ. სურათი 7.11).

7.3.1.2. დანეკვა

შპალერულ მავთულჩარჩოზე ფორმირების ნებისმიერი აღწერილი სისტემისათვის, შესაძლებელია სანაყოფე რქის ნეკებად შეჭრა კორდონულ რქაზე. ამ შემთხვევაში, უნდა მოხდეს დასაკავებელი რქისა და ნეკების ყოველწლიურ მონაცვლეობასა და მრავალწლიან კორდონულ რქაზე ნეკების მრავალწლიან შეჭრას შორის განსხვავება.

გადასაკავებელი რქიდან ნეკებზე გადასვლა ხდება შემდეგნაირად: გასხვლისას ტოვებენ ძველ გადასაკავებელ რქას და მასზე, დაახლოებით, ყოველ მეორე რქას ჭრიან ორკვირტიან ან სამკვირტიან ნეკებად (ბაზალური კვირტების ზომიერი ნაყოფიერებით გამორჩეულ ჯიშებში), (იხ. სურათი 7.13). ორკვირტიან ნეკებს ორი კარგად განვითარებული ნაყოფიერი გვერდითი კვირტები აქვს ორწლიან ან მრავალწლიან ხესთან შეერთების ადგილას, ისე, რომ შესაძლებელია 3, იშვიათ შემთხვე-

ბრტყლად დაკავებული რქის შემთხვევაში, შტამბი გადასაკავებელი მავთულის ქვემოთ, 10-15 სმ-ში უნდა მთავრდებოდეს. შტამბის თავზე უნდა მოხდეს ერთკვირტიანი სამამულე ნეკის შეჭრა თითოეული გადასაკავებელი რქისათვის. ამ გზით, დიდია ალბათობა იმისა, რომ არსებული გადასაკავებელი რქების სიმალლეზე, მომდევნო წელსაც მოიძებნება შესაფერისი სანაყოფე რქები. იმისათვის, რომ სანაყოფე რქას კარგი განვითარების შესაძლებლობა მიეცეს და თავიდან იქნეს აცილებული სიმჭიდროვე, სასურველია, ორ რქაზე გასხვლისას, შტამბის თავი მცირედით გაიტოვოს ისე, რომ ორი მკლავი წარმოიქმნას. თითოეულ ასეთ მკლავზე ერთი სანაყოფე რქა უნდა იყოს შესაბამისი ნეკით. ნახევრად მოხრილი რქის ფორმირებისას, შტამბი ქვედა გადასაკავებელი მავთულის ოდნავ ზემოთ უნდა მთავრდებოდეს, რასაც ის უპირატესობა აქვს, რომ შტამბი, ელასტიკური მავთულით, შესაძლოა, ხანგრძლივად მიმაგრდეს ქვედა გადასაკავებელ მავთულზე. თუ მავთული დაჭიმულია, ის კარგ საყ-

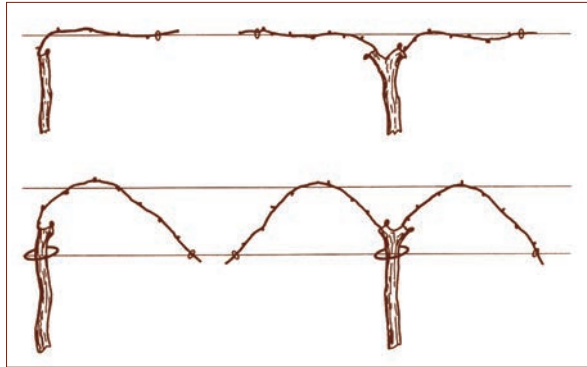


ვაში კი, 4 ყლორტის წარმოქმნა. დახურული კვირტებიდან წარმოქმნილ ყლორტებს, უმეტეს შემთხვევაში, არ აქვს ნაყოფი, თუმცა ისინი მნიშვნელოვანია ვაზის

ფორმირებისათვის მრავალწლიანი დანეკვისას, რადგან ზუსტად ისევე ახლოს არის კორდონულ მხართან, როგორც წინა წლის ნეკები. თუ ნეკები ზედმეტად გრძელია, ან ვაზზე კვირტების საერთო ოდენობა დიდია, მცირდება დახურული კვირტებიდან ყლორტის გამოსვლის ალბათობა.

შესაბამისად, კორდონულ მხართან ახლოს აღარ მოიძებნება გასხვლისათვის გამოსადეგი სანაყოფე რქა. ამის გამო, ახალი ნეკი ძველ ნეკზეა განლაგებული. ხანგრძლივი დროის განმავლობაში, ამგვარად წარმოიქმნება რთული აგებულება (იხ. სურათი 7.12). ვაზის ფორმირება თანდათან უფრო რთული ხდება. ასეთი განვითარების დაჩქარება ფომოფისით ინფიცირების გზით ხდება, რადგან ეს დაავადება ქვედა კვირტებს განსაკუთრებით ვნებს. მრავალწლიანი დანეკვა მოითხოვს პროფესიონალიზმს. ეს საქმე მარტივდება, თუ ჯიში მრავალწლიან ნაწილებზე ბევრ ამონაყარს წარმოქმნის, რომლებიც შესაძლოა, ნეკებად გადაიქცას, თუ ვაზის ფორმის შენარჩუნება სხვაგვარად შეუძლებელია.

იმისათვის, რომ თავიდან ავიცილოთ ზემოთ აღწერილი პრობლემები და, ამავდროულად, ვისარგებლოთ ეკონომიური სამუშაოს უპირატესობებით, შესაძლებელია, გადასაკავებელი რქისა და ნეკების მონაცვლეობით შექრა. გადასაკავებელ რქაზე შექრის ერთ წელს მოჰყვება დანეკვის 1 ან 2 წელი. შემდეგ ხდება ჯერ კიდევ წვრილი



სურათი 7.10. ვაზის ოპტიმალური ფორმირება ბრტყლად დაკავებული რქის შემთხვევაში; ფორმირება 1 ან 2 გადასაკავებელი რქით ნახევრად მოხრილი რქის შემთხვევაში; შტამბის თავის მსუბუქი გატოტვა ვაზზე 2 გადასაკავებელი რქისათვის; სამამულე ნეკის შექრა



სურათი 7.11. 18 წლის ვენახი სწორი, თანაბარი სიმაღლისა და ჭრილობებისაგან თავისუფალი ვაზებით (ოპტიმალური გასხვლის შედეგი); ოპტიმალური წინაპირობა უპრობლემო მექანიზმებისთვის



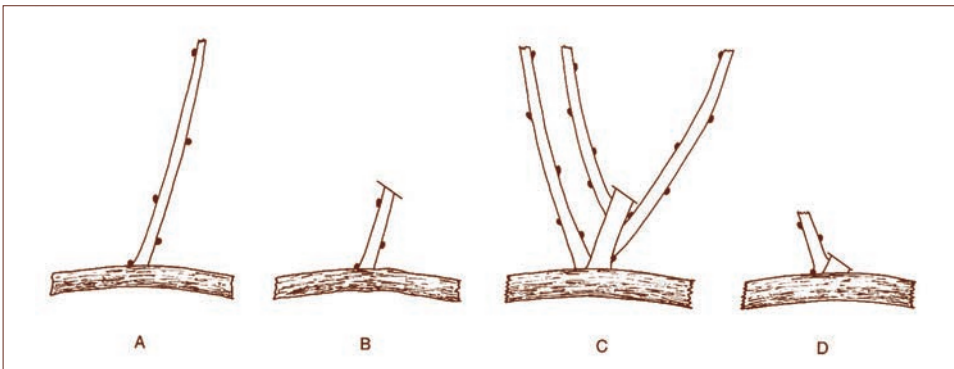


სურათი 7.12. „ირმის რქების“ წარმოქმნა კორდონულ მხარზე გრძელი ნეკების გამო; 4 წლის განმავლობაში, საჭირო იყო წინა წლის ნეკის ნაწილის დატოვება, რადგან დახურული კვირტიდან ყლორტები არ ამოდითა

კორდონული მხარის მოცილება და კვლავ გადასაკავებელ რქაზე ერთი წლით გასხვლა (იხ.სურათი 7.14). დანეკვის უპირატესობა მდგომარეობს იმაში, რომ გასხვლისას, შესაძლოა სასხლავი მანქანის გამოყენება და გადაკავება საჭირო აღარ არის. დანეკვისას, დიდია საშიშროება, რომ მწვანე მასა ძალიან გასქელდეს. პრაქტიკა გვჩვენებს, რომ აღნიშნული დამოკიდებულება ჯიშზე. ბაზალური კვირტების დაბალი ნაყოფიერებით გამორჩეული ჯიშები დანეკვისათვის არ გამოდგება. ეს ეხება კომპაქტურყურ-

ძნიან ბოტრიტისისაკენ მიდრეკილ ჯიშებსაც, რადგან დანეკვა ყვავილობას აძლიერებს და ყურძნის კომპაქტურობას უწყობს ხელს.

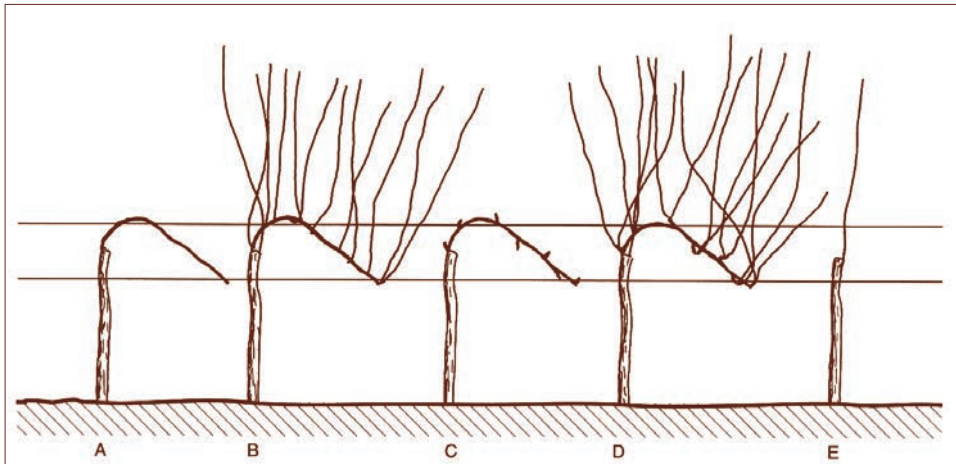
მთლიანობაში, დანეკვა, ზოგიერთი ჯიშისათვის, გადასაკავებელ რქაზე გასხვლის კარგი ალტერნატივაა. წინა წლის ძლიერი სეტყვის შემდეგ კი, დანეკვა ერთადერთი გამოსავალია.



სურათი 7.13. მრავალწლიანი დანეკვის სისტემა

- A. ერთწლიანი რქა ორწლიან რქაზე;
- B. ვაზის გასხვლა ორკვირტიან ნეკზე 2 კარგად განვითარებული ზამთრის კვირტებითა და დახურული კვირტით;
- C. იდეალურ შემთხვევაში, ყლორტი დახურული კვირტიდანაც გამოდის;
- D. კორდონულ მხართან ყველაზე ახლოს მდგარი ნამხარი ყლორტი ახალ ნეკად იჭრება





სურათი 7.14. გადასაკავებელი რქისა და ნეკების მონაცვლეობით შეჭრა

A. გადასაკავებელი რქა გაზაფხულზე, პირველი წელი;

B. ერთწლიანი რქები ორწლიან რქაზე, მეორე წელს გასხვლამდე;

C. ორკვირტიანი ნეკების შეჭრა ორწლიან გადასაკავებელ რქაზე მეორე წელს;

D. ერთწლიანი რქები ორწლიან ნეკებზე მესამე წელს გასხვლამდე;

E. კორდონული მხრის მოცილება და სანაყოფე რქის შერჩევა ახალი გადასაკავებელი რქის ფორმირების მიზნით, მესამე წელს (კვლავ ვუბრუნდებით A მდგომარეობას)

7.3.1.3. კვირტების რაოდენობის განსაზღვრა

გასხვლის დონეს (კვირტი/მ²), ხანგრძლივი დროის განმავლობაში, დიდი გავლენა აქვს მოსავლის რაოდენობაზე. მიზანმიმართული გასხვლის დონე დამოკიდებულია სასურველ მოსავალზე და ნაკვეთის მოსავლიანობის პოტენციალზე. რაც უფრო დაბალია ადგილის გენეტიკური პოტენციალი, მით მაღალი უნდა იყოს გასხვლის დონე, თუ კონკრეტული რაოდენობის მოსავალი უნდა მივიღოთ. სასურველ მოსავალსა და ბუნებრივ მოცემულობებზე დამოკიდებულებით, გასხვლის დონე დასაკავებელი რქის ან მოკლე რქებზე გასხვლისას, ზოგადად, 4-10 კვირტია კვადრატულ მეტრზე. თუ ამ რიცხვს გავამრავლებთ ვაზის სივრცეზე, კვირტების რაოდენობა მიიღება, რომელიც სანაყოფე რქის სახით უნდა გაისხვას.

გასხვლას არამხოლოდ მოსავლის რაოდენობისთვის აქვს მნიშვნელობა, არამედ ვაზის ზრდისათვისაც. რადგანაც ყლორტების რაოდენობა (ვეგეტატიური დატვირთვა) და მტევნები (გენერაციული დატვირთვა) ვაზზე კვირტების მომატებასთან ერთად იზრდება, იზრდება მოთხოვნილება წყალსა და საკვებ ნივთიერებებზეც. ლარიბ ნიადაგებზე გასხვლის მაღალმა დონემ, შესაძლოა სწრაფადვე გამოიწვიოს ვაზის გადატვირთვა ისე, რომ ზრდა შემცირდეს. არასაკმარისი ფოთლის/ნაყოფის თანაფარდობა, შემცირებული შაქრის წარმოქმნა, ვაზის ნაადრევი დაბერება, ძლიერი სტრესი თეთრი ღვინოების ენოლოგიური პრობლემების მიზეზია. თუ ვენახი სუსტად მზარდობის დასაწყისს გვიჩვენებს, საჭიროა, ზრდის ხელშემწყობ ზომებთან (მაგალითად, აზოტის შეტანა, გამწვანების გადახვნა) ერთად, გასხვლის დონეც შემცირდეს.



7.3.1.4. ნასხლავის გამოყენება

საქართველოში, ჯერ კიდევ მიღებულია ვაზის ნასხლავის ვენახიდან გამოტანა და, უმეტესად, მწვადის შესაწვავად გამოყენება. იდეალურ შემთხვევაში, ნასხლავი ვენახში უნდა ნაკუნებად იქცეს და იქვე დარჩეს. ნასხლავში არსებული საკვები ნივთიერებები და ორგანული მასის შემცველობა მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ვაზის საკვებითა და ჰუმუსით მომარაგების საკითხში. მოხნულ რიგებში ნაკუნებად ქცეული ნასხლავი ეროზიის საშიშროებას ამცირებს.

7.3.2. ვაზის გადაკავება

ბრტყლად დაკავებული რქის ფორმირებისას, გადასაკავებელი რქა ჯერ ქვედა მავთულის ქვემოთ, 10-15 სმ-ით დაშორებული შტამბის თავიდან ზემოთ ამოდის, შემდეგ კი, მართობულად იხრება გადასაკავებელ მავთულზე და, დაახლოებით, ერთ-ერთნახევარჯერ ეხვევა მავთულს. მავთულზე მიბმა ხდება ბოლო კვირტის წინ. მავთულზე შემოხვევა ამცირებს რქის პირველი ნახევრისა და მასზე განვითარებული ყლორტების გადავარდნის საშიშროებას. ნახევრად მოლუნული და მოლუნული რქის ფორმირებისას, რქები გვერდულად გადაილუნება, ზედა გადასაკავებელ მავთულზე იდება და შემდეგ ქვემოთ ჩამოიწევა ისე, რომ ერთი კვირტი ქვედა მავთულს ჩამოსცდეს; შემდეგ ხდება რქის დამაგრება (იხ. სურათი 7.2). დამაგრებისათვის გამოიყენება სხვადასხვა მასალა. საქართველოში ხშირად გამოიყენება სიმინდის ფუნჩი ან ტილოს ნაჭრები.

იდეალურია ტენიან ამინდში დაკავება, რადგან, ამ დროს, სანაყოფე რქის გადატეხვის საშიშროება დაბალია. ჭიშები ადვილადმტვრევადი რქებით აუცილებლად ასეთ ამინდში უნდა დაკავდეს.

ახალგაზრდა ვენახში, სადაც ვაზებს ჯერ კიდევ მყარი შტამბი არ აქვს, საჭიროა ჯერ კიდევ ახალგაზრდა ვაზების ჭიგოებზე მიბმა. მხოლოდ ასეა შესაძლებელი სწორი შტამბების გაზრდა, რომლებიც ვენახის შემდგომ დამუშავებას მნიშვნელოვნად აადვილებს. შტამბის მიბმა უნდა მოხდეს ელასტიკური პლასტმასის ან რეზინის მავთულით, რადგან ისინი შტამბის სისქეში ზრდასთან ერთად იწელება და შტამბს არ აზიანებს.

7.3.3. მწვანე ოპერაციები

მწვანე ოპერაციებით ხდება ვაზის ფოთლების მასის, ზომისა და განლაგების ოპტიმიზაცია სასურველი მოსავლის რაოდენობასა და ხარისხთან მიმართებაში. შესრულების პრინციპი მეტ-ნაკლებად წინასწარ არის მოცემული ფორმირების სისტემითა და საყრდენი მოწყობილობის აგებულებით.

7.3.3.1. ამონაყარის გარიდება

მწვანე ოპერაციები იწყება ამონაყარის გარიდებით. ძველი ხიდან ამონაყარის გამოტანისაკენ მიდრეკილება ძალიან განსხვავებულია, დამოკიდებულია ჭიშზე და აქვს შემდეგი თვისებები:



- ამონაყარის წარმოქმნისაკენ სუსტი მიდრეკილებისას, ძნელია ვაზის ფორმის შენარჩუნება, რადგან იქ, სადაც სასურველია ნეკის შექრა, ხშირად, ამონაყარი არ არის;
- ჯიშები, რომლებსაც ბევრი ამონაყარი აქვს, ამ მხრივ ხელსაყრელია, მაგრამ მიდრეკილია დაბუჩქვისაკენ, რაც იწვევს მწვანე მასის გასქელებას; თუ მწვანე მასის გასქელება თავიდან უნდა იქნეს აცილებული, საჭირო ხდება ამონაყარის მოცილება, რაც დამატებით სამუშაოსთან არის დაკავშირებული.

ზოგადად, ამონაყარი შტამბის ქვედა და შუა ნაწილიდან ადრიანად უნდა მოსცილდეს. განსაკუთრებულ შემთხვევას წარმოადგენს ერთი ან რამდენიმე ქვედა ამონაყარის დატოვება ახალი შტამბის გასაზრდელად. შტამბის ზედა ნაწილს ამონაყარი ისე უნდა გასცილდეს, რომ არ მოხდეს ბევრი ყლორტის დაბუჩქვა. ამონაყარი, რომელიც იმგვარადაა განლაგებული, რომ მომავალ წელს მისი გამოყენება ნეკად, ან სულაც სანაყოფე რქად შეიძლება, ნაწილობრივ მაინც უნდა დარჩეს. ამიტომ, ეს სამუშაო ვაზის ფორმირებისა და გასხვლის მცოდნე პერსონალმა უნდა ჩაატაროს. ვაზის სხვა ყლორტები, რომლებსაც პატარა ნაყოფები აქვს, მხოლოდ იმ შემთხვევაში უნდა მოსცილდეს, თუ მათი დატოვება არასაკმარის აერაციასა და განათებას იწვევს; სხვა შემთხვევაში, უმტევნო ყლორტები მონაწილეობს შაქრის წარმოებაში, საიდანაც ყურძნიანი ყლორტების მტევნები იღებს სარგებელს.

იდეალური მწვანე მასის შპალერის სტრუქტურისათვის, ჯიშისა და ზრდის ძალის მიხედვით, რიგის თითოეულ მეტრზე 10, მაქსიმუმ, 15 ყლორტი უნდა იყოს. გასხვლის მიხედვით და მაშინ, როდესაც ბევრი ორმაგი ყლორტი გამოდის, ხშირად, საჭირო ხდება გადაკავებულ რქაზე ყლორტების რაოდენობის კორექტირება, რაც შესაძლოა, მოსავლის რეგულირების გონივრულ ინსტრუმენტადაც იქცეს.

ყლორტების შეცლა მათი გამოტანიდან 1-3 კვირაში უნდა მოხდეს. უფრო გვიან გარიდებისას, ყლორტები უკვე ძლიერია და, შესაბამისად, დიდი ჭრილობები წარმოიქმნება. ამის გამო, საჭიროა ამონაყარის ადრიანად გარიდება, განსაკუთრებით ახალგაზრდა ვენახში. თუ ამის შემდეგ ამონაყარი კიდევ გაჩნდა, მისი მოცილება პირველი ახვევისას არის შესაძლებელი.

საქართველოში, აღნიშნული სამუშაო, ძირითადად, ხელით სრულდება. ყლორტების სათითაოდ გარიდებაზე უფრო ჩქარა, ამ საქმის შესრულება შესაძლებელია ხელთათმანით დაცული ხელის ვაზის შტამბზე ჩამოსმით. სულ უფრო ხშირად გამოიყენება ტრაქტორით მომუშავე მოწყობილობები მბრუნავი რეზინის ფუნჯებით ან ჯაგრისებით. გარდა ამისა, არსებობს ჰერბიციდული მოქმედი ნივთიერებით (Carfentrazone-ethyl) ყლორტების ქიმიური მოცილების შესაძლებლობაც. აღნიშნულ წამალს მხოლოდ კონტაქტური მოქმედება აქვს, ანუ მცენარის მხოლოდ იმ ნაწილებს კლავს, რომლებზეც მოხვდება.

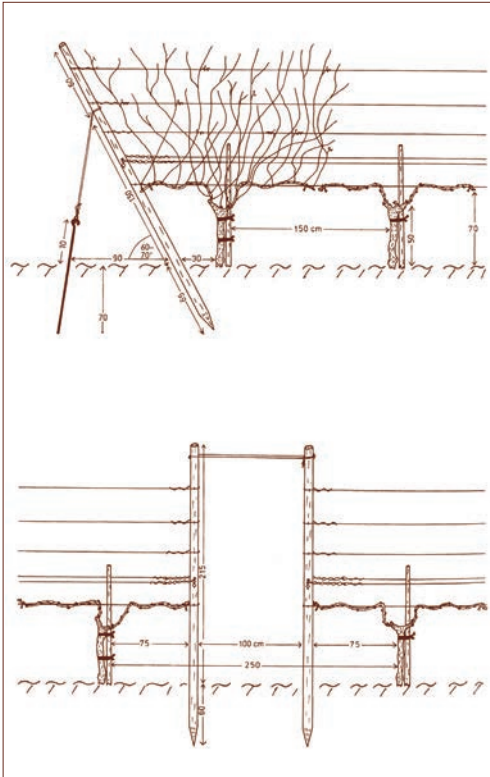
7.3.3.2. ახვევა

როდესაც ყლორტები, დაახლოებით, 50 სმ სიგრძეს მიაღწევს, რაც, ხშირ შემთხვევაში, მაისის ბოლოს ხდება, მავთულწარმოზე ფორმირების სხვადასხვა სისტემისათვის იწყება ახვევის სამუშაოები, წინააღმდეგ შემთხვევაში, ყლორტები გვერ-



დზე გადაიხრება ან მოტყდება. ვაზი ბზკალიანი მცენარეა; თუმცა, ბზკალების შესაძლებლობა საკმარისი არ არის ასახვევ მავთულზე ვაზის დამოუკიდებლად გასაზრდელად. ფორმირების სხვადასხვა სისტემისას, ახვევა შესაძლოა, საერთოდ არ იყოს საჭირო; სამაგიეროდ, ყლორტების შეკვეცა არის ნაწილობრივ გართულებული.

ახვევისას, ახალგაზრდა, ზაფხულის ყლორტები ასახვევ მავთულებს შორის შეაქვთ და თხელ, ფეხზე მდგარ მწვანე მასის შპალერად განალაგებენ. სამუშაოს მოცულობა და ხარისხი დამოკიდებულია ასახვევი მავთულების განლაგებაზე. როგორც წესი, ახვევა ხდება ორჯერ, შესაძლოა - სამჯერაც. ასახვევი მავთულების წყვილები მიიღება 2 მავთულით, რომლებიც ერთსა და იმავე სიმაღლეზე, ბოძის მარჯვენა და მარცხენა მხარეს არის გაბმული. განასხვავებენ მყარ, ანუ მკვიდრ მავთულებს, რომელთა მდებარეობა არ იცვლება და მოძრავ მავთულებს, რომელთა ჩამოკიდებაც სხვადასხვა სიმაღლეზე არის შესაძლებელი. საქართველოში უპირატესობა მკვიდრი მავთულების სისტემას ენიჭება. პრაქტიკაში, შესაძლებელია ასახვევი მავთულების განლაგების მრავალრიცხოვან ვარიანტებზე დაკვირვება. მავთულების ოპტიმალური განლაგება, ძირითადად, დამოკიდებულია ვაზის ჯიშისთვის დამახასიათებელ ბზკალიანობასა და ზრდის თავისებურებებზე, ასევე, ნაკვეთზე ქარის გავლენაზე.



სურათი 7.15. მოძრავი მავთულების წყვილიანი მავთულჩარჩოს მოწყობის მაგალითი

დასავლეთ ევროპაში არსებულ მოძრავი მავთულების სისტემას ნელ-ნელა ანაცვლებს ტრაქტორით მომუშავე ავტომატური ასახვევი სისტემები. საქართველოში, მცირე და საშუალო საწარმოებმაც უნდა გაითვალისწინონ აღნიშნული სისტემის უპირატესობა, რადგან ამ გზით შესაძლებელია თანხების დაზოგვა ყველაზე დატვირთულ სამუშაო პერიოდში.

ავტომატური სისტემისას, როგორც მინიმუმ, ქვედა ასახვევი მავთულების წყვილის მოძრავად გაბმა ხდება. კარგად გამოხატულ ბზკალიან ჯიშებში და ისეთ ადგილებში, რომლებიც ქარისაგან დაცულია, ხდება უმეტესად 2, ზოგჯერ 3 მავთულის გაბმა ან ქარის საპირისპირო მიმართულებით, ან შებრუნებით, ბოძის ორივე მხარეზე. ნაკლებად ბზკალიან ჯიშებში, როგორც წესი, გამოიყენებენ მავთულების 2 მოძრავ წყვილს, რომლებიც, როგორც, ე.წ., „მოხეტიალე“ მავთულები, საფეხურებრივად იკიდება ზემოთ. მიზნობრივი მავთულჩარჩოს მაგალითი იხილეთ სურათზე 7.15.

ზოგადად, ახვევისას, შესაძლებელია სხვადასხვა მეთოდით მუშაობა:

ა) ყველაზე მეთი დრო ყლორტების მყარ მავთულებში ხელით შეყვლვას სჭირდება;

ბ) სამუშაო ეკონომიიდან გამომდინარე, უკეთესია მოძრავი ასახვევი მავთულებით მუშაობა. ასახვევი მავთულების ქვედა წყვილი, გასხვლისას, ქვემოთ ჩამოიკიდება და თავისუფლად კიდია გადასაკავებელ მავთულსა და მიწას შორის. მომუშავე პერსონალი, შეყვლებისას, მავთულების წყვილს შესაბამის სიმაღლეზე კიდებს. ამ დროს ხდება გვერდულად გადმოკიდებული ყლორტების ორ დაჭიმულ მავთულს შორის მოქცევა. ეს მეთოდი განსაკუთრებით კარგად გამოიყენება ბრტყლად გადასაკავებელი რქის ფორმირებისას. მხოლოდ ერთი მოძრავი წყვილის შემთხვევაში, მეორედ შეყვლვა ხდება ხელით. თუ მავთულის მეორე მოძრავი წყვილიც არსებობს, მაშინ ისიც ისევე გაამაგრებს მწვანე მასის შპალერს, როგორც პირველი წყვილი;

გ) „ბ“ პუნქტში აღწერილი სისტემისათვის, განსაკუთრებით ქვედა ასახვევი მავთულის წყვილისათვის, არსებობს დასაკეცი ჩამკეტები. ეს ჩამკეტები ჯერ გახსნილია ისე, რომ გადასაკავებელ მავთულს ზემოთ, დაახლოებით, 15 სმ-ში, ასახვევი მავთულის წყვილს ერთმანეთისაგან 30-40 სმ-ის მოშორებით იკავებს. ყლორტების უმეტესობა იზრდება მავთულების ამ წყვილს შორის და ამგვარად არის დაცული მოტევისაგან. 40-70 სმ სიგრძის ყლორტებისას ხდება ჩამკეტების დაკეცვა და მავთულების ჩამოკიდება ასახვევი მავთულების დამჭერებზე (იხ. სურათი 7.16). აქამდე აღწერილ მუშაობის პრინციპთან მიმართებაში მიიღება შემდეგი უპირატესობები:

- ვაზის ძირების საგაზაფხულო სამუშაოებისას, ნიადაგის სიახლოვეს მავთულები აღარ არის;
- ქართ ყლორტების გადატევის საშიშროება მცირეა;
- შეყვლის დრო ნაკლებად შეზღუდულია;
- სამუშაო შემსუბუქებულია.

დ) ტრაქტორზე დამონტაჟებული ასახვევი მოწყობილობით ახვევისას, ყლორტების სიმბალეში გასწორება ხრახნის ან ლენტის მეშვეობით ხდება. პლასტმასის ორი მავთული იჭიმება მწვანე მასის შპალერის გასწვრივ და გარკვეულ მონაკვე-



სურათი 7.16. მოძრავი ასახვევი მავთულების დამჭერები გახსნილ (მარცხნივ) და დახურულ (მარჯვნივ) მდგომარეობაში



თებში ერთდება ისე, რომ ყლორტები, როგორც წყვილი მავთულის შემთხვევისას, შუაში არის მოქცეული. პლასტმასის ეს მავთულები გასხვლამდე უნდა იქნეს მოცილებული, რისთვისაც უკვე არსებობს ავტომატური ასახვევი დანადგარები.

7.3.3.3. ყლორტების შეკვეცა და თავის გადაჭრა

ფორმირების არც ერთი სისტემისას ისეთი ადვილი არ არის ყლორტების ოპტიმალურად შეკვეცა, როგორც შპალერულ მავთულჩარჩოზე. ყლორტების გადაჭრა ხდება ზედა ასახვევი მავთულის ზემოთ, 15-30 სმ-ში; ასევე ხდება გვერდულად რიგში გადახრილი ძირითადი ყლორტების წვერებისა და ნამხარი ყლორტების შეკვეცაც. ამ სამუშაოებისათვის სულ უფრო ხშირად გამოიყენება ტრაქტორზე დამონტაჟებული ყლორტების საჭრელი მოწყობილობა.

ყურძნის განვითარებისათვის ყლორტების შეჭრის დროის დიდ მნიშვნელობაზე უკვე ვისაუბრეთ თავში 3.1.2. მას დიდი გავლენა აქვს როგორც მოსავლის რაოდენობასა და ხარისხზე, ასევე, ყურძნის კომპაქტურობაზეც.

მავთულჩარჩოს სწორად მოწყობით მიიღწევა, რომ ყლორტებს, შეკვეცის შემდეგ, ფოთოლი/ნაყოფის სასურველი თანაფარდობა აქვს. როგორც წესი, საჭიროა ყლორტების მეორედ ან მესამედ შეკვეცაც, რადგან პირველად შეკვეცის შემდეგ, ნამხარი ყლორტების გაძლიერებული გამოტანა ხდება. ეს განსაკუთრებით ეხება როგორც ძლიერ მზარდ ვენახებს ყლორტების ადრეული შეკვეცისას, ისე სუსტმოსავლიან ვენახებს. ყლორტების მეორედ შეჭრისას, პირველ რიგში, ნამხარი ყლორტების შეკვეცა ხდება. ეს გონივრულია, რადგან მზარდი ნამხარი ფოთლები ადრეულ სიმწიფეშიც მოიხმარენ შაქარს. ნამხარი ყლორტების შეჭრის შემდეგ, ნამხარ ყლორტზე დარჩენილი ფოთლები წარმოქმნილ შაქარს მთავარი რქის ყურძენს მიაწოდებენ.

7.3.3.4. ნაწილობრივი გაფურჩქვნა

ნაწილობრივ გაფურჩქვნასთან დაკავშირებით, უკანასკნელი წლების ინტენსიური გამოკვლევებით ბევრი ახალი და მნიშვნელოვანი აღმოჩენა გაკეთდა, რომლებიც, ზოგიერთ საკითხში, ძველი შეხედულებებისაგან რადიკალურად განსხვავდება. ეს, განსაკუთრებით, გაფურჩქვნის დროს შეეხება.

უკვე დიდი ხანია ცნობილია, რომ მტევნების კარგი განიავება მათ მდგომარეობაზე დადებითად აისახება. განსხვავებულად შეიძლება პასუხის გაცემა კითხვაზე, თუ რა დოზით უნდა იყოს მტევანი მზის პირდაპირი დასხივების ქვეშ. ყურძენზე მზის პირდაპირ დასხივებას ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს არომატული ნივთიერებების, საღებავი ნივთიერებებისა და ფენოლების წარმოქმნისათვის. მზის პირდაპირი დასხივება ზრდის შაქრების რაოდენობას და მნიშვნელოვნად ამცირებს მჟავების შემცველობას. ის, თუ როგორ უნდა მოხდეს ამ ეფექტების შეფასება, დიდწილად, დამოკიდებულია ჯიშზე, ადგილწარმოშობის ტიპსა და მეღვინის ენოლოგიურ წარმოდგენებზე.

ზოგადად, შეიძლება ითქვას, რომ მზის დასხივება წითელი ყურძნის ხარისხს თითქმის ყოველთვის უწყობს ხელს. თეთრ ყურძენზე მზის ჭარბმა დასხივებამ კი,



შეიძლება შედეგად დაბალმჟავიანი, ცოტა მწარე და არომატიკაშეცვლილი ღვინოები მოგვცეს. ამიტომ არ არის რეკომენდებული სიმწიფისას თეთრი ყურძნის ზედმეტად გაფურჩქვნა, განსაკუთრებით კი, მწვანე მასის შპალერის კარგად განათებულ მხარეს. ამ დროს, ასევე მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ამინდი. ღრუბლიან, ან წვიმიან ამინდში დომინირებს ძლიერი განათების უპირატესობები, დიდი სიციხისა და ინტენსიური ნათების შემთხვევაში, შესაძლოა, უარყოფითმა მხარეებმა გადაწონოს.

დღეისათვის, უდავოა, რომ ადრე დაწუნებული ყურძნის ზონის ადრეულ, ნაწილობრივ გაფურჩქვნას შესაძლოა, დადებითი ზემოქმედება ჰქონდეს:

- ადრეული ნაწილობრივი გაფურჩქვნა ყვავილობის დასრულებამდე, ხელს უშლის განაყოფიერებას და იწვევს გამონასკვის შედარებით დაბალ დონეს. მცირე რაოდენობით წარმოქმნილი წიპწების გამო კი, მარცვლები უფრო პატარაა. ნაწილობრივი გაფურჩქვნის შემდეგ, ერთი კვირის განმავლობაში, შესუსტებული ასიმილაციების წარმოქმნა ვაზის სისქეში ზრდას აწელებს. ამ ეფექტების ერთობლიობა ამცირებს მოსავალს, ყურძნის კომპაქტურობას და, ამგვარად, ბოტრიტისით დაავადების რისკს; ხელს უწყობს არომატული და საღებავი ნივთიერებების წარმოქმნას. გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ მოსავლის 10-20%-ით შემცირების შემთხვევაში, მოსალოდნელია ყურძნის სტრუქტურის ხარისხობრივი თვალსაზრისით გაუმჯობესება;
- ახალგაზრდა მარცვლების ადრეული ინტენსიური მზის დასხივება იწვევს დაძველების პროცესებს, რომლებიც, ამავდროულად, ბოტრიტის მედეგობას ზრდის. უცნაურია, მაგრამ ერთად აღებული ყველა ეფექტი იძლევა უფრო დიდ წარმატებას ბოტრიტის შესაჩერებლად, ვიდრე დამწიფების სტადიაში ყურძნის მტევნების ადრეული გათავისუფლება, რაც ჩვეულებრივ ხდება ხოლმე. ამ შემთხვევაში, ასევე გარკვეულ როლს თამაშობს მარცვლებზე პესტიციდების უკეთესად განთავსება (განფენა);
- ადრეული გამაგრება ამცირებს უკანასკნელ წლებში მარცვლების დაწვის მზარდ პრობლემასაც. განსაკუთრებით სარისკოა ჩრდილში გაზრდილი მტევნის გაფურჩქვნა მარცვლების დარბილების წინ;
- ადრეული ნაწილობრივი გაფურჩქვნის შემთხვევაში, იზრდება ვაზის მიერ ასიმილაციების წარმოება, რაც განპირობებულია ახალი ფოთლების წარმოქმნითა და დარჩენილი ფოთლების წარმოების უნარების ზრდით ისე, რომ სიმწიფის ფაზაში სრული ასიმილაციის უნარი და თეთრი ყურძნისათვის სასურველი ყურძნის დარჩენილ კვლავაც გარანტირებული იყოს. წითელი ყურძნის შემთხვევაში, შესაძლოა, მტევნების ზონის დამატებით ნაწილობრივი გაფურჩქვნა იყოს გონივრული.

უკანასკნელ წლებში, პრაქტიკაში, გაფურჩქვნის მეთოდის ძლიერი გავრცელება უკავშირდება არა მხოლოდ ზემოთ აღწერილ ეფექტებს, არამედ, გასაფურჩქნი მექანიკური მოწყობილობების გაზრდილ შეთავაზებას. ხელით გაფურჩქვნასთან შედარებით, მანქანები დროისა და თანხის ეკონომიას ახდენენ.



7.3.4. მოსავლის რეგულირება

ხარისხზე მზარდი მოთხოვნის გამო, მოსავლის რეგულირება დღეს სულ უფრო მნიშვნელოვანი ხდება. უდავოა, რომ მოსავლის რაოდენობა დიდ გავლენას ახდენს ღვინის ხარისხზე. თუმცა, არ უნდა მივიჩნიოთ, რომ მოსავლის ექსტრემალური შემცირება ხარისხის მუდმივმატებას განაპირობებს. მოსავლის ძლიერმა შემცირებამ, ან მოსავლის შემცირების პროცესის არასწორად განხორციელებამ, შესაძლოა, საპირისპირო ეფექტიც კი გამოიწვიოს (მაგალითად, ბოტრიტისით დაავადების რისკი). საბოლოოდ, თითოეული მეწარმის გადასახვევტია, უნდა პრემიუმ სეგმენტში მუშაობა მაღალი ფასებით, თუ კმაყოფილია საშუალო ხარისხითა და საშუალო ფასებით.

სასურველი სამიზნე მოსავლის რაოდენობა დამოკიდებულია სენსორულ წარმოდგენებზე, ჯიშებზე, ნაკვეთის მოსავლიანობაზე და საწარმოს მოცემულობებზე. ზოგადად, რაც ნაკლებია ნაკვეთის მოსავლიანობის პოტენციალი, მით ნაკლებია მოსავალი, რომელიც უზრუნველყოფს ხარისხის მაქსიმალურ შესაძლებლობას.

ნაწილობრივი გაფურჩქვნის მსგავსად, მოსავლის შემცირების გზებსა და გავლენებზე, უკანასკნელ წლებში, მრავალი ახალი ცოდნა დაგროვდა.

7.3.4.1. ნაკლებად დატვირთვა გასხვლისას

მოსავლის რაოდენობის შემცირება მარტივად არის შესაძლებელი, თუ გასხვლისას, თითოეულ კვადრატულ მეტრზე ნაკლები კვირტი დარჩება. ეს არ საჭიროებს დამატებით სამუშაოს, პირიქით, ამ გზით შესაძლებელია სამუშაოს ეკონომიაც. გასატარებელი ღონისძიებების შეფასებისას, საჭიროა შემდეგი ასპექტების გათვალისწინება:

- რაც უფრო ადრე მოხდება მოსავლის შემცირება, მით უფრო დიდია რისკი, რომ შემდგომში მისი უსარგებლობა, ან სულაც უარყოფითი მხარე გამოიკვეთოს. ვეგეტაციის პერიოდის მიმდინარეობისას, შესაძლოა მრავალმა წინასწარ გაუთვალისწინებელმა ფაქტორმა მოახდინოს მოსავლის შემცირება (მაგალითად, გვიანი ყინვა, სეტყვა, ქარი, ავადმყოფობით დაინფიცირება). რაც უფრო დიდია დრო მოსავლის შემცირებასა და კრეფას შორის, მით უფრო დიდია მოსავლის დაკარგვის გაუთვალისწინებელი რისკი. ამ თვალსაზრისით, გასხვლისას ნაკლებად დატვირთვა ძალიან სარისკო მეთოდია;
- ერთი ნაკვეთის მოსავლიანობის სხვადასხვა წლის მონაცემების შედარებები გვიჩვენებს, რომ მოსავლის რაოდენობაზე მოქმედი ყველა ფაქტორიდან, გაუთვალისწინებელ ამინდებს ყველაზე დიდი გავლენა აქვს. ხანგრძლივი პერიოდი მოსავლის შემცირებასა და რთველს შორის და ამ დროში მოსავალზე მოქმედი ამინდი იწვევს იმას, რომ ვაზის გასხვლისას ერთნაირად დატვირთვამ ერთ წელს შესაძლოა უფრო დაბალი მოსავლიანობა გამოიწვიოს, ვიდრე მეორე წელს. მიუხედავად მოსავლიანობაზე ხანგრძლივი გავლენისა, მოსავლის რეგულირებისათვის ვაზის გასხვლა ერთწლიან ჭრილში არასაიმედო ინსტრუმენტია;
- გასხვლისას ვაზის ნაკლებად დატვირთვა, როგორც წესი, იწვევს მაღალმო-

სავლიანობას თითოეულ რქაზე. ყურძენი ხდება უფრო კომპაქტური და მარცვლები უფრო მსხვილი, რაც ბოტრიტისით დაავადების გაზრდილ რისკს შეიცავს. ყურძენის დიდმა წონამ შესაძლოა, გააუარესოს ფოთოლი/ნაყოფის თანაფარდობა ისე, რომ სასურველი შაქრის ოდენობის დაგროვება ვერ მოხდეს;

- გასხვლისას ვაზის ნაკლებად დატვირთვა არა მხოლოდ გენერაციულ განტვირთვას იწვევს (ნაკლები მტევნები), არამედ ვეგეტატიურსაც (ნაკლები ყლორტები), რაც ვაზის ზრდის უნარს აძლიერებს.

შეჯამებისას, შეიძლება ითქვას, რომ გასხვლისას ვაზის ნაკლებად დატვირთვა მოსავლის რაოდენობის შემცირების საეჭვო ინსტრუმენტი; ის რეკომენდებულია იმ შემთხვევაში, როდესაც ზრდის ძალის წახალისებაა საჭირო.

7.3.4.2. ყლორტების რაოდენობის შემცირება

ყლორტების კვალიფიციურად მოცილებას ბევრი საერთო აქვს გასხვლისას მცირე დატვირთვასთან. ეს პროცედურა კი მხოლოდ მაშინაა გონივრული, როდესაც მევენახე მიიჩნევს, რომ გასხვლისას ვაზი ძალიან დატვირთა. თუ შევადარებთ სამუშაოს ოდენობას ნაკლებად გასხვლასთან, ვნახავთ, რომ, საშუალოდ, 20 სთ/ჰა-ზე მეტი შრომა იხარჯება ყლორტების მოცილებისას, რაც, თავისთავად, მაინც მცირეა, ვიდრე მტევნების შეთხელება.

ძალიან მოკლე რქები ვიწრო მუხლთაშორისებით მომდევნო ვაზთან, დიდ თავისუფალ სივრცესთან კომბინაციაში, მწვანე მასის შპალერზე ყლორტების არათანაბარ განაწილებას იწვევს. ამ შემთხვევაში, შესაძლოა გონივრული იყოს ცოტა უფრო გრძელი რქების გასხვლა და ყლორტების შემდგომში მოცილება.

7.3.4.3. მთლიანი მტევნების მოცილება

„მწვანე რთვლად“ წოდებული ეს მეთოდი მოსავლის რაოდენობის შემცირების კლასიკური ინსტრუმენტი.

ჩნდება რამდენიმე კითხვა:

ა) რამდენად ინტენსიურად უნდა მოხდეს მტევნების მოცილება?

ამ კითხვაზე პასუხის გაცემის წინაპირობა არის მოსავლის სავარაუდო რაოდენობის შეფასება და სასურველი მოსავლის რაოდენობის ცოდნა. მხოლოდ მაშინ, თუ სავარაუდო მოსავლის რაოდენობა უფრო მაღალია, ვიდრე სასურველი მოსავალი, ამ მეთოდის გამოყენება გონივრულია. თუ ყურძენის რაოდენობის დათვლა რამდენიმე ვაზზე მოხდება, მაშინ შესაძლებელია მოსავლის რაოდენობის უხეშად შეფასება შემდეგი ფორმულის მეშვეობით:

$$\text{მტევნის საშუალო რაოდენობა ვაზზე} \times \text{მტევნის საშუალო წონა (კგ)} \times \text{ვაზის რაოდენობა/ჰა} = \text{მოსავალი (კგ/ჰა)}$$

ამ შემთხვევაში, შესაძლებელია საორიენტაციო ყურძენის მტევნის წონის გამოყენება ცხრილი 7.1-დან.



7. ვაზთან დაკავშირებული სამუშაოები

ჯიში	მტევნის საშუალო წონა
რქაწითელი	160-250 გრ
მწვანე კახური	160-175 გრ
გორული მწვანე	160-190 გრ
ქისი	170-180 გრ
ხიხვი	80-250 გრ
ჩინური	172-185 გრ
ციცქა	130-200 გრ
ცოლიკაური	150-160 გრ
საფერავი	140-160 გრ
თავკვერი	190-200 გრ
შავკაპიტო	160-180 გრ
ალექსანდროული	90-100 გრ

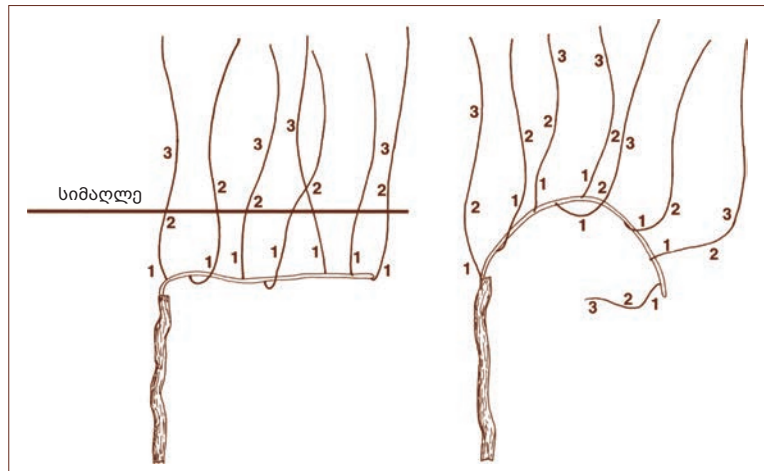
ცხრილი 7.1. ქართული ყურძნის სხვადასხვა ჯიშის ყურძნის წონა - ჩვეულებრივი სიგრძის მტევნის საშუალო მარცვნილობები
წყარო: „ქართული ვაზის ჯიშები“, ლევან უცმაჭურიძე, გიორგი კაკაბაძე, ლონდა მამასახლისაშვილი, გამომცემლობა „პეგასი“, თბილისი 2018

მოსავლის საშუალო წონის შეფასება მხოლოდ უხეშად არის შესაძლებელი, რადგან დარჩენილი დრო მოსავლის შეფასებასა და რთველს შორის, სავარაუდოდ, წლიდან წლამდე, სხვადასხვა გავლენას იქონიებს მასზე. საბოლოოდ კი, მევენახე მაინც თავისი გამოცდილების მიხედვით ახდენს ჯიშის, ადგილის და ვეგეტაციის პერიოდის შეფასებას და ამ გზით მოსავლის საშუალო წონის დადგენას.

ბ) როგორ უნდა მოხდეს მტევნების მოცილება?

დაბალხარისხიანი მტევნების მოცილება უფრო უკეთეს შედეგს იძლევა, ვიდრე, დროის ეკონომიის მიზნით, მტევნების შერჩევის გარეშე მოცილება. აქედან გამომდინარე, პირველ რიგში ის მტევნები უნდა მოსცილდეს, რომლებსაც ხილული დაზიანება აქვს (მაგალითად, სოკოვანი დაავადება), ან ცხადად ჩამორჩება სიმწიფეში. წითელი ჯიშების შემთხვევაში, იდეალური დროა შეფერვის დასაწყისი, რომ ასეთი ყურძენი ადვილად იცნონ. ასევე მოსაყიდებელია განსაკუთრებით კომპაქტური მტევნები, რომლებიც ბოტრიტისის მიმართ არის მიდრეკილი და მტევნები, რომლებიც ერთმანეთშია გადანასკვული. თუ ხილულად მხოლოდ ცოტა მტევანია ცუდ მდგომარეობაში, მაშინ მოცილების ერთ-ერთი კრიტერიუმი მტევნის რქაზე განლაგების სიმალლე ხდება. ზოგადად, შეიძლება ითქვას, რომ რქაზე მეორე მტევანს მოკრეფისას, საშუალოდ, 0,2-0,3%-ით დაბალი შაქარი აქვს, ვიდრე პირველ მტევანს, ხოლო მესამე მტევანს - ამდენივეთი დაბალი მეორე მტევანთან შედარებით. შესაბამისად, ასევე გონივრულად მიიჩნევა მესამე მტევნის, ან მეორე მტევნის ნა-

წილის მოცილება. ამ შემთხვევაში, ბრტყლად გადაკავებულ რქას ის უპირატესობა აქვს, რომ მასზე ადვილად გასარჩევია ზედა და ქვედა მტევნები, ვიდრე ნახევრად მოხრილი ან მოხრილი რქის შემთხვევაში (იხ. სურათი 7.17).



სურათი 7.17. მტევნების პოზიცია ბრტყლად გადაკავებული და ნახევრად მოხრილი რქების შემთხვევაში (თითოეული ციფრი შეესაბამება მტევანს)



8. ვაზის დაცვა

8.1. ვაზის დაცვის აუცილებლობა

არა მხოლოდ მავნებლებსა და დაავადებებს, არამედ ისეთ აბიოტურ საფრთხეებს, როგორცაა, მაგალითად, მეხი ან ყინვა, შეუძლია მნიშვნელოვანწილად შეამციროს როგორც ყურძნის ხარისხი, ასევე მისი რაოდენობა და, შესაბამისად, დააზიანოს საბოლოო პროდუქტი - ღვინო. აქედან გამომდინარე, ვაზის დაცვის ძირითადი მიზანი ნეგატიური ზეგავლენის შეძლებისდაგვარად არიდების უზრუნველყოფაა.

მცენარის თვითგანკურნების ძალების გააქტიურება, სამწუხაროდ, შეუძლებელი ან მხოლოდ ნაწილობრივია შესაძლებელი. ბიოტოპში, მცენარეული ან ცხოველური სახეობის მეტ-ნაკლებად შემოფარგლულ საარსებო გარემოში, ეგრეთ წოდებული, ბიოლოგიური წონასწორობა ყოველთვის ვერ უზრუნველყოფს ეკონომიკური მევენახეობის წარმოებისთვის ხელსაყრელი წინაპირობების შექმნას. აღნიშნულის მიზეზებად შეიძლება დასახელდეს:

1. ბუნება, ცვალებადი წონასწორობის პირობებში, შეძლებისდაგვარად, მრავალრიცხოვანი ცოცხალი ორგანიზმების შექმნისკენ მიისწრაფვის. თითოეულ სახეობას სურს გადარჩეს და გამრავლდეს. მცენარეების მოშენებით დასაქმებულ ადამიანს არ არის აუცილებელი, ეს წონასწორობა აინტერესებდეს. იგი უპირატესობას ცალსახად ანიჭებს საკუთარ მცენარეულ კულტურებს და მათგან მაღალ ხარისხსა და რაოდენობას მოეღის, რისი უზრუნველყოფაც ბუნებრივ, არაკულტურულ გარემოში აღმოცენებულ მცენარეს არ ძალუძს;

2. ადამიანის მიერ შერჩეული ადგილმდებარეობა ხშირად არ შეესაბამება ვაზის ბუნებრივ მოცემულობებსა და მოთხოვნილებებს;

3. ბუნებრივ პირობებში აღმოცენებული ველური მცენარეები უწესრიგოდაა მიმოფანტული და სხვა მცენარეებთან ჰარმონიულ ურთიერთკავშირში იზრდება. კულტურული მცენარეების მოშენებით, ადამიანი ქმნის ისეთ მცენარეულ სიმჭიდროვეს, როგორც ბუნებაში (ამგვარი ფორმით) არ გვხვდება. ამ გზით იქმნება იმ მავნებლებისა და დაავადებების გავრცელებისა და გამრავლებისათვის ხელსაყრელი გარემო, რომლებიც ცალკეულ კულტურულ ჯიშებზე ბინადრობენ და იკვებებიან.

4. მევენახეობაში, ისევე როგორც სხვა კულტურებში, ბიოლოგიური წონასწორობა კონკრეტული ადგილებისათვის არადაამახასიათებელი მავნებლებისა (ფილოქსერის) და დაავადებების (ჭრაქი) გავრცელების შედეგად დაირღვა.

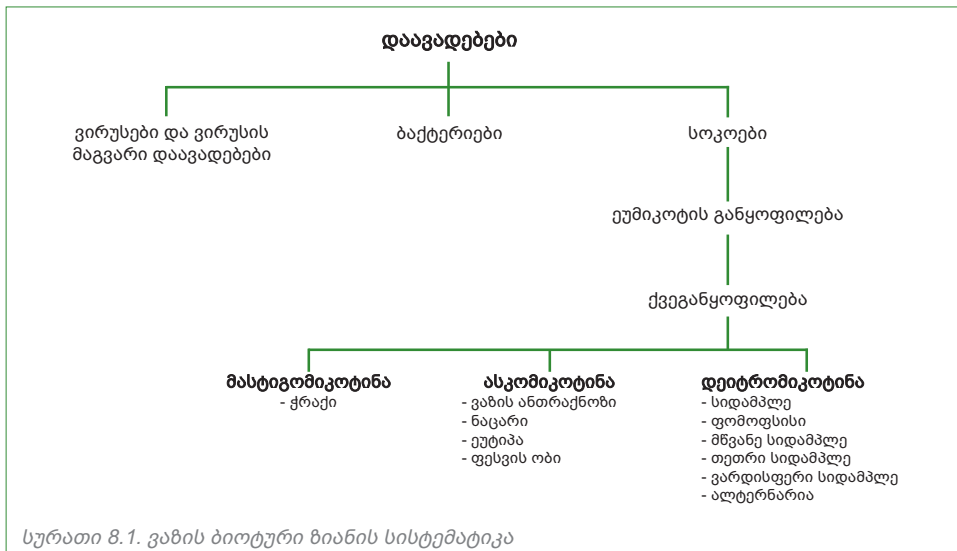


8.2. ვაზის დაცვის ისტორია

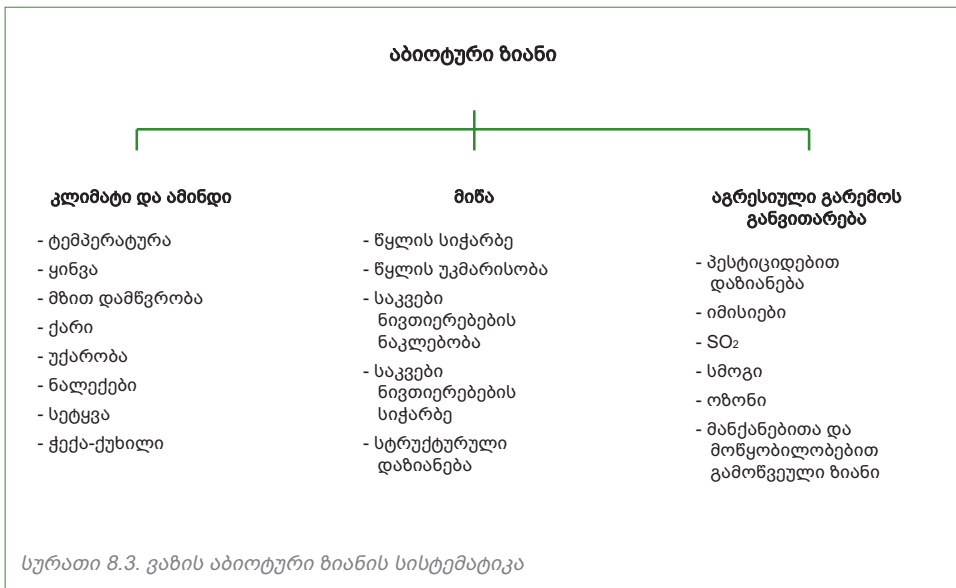
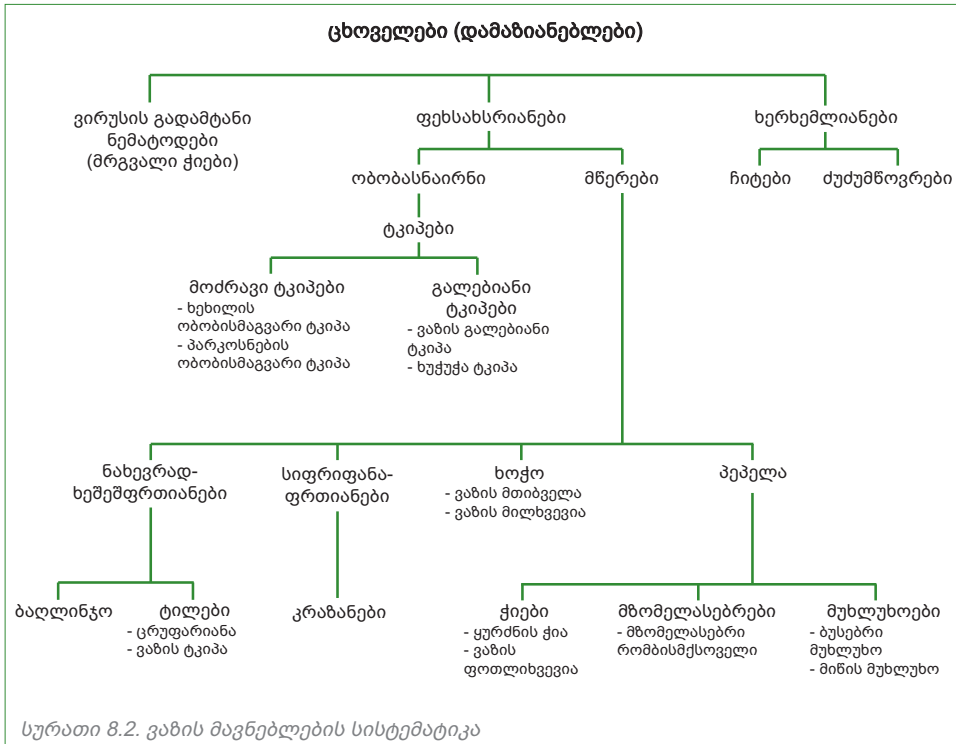
მევენახეობისგან განსხვავებით, ვაზის დაცვა შედარებით ახალგაზრდა მიმართულებაა. ქრისტეშობამდე 1000 წლით ადრე, ძველი აღთქმის მოსეს წიგნი (მეორე რჯული, თავი 28, სტროფი 39) გვამცნობს: „ვენახებს ჩაყრი და დაამუშავებ, მაგრამ ღვინოს ვერ დაღევ, ვერც კი დაკრეფ, რადგან ჭია შეჭამს“. მიუხედავად ამისა, ვაზის დაცვის ღონისძიებების შემუშავება 1850 წელს, ჩრდილოეთ ამერიკიდან შემოტანილმა დაავადებებმა განაპირობა. ისეთმა დაავადებებმა, როგორცაა ნაცარი, ჭრაქი და ფილოქსერა, ევროპული მევენახეობა არსებობა-არარსებობის ზღვარზე დააყენა. ევროპული მევენახეობა და კულტურული ვაზი გოგირდის (ნაცარი), სპილენძის (ჭრაქი) და, აგრეთვე, ამერიკულ საძირეებზე მცნობის ქმედითუნარიანობის აღმოჩენამ გადაარჩინა.

8.3. მავნებლების სისტემატიკა

ვაზის დაცვა, ვიწრო გაგებით, მოიცავს მხოლოდ იმ ზიანისგან დაცვას, რომელსაც ცოცხალი ორგანიზმები განაპირობებენ (**ბიოტური ზიანი**). მათ შორისაა ვირუსების, ბაქტერიებისა და სოკოების მიერ გამოწვეული ზიანიც. გარდა ამისა, არსებობს მრავალი აბიოტური წარმოშობის ზიანი, რომლებსაც ცოცხალი ორგანიზმები არ იწვევენ; მათ რიცხვს ეკუთვნის, მაგალითად, სეტყვა, ყინვა და ჰაერის დაბინძურება.



სურათი 8.1. ვაზის ბიოტური ზიანის სისტემატიკა



8.4. ვაზის დაცვის სამართლებრივი საფუძვლები

ვაზის დაცვის სამართლებრივ საფუძველს მრავალი საკანონმდებლო აქტი ქმნის. მათ რიცხვს ეკუთვნის მცენარეთა დაცვის სამართლებრივი აქტები, კერძოდ, მნიშვნელოვანია მცენარეთა დაცვის ღონისძიებების განხორციელების შინაარსობრივი ნაწილი, რომელიც აღნიშნული ღონისძიებების განმახორციელებელმა პირმა უნდა გაითვალისწინოს. ამ თვალსაზრისით, ყურადსაღებია კონკრეტულ ქვეყნებში არსებული ცალკეული სამართლებრივი რეგულაციები.

8.4.1. კანონი მცენარეთა დაცვის შესახებ

საერთაშორისო კანონმდებლობა, მცენარეთა დაცვისა და მცენარეთა დაცვის საშუალებათა გამოყენების ზოგადი დებულებების გარდა, აწესრიგებს რეგისტრაციის, მცენარეთა დაცვის საშუალებების ბაზარზე განთავსების, მათი გამოყენების შესაძლებლობათა აკრძალვის, მცენარეთა დაცვის ტექნიკური საშუალებების და ოფიციალური ზედამხედველობის საკითხებს.

აღნიშნული კანონის მიზანია:

1. მცენარეების, განსაკუთრებით კულტურული მცენარეების, დაცვა;
2. მცენარეების ნაყოფის მავნებლებისაგან დაცვა;
3. ისეთი საფრთხეების არიდება, რომლებიც მცენარეთა დაცვის საშუალებების, ან მცენარეთა დაცვის მიზნით განხორციელებული ღონისძიებების შედეგად შეიძლება შეექმნას ადამიანის ან ცხოველის ჯანმრთელობას და ბუნებრივ გარემოს.

8.4.1.1. მცენარეთა დაცვის განხორციელება

მცენარეთა დაცვის განხორციელება დასაშვებია მხოლოდ გარემოს დაცვის ძირითადი პრინციპების გათვალისწინებით. გარემოს დაცვის ძირითადი პრინციპების განსაკუთრებული დანიშნულებაა როგორც მცენარეების, ასევე მათი ნაყოფის ჯანმრთელობის დაცვა, ხარისხის უზრუნველყოფა და მცენარეთა დაცვის საშუალებების გამოყენების, დასაწყობებისა და, სხვა სახით მოხმარების შემთხვევებში, ადამიანებზე, ცხოველებსა და ბუნებრივ გარემოზე საფრთხის შემცველი ზეგავლენის თავიდან არიდება.

8.4.1.2. მცენარეთა დაცვის საშუალებების რეგისტრაცია

მცენარეთა დაცვის საშუალებების გამოყენება ნებადართულია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ისინი ოფიციალურად რეგისტრირებულია. შესაბამისად, დაშვებულია მხოლოდ რეგისტრირებული საშუალებებით სარგებლობა და მათი გამოყენება მხოლოდ იმ კულტურებში და იმ დაავადებებისა და მავნებლების წინააღმდეგ, რომლებიც გათვალისწინებულია შესაბამისი რეგისტრაციის წესებით.



რეგისტრაციის ვადის ამოწურვის შემთხვევაში, მცენარეთა დაცვის საშუალებათა გამოყენება (ევროკავშირის ქვეყნებში) ნებადართულია რეგისტრაციის ვადის ამოწურვიდან შემდეგი ერთი წლის განმავლობაში.

რეგისტრირებული საშუალების აუცილებელი შემადგენელი ნაწილია ინსტრუქცია. მასში ზედმიწევნით ზუსტად უნდა იყოს აღწერილი აღნიშნული საშუალების გამოყენებისა და შენახვის წესები:

- მოქმედი ნივთიერების სავაჭრო დასახელება და მონაცემები მისი კონცენტრაციის შესახებ;
- რეგისტრაციის ნიშანი და ნომერი;
- გამოყენების სფერო (კულტურა და დაავადება ან მავნებლები, რომელთა წინააღმდეგაც გამოიყენება აღნიშნული საშუალება);
- დოზირება, გამოყენების მაქსიმალური სიხშირე და დრო;
- წყალსაცავებიდან დაშორების მანძილი;
- უსაფრთხოების დაცვის წესები და რეკომენდაციები;
- საფრთხის ნიშანი;
- ნივთიერების მოქმედების დრო.

საჭიროების შემთხვევაში, უნდა არსებობდეს სურსათის უვნებლობის ეროვნულ სააგენტოსთან დაკავშირებისა და კონსულტაციის გავლის შესაძლებლობა.

8.4.1.3. პერსონალური მოთხოვნები

მცენარეთა დაცვის საშუალებების სათანადო გამოყენების უზრუნველსაყოფად, ევროკავშირის წევრი ქვეყნების კანონმდებლები მოსარგებლეს პირებს პერსონალურ მოთხოვნებს უყენებენ.

ევროკავშირის ქვეყნებში, მცენარეთა დაცვის საშუალებებით სარგებლობის დარგობრივ რეგულაციებში განსაზღვრულია, რომ მცენარეთა დაცვის საშუალებებით მოსარგებლენი აღნიშნული ღონისძიებების განხორციელებისათვის აუცილებელ ცოდნას უნდა ფლობდნენ. დარგობრივი ცოდნის აღიარება შესაძლებელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მოსარგებლეს პირს შეუძლია პროფესიული დარგობრივი ცოდნის დამადასტურებელი დოკუმენტაციის წარდგენა. იმ პირებმა, რომლებსთვისაც მევენახეობა არ წარმოადგენს ძირითად საქმიანობას, შესაბამისი მიმართულების სავალდებულო პროფესიული ცოდნა უნდა შეიძინონ. საქართველო ამ მოთხოვნებისგან, ჯერ-ჯერობით, გათავისუფლებულია, თუმცა, მიზანშეწონილია, ყველა ჩართულმა მხარემ გამოიჩინოს დაინტერესება და შესაბამისი ცოდნა მიიღოს.

8.4.1.4. დადგენილება/რეგულაცია დაცვის საშუალებების შესახებ და დადგენილება/რეგულაცია ფუტკრის დაცვის შესახებ

ვინაიდან, 2017 წლის მდგომარეობით, მცენარეთა დაცვის საშუალებებით სარგებლობისა და ფუტკრის დაცვის რეგულაციები სრულყოფილად არ არის ჩამოყალიბებული, ყურადღება უნდა გამახვილდეს მცენარეთა დაცვის საშუალებების შეფუთვაზე დატანილ მითითებებზე.



მცენარეთა დაცვის საშუალებები, რომლებიც საფრთხეს უქმნის ფუტკარს, აღჭურვილია შესაბამისი საიდენტიფიკაციო ნიშნებით და შემდეგ საფეხურებრივ დაყოფას მოიცავს:

B1 = ფუტკრისთვის საშიში;

B2 = ფუტკრისთვის საშიში ყოველდღიური ფრენის ბოლომდე, გამოყენება ნებადართულია აღნიშნული დროის შემდეგ, 23:00 საათამდე;

B3 = არ არის ფუტკრისთვის საშიში, თუ რეგისტრაციის შედეგად დადგენილი გამოყენების წესები იქნება დაცული;

B4 = არ არის ფუტკრისთვის საშიში.

ფუტკრისთვის საშიში საშუალებების გამოყენება აკრძალულია იმ მინდვრებზე, სადაც გამოყენების პერიოდში ყვავილები ხარობს. აღნიშნული რეგულაცია შეეხება არა მხოლოდ ვაზის ყვავილს, არამედ ყველა მწვანე, ყვავილიან და ველურ მცენარეს. ფუტკრის სკების სიახლოვეს (60 მეტრიანი ზონა) მცენარეთა დაცვის საშუალებების გამოყენება მეფუტკრის ნებადართვის გარეშე ნებადართულია მხოლოდ ფუტკრის ყოველდღიური ფრენის დროის დასრულების შემდეგ.

8.4.1.5. სურსათის უვნებლობის სამართლებრივი რეგულირება

მცენარეთა დაცვის შესახებ კანონით გათვალისწინებული მოთხოვნა - საფრთხის არიდება, რომელიც ადამიანის ჯანმრთელობასაც შეიძლება შეექმნას, გულისხმობს, რომ მცენარეები და მათი გადამუშავებით მიღებული პროდუქტები, რომლებიც ადამიანის კვებისთვის არის განკუთვნილი, არ უნდა შეიცავდეს მცენარეთა დაცვის საშუალებების გამოყენების შედეგად წარმოქმნილ, ადამიანის ჯანმრთელობისთვის საშიანო/მაგნე ნარჩენებს. აქედან გამომდინარე, საკვები პროდუქტები და, მაშასადამე, ღვინოც, არ შეიძლება გაიყიდოს, თუ ვენახი მუშავდება მცენარეთა დაცვის აკრძალული საშუალებებით.

მცენარეთა დაცვის ყოველი სეზონის დაწყების წინ, რეკომენდებულია, სურსათის უვნებლობის ეროვნულ სააგენტოში გავაცნოთ ნებადართული საშუალებების აქტუალურ ნუსხას და, უპირველეს ყოვლისა, მკაცრად დავიცვათ გამოყენების სიხშირესთან და მოქმედების დადგენილ ვადებთან დაკავშირებული მითითებები.

8.4.1.6. გარემოს, წყლის რესურსებისა და წყალსაცავების დაცვის სამართლებრივი რეგულაციები

საქართველოში არ არსებობს გარემოს, წყლის რესურსებისა და წყალსაცავების დაცვის სავალდებულო სამართლებრივი რეგულაციები (2017 წლის თებერვლის მდგომარეობით). მიუხედავად ამისა, ყოველი მოსარგებლე ვალდებულია, მცენარეთა დაცვის ღონისძიებები ყველა სავალდებულო მოთხოვნის შესაბამისად, ბუნებისათვის ზიანის მიყენების გარეშე განახორციელოს. აქედან გამომდინარე, აღნიშნული საშუალებების გამოყენება დაშვებულია მხოლოდ სასოფლო-სამეურნეო (მევენახეობისთვის განკუთვნილი) მიწის ნაკვეთზე. აღნიშნული დებულებების გათ-

ვალისწინება გარემოს დაცვის ძირითადი პრინციპების განუყოფელი ნაწილია და, შესაბამისად, ჩვეულებრივ საწარმოო პროცედურას უნდა წარმოადგენდეს.

წყალი, განსაკუთრებით კი სასმელი წყალი, უმნიშვნელოვანეს ბუნებრივ სიმდიდრეს წამოადგენს, ამიტომ, წყალსაცავები განსაკუთრებულად უნდა დავიცვათ მავნე ზეგავლენებისგან. თავისთავად ცხადია, რომ მცენარეთა დაცვის საშუალებები და მათი ნარჩენები, აგრეთვე, აპარატების ნარეცხი წყალი, წყალსაცავებში არც პირდაპირ და არც სხვა გზით არ უნდა მოხვდეს.

8.5. ვაზის დაცვის მეთოდები

8.5.1. ვაზის კონვენციური და ინტეგრირებული დაცვა

ცნება „კონვენციური“ ნიშნავს - „ჩვეულებრივ, საყოველთაოდ მიღებული“. ვაზის კონვენციური დაცვა გულისხმობს დაცვის ღონისძიებების ტრადიციული წესით განხორციელებას. მსგავსი შეხედულებები ფართოდ არის გავრცელებული საქართველოში, არაპროფილურ, მცირე ფერმერულ მეურნეობებში.

დღესდღეობით, მეტწილად, საუბარია ვაზის ინტეგრირებულ დაცვაზე. ვაზის ინტეგრირებული დაცვა არის სხვადასხვა მეთოდის კომბინაცია, რომელთა გამოყენებისას უპირატესობა ენიჭება ბიოლოგიური, ბიოტექნიკური, აგრონომიული, კულტურული და აგროტექნიკური ღონისძიებების განხორციელებას, ხოლო მცენარის დაცვის ქიმიური საშუალებების მოხმარება, აუცილებლად საჭირო ოდენობამდე იზღუდება.

8.5.2. ვაზის ინტეგრირებული დაცვის ღონისძიებები

8.5.2.1. ბიოლოგიური ღონისძიებები

ვაზის ინტეგრირებული დაცვის ბიოლოგიურ ღონისძიებებში იგულისხმება მტაცებელი მწერების დაცვა და გამრავლება. სურათზე 8.4 ნათლად ჩანს, რომ მტაცებელ მწერებსა და მავნებლებს შორის მრავალმხრივი ურთიერთკავშირი არსებობს.

ვაზის ინტეგრირებული დაცვის მეთოდი გულისხმობს, მცენარეთა დაცვის საშუალებების მინიმუმამდე დაყვანის გზით, მტაცებელი მწერების გამრავლებას. უფრო კონკრეტულად კი, საუბარია იმგვარი საშუალებების გამოყენებაზე, რომლებიც ზიანს არ აყენებს მტაცებელ მწერებს. მათი საკმარისი ოდენობით გამოყენება (სულ მცირე, ერთი მტაცებელი ერთ კვირტზე) იმდენად აკავებს ვაზის ქერიანი (მეგალე) ტკიპას და ვაზის აბლაბუდიანი ტკიპას რაოდენობას, რომ ისინი ვერ ახერხებენ ვე-



ნახისთვის ზიანის მიყენებას, ან სრულიად აღმოფხვრიან მათ ინვაზიას, მათგან დასნებოვნებას. მტაცებელი მწერების შემთხვევაში, საუბარია მცველ მტაცებლებზე. ისინი მუდმივად რჩებიან დასაცავ მცენარეზე, ამ შემთხვევაში ვაზზე, რასაც ახერხებენ მცენარეული სუბსტანციით კვების ხარჯზე, ცხოველური საკვების, მაგალითად, აბლაბუდის ტკიპას, სიმცირის შემთხვევაშიც. შესაბამისად, ამგვარი დაცვა შედარებით საიმედოა.

მტაცებელი მცველები უფრო საიმედონი არიან, ვიდრე დამსუფთავებლები (Säuberungsräuber-დამსუფთავებელი მძარცველი), როგორც, მაგალითად, მაისის ხოჭობი. ისინი ტერიტორიას იკავებენ მხოლოდ საკვების არსებობის შემთხვევაში და მოგვიანებით ტოვებენ მას. ამავდროულად, მათი გამოჩენა მეტ-ნაკლებად შემთხვევითი მოვლენაა და არავინ იცის, გამოჩნდებიან თუ არა დროულად, ან საერთოდ თუ გამოჩნდებიან, რომ ვენახი მავნებლების შემოსევისაგან დაიცვა.

პესტიციდების გავლენა სასარგებლო მწერებზე თვალსაჩინოდ აღნიშნულია ცალკეული ლეგალური საშუალების შეფუთვაზე.

ეტეკეტზე დატანილი ნიშნების მაგალითები (სასარგებლო მწერების დაზიანება):

NN 000: საშუალების ნებადართული ოდენობით და სიხშირით გამოყენების შემთხვევაში, სასარგებლო მწერების პოპულაციას საფრთხე არ ექმნება;

NN 400: საშუალება სასარგებლო მწერების პოპულაციისთვის საფრთხის შემცველია.

მტაცებელ მწერებზე გავლენის მარკენებელი შემდეგი აღნიშვნები არსებობს:

NN 134: არ შეიცავს საფრთხეს;

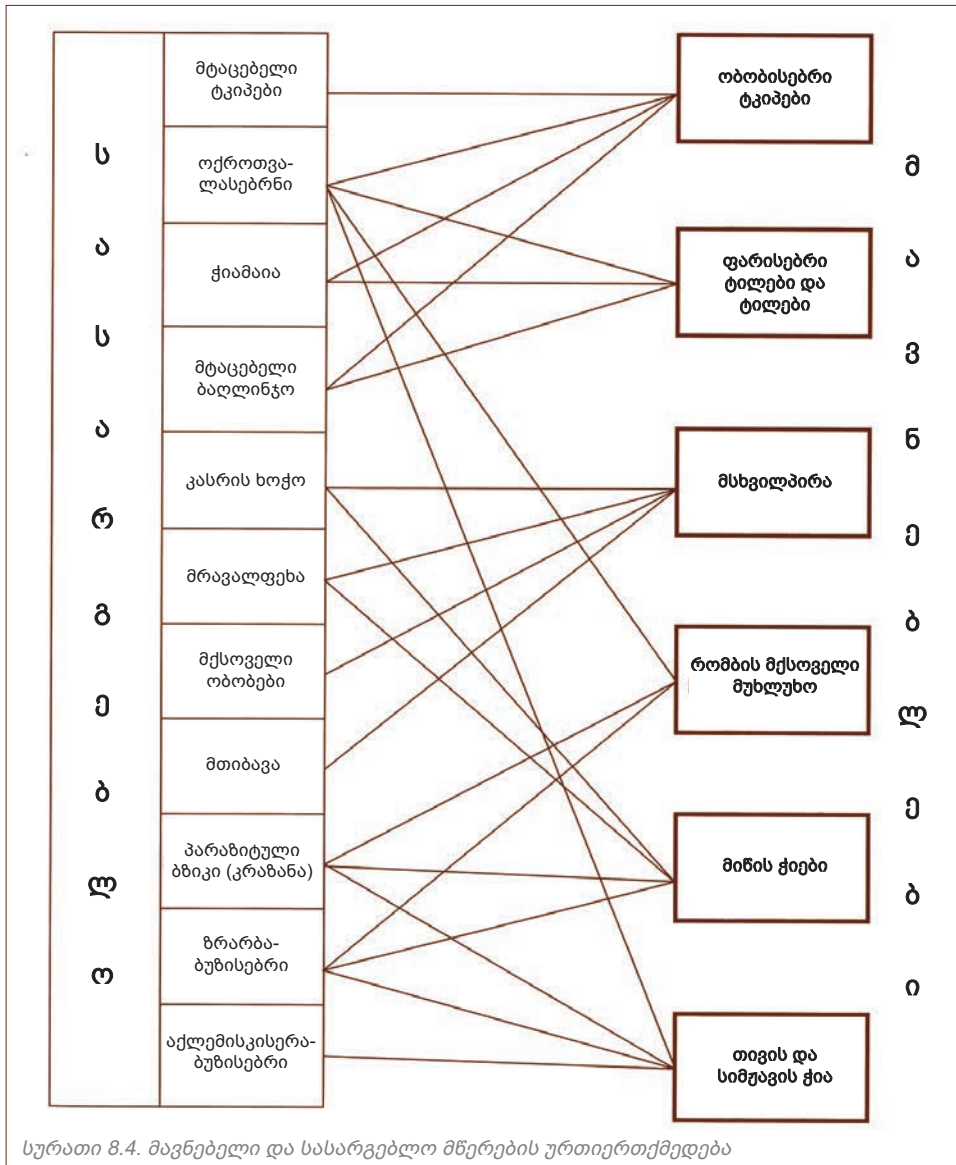
NN 234: მსუბუქად აზიანებს;

NN 334: აზიანებს.

იდეალური იქნებოდა მხოლოდ ისეთი საშუალებების გამოყენება, რომლებიც სასარგებლო მწერებს ან მტაცებლებს ზიანს არ აყენებს. საშუალებათა შემოთავაზებული სპექტრი ამის შესაძლებლობას ყოველთვის არ იძლევა. მიუხედავად ამისა, უნდა ვეცადოთ, მტაცებელი მწერებისთვის საზიანო საშუალებების გამოყენების შემცირებას, ხოლო მსუბუქად საზიანო საშუალებები მხოლოდ შეზღუდული რაოდენობით მოვიხმართ. ამავდროულად, მნიშვნელოვანია გვახსოვდეს, რომ მსუბუქად საზიანო საშუალებების გამოყენების შემდეგ, უნდა მივმართოთ ისეთ საშუალებებს, რომლებიც მტაცებელი მწერებისთვის საფრთხეს არ წარმოადგენს, რათა მათმა პოპულაციამ ძალების აღდგენა შეძლოს.

8.5.2.2. ბიოტექნიკური ღონისძიებები

ბიოტექნიკური ღონისძიება გულისხმობს საშუამავლო ან სასიგნალო ნივთიერებების (ფერომონები) გამოყენებას, რაც იწვევს მწერების სოციალური ან ფიზიკური ბუნებრივი პროცესების შეჩერებას. მევენახეობაში შესაძლებელია ყურძნის ჭიის პეპლის სასქესო ატრაქტანტის (ფერომონების) გამოყენება. ფერომონები გაიფრქვევა დისპენსერების (მიმზიდველი ნივთიერების წყაროები) მეშვეობით, ჰექ-



ტარზე ნებადართული (ევროკავშირში) ოდენობით. მთელ ტერიტორიაზე ვრცელდება ყურძნის ჭიის პეპლის მდებდრობითი სექსობრივი ჰორმონის სურნელოვანი ღრუბელი, რომელსაც ადამიანის და ცხოველის ყნოსვა ვერ აღიქვამს და მათი ჯანმრთელობისთვის უვნებელია. მამრი ამ ღრუბელში მდებდრს ვერ პოულობს და, შესაბამისად, განაყოფიერება არ ხორციელდება. ამგვარად მცირდება კვერცხების დადების შესაძლებლობა, რაც ჭიების რაოდენობის ზარალის შემცველ ოდენობამ-



დე გაზრდის შესაძლებლობას ამცირებს. მამრ ყურძნის ქვის პეპლებს ფერომონის მეშვეობით იტყუებენ პეპლის ხაფანგში და იჭერენ მისი წებოვანი ფსკერის მეშვეობით. ყოველდღიურად დაჭერილი პეპლების რაოდენობა ასახავს მათ ფრენას დროის კონკრეტულ მონაკვეთში. ეს კი, თავის მხრივ, ყურძნის ქვის პირველი და მეორე გენერაციის მატლების საინკუბაციო პერიოდის და, შესაბამისად, ვაზის დაცვის ქმედითი ღონისძიებების განხორციელებისთვის ხელსაყრელი დროის განსაზღვრის მნიშვნელოვანი პარამეტრია.

8.5.2.3. ვაზის ახალი ჯიშების გამოყვანა

თანამედროვე მევენახეობის უმნიშვნელოვანეს ამოცანას დაავადებებისადმი მედეგი ჯიშების გამოყვანა წარმოადგენს. ეს მეტად მნიშვნელოვანი საკითხია, რადგან საქართველოში შეგნებულად კეთდება აქცენტი ძველი, ავტოქტონური ვაზის ჯიშების მოშენებაზე, თუმცა, ამავდროულად, შეიძლება კლონირებული სელექციის ფორსირება, რაც გულისხმობს კლონების გამოყვანას, რომლებიც იქმნება არა მასიური გაყიდვისთვის, არამედ ხარისხიანი პროდუქტის მისაღებად. განსაკუთრებით მეჩხერმტვენიანი კლონების განვითარებითაა შესაძლებელი სიდამპლის გავრცელების მნიშვნელოვანი შედეგითაა შეიძლება. თუმცა, ჩვეულებისამებრ, ვაზის ჯიშის არჩევასა, გადამწყვეტი მნიშვნელობა მარკეტინგულ გათვლებს ენიჭება, რაც იმას გულისხმობს, რომ ღვინის ეროვნული სახეობების მეშვეობით რეგიონულ ბაზარზე პოზიციონირება ბევრად უფრო ხელსაყრელია. დაავადებებისადმი მედეგი ახალი ჯიშების მეშვეობით ამ მიზნის მიღწევა ყოველთვის არ არის შესაძლებელი.

8.5.2.4. აგროტექნიკური (კულტივირების) და კულტურული ღონისძიებები

აგროტექნიკური (კულტივირების) და კულტურული ღონისძიებები, რომლებიც დაავადებებისა და მავნებლების შემცირებას იწვევს, აუცილებლად სრულად უნდა შესრულდეს.

ქვემოთ მოყვანილია რამდენიმე მნიშვნელოვანი ღონისძიება:

- ვაზის მოვლის მეთოდები, რომლებიც მის კარგ განიავებას უზრუნველყოფს, ხელს უშლის მტევნის და ფოთლის ნაადრევ გამოშრობას და სოკოვანი დაავადებების განვითარებას;
- ყვავილობის შემდეგ, ზედმეტი ფოთლების ნაწილობრივი ან სრული შეცლა უკეთ განიავებისა და გამოშრობის მიზნით, სოკოვანი დაავადებების შესამცირებლად;
- ზედმეტი ნაყოფის სხვადასხვა მეთოდით შეცლა და მტევნების რაოდენობის განახევრება, განსაკუთრებით შეკუმშულ ჯიშებში, ნაკლებად შეკუმშული მტევნების რაოდენობის გაზრდის და ნაადრევი ლპობის პრევენციის მიზნით;
- ჰერბიციდების გამოყენების ნაცვლად, სარეველებთან მექანიკური საშუალებებით ბრძოლა;
- ზედმეტი ტოტების მოცილება მოუვლელ ბაღებსა და ვენახებში, ვაზის ტკიპას და შავი სიდამპლის გავრცელების პრევენციის მიზნით;
- სახიფათო რეგიონებში, ქარის და ქინჭრის წინააღმდეგ ბრძოლა, შავი სიდამპლის გავრცელების პრევენციის მიზნით;

- ესკათი (ვაზის დამბლა) დაავადებული ტოტების მოჭრა და დაწვა, მისი შემდგომი გავრცელების აღმოსაფხვრელად;
- ნიტრიფიკაციის მეთოდის (N - Düngung) დოზირებული გამოყენება სიდამპლისა და ლეროვანი ნეკროზის თავიდან ასარიდებლად;
- ვენახის ადგილის შერჩევას, სხვადასხვა ჯიშის დაავადებებისადმი მიდრეკილების გათვალისწინება. მაგალითად, ისეთ ადგილებში, სადაც არსებობს ქრაქის გავრცელების საშიშროება, არ უნდა დავრგოთ ხიხვი.

8.5.2.5. მცენარეთა დაცვის ქიმიური საშუალების გამოყენებაზე პირდაპირი გაგონა

მართალია, დასახელებული ღონისძიებები ვერ ჩაანაცვლებს მცენარეთა ქიმიური საშუალებებით დაცვას, მაგრამ მათი მეშვეობით შესაძლებელია აღნიშნული საშუალებების საჭირო რაოდენობით გამოყენებამდე შეზღუდვა. ამ შემთხვევაშიც აუცილებელია შემდეგი ძირითადი პრინციპების გათვალისწინება:

პროგნოზირების მეთოდების გამოყენება

მცენარეთა დაცვის საშუალების გამოყენება ეფექტიანი და ეკოლოგიურად გამართლებულია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მაგნების ან დაავადების წინააღმდეგ ბრძოლის დრო სწორად არის შერჩეული. აღნიშნული მიზნის მისაღწევად, აუცილებელია მათი გააქტიურების პერიოდების ზედმიწევნით ზუსტად ცოდნა. პროგნოზირების სხვადასხვა მეთოდის მეშვეობით მათი წინასწარ განსაზღვრა მეტნაკლებად შესაძლებელია. შემდეგ თავებში განვიხილავთ აღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებულ დეტალებს.

ზარალის ზღურბლის მონიტორინგი

მცენარეთა დაცვის ღონისძიებების განხორციელება მხოლოდ იმ შემთხვევაში იქნება ეკონომიკურად გამართლებული, თუ მიყენებული ზარალი დასაშვებ ზღურბლს გადააჭარბებს; ეს კი მაშინ ხდება, როცა მოსალოდნელი ზარალის შედეგად გამოწვეული ფინანსური ხარჯი გამომწვევ მიზეზებთან ბრძოლის ხარჯებს აჭარბებს. მოსალოდნელი ზარალის ფინანსური დაანგარიშება საკმაოდ რთულია; განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც შენამვლის გადაწყვეტილებაა მისაღები. სწორედ ამიტომ, ჩვეულებისამებრ, მოსალოდნელი ზარალის განსაზღვრა მიიჩნევა ათვლის წერტილად. მაგალითად, შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ პირველი გენერაციის ვაზის ქიის 30%-ს (30 მატლი ვაზის 100 ყლორტზე, აქტიური ვეგეტაციის პერიოდში) ეკონომიკური ზარალის მოტანა არ შეუძლია, რადგან ვაზს შეუძლია ზრდის პროცესში ამ მოცულობის დანაკარგის ანაზღაურება. მსგავსი დაანგარიშება მართებულია მხოლოდ ნორმალური ვეგეტაციის შემთხვევაში. თუ ვაზი, მაგალითად, ყინვის შედეგად დაზიანდა, ზარალის ზღურბლი უნდა შემცირდეს.

შენამვლის ტექნიკის დახვეწა

შენამვლის ტექნიკის მიზანია წამლის უდანაკარგოდ განაწილება საჭირო ფართობზე. შენამვლა ძლიერ სიციხეში, სითხის არათანაბარი გაფრქვევა, ან მიწაზე ჩამოღვენთა იწვევს აქტიური ნივთიერებების დაკარგვას, ამცირებს საბოლოო შედეგის ხარისხს და განაპირობებს ჰაერისა და ნიადაგის დაბინძურებას.



8.5.3. ვაზის დაცვა ეკომევენახეობაში

„ვაზის ინტეგრირებული დაცვის მეთოდების“ გარდა, არსებობს „ეკოლოგიური მევენახეობა“. ორივე მიმართულების მიზანია მაქსიმალურად ეკოლოგიური მევენახეობის განვითარება, თუმცა, მიზნისაკენ მიმავალ გზაზე განსხვავებული საშუალებები და მეთოდები გამოიყენება. ეკოლოგიური მევენახეობა, ძირითადად, უარს ამბობს ყველა ქიმიურ-სინთეტიკური ნივთიერებების გამოყენებაზე. მიუხედავად ამისა, ამ მიმართულებაშიც მნიშვნელოვანია ვაზის დაცვის ღონისძიებების განხორციელება. ეკოლოგიურ მევენახეობაში ვაზის დაცვის ღონისძიებები ერთიანი კონცეფციის განუყოფელ ნაწილად განიხილება. როგორც ინტეგრირებული მეთოდების განხილვისას აღვწერთ, ეკოლოგიურ მევენახეობაში უფრო მეტად გამოიყენება აგროტექნიკური და კულტურული ღონისძიებები. ვაზის დაცვის ეკოლოგიური მეთოდები შეიძლება განვიხილოთ ეკოლოგიური მევენახეობის ყველა ღონისძიებასთან ერთად, ერთიან კონტექსტში, როგორცაა, მაგალითად, ნიადაგის მოვლა, სასუქის შეტანა და ა.შ.

შენამვლის დროს, დასაშვებია მხოლოდ ბიოლოგიური, მცენარეული, მინერალური და არაორგანული ნივთიერებებით დამზადებული ნაერთების გამოყენება, როგორცაა, მაგალითად, ალკოჰოლი, პარაფინის ზეთი, პარაფინის ცვილი. ამავედროულად, გამოიყენება იმგვარი სუბსტანციები, რომლებიც აძლიერებს ვაზის თავდაცვით ძალებს და სოკოვანი დაავადებების შეღწევას მექანიკურად უწევს წინააღმდეგობას (მცენარის იმუნიტეტის გამაძლიერებელი საშუალებები). უფრო ზუსტი მითითებების მოძიება შესაძლებელია ცალკეული ეკოლოგიური კავშირების ძირითად დებულებებში.

ბაქტერიული პრეპარატები, Bacillus thuringiensis (B.t. - პრეპარატები), როგორცაა სპილენძი და გოგირდი, ინტეგრირებულ მცენარეთა დაცვაშიც გამოიყენება. ამასთანავე, **B.t.** პრეპარატების გამოყენების მოდალობები (გამოყენების ეფექტე-

პროდუქტის ჯგუფები	პროდუქტის მაგალითები	მოქმედების სპექტრი
ბიოლოგიური საშუალება	ბაქტერიული პრეპარატები	ყურძნის ქია
მცენარეული მეთოდი	მცენარეული ნაყენები და ექსტრაქტები სპილენძის და გოგირდის ბაზაზე	მცენარის გაძლიერება
ორგანული საშუალებები	სპილენძის და გოგირდის ბაზაზე დამზადებული საშუალებები	პირდაპირი ბრძოლა ქრატთან და ნაცართან
მინერალური საშუალებები	ალუმინის ოქსიდი და ა.შ.	მცენარის გაძლიერება

ცხრილი 8.1. მცენარეთა დაცვის მეთოდები ეკოლოგიურ მევენახეობაში

ბი) ორივე მიმართულებაში მსგავსია. ეკოლოგიურ მევენახეობაში, ინტეგრირებულ სისტემაში განსხვავებით, სპილენძი ვეგეტაციის მთელი პერიოდის განმავლობაში შეიძლება გამოვიყენოთ. ამავდროულად, ეკოლოგიურ მევენახეობაში გამოყენებული სპილენძის რაოდენობა არ აჭარბებს ინტეგრირებულ მეთოდში მაქსიმუმ ორჯერადი გამოყენების დოზას. გოგირდის გამოყენება დასაშვებია ორივე მიმართულებაში, თუმცა, ინტეგრირებულ მევენახეობაში მისი მოხმარება ყვავილობის შემდეგ არ არის მიღებული, რადგან გოგირდით საკმარისი ეფექტის მისაღწევად, შენამკვლეებს შორის უფრო მოკლე პერიოდებია რეკომენდებული, ვიდრე ორგანული ოდიუმის ფუნგიციდებით.

8.6. სოკოვანი დაავადებები

სოკოვანი დაავადებები სხვადასხვა აგრესიულობას იჩენს ევროპული კულტურული ვაზის ჯიშის, *Vitis vinifera*, მიმართ. ადგილობრივი ვაზის ჯიშებს, ევოლუციის პროცესში, „ევროპული წარმოშობის“ სოკოებთან დაპირისპირების ხანგრძლივი გამოცდილება აქვთ. ეს ტრადიციული დაავადებები თანდათან, წლების განმავლობაში იჩენს თავს და უფრო ძველ, დაუსტებულ ვაზს აზიანებს.

უფრო პრობლემატურია ამერიკიდან შემოტანილი დაავადებები - **ნაცარი** (*Echter Mehltau*; *Oidium*) და **ჭრაქი** (*Falscher Mehltau*; *Peronospora*). ვინაიდან ორივე დაავადება ცოცხალი უჯრედებით იკვებება, მათ მიერ მიყენებული ზარალი განსაკუთრებით დიდია კარგი მოსავლიანობის დროს. ნაცარმა, ადრეული ინფექციის შემთხვევაში, შეიძლება მთლიანად გაანადგუროს ახალგაზრდა ყურძენი და დააზიანოს ფოთოლი. კიდევ უფრო დამანგრეველია ჭრაქის მოქმედება. იგი აზიანებს როგორც ყურძენს, ასევე ფოთოლს და მოკლე დროში მკვდარ ქსოვილებად აქცევს ვაზს.

კლიმატური პირობების გამო, ევროპულ ჯიშებს მხოლოდ ნაკლებნალექიან ან მშრალ რეგიონებში შეუძლიათ მცენარეთა დაცვის საშუალებების გარეშე გადარჩენა, სადაც, უმრავლეს წლებში, სოკოს ინფექციისთვის ხელსაყრელი პირობები არ იქმნება.

ბოლო წლებში, სულ უფრო მეტ ყურადღებას იპყრობს ესკას დაავადება (**ESCA**). ამ სინდრომის ძირითადი გამომწვევი, სოკოვან დაავადებებთან - „*Phaeoacremonium chlamydospora*“-სა და „*Phaeoacremonium aleophilum*“-სთან ერთად, ხმელთაშუა ზღვის ცეცხლოვანი ღრუბელია („*Fomitipora mediterranea*“), რომელიც ვაზის შტამბში ანადგურებს ქსოვილებს და ვაზი სიკვდილს იწვევს. ამ დაავადების გავრცელების ძირითად მიზეზად შეიძლება კლიმატის დათბობა დასახელდეს.

ზოგიერთ რეგიონში, ნაყოფი და ფოთლები შავი სიღამპლით ავადდება (**Schwarzfäule**; *Guignardia bidwelli*). ამ სოკომ, 1885 წელს, საფრანგეთში ჩრდილოეთ ამერიკიდან შეაღწია.



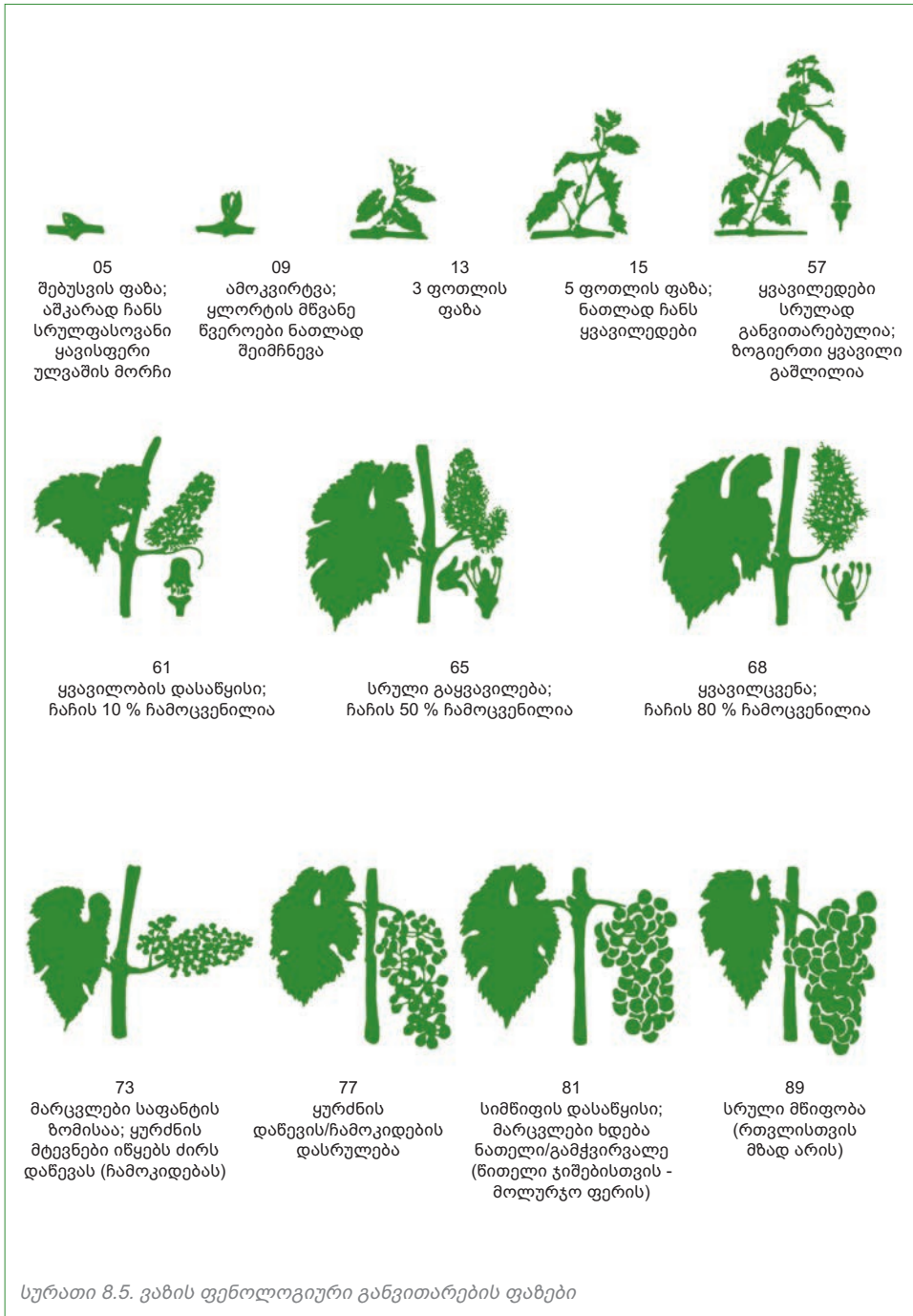
8.6.1. ბიოლოგიური საფუძვლები

არსებობს სოკოების დიდი რაოდენობა, რომლებიც განსხვავდება აგებულებით, აღნაგობით და ცხოვრების წესით. ამ მრავალფეროვნების საფუძველზე, სოკოს ცალკეული ორგანოები და განვითარების სტადიები სხვადასხვაგვარად იწოდება. შემდეგ თავებში მოყვანილი ინფორმაციის უკეთ გასაგებად, საჭიროა ამ ცნებების განმარტება (იხ. ცხრილი 8.2).

დასახელება	ფუნქცია და გავრცელება
აპოტეციუმი	წარმოიქმნება ასკომიკოტინასგან
აპრესორიუმი	სატაცი ორგანო (ჭამისებრი სატაცი)
ასკოსპორა	ასკომიკოტინას (Ascomycotina) სპორები
ასკუსი	ასკომიკოტინას ნაყოფსხეული
ჰუსტორიუმი	კვებისთვის განკუთვნილი შემწოვი წანაზარდი
ჰიფები	მიცელიუმის შემადგენელი ძაფები
სქესობრივი სპორები	გამრავლებისთვის განკუთვნილი სპორები
კლეისტოტეციუმი	წარმოიქმნება ასკომიკოტინას ზამთრის სპორისგან, არის ნაყოფსხეულის მსგავსი
მიცელიუმი	სოკოს ნაყოფსხეული, რომელიც ჰიფებისგან შედგება
ოოსპორა	ჭრაქის ზამთრის სპორა
პიკნიდიუმი	ფომპსის ნაყოფსხეული
სკლეროტიუმი	ბოტრიტის გამოზამთრებული ფორმა
სპორანგიუმი	სპორანგიების მატარებლის სპორების სათავსო
ზოოსპორები	მოძრავი სპორები

ცხრილი 8.2. მევენახეობაში გავრცელებული სხვადასხვა სოკოს ცალკეული ორგანოების დასახელებები





8.6.2. ბრძოლის სტრატეგიები

8.6.2.1. მცენარეთა დაცვის ღონისძიებების დაწყება და კომბინირება

კონკრეტული სოკოვანი დაავადების წინააღმდეგ ბრძოლის დაწყების დრო დამოკიდებულია მის სასიცოცხლო თავისებურებებზე და თავდაპირველი გამოვლენის დროზე. პრაქტიკულ საქმიანობაში, ეკონომიკური მოსაზრებებიდან გამომდინარე, ხშირად ჩნდება ერთდროულად მრავალი დაავადებისა და მავნებლის წინააღმდეგ ღონისძიებების კომბინირებისა და მათი ყველა უბანზე ერთნაირი ინტენსივობით განხორციელების სურვილი. ეს სურვილი გასაგებია, თუმცა მისი განხორციელება ყოველთვის შესაძლებელი და გონივრული არ არის. თუ ცალკეულ უბნებზე კონკრეტული დაავადებები და მავნებლები ჩნდება, დაცვის ღონისძიებები, უპირველეს ყოვლისა, მოსალოდნელ სახიფათო კერებზე ხორციელდება. სხვადასხვა მეთოდის კომბინირება ცალკეულ შემთხვევებზე დამოკიდებულია.

- როგორც წესი, დაცვის ღონისძიებების კომბინირება ქრაქის პირველადი ინფექციით იწყება. ვეგეტაციის პერიოდში, ქრაქის, ნაცრის, სიდამპლის, ყურძნის ქიის, ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას წინააღმდეგ კომბინირებული ღონისძიებები ხორციელდება შერეული ხსნარებით;
- სიდამპლის განადგურების ან გვიანი დამუშავების ღონისძიებების განხორციელება (ფომოფისისი, ვაზის გალებიანი (მეგალე) ტკიპა, ბუნკა, ვაზის აბლაბუდიანი ტკიპა, *Peribatodes rhomboidaria*, ხშირ შემთხვევაში, შემოიფარგლება ცალკეული უბნების დამუშავებით და უნდა განიხილებოდეს, როგორც საგანგებო, მიზანმიმართული ღონისძიება.

მსგავსი მითითებები ვრცელდება შეწამვლებს შორის პერიოდზეც. მაგალითად, შესაძლებელია ქრაქისა და ნაცრის წინააღმდეგ ბრძოლის მეთოდების კომბინირება, თუმცა ამ საშუალებათა მოქმედების ხანგრძლივობა იმდენად უნდა იყოს სინქრონიზებული, რომ თითოეული კომბინირებული პარამეტრი, მოცემული დროის მონაკვეთში, საიმედო დაცვას უზრუნველყოფდეს.

8.6.2.2. ვაზის შეწამვლა ყვავილობის მიწურულს

ეს მავნებლებთან ბრძოლის უმნიშვნელოვანესი ეტაპია, რადგან ყურძნის მარცვლები, ყვავილის გაცვენის შემდეგ, დაუცველი რჩება. ყვავილობის პერიოდი დასრულებულად ითვლება, როდესაც ყვავილის 80% გაცვენილია. **იმის მიუხედავად, თუ რამდენად დიდი დროა გასული ბოლო შეწამვლიდან, ახალგაზრდა ყურძნის მარცვლები საშუალო კონსისტენციით ხელახლა უნდა შეიწამლოს.** თუ დარჩენილი ყვავილების ჩამოცვენას დაველოდებით, რაც, ხშირ შემთხვევაში, რამდენიმე დღე გრძელდება, გაიზრდება დაუცველი ყურძნის დაზიანების რისკი. აღნიშნული რისკი უფრო მეტად მატულობს, თუ უამინდობის გამო ყვავილობა დიდხანს გრძელდება. ასეთ შემთხვევაში, შეწამვლა ყვავილობის პერიოდში გარდაუვალია.

შეწამვლა ყვავილობის პროცესზე გავლენას არ ახდენს. გამონაკლისს წარმოადგენს სპილენძის შემცველი საშუალებები, რომელთა ქარბმა გამოყენებამაც შე-



იდლება, სასურველ ზომაზე დიდი მარცვლების ჩამოყალიბება განაპირობოს. ამ ფაზაში, სასურველია, ღრმად და სისტემურად მოქმედი პრეპარატების გამოყენება, რათა უზრუნველვყოთ ნორჩი მარცვლების საიმედო დაცვა.

8.6.2.3. საბოლოო პროცედურები

საბოლოო პროცედურები ყურძნის სიმწიფეში შესვლისთანავე იწყება. ამ დრომდე არსებობს ქრაქის, ნაცრის და, განსაკუთრებით, სიღამპლის ინფექციის საფრთხე. ზემოთ აღნიშნული შენამვლა პრაქტიკაში ძალიან ადრე ხორციელდება. იმ იმედით, რომ ნივთიერებების ზემოქმედება 10-14 დღე გრძელდება, საბოლოო შენამვლას, ხშირად, შუა პერიოდისთვის გეგმავენ, მაგრამ არ ითვალისწინებენ შემდეგ გარემოებებს:

- აუცილებელია ფოთლების დაცვა გვიანი ინფექციებისგან, რათა არ შემცირდეს ფოტოსინთეზის უნარი;
- ვეგეტაციის გვიან პერიოდში ინფექციის საფრთხე ჯერ კიდევ ძალიან მაღალია;
- სიღამპლის წინააღმდეგ საბოლოო ღონისძიებების ჩატარება უმჯობესია არა სიმწიფემდე, არამედ აქტიური სიმწიფის პერიოდში, განვითარების 83-ე სტადიაზე (იხ. სურათი 8.5).

8.6.3. ქრაქი

ვაზის ქრაქი, რომელიც ასევე ცნობილია, როგორც „ვაზის პერონოსპორა“ ან „პლაზმოპორა“, 1878 წელს, ჩრდილოეთ ამერიკიდან შემოვიდა და ევროპაში ვაზის ყველაზე მძიმე დაავადებად ითვლება. იგი თითქმის ყოველ წელს ვლინდება. ეკონომიკური ზარალი დამოკიდებულია კლიმატურ პირობებზე ვეგეტაციის პერიოდში (ნესტი, სითბო), განხორციელებულ დაცვის ღონისძიებებსა და დაავადებების მიმართ ვაზის ჯიშის მდგრადობაზე. ძირითადად, ყველა ევროპული ჯიში ქრაქის მიმართ „მგრძნობიარეა“.

ქრაქის დაავადება, თავდაპირველად, გამოიხატება მოყვითალო ფერის ლაქებით ფოთლებზე (იხ. სურათი 8.6 ა). ამის შემდეგ, მოკლე ხანში, იმავე ადგილებზე, ფოთლის ქვედა მხრიდან ჩნდება სოკო (იხ. სურათი 8.6 ბ), რომელიც ნელ-ნელა ნეკროზდება (იხ. სურათი 8.6 გ). ქრაქის მძიმე ფორმა იწვევს ფოთლების ცვენას. მტევნებზე და ყურძნის ნორჩ მარცვლებზე ჩნდება სოკოვანი წარმონაქმნები (იხ. სურათი 8.6).



სურათი 8.6. ქრაქის სიმპტომის განვითარება ფოთოლზე





სურათი 8.7. ქრატის სიმპტომის განვითარება მტევანზე

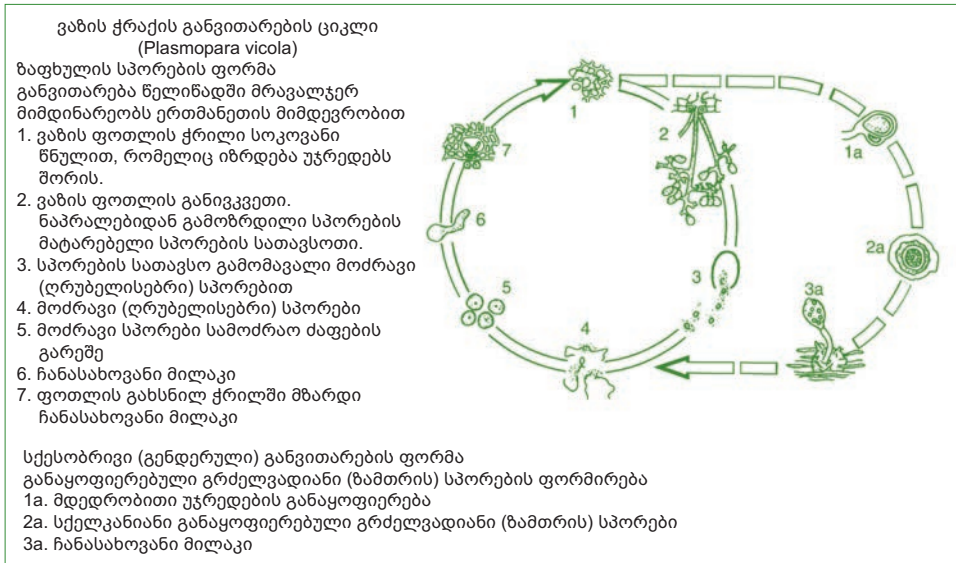
თი 8.7). დაავადებული მტევნები ხმება და ცვივა. მოგვიანო ფაზაში, ბარდის ზომის ყურძნის მარცვლები პირდაპირი გზით აღარ ავადდება.

ზამთრის სპორა (ოოსპორა) იზამთრებს ჩამოცვენილ ფოთლებში. ზამთრის სპორები მრავალი წელი ცოცხლობენ. გაზაფხულზე, საკმარისი დატენიანების შემდეგ (დაახლოებით, 8 მილიმეტრი ნალექი 3 დღის განმავლობაში), სპორები ჩანასახოვან მდგომარეობას აღწევს (იხ. სურათი 8.8, 1a-დან 3a-მდე).

პირველი დასნებოვნების (**პირველადი ინფექციის**) წინაპირობაა, ნიადაგის კარგად დატენიანების შემდეგ, მასში ოოსპორის გაჩენა; შემდეგ კი, თუ 24 სთ-ის განმავლობაში, მიწაზე მინიმალური ტემპერატურა 8° C იქნება, პირველადი სპორანგიუმების ფორმირება დაიწყება. 2 სმ ფოთლის დიამეტრი და ძლიერი წვიმა (დაახლოებით, 2 მმ საათში), შემდგომი 4-დან 6 სთ-მდე ხანგრძლივობის სინოტივე, ვაზის მწვანე ნაწილებზე ქმნის ოპტიმალურ პირობებს პირველადი ინფექციისათვის. ოოსპორებით ინფიცირება არა მხოლოდ პირველადი ინფექციის სახით შეიძლება გაჩნდეს, არამედ, ნიადაგის ინფექციის სახით და შუა ზაფხულამდე გაგრძელდეს.

გამოზამთრებული სპორა (ოოსპორა) ღვივდება გაზაფხულზე და წარმოქმნის სხვა ტიპის სპორას - სპორანგიუმს. სპორანგიუმები, წვიმის წყლის დახმარებით, ფოთლებამდე აღწევს (სურათი 8.8, 3a-დან 4-მდე) და წარმოქმნის მოძრავ სპორებს (ღრუბელისებრი სპორები, ზოოსპორები). ისინი ორი საცეცის მეშვეობით მიცურავენ წყალში. როდესაც ეს სპორები ნაპრაღს აღმოაჩენენ, ჩაუშვებენ მასში ჩანასახოვან მილაკს (6) და ამგვარად ახორციელებენ პირველად ინფიცირებას. ჩანასახოვანი მილაკიდან ვითარდება ჰიფი, რომელიც მწვანე ქსოვილის უჯრედშორის სივრცეში (7) მიცელიუმის სახით ვრცელდება (1). შემწოვი წანაზარდების მეშვეო-





სურათი 8.8. ინფექციის განვითარების ეტაპები

ბით (ჰაუსტორიები), სოკო უჯრედებში აღწევს, რომლებიდანაც იკვებება. ამავდროულად, წარმოიქმნება მოყვითალო ლაქა (იხ. სურათი 8.6), რაც დაავადებაზე მეტყველებს. ავადდება არა მხოლოდ ფოთლები, არამედ მტევნები და, გვიანი ინფექციის შემთხვევაში, ყურძენიც.

ინფექციიდან მოყვითალო ლაქის გამოჩენამდე დროის მონაკვეთს „ინკუბაციის პერიოდი“ ეწოდება. მისი ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ტემპერატურაზე (იხ. სურათი 8.9).



სურათი 8.9. ინფექციის ინკუბაციის პერიოდი



11°C ტემპერატურის დროს, სიბნელისა და წვიმის ან ნამის გამო, ფოთლების მრავალსაათიანი დატენიანების შემთხვევაში, ინკუბაციის პერიოდის გასვლის შემდეგ, სპორები ნაპრალებიდან მცენარის ზედაპირზე ამოდის (დაავადების წარმოქმნა - იხ. სურათი 8.8 და სურათი 8.9). იზრდება ახალი სპორები, რომლებიც ქარის და წვიმის მეშვეობით ვრცელდება. ვაზის მწვანე ნაწილების საკმარისი დატენიანების და 6° C-დან 30° C-მდე ტემპერატურის შემთხვევაში, სპორები კვლავ მრავლდება და უშვებს ზოოსპორებს, რომლებიც მეორე და, მოგვიანებით, მომდევნო ინფექციებს იწვევს. შესაბამისი ტემპერატურა და ტენიანობა ხელს უწყობს ნორჩ ფოთლებზე ინფექციის გავრცელებას შუა სექტემბრამდე.

მას შემდეგ, რაც ყურძნის მარცვლები ბარდის ზომას აღწევს, ნაპრალები იხურება და პირდაპირი ინფექციის საფრთხეც აღარ არსებობს. ის შეიძლება განხორციელდეს არაპირდაპირი გზით, ღეროს მეშვეობით. ჰიფი ყურძნის მარცვალში ჩაიზრდება და ვითარდება, ეგრეთ წოდებული, „ყურძნის ჩენჩოს ინფექცია“.

ხელსაყრელ პირობებში, დაავადების პირველი გამოჩენიდან ახალ ინფექციამდე, ხშირ შემთხვევაში, მხოლოდ 4 საათია საჭირო. (იხ. სურათი 8.8, 3-დან 4-მდე). განსაკუთრებით ძლიერი წვიმებისა და უამინდობის პირობებში, შესაძლებელია ნი-ადაგისა და ფოთლების ინფექცია შუა ზაფხულამდე ერთდროულად გამოვლინდეს. **ჭრაქის წინააღმდეგ პირველი ღონისძიებების განხორციელება**, აგრარული საბო-მი სადგურის არარსებობის შემთხვევაში, შესაძლებელია განსაკუთრებული დამხმარე საშუალებების გარეშე, შემდეგი წესების დაცვით განხორციელდეს:

1. პირველადი ინფექციის საფრთხე შეიძლება წარმოიქმნას შემდეგი გარემოებების არსებობის შემთხვევაში:
 - სამი დღის განმავლობაში, არანაკლებ, 10 მმ ნალექი;
 - არანაკლებ, 10°C ჰაერის ტემპერატურა აღნიშნული დროის მონაკვეთში;
 - ყლორტის სიგრძე 10 სმ, რადგან ამ დროს იქმნება ბზარები.
2. პირველადი ინფექციის თარიღიდან აითვლება ინკუბაციის სავარაუდო დრო ინკუბაციის კალენდარში (იხ. ცხრილი 8.3). დაცვის ღონისძიებები უნდა განხორციელდეს ინკუბაციის პერიოდის დასრულებამდე, რათა თავიდან ავირი-დოთ მეორეული ინფექცია.

ზემოთ მოყვანილი პროცესი (იხ. სურათი 8.8, 1-დან 7-მდე) ზაფხულის განმავლობაში მრავალჯერ მეორდება. ჭრაქისთვის ხელსაყრელი კლიმატური პირობების შემთხვევაში, წარმოიქმნება შემდგომი ინფექციები და დაავადება შეიძლება ეპიდემიის მსგავსად გავრცელდეს. ხელსაყრელ კლიმატურ პირობებში, ინკუბაციის პერიოდი 4 დღემდე მცირდება (იხ. სურათი 8.9), რაც მუდმივი ინფექციების წყაროდ შეიძლება იქცეს; ამიტომ, ვაზის მწვანე ნაწილები მუდმივად უნდა იფარებოდეს საშუალო ოდენობის წამლით.

შენამვლებს შორის პერიოდები უნდა გამოითვალოს ამინდის, ახალი ნაყოფის ოდენობისა და გამოყენებული საშუალების მოქმედების ხანგრძლივობის მიხედვით. საბოლოო ღონისძიებები ხორციელდება განვითარების 81-ე სტადიაზე.

სანერგე მეურნეობებსა და ახალგაზრდა ვენახებში დაავადებასთან ბრძოლის

მეთოდები უმნიშვნელოდ განსხვავდება. ამ შემთხვევაში, ახალგაზრდა ნერგების დიდი რაოდენობის გამო, შენამვლა უნდა განხორციელდეს ივნისის შუა რიცხვებიდან სექტემბრის დასაწყისამდე, წამლის მოქმედების თავისებურებების გათვალისწინებით, ყოველკვირეულად, მაგრამ, არაუმეტეს, 10-12 დღიანი შუალედისა.

8.6.4. ნაცარი (ოიდიუმი)

ვაზის ნაცრის გამომწვევის სამშობლო ჩრდილოეთ ამერიკაა. იქაური ველური ვაზი ამ პათოგენის მიმართ რეზისტენტულია. 1845 წლიდან, აღნიშნული სოკოვანი დაავადება ევროპულ კულტურულ ჯიშებზეც ჩნდება და შეუძლია დიდი ეკონომიკური ზარალის გამოწვევა, განსაკუთრებით, ღვინის ხარისხის დაზიანებით.

ჩვენს კლიმატურ პირობებში, ნაცარი გამოზამთრებას ახერხებს მიცელიუმის სახით, კოკრის ფურცლებს შორის, თუმცა, ძირითადად, იქმნება კლვისტოკარპიუმები, რომლებსაც შეუძლიათ გაუძლონ ზამთარს, როგორც ზამთრის სპორებმა.

კოკრების ზრდასთან ერთად იწყება სოკოს ზრდა და ჰიფები, კლიმატური პირობების შესაბამისად, სწრაფად ან ნელა იწყებს გავრცელებას მცენარის მწვანე ქსოვილზე. ამგვარად, ნორჩი კვირტები წამოზრდისთანავე ავადდება. მიცელიუმზე იქმნება კონიდიოთმტარებლები, რომელთა წვერზეც კონიდიები (სპორები) განლაგდება. გაზაფხულზე, დაავადებულ ორგანოებზე ვითარდება ფქვილისებრი მონაცრისფრო ფიფქი (იხ. სურათი 8.10).

დაავადების მაღალი რისკი იქმნება მაღალწნევიანი კლიმატის, გრილი ღამეების და თბილი დღეების პირობებში. ცვარი ხელს უწყობს სპორების წარმოქმნას, ხოლო დღის განმავლობაში მაღალი ტემპერატურა განაპირობებს მიცელიუმის ზრდას. ინფექციის გავრცელება შესაძლებელია 5°C ჰაერის ტემპერატურის და 40 % სინოტივის შემთხვევაში; ამავდროულად, მცენარეზე წყლის დასხურება არ არის აუცილებელი. დაავადების შემდეგ, როგორც ფოთლებზე, ასევე მტევნებზე, ყურძენზე, ყუნწსა და ყლორტებზე (იხ. სურათი 8.11) ჩნდება თეთრი ან მონაცრისფრო, ფქვილის მსგავსი სოკოვანი ნადები, რომელიც ხელის გადასმით შორდება. ფოთლების შემთხვევაში, ნადები, ძირითადად, ზედა მხრიდან ჩნდება, კიდები იკლავება, უჯრედები კვდება. სოკო აზიანებს ყურძნის ქერქს და მარცვალში ჩაიზრდება, რაც „ნიჰნის დამტვრევას“ იწვევს (იხ. სურათი 8.11 გ).

დაზიანებული უჯრედების განკურნება შეუძლებელია; ამიტომ, აუცილებელია პრევენციული ღონისძიებების განხორციელება. დაავადებულ ყურძენს აქვს შმორის სუნი, ღვინოს კი, ობის გემო. დაზიანებული ეპიდერმისის უჯრედების გამო, ყურძენი შეიძლება, ნაადრევად დალპეს.

ძლიერი ინფექციის მომდევნო წელს, რაზეც ვაზის შტამბზე წარმოქმნილი „ნაცრის ფიგურები“ მეტყველებს, შენამვლა უნდა დავიწყეთ განვითარების ადრეულ, მე-13 სტადიაზე. ზოგადად კი, საკმარისია ქრაქის და ნაცრის წინააღმდეგ ტრადიციული ღონისძიებების ჩატარება. საბოლოო ღონისძიებები უნდა განხორციელდეს ყურძნის სიმწიფეში შესვლისთანავე (განვითარების მე-18 სტადია), რათა თავიდან ავირიდოთ კლვისტოკარპიების წარმოქმნის და ფოთლების გვიან სტადი-





ა) ნაცრის სიმპტომები ვაზის მწვანე ნაწილებზე



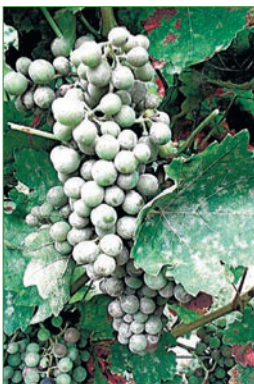
ბ) ნაცრის კვალი ერთწლიან რქაზე

სურათი 8.10. ნაცრის სიმპტომები ვაზის მწვანე ნაწილებზე და ერთწლიან რქაზე

ებზე დაავადების საფრთხე. მიუხედავად იმისა, რომ ყურძენი სიმწიფეში შესვლის შემდეგ აღარ დაავადდება, არ უნდა დავეშვათ ფოთლების დაავადების შედეგად ყურძნის შაქრიანობის კლება. გვიანი ინფექცია იწვევს კლეისტოკარპიების წარმოქმნას, რომლებიც, თავისი მიცელიუმით, მომავალ გაზაფხულზე ინფექციის გავრცელებისთვის ნოყიერ ნიადაგს ქმნის.

ნაცრის წინააღმდეგ ბრძოლის საშუალებებია გოგირდის შემცველი პრეპარატები და ორგანული ფუნგიციდები. ყვავილობამდე რეკომენდებულია, უპირველეს ყოვლისა, გოგირდის შემცველი პრეპარატების გამოყენება, რაც წარმოადგენს ნაცრის ორგანული ფუნგიციდების რეზისტენტულობის მენეჯმენტის ხელშეწყობას და, ასევე, ვაზის აბლაბუდიანი ტკიპას და ვაზის გალებიანი ტკიპას წინააღმდეგ ბრძოლის დამატებით ეფექტიან ღონისძიებას.

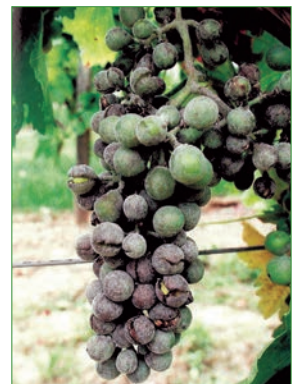
ყვავილობის შემდეგ, დღის მაღალი ტემპერატურის პირობებში, გოგირდის შემ-



ა) ნაცრით დაავადებული მტევანი და ფოთლები



ბ) მტევნის მარცვლების დაინფიცირება ნაცრით



გ) მარცვლების გახლეჩა და ნიჰების გამოჩენა ნაცრით დაავადების შემდეგ

სურათი 8.11. ნაცრის განვითარების სიმპტომები მტევანზე



ცველი პრეპარატების გამოყენება, მოქმედების ხანმოკლე დროის გამო, ორგანული ფუნგიციდების სუსტ ალტერნატივას წარმოადგენს. ღვინის მძაფრი, არასასიამოვნო სუნის (Schwefelböckser) თავიდან აცილების მიზნით, გოგირდის პრეპარატების გამოყენება ხანგრძლივი შუალედებით არის საჭირო, რაც სიმწიფის დადგომამდე მისი გამოყენების შესაძლებლობას არ იძლევა.

8.6.5. სიდამპლე

მევენახეობაში უპირველესი მნიშვნელობა ენიჭება სიდამპლეს (*Botrytis cinerea*). ეს სოკო არ არის დამახასიათებელი მხოლოდ ერთი, კონკრეტული ჯიშისთვის, არამედ მას, ვაზის გარდა, სხვა მრავალი კულტურული მცენარის და ველური ბალახის დაავადება შეუძლია. სიდამპლე მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ზარალს იწვევს მევენახეობაში, უპირველეს ყოვლისა, აყვავებული ყლორტების და დაუშნიფებული ყურძნის მარცვლების დაავადების გამო (თეთრი სიდამპლე). ხოლო, ეგრეთ წოდებული, კეთილშობილი სიდამპლე (ნაცრისფერი სიდამპლე), ბოტრიტის ცინერია, მეტად სასურველი მოვლენა და არსებითი წინაპირობაა მაღალი ხარისხის თეთრი, განსაკუთრებით კი, კეთილშობილი ტკბილი ღვინის წარმოებისას.

გამოზამთრება ხორციელდება როგორც მიცელიუმის, აგრეთვე სკლეროციების სახით, ხის ქერქზე ან ქერქში. თუ სკლეროციები, როგორც ზამთრის ფორმა, მხოლოდ გაზაფხულზე ქმნის მიცელიუმსა და კონიდიებს, გამოზამთრებული მიცელიუმის ზრდა პრაქტიკულად შეუჩერებლად მიმდინარეობს. ქერქიდან მიცელიუმი ზამთრის ყლორტში ჩაიზრდება, რაც გაზაფხულზე მარცვლების ცვენას იწვევს.

შემდეგი დაავადება სპორების წარმოქმნით იწყება. შედეგად, შეიძლება დაავადდეს ვაზის ყველა ნაწილი, როგორც გაზაფხულის ნორჩი ყლორტები, ასევე ფოთლები და შემოდგომის ყურძენი. სპორების გამრავლება იწყება უკვე ფოთლის, დაახლოებით, 2 საათიანი დანოტიების შემდეგ, თუმცა, მიცელიუმის გამრავლებისთვის აუცილებელია ჰაერის მაღალი ტენიანობა. გამრავლების ოპტიმალური ტემპერატურა შეადგენს 20-28°C-ს.

სიდამპლე სისუსტის მაგნიტებელია და ამიტომ, ძირითადად, იქ ვლინდება, სადაც მცენარის ქსოვილი მკვდარი ან დაზიანებულია. მაშასადამე, ინფექციას იწვევს ან ძალიან ნოტიო ქსოვილი (მაგალითად, ჭარბი მზრუნველობა) ან მისი დაზიანება (მაგალითად, სეტყვა); თუმცა, სოკოს დაუზიანებელი მარცვლების ქერქში შეღწევა შეუძლია. ინფექციის შედეგად, ქსოვილი იშლება, რაც ოპტიკურად დაზიანებული უჭრედების მონაცრისფრო შეფერილობაში ვლინდება. ფოთლების დაზიანება არ იწვევს ეკონომიკურ ზარალს. მტევნის დაზიანება ძალიან არის დამოკიდებული ყურძნის ჯიშზე. დაინფიცირება ხდება ყვავილობის წინა პერიოდში ან მის დროს, ხოლო დაზიანებები ვლინდება სიმწიფის დროს და მნიშვნელოვანი ზარალის გამოწვევა შეუძლია (იხ. სურათი 8.12).

ყველაზე დიდ პრობლემას ყურძნის მარცვლების დაავადება წარმოადგენს, რაც





სურათი 8.12. ყვავილობის წინ ყვავილედის დაზიანების შედეგი

განვითრების ნებისმიერ სტადიაზე შესაძლებელია. **თეთრი სიდამპლე** ვითარდება ყურძნის 13%-იანი შაქრიანობის დროს. ამ ინფექციის საფრთხე იქმნება იმ შემთხვევაში, თუ ყურძენი ცუდად იზმინდება, ანუ ყვავილების ნარჩენები სასურველზე მეტხანს რჩება მტევანში და, ნოტიო ამინდის შემთხვევაში, ლპობას იწვევს. ხშირად, ეს ინფექცია სიმწიფის დაწყებისთანავე შესამჩნევი ხდება, რადგან მტევნების ჯერ კიდევ მაღალი მჟავიანობა ამ ფაზაში ამუხრუჭებს დაავადების გავრცელებას. თუ მარცვლები გარეგანი ზემოქმედების, მაგალითად, სეტყვის ან ქვის გავრცელების შედეგად ზიანდება, ხელსაყრელი კლიმატური პირობების შემთხვევაში, ნაყოფს სიდამპლე მოიცავს. თუ ინფექციას დაზიანებული ქსოვილი იწვევს, მისი მოქმედება იმდენად მძლავრია, რომ

მეზობელი ჯანმრთელი ქსოვილიც ავადადება, რამაც მისი სწრაფი გავრცელება შეიძლება გამოიწვიოს.

სიდამპლის ღეროვან სისტემაზე გავრცელებას **ღეროს სიდამპლე** ეწოდება. ღეროს ფუნქცია სუსტდება, კარგავს სიმტკიცეს, მარცვლები სათანადოდ ველარ მარაგდება საკვებით და ცვივა. დამწიფებული მარცვლის დაავადება **კეთილშობილ სიდამპლეს** იწვევს (იხ. სურათი 8.13). სოკო აავადებს თხელ, ხშირ შემთხვევაში, გამომშრალ ყურძნის კანს და ანადგურებს მას, რის შემდეგაც, ყურძნის კანიდან სითხე ორთქლდება, ხოლო შემადგენელი ნივთიერებების კონცენტრაცია იზრდება. ეს პროცესი ხელს უწყობს საუკეთესო ტკბილი ღვინის დაყენებას.

ბრძოლა სიდამპლეების წინააღმდეგ

ბრძოლის უკვე მოყვანილ, ირიბ ღონისძიებებთან ერთად, რომლებიც ყველა სოკოვანი დაავადების შემთხვევაში გამოიყენება, უნდა დავასახელოთ შემდეგი მეთოდებიც:

- ინტენსიურ ნიტრიფიკაციაზე უარი (განსაკუთრებით გვიან ეტაპზე), რადგან ის ყურძნის მარცვლების და მტევნის ლპობისთვის ხელსაყრელ პირობებს ქმნის;
- ყურძნის ზონების განმენდა ფოთლებისგან;
- ყურძნების დაცალკეება, დაშორიშორება.

გამოზამთრების პერიოდში, ვაზის ღეროს ინფექციის წინააღმდეგ პირდაპირი ბრძოლა შეუძლებელია. ამავდროულად, მნიშვნელოვანია გვიანი ინფექციების წინააღმდეგ პრევენციული ღონისძიებების განხორციელება. მცენარეთა დაცვის ეფექტიან საშუალებათა ჯგუფს წარმოადგენს ქრაქის საწინააღმდეგო ფუნგიცი-



დები, რომელთა კომპლექსური გამოყენება კარგ შედეგს იძლევა და უშუალოდ სიდამპლის საწინააღმდეგო ფუნგიციდები (სპეციალური ფუნგიციდები). შესაბამისი ქმედითი ნივთიერებები ასევე მოცემულია შერეულ პრეპარატებში.

ქიმიური ბრძოლის ნაკლოვან მხარეს წარმოადგენს სოკოს გამოკვეთილი თვისება, გახდეს რეზისტენტული გარკვეული ნივთიერებების მიმართ. ამიტომ, განსაკუთ-



სურათი 8.13. ყურძნის კეთილშობილი სიდამპლე (ნაცრისფერი სიდამპლე)

რებით მნიშვნელოვანია ამ ნივთიერებების მხოლოდ ერთხელ გამოყენება ვეგეტაციის პერიოდში და შემდეგ მათი სხვა პრეპარატებით ჩანაცვლება.

თუ გვსურს ნაადრევი ღებობის წინააღმდეგ დროული პრევენციული ღონისძიებების განხორციელება, აუცილებელია სპეციალური ბოტრიციდების ორჯერ შესხურება, რაც უნდა განვახორციელოთ კულტურულ-ტექნიკურ ღონისძიებებთან ერთად, როგორცაა ფოთლებისგან გაწმენდა, მტევნების დაცალკეება ან ქარბი ზრდის ძალების დამუხრუჭება.

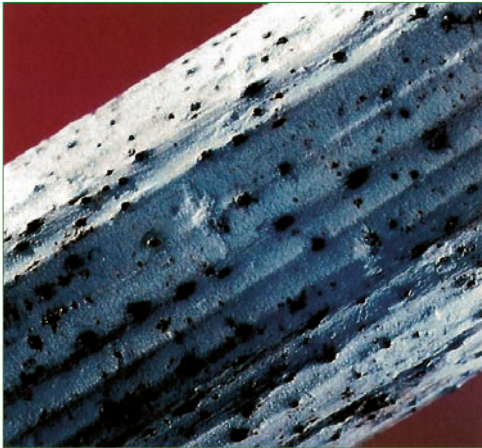
ცალკეულ შემთხვევებზე მორგებული კულტურულ-ტექნიკური ღონისძიებების კომბინირება ბოტრიციდების გამოყენებასთან უკეთეს შედეგს იძლევა, ვიდრე იზოლირებული ღონისძიებები.

8.6.6. ვაზის შავი ლაქიანობა ანუ ფომოფსისი (Phomopsis)

ვაზის შავი ლაქის დაავადების გამომწვევი მთელ მსოფლიოშია გავრცელებული. ზარალს იწვევს ძირითადად იმ რეგიონებში, სადაც ვაზის ვეგეტაციის პერიოდში ხშირად წვიმს. ძლიერი ინფექციის დროს, მას მოსავლის მნიშვნელოვანად შემცირება შეუძლია.

სოკო იზამთრებს ვაზის ღეროს ქერქში. ყველგან, სადაც მიცელიუმი ვრცელდება, ქერქი უფერულდება და იქმნება ახალი ნაყოფსხეულები - **პიკნიდიები**. ეს პატარა, შავი წერტილებია ღეროს ქვედა, გაუფერულებულ ინტერნოდიებზე. ძლიერი ინფექციის შემთხვევაში, ვაზის ღეროს ბაზალურ ინტერნოდიებზე ჩნდება ქერქის გემისებური ნახეთქები. შუა გაზაფხულზე, ქერქის საკმარისი დატენიანების შემთხვევაში (+1°C და 98% ჰაერის ტენიანობა), პიკნიდიებიდან ამოიზრდება წებოვანი ჩანთიანი სპორები. წვიმიან ამინდში, ცალკეული სპორები ჩანთებიდან გამოთავისუფლდება და, სარწყავი წყლის მეშვეობით, ნორჩ, მწვანე ყლორტებზე გადაინაცვლებს. ინფექცია ვრცელდება ვაზის მწვანე ნაწილების ნებისმიერ უბანზე, ვეგეტაციის მთე-





სურათი 8.14. ფომოფსისი ღეროს ქერქში

ფომოფსისი (*Phomopsis*) შეიძლება მრავალწლიან ვაზსაც შეეყაროს და, თეთრი სიდამპლის სოკოებთან ერთად, ვაზის ღეროს თანდათანობით განადგურება გამოიწვიოს. ზაფხულის ინფექცია იწვევს ყლორტების დაჩიავებას, ფოთლები ყვითლდება და ცვივა. ამავდროულად, დაავადებულ ზონებში ზამთრის თვალებიც ზიანდება. ისინი შემდეგ წელს არ იზრდება ან ნელა იზრდება, რაც მომდევნო წელს, გასხვლის პერიოდში, საღი, ახალგაზრდა ყლორტების ნაკლებობას განაპირობებს. დროთა განმავლობაში,



სურათი 8.15. მწვანე ღერწის ლაქიანობა და დასკდომა

ლი პერიოდის განმავლობაში; იგი, ძირითადად, მოედება ყლორტებსა და ფოთლებს; თუმცა, ამ სოკოს აღმოჩენა შესაძლებელია მტევნებზეც.

ინფექციის წაგრძელებული კერები სკდება, ქმნის საცობისებრ ქსოვილს, რომელიც სოკოს იზოლირებას ახდენს და ხელს უშლის მის გავრცელებას ჯანმრთელ ქსოვილებზე (იხ. სურათები 8.15 და 8.16). შემოდგომის დამდეგს, ვაზის იმუნური ძალები სუსტება, რაც მიცელიუმის შემდგომ ზრდას და მის ქერქში გავრცელებას იწვევს. ამავდროულად, ხდება ვაზის ტიპური გაუფერულება და ნაყოფსხეულის, პიკნიდიების წარმოქმნა.

ყურძნის მკვდარი მკლავის დაავადება (*Tote-Arm-Krankheit - Dead-arm-disease*) ვითარდება.

არსებობს დაავადების საწინააღმდეგო შემდეგი პრევენციული ღონისძიებები:

- გამრავლებისთვის კალმების შერჩევას, დაავადებული ტოტების გამოყენება დაუშვებელია. სასურველია, ტოტი ძალიან დაავადებული უბნებიდან არ შევარჩიოთ;
- გასხვლის დროს, შეძლებისდაგვარად უნდა მოვაცილოთ ძლიერ დაავადებული ტოტები. შტამბი დაავადებული ღეროს ქვემოთ ხელახლა უნდა ჩამოყალიბდეს;
- რადგან დიდი ქრილობები იდეალური კარიბჭეა სოკოსთვის, თავი უნდა ავარიდოთ გასხვლის დროს მათ წარმოქმნას. თუ ეს შეუძლებელია, ქრილობები შესაბამისი საშუალებით უნდა დაიფაროს.

მოჭრილი ტოტების დაწვა არ არის ბრძოლის ეფექტიანი საშუალება, ვინაიდან ინფექციის კერები ვაზზეც რჩება.

მცენარეთა დაცვის საშუალებების გამოყენება ინფექციის გავრცელებამდე უნდა განხორციელდეს. რადგან ინფექციის გავრცელება ადრე გაზაფხულზეც შესაძლებელია, დაავადების საფრთხის შემცველი უბნების პირველადი დამუშავება, შესაბამისი კლიმატური პირობების არსებობის შემთხვევაში, ვაზის ახლად გაშლილ კვირტზე უნდა განხორციელდეს. ვენახი, ნორჩი ყლორტების საერთო რაოდენობის და ამინდის მიხედვით, 10-12 დღიანი შუალედებით უნდა შეინამლოს.

ჭრაქის საწინააღმდეგო ფუნგიციდების უმრავლესობა გამოიყენება ვაზის ღეროს ჭკობის წინააღმდეგაც. ამგვარად, ჭრაქის საწინააღმდეგო ღონისძიებები აღნიშნულ დავადებასაც მოიცავს.



სურათი 8.16. სიმპტომი ზრდასრულ ფოთოლზე

8.6.7. Roter Brenner (*Pseudopezicula trachelphila*)

Roter Brenner (*Pseudopezicula trachelphila*) ევროპული ქვეყნების უმრავლესობაში გვხვდება, თუმცა, მაინც განსაზღვრული რეგიონებით შემოიფარგლება. საქართველოში იგი, ძირითადად, მშრალ რეგიონებშია გავრცელებული.

Roter Brenner იზამთრებს ჩამოცვენილ ფოთლებში, სადაც ის მრავალი წელი ინარჩუნებს სიცოცხლისუნარიანობას. თუ ჩამოცვენილი ფოთოლი კარგად არის დატენიანებული და ტემპერატურა, სულ მცირე, 10°C შეადგენს, იქმნება ნაყოფსხეულები (აპოტეციები). ძლიერი ნალექი, შესაბამისად, ძლიერი დატენიანება და თანდათან მზარდი ტემპერატურა იწვევს ნაყოფსხეულების მომწინფებას, რომლებიც, დანოტივების ხარისხიდან გამომდინარე, სკდება და ასკოსპორებს გამოტყორცნის. ეს პროცესი შეიძლება განხორციელდეს გარკვეული პერიოდულობით ან, ხანგრძლივი ნოტიო ამინდების შემთხვევაში, უწყვეტად, ივლისის პირველ ნახევრამდე. სპორები მცენარის ზედაპირში ნებისმიერ ადგილზე იჭრება. აღნიშნულ ადგილებში იქმნება მიცელიუმი, რომელიც კეტავს სადინარებს. დაზიანებული ქსოვილები ვეღარ მარაგდება წყლით და საკვები ნივთიერებებით, რაც მათ კვდომას იწვევს. 2-3 კვირიანი ინკუბაციის პერიოდის შემდეგ, ყალიბდება ამ დაავადებისთვის დამახასიათებელი სურათი, რომელიც ხასიათდება დაავადებული უბნების ფოთლის ძარღვებისგან მეტ-ნაკლები გამიჯვნით (იხ. სურათები 8.17). სოკო გვხვდება, ძირითადად, ისეთ ვენახში, რომელიც ქვიან, სასუქით ღარიბ და მშრალ ნიადაგზე იზრდება.

ფოტოსინთეზისთვის საჭირო ფართობის განადგურება წარმოადგენს უშუალო დაზიანებას, რაც იწვევს არა მხოლოდ შაქრიანობის კლებას, არამედ მოსავლის დაკარგვასაც, ვინაიდან ქვედა ფოთლების ინფექცია მტევნის კვებას აფერხებს.





ა) დაავადების სიმპტომის გამოჩენა ვაზის ფოთოლზე



ბ) დაავადების სიმპტომი თეთრყურძნიან ვაზის ჭიშებზე



გ) დაავადების სიმპტომი წითელყურძნიან ვაზის ჭიშებზე

სურათი 8.17. Roter Brenner

სოკო იზამთრებს ჩამოცვენილ ფოთოლში. ნიადაგის ღრმა მოხვნა აღნიშნულ პრობლემასთან ირიბი ბრძოლის მხოლოდ პირობითი საშუალებაა.

ინფექციის გავრცელების მომდევნო წელს, ფუნგიციდების გამოყენება აუცილებელია, განსაკუთრებით კი მაშინ, თუ ნიადაგის საკმარისმა დატენიანებამ მოამწიფა ნაყოფსხეული და სპორების გამოთავისუფლებისთვის ნოყიერი ნიადაგი შექმნა. ბრძოლის ღონისძიებები მოსალოდნელ ნალექებამდე ცოტა ხნით ადრე უნდა განხორციელდეს. ხელსაყრელ კლიმატურ პირობებში ბრძოლის ღონისძიებების დაწყების დროდ შეიძლება განისაზღვროს განვითარების მე-13 ფაზა და მათი განხორციელება უნდა გაგრძელდეს ქრაქის საწინააღმდეგო ღონისძიებების დაწყებამდე 12-დღიანი შუალედებით. ქრაქის საწინააღმდეგო მრავალი საშუალება ასევე გამოიყენება Roter Brenner-ის წინააღმდეგ, რის შემდეგაც, რეკომენდებული ნივთიერებების გამოყენების შემთხვევაში, დამატებითი ღონისძიებების განხორციელება საჭირო აღარ არის.

8.6.8. სხვა სოკოვანი დაავადებები

8.6.8.1. ეუტიპა ლატა (Eutypa lata)

ეუტიპა ლატა და მისი მონათესავე სახეობები მრავალ მცენარეს აავადებს, თუმცა, ძირითად მასპინძლად გარგარის ხე ითვლება. ევროპულ მევენახეობაში ეს დაავადება, პირველად, გასული საუკუნის სამოცდაათიან წლებში, შვეიცარიაში აღწერეს. აღნიშნული დაავადება ფართოდ არის გავრცელებული მევენახეობაში, მაგრამ დიდ ეკონომიკურ ზარალს არ იწვევს. უახლესი გამოკვლევების თანახმად, შეინიშნება მისი ზრდის ტენდენცია, რაც კულტურული მევენახეობის ზრდით აიხსნება.

ამ დაავადების პათოლოგიურ სურათს, ძირითადად, ეუტიპა ლატას სოკო ქმნის, თუმცა, გამომწვევები აგრეთვე შეიძლება იყოს თეთრი სიდამპლის სახეობები, ვაზის რქის სიდამპლე და ა.შ. მრავალწლიანი საინკუბაციო პერიოდის გამო, დაავა-



დებული ვაზი, ძირითადად, ძველ ვენახებში გვხვდება. ინფიცირებული ვაზის ფოთლები ღია მწვანე ან ყვითელი, ხოლო ყურძენი ცოცხისებური მერხერი ფორმით გამოირჩევა. ასეთ შემთხვევაში, ვაზი ვეგეტაციის პერიოდშიც კი შეიძლება დაილუპოს. ინფექცია, ძირითადად, დიდი ქრილობების მეშვეობით ვრცელდება, რომლებსაც ვაზის გასხვლა, განსაკუთრებით კი, შტამბის გაახალგაზრდავება ან ზამთრის ყინვები იწვევს. დაავადების წინააღმდეგ პირდაპირ



სურათი 8.18. ეუტიპას ინფექცია საწყის ეტაპზე

ბრძოლა შეუძლებელია. მნიშვნელოვანია თავი ავარიდოთ დიდი ქრილობების წარმოქმნას. თუ ეს შეუძლებელია, ახალი ინფექციებისგან გარკვეულ დაცვას წარმოადგენს ქრილობების დაფარვა შესაბამისი საშუალებებით. მკვდარი და აშკარად დაავადებული ვაზი უნდა მოიჭრას და დაიწვას.

8.6.8.2. ესკა

ესკას სიმპტომები უკვე ბერძნებისა და რომაელებისთვის იყო ცნობილი. XX საუკუნის დასაწყისიდან, განსაკუთრებით კი ბოლო წლებში, ეს კომპლექსური დაავადება, მკვლევარებისა და პრაქტიკოსების სულ უფრო მეტ ყურადღებას იპყრობს. დღესდღეობით, ესკა მთელ მსოფლიოში მედვინეობის ყველა რეგიონში გვხვდება; საქართველოში მისი გამოჩენა, პირველად, 2009 წელს დაფიქსირდა. დაინფიცირების არსებული დონე, მთელი მსოფლიოს მასშტაბით, ყველა ღვინის მწარმოებელ ქვეყანაში, გარეგნული სიმპტომების მიხედვით, 3-5%-ს შეადგენს. დაავადება განსაკუთრებით სახიფათოა, რადგან შეუძლია ვაზის დალუპვა გამოიწვიოს. ტიპური სიმპტომატიკით ის 8-10 წლის ვაზზე გვხვდება.

ესკა ხის დაავადებაა, რომლის მიზეზებიც სოკოს სხვადასხვა სახეობის შერეულ ინფექციაში უნდა ვეძიოთ. ამავდროულად, მეცნიერულად ჯერ არ არის დადგენილი, რომელი სოკო ან რომელი კომბინაცია იწვევს ქრონიკულ ესკას (იხ. სურათი 8.19) ან მის მწვავე ფორმას (იხ. სურათი 8.20). მიუხედავად ამისა, დანამდვილებით შეიძლება ითქვას, რომ ესკას ცნობილი სიმპტომების გამოწვევაში ხმელთაშუა ზღვის ცეცხლოვან ღრუბელს (*Formitiporia mediterana*) მნიშვნელოვანი წვლილი მიუძღვის. ეს თეთრი სიდამპლის სოკო ვრცელდება დაავადებული ვაზის სპორების გაფრქვევის გზით ვენახში და მის საზღვრებს მიღმა. სპორები ხვდება ჯანმრთელი ვაზის ახალ, დაუცველ ქრილობებში; შემდეგი წლების განმავლობაში, ჩაიზრდება შტამბში, ანადგურებს ძარღვებს, რაც რამდენიმე წლის (4-7 წელი) შემდეგ ცნობილ





სურათი 8.19. ქრონიკული ესკა - „დაბოლვას“

ლება სავსებით შესაძლებელია ჯიშების გაკეთილშობილების დროს, ინფიცირებული ხის მეშვეობით.

პრევენციულ ღონისძიებად შეიძლება



სურათი 8.20. მწვავე ესკა

„დაბოლვას“ და, საბოლოოდ, სიკვდილს იწვევს. დღეისათვის ცნობილია, რომ ვაზის მაკრატელი ზღვის ცეცხლოვანი ღრუბლის გადამტანი არ არის.

ინფექციის ფართოდ გავრცელების მიზეზი შეიძლება იყოს ბოლო წლებში კლიმატის აშკარა დათბობა. ამის წყალობით, თეთრი სიდამპლის სოკოს გამრავლებისთვის ხელსაყრელი პირობები შეიქმნა. ადრეული გასხვლა და ამით განპირობებული დაუცველი ქრილობები თეთრი სიდამპლის სპორებისთვის, რომლებიც ზამთარშიც არ წყვეტს გაფრქვევას, იდეალურ ღია კარიბჭეს წარმოადგენს.

აპოპლექსიური კვდომის შემთხვევები, სანერგე მეურნეობებში და ახალგაზრდა ვენახებში, ძირითადად, ფელომონიელას (*Phaeomonilla*) სახეობის ინფექციას უკავშირდება. მისი გავრცელება დაწვავის კერების დიდ ნაწილს ანადგურებს. თეთრ სიდამპლეს შტამბის დასაავადებლად რამდენიმე წელი სჭირდება. თავდაპირველად, ჩნდება ინფექციის კერები ფოთლებზე, ზოლების ფორმით; ამავდროულად, ინფიცირდება ყურძენიც (იხ. სურათი 8.21). ხშირად ავადდება ვაზის მხოლოდ ცალკეული ნაწილები.

ვინაიდან ინფიცირებული ვაზი ან ცალკეული მტევნები ღვინის დასაყენებლად აღარ გამოდგება (დაუშნიფებელი მწარე გემო), რეკომენდებულია დაავადებული ნაწილების ზაფხულში მოჭრა, რათა შევაჩეროთ სოკოს გავრცელება ჯანმრთელ ვაზზე. თუ მთელი ტოტია დაავადებული, ის უნდა აღინიშ-

ნოს და ზამთარში დამყნობის ადგილის ოდნავ მაღლა მოიჭრას. უმრავლეს შემთხვევებში, შესაძლებელია ახალი, ჯანმრთელი შტამბის გაზრდა და ტოტების რამდენიმე წლით შენარჩუნება. მწვავედ დაინფიცირებული ტოტები (სრული განადგურება ზაფხულში) რაც შეიძლება სწრაფად და სრულად უნდა მოიკვეთოს.

ჭრილობების დაფარვა ფუნგიციდების შემცველი ნივთიერებებით ინფექციებისგან გარკვეულ დაცვას წარმოადგენს; თუმცა, თანამედროვე კვლევები საბოლოო შეფასების შესაძლებლობას არ იძლევა.



სურათი 8.21. ესკას ინფექცია ყურძენზე

8.6.8.3. მწვანე სიდამპლე (*Penicillium expansum*)

განსაკუთრებით, მოსავლის გვიანი რეგულირების მიზნით ვაზის შეთხელების, ასევე, ქრაქის, კრაზანების, ჩიტების, თაგვების, ქიების ან მშრალი ავდრის დროს ყურძნის მარცვლების გასკდომის შემდეგ გაჩენილ ჭრილობებში შეიძლება, პენიცილიუმი დასახლდეს (იხ. სურათი. 8.22). დაავადებული მარცვლებიდან სოკო სწრაფად ვრცელდება ჯანმრთელ მარცვლებსა და მთელ მტევნებზე. ინფიცირებულ ყურძენს მეტად არასასიამოვნო გემო ეძლევა და ღვინის დაყენებისთვის გამოუსადეგარი ხდება; ამიტომ, დაავადებული მტევნები აუცილებლად უნდა გამოვაცალკევოთ. დაავადების ადრეულ სტადიაზე, სოკო ჯერ კიდევ საკმაოდ კარგად მუშავდება ქრაქის და სიდამპლის საწინააღმდეგო ფუნგიციდებით.



სურათი 8.22. მწვანე სიდამპლე

8.6.8.4. თეთრი სიდამპლე, სეტყვის დაავადება

თეთრი სიდამპლის სოკო დაზიანებულ მარცვლებს სეტყვის შემდეგ ესხმის თავს (იხ. სურათი 8.23) და ჯანმრთელ მარცვლებზეც ვრცელდება. სიმწიფეში შესვლამდე, ინფექციის გავრცელებიდან რამდენიმე დღეში, მარცვლები ჯერ მოყვითალო, შემდეგ მოვარდისფრო-ცისფერ შეფერილობას იღებს, ქკნება და პატარა მოყავისფრო-იასამნისფერი პისტულებით იფარება. ამ შემთხვევაში საუბარია მომწიფებელ პიკნიდიებზე, რომლებიც კუტიკულასა და ეპიდერმისს ერთმანეთისგან





სურათი 8.23. თეთრი სიდამპლე

აცალკევებენ, რაც, მათ ქვემოთ მოთავსებული ჰაერის მეშვეობით, მარცვლებს მოთეთრო შეფერილობას აძლევს. ამ სიმპტომის და პიკნიდიების მონაცრისფრო-თეთრი შეფერილობის გამო მიენიჭა ამ დაავადებას სახელი. ინფიცირებული ყურძნის შემდეგ დაავადება მთელ ყურძენზე ვრცელდება. სეტყვის შემდეგ, მწვანე ყლორტებზე ჩნდება მოგრძო, ყავისფერი, ჭრილობის მაგვარი ლაქები ფშვანადი ქერქით. ფოთლები იშვიათად ავადდება. სეტყვით დაზიანებული ყურძენი დაუყოვნებ-

ლივ უნდა დამუშავდეს ჭრაქისა და სიდამპლის საწინააღმდეგო ფუნგიციდებით ან სიდამპლის საწინააღმდეგო სპეციალური საშუალებით.

8.6.8.5. ვარდისფერი სიდამპლე

ვარდისფერი სიდამპლის სოკო იშვიათი, მეორეული მავნებელია. განსაკუთრებით ნესტიან შემოდგომაზე, ის სახლდება ყურძენზე, რომელიც უკვე ძლიერ არის დაზიანებული სიდამპლით და ფარავს მას სახასიათო ვარდისფერი ნადებით.



სურათი 8.24. ვარდისფერი სიდამპლე

ამ შემთხვევაში საუბარია დაავადებაზე, რომელიც თეთრი სიდამპლის შემდეგ ვითარდება (იხ. სურათი 8.24). სიდამპლის საწინააღმდეგო საშუალებების სათანადოდ გამოყენების შემთხვევაში, შესაძლებელია ინფექციის მნიშვნელოვანწილად შეჩერება. მწარე გემოს გამო, დაავადებული მტევანი კრეფისას, აუცილებლად უნდა გამოცალკევდეს.

8.6.8.6. შავი სიდამპლე

შავი სიდამპლის სამშობლო ჩრდილოეთ ამერიკაა, საიდანაც, ვაზის ტკიპასადმი ტოლერანტული ნერგების მეშვეობით, დაავადებამ ევროპაში შეაღწია. სავარაუდოდ, შეცვლილი კლიმატური პირობების და გავლურებული, მოუვლელი ვენახების რაოდენობის მატების გამო, ამ დაავადებამ საქართველოშიც მოიკიდა ფეხი და საფრთხეს უქმნის მოსავალს და ღვინის ხარისხს.

ინკუბაციის პერიოდის შემდეგ, ფოთლებზე ჩნდება 2-დან 10 მმ-მდე სიდიდის, თავდაპირველად მონაცრისფროდ, ხოლო შემდეგ მოწითალო-მოყავისფროდ შეფერილი, მრგვალი ლაქები (ლესიონები) წვრილი, მუქი ყავისფერი, მკვეთრად მონახული საზღვრებით (იხ. სურათი 8.25). ერთიდან სამი დღის განმავლობაში, ამ ლა-





ა) ლაქები ფოთლებზე შავი სიდამპლის დროს



ბ) შავი სიდამპლით გამოწვეული დაზიანების გადიდებული გამოსახულება



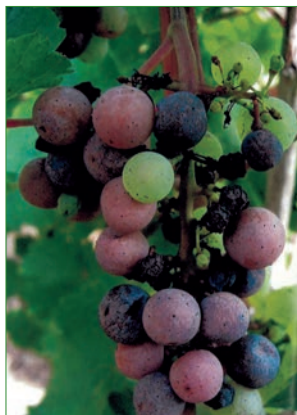
გ) ლაქები ფოთლის ლეროებზე

8.25. შავი სიდამპლე ფოთლებზე და ლეროებზე

ქებში იქმნება შეუიარაღებელი თვალითაც შესამჩნევი, შავი პიკნიდიები (იხ. სურათი 8.25). ისინი, ძირითადად, წრიული ფორმით განლაგდებიან, უპირველეს ყოვლისა, ფოთლის ზედა და, ასევე, ქვედა ნაწილზე. დაავადება შეიძლება გავრცელდეს მწვანე ყლორტის და ფოთლის ლეროებზეც. ამ უბნებზე წარმოქმნება 2 სმ სიგრძის ჩაღრმავებული ლაქები (იხ. სურათი 8.25), რომლებზეც კვლავ იქმნება პიკნიდიები. ყურძნის მარცვლების დაავადების შემთხვევაში, ისინი რამდენიმე დღეში ხმება, იკეთებს ნაოჭებს, ხშირად მოლურჯო-შავი პიკნიდიებითაც იმოსება და მუმიფიცირდება. მოგვიანებით, დაზიანებამდე რამდენიმე კვირით ადრე, დაავადებული მარცვლები ბოლომდე აღარ ხმება და არასასიამოვნო, მწარე გემოს იღებს (იხ.სურათი 8.26).

შავ სიდამპლესთან ბრძოლის წარმატებული სტრატეგია

ინტეგრირებულ მევენახეობაში ამ დაავადებასთან ბრძოლის სტრატეგია მოიცავს არაპირდაპირი (კულტურული ჰიგიენა) და პირდაპირი ღონისძიებების კომბინაციას. მუმიფიცირებული ყლორტები და პწკალები გასხვლის პროცესში ეტაპობრივად უნდა მოვაცილოთ. გარდა ამისა, სასურველია, ზაფხულის მიმავრების სამუშაოების შესრულების დროს, ჩამოცვნილი ყურძნების და



სურათი 8.26. ყურძნის მარცვლების მუმიფიცირება შავი სიდამპლის დროს



ფოთლების შეგროვება.

დაუშვებელია დაავადებული უბნებიდან არაკომპოსტირებული ქაჭის ვენახებში გადატანა.

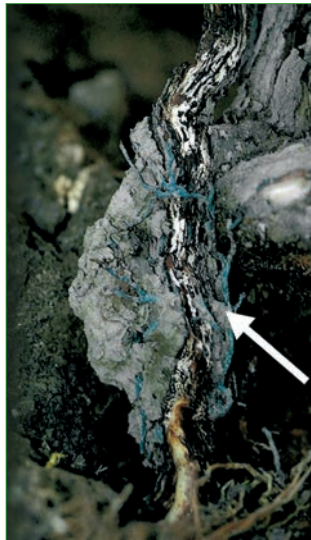
დაუმუშავებელი ვენახები ეტაპობრივად უნდა მოწესრიგდეს.

8.6.8.7. ფესვის სოკოვანი დაავადებები

ფესვის სოკოები, განსაკუთრებით ჰალიმაში, მთელ მსოფლიოში, სხვადასხვა მცენარეზე გვხვდება. ტყის ეკოსისტემაში ორგანული სუბსტანციის მოშენებაში, სოკოს ეს სახეობა უაღრესად მნიშვნელოვანია. ჰალიმაში, ფესვის ობი და როესლერია-ფესვის ობი ბინადრობენ მკვდარი ხის ნარჩენებზე (მაგალითად, ფესვის ტოტები, ფესვის დიდი ნაწილები) და აქედან შეუძლიათ ჯანმრთელ ფესვებზე გადასვლა. ჰალიმაშით, ფესვის ობით და როესლერია-ფესვის ობით დაავადებულ ვაზს ახასიათებს წელი (ქრონიკული) და მწვავე (აპოპლექტური) პათოლოგიური სურათი. ქრონიკული დაავადება იწვევს ვაზის რქების დაჩიავებას, ყლორტის კვდომას, ფოთლების დაპატარავებას და ყურძნის მტევნების ცვენას. ზაფხულში ფოთლები ყვითლდება (თეთრი ჯიშები) ან მოწითალო ფერი ეძლევა (წითელი ჯიშები), ნაადრევად იწყება ფოთოლცვენა. დაავადება მყისიერად ვითარდება ზაფხულში, ხშირად, მშრალი ამინდების დადგომასთან ერთად და ხასიათდება ცალკეული ყლორტების ან მთლიანი ტოტის უეცარი ქცობით და გამოშრობით. ჰალიმაშია შეიძლება შექმნას ნაყოფსხეული ტოტის ფუძესთან (ქუდიანი სოკოები), სწორედ ისე, როგორც მათ ტყეებში, ხის კუნძებზე (იხ. სურათი 8.27) ვხვდებით. აღწერილი სამი სოკოს განმასხვავებელი თვისებები მოცემულია ცხრილში 8.3.



სურათი 8.27. მიწისზედა სოკოები



სურათი 8.28. სოკო (ობი) ქერქზე



სურათი 8.29. ფესვის ობი

ნიშნები	ჰალიმაში	ფესვის ობი	როესლერია-ფესვის ობი
მიცელიუმი	<p>თეთრი, მაროსებური, ერთმანეთთან დაკავშირებული სოკოვანი ქსელის ჩანთები გახევებულ სხეულსა და სუსტად მიმაგრებულ ქერქს შორის (იხ. სურათი 8.28), ხე არის ღრუბლისებრი, მოყვითალო ნარინჯისფერი, სველი, ახალი ქამა სოკოს მძაფრი სუნით. ზოგჯერ ჩნდება გაუხეშებული, მსუბუქად ჩამოკიდებული, ფესვის მსგავსი მოგრძო წანაზარდები (რიზომორფები), რომლებიც გარედან ყავისფრად, ხოლო შიგნიდან ნაცრისფრად არის შეფერილი (იხ. სურათი 8.28, რიზომორფები აღნიშნულია ისრით).</p>	<p>თეთრი, მოგვიანებით მონაცრისფრო შავი, დაფიფქული, ობობის ქსელის მაგვარი, სოკოვანი ქსელი ფესვის ზედაპირზე. არ არის ერთმანეთთან დაკავშირებული მიცელიუმის ჩანთები ქერქსა და გახევებულ სხეულს შორის. ნიადაგის ცარიელ სივრცეებში ქმნის თავდაპირველად თეთრი, შემდეგ კი, ყავისფერი შეფერილობის ბრტყელ წანაზარდებს. ჰიფები განიც კედლებთან დასიებულია.</p>	<p>ძალიან ფაქიზი სოკოვანი ძაფები, გარედან შეუმჩნეველი.</p>
ნაყოფსხეული	<p>მიწის ზედა, ფეხიანი სოკო, გვხვდება, ძირითადად, გაზაფხულზე დაავადებული ან მკვდარი ვაზის ბუჩქნარის ძირში. ქუდის გარშემოწერილობა, ძირითადად, 5-დან 10 სანტიმეტრამდე; თაფლისფერი ყვითლიდან ყავისფრამდე, ქერცლიანი, ფეხზე ვიფქისებრი რგოლით (იხ. სურათი 8.27).</p>	<p>მოთავსებულია მიწის ქვეშ, ყავისფერი ან შავი, სფეროს ფორმის 1 ან 2 მმ დიამეტრის პერიტეციები, ძაფისებრი ფორმის, იზრდება კოლონიებად, მკვდარი ვაზის ფესვებზე. გვხვდება იშვიათად.</p>	<p>მოთავსებულია მიწის ქვეშ, ქინძისთავის ფორმის აპოტეციები, ფეხნილის მაგვარი შალითით. თავი ნაცრისფერი ან მომწვანო, მოგვიანებით, ყავისფერი ან შავი, მოთავსებული მოთეთრო-ნაცრისფერ სოკოზე, 5-დან 7 მილიმეტრამდე სიმაღლის. იზრდება კოლონიებად, დასუსტებული ან მკვდარი ვაზის ფესვებზე (იხ. სურათი 8.29).</p>

ცხრილი 8.3. მავნებელი ფესვის სოკოს დამახასიათებელი ნიშნები



ბრძოლის ღონისძიებები შეიძლება ატარებდეს მხოლოდ პრევენციულ ხასიათს. ფესვის სოკოებს შეუძლია ნიადაგში გახევებულ ნაწილებზე მრავალი წელი იარსებოს და არ დაკარგოს გავრცელების თვისება; ამიტომ, ახალი ნერგების დარგამდე, ნიადაგი ღრმა მოხვნის გზით, საფუძვლიანად უნდა დამუშავდეს, ხის ნაწილები უნდა შეგროვდეს, დაიწვას და მეურნეობის ტერიტორიიდან იზოლირდეს. ნიადაგის მრავალჯერადი გაფხვიერება, რაც ნიადაგის განიავებას იწვევს, და ღრმა ფესვის მქონე მცენარეების დარგვა (მაგალითად, ბოლოკი) აჩქარებს ხისა და სოკოს მიცელიუმის ნარჩენების განადგურებას.

8.7. ცხოველური მავნებლები

იმ ორგანიზმების რიცხვს, რომლებიც დიდ ზიანს აყენებს მევენახეობას, სოკოვებთან ერთად, ცხოველური მავნებლებიც მიეკუთვნება. ამ მავნებლების სპექტრი მოიცავს მრავალ სახეობას - უმცირესი ზომის ტკიპადან, გარეულ ღორებამდე. საქართველოში, მათ რიცხვს უნდა მივაკუთვნოთ საძოვრებზე უკონტროლოდ გაშვებული ძროხებიც. ვაზის მავნებლები მრავალრიცხოვანია ფეხსახსრიანთა (Arthropoda) შორისაც, განსაკუთრებით კი, ტკიპებსა და მწერებს შორის.

მავნებლებზე საუბარია იმ შემთხვევაში, თუ ცხოველები ვაზის დაზიანებას იწვევენ. რომელიმე მავნებლის გამოჩენა გარდაუვალ ეკონომიკურ ზარალზე როდი მიუთითებს. ეს ხდება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ პოპულაციის მოცულობა დასაშვებ ზღვარს გადააჭარბებს.

პოპულაციის მოცულობა ხანგრძლივ პერსპექტივაში, მაშასადამე ის, თუ რამდენად მრავალრიცხოვანად არის წარმოდგენილი რომელიმე სახეობა ერთ კონკრეტულ უბანზე, ტალღისებურად მერყეობს. ხელსაყრელი გარემო პირობების შემთხვევაში, პოპულაცია იზრდება გამრავლების ან ახალი წარმომადგენლებით შევსების გზით. პოპულაციის სიმჭიდროვის მატებასთან ერთად, იზრდება კონკურენცია და, შესაბამისად, უარესდება საარსებო გარემო. ეს კი, თავის მხრივ, იწვევს პოპულაციის სიმჭიდროვის კლებას მისი განადგურების ან/და გადინების მეშვეობით. მავნებელი ან სასარგებლო მწერებისთვის ხელსაყრელი ან, პირიქით, არახელსაყრელი საარსებო გარემოს ჩამოყალიბება დამოკიდებულია საკვების წყაროზე. ამ შემთხვევაში, გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება როგორც არსებული საკვების მრავალფეროვნებასა და მოცულობას, ასევე მის ნოყიერებას.

აღნიშნულ პროცესში პოპულაციის მიგრაციის წილის განსაზღვრა იმაზე დამოკიდებული, თუ რამდენად მოძრავია მოცემული სახეობა და რამდენად აქტიურად ეძებს საკვებს. მაგალითად, ფრინველები, გადაადგილებისას, უფრო დიდ რადიუსს მოიცავენ, ვიდრე ის სახეობები, რომლებიც ხმელეთზე გადაადგილებიან.



ცხოველებს, აქტიურ გადაადგილებასთან ერთად, პასიური გადაადგილებაც შეუძლიათ. ქარის, წყლის, აგრეთვე მანქანებისა და მოწყობილობების მეშვეობით, ცხოველები დიდ მანძილზე გადაადგილდებიან. ნებისმიერ შემთხვევაში, ბიოლოგიური ორგანიზმების მიგრაციის მიზეზი შეიძლება იყოს მასპინძელი მცენარის ძალების ამოწურვა ან სიკვდილი, რაც იმას ნიშნავს, რომ მას აღარ შეუძლია მავნებლისთვის საკმარისი საკვების მიწოდება.

პოპულაციის განვითარებისთვის მნიშვნელოვანია ცალკეული სახეობის მეტნაკლებად მაღალი მარცვნიერება. ამავდროულად, არანაკლებ საგულისხმო ფაქტორია ის, თუ რომელი და რამდენი კონკურენტი სახეობა ეტანება საკვების ერთსა და იმავე წყაროს (მაგალითად, კონკურენცია მტაცებელ ტკიპასა და ჩვეულებრივ აბლაბუდიან ტკიპას შორის).

ბუნებრივია, გარკვეული სახეობების გამრავლებაზე კლიმატური პირობებიც ახდენს გავლენას; თუმცა, მრავალფეროვანი გავლენის ფაქტორები ართულებს ცალკეული პოპულაციის განვითარების გარემოებების წინასწარ განჭვრეტას.

8.7.1. ტკიპები

ტკიპები ობობისებრთა ოჯახს განეკუთვნება (Arachnida). ვაზის ძირითად მავნებლებს განეკუთვნება **ვაზის გალებიანი (მეგალე) ტკიპა**, **ვაზის აბლაბუდიანი ტკიპა** და **ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა**.

8.7.1.1. ვაზის გალებიანი ტკიპა (მეგალე)

ვაზის გალებიანი ტკიპას მეგალე ან ქერიანი ტკიპასაც უწოდებენ, ხოლო მის მიერ გამოწვეულ პათოლოგიურ სურათს - **ერინოზს** (Erinose). ეს მავნებლები იშვიათად იწვევს სერიოზულ ზარალს. ისინი იზამთრებენ კვირტების ქსოვილში. გაზაფხულზე, აყვავებისას, გალებიანი ტკიპები აღწევენ ნორჩი, მზარდი კვირტის ფოთლებში და მისი ქვედა მხრიდან იწყებენ სითხის გამოწოვას. ამ ადგილებში ფოთოლი არანორმალურ ზომებამდე იზრდება და ამობურცული ღუდუდოებით იფარება. ამავდროულად, დაზიანებული ფოთლის ქვედა ნაწილის ეპიდერმისის უჯრედები თმის მსგავს ფორმებად გადაგვარდება, რომლებიც დამახასიათებელი მოთეთრო ფერის სოკოს, ერინეუმს ქმნის.



სურათი 8.30. გალებიანი ტკიპას მიერ წარმოქმნილი „ამონაბურცები“

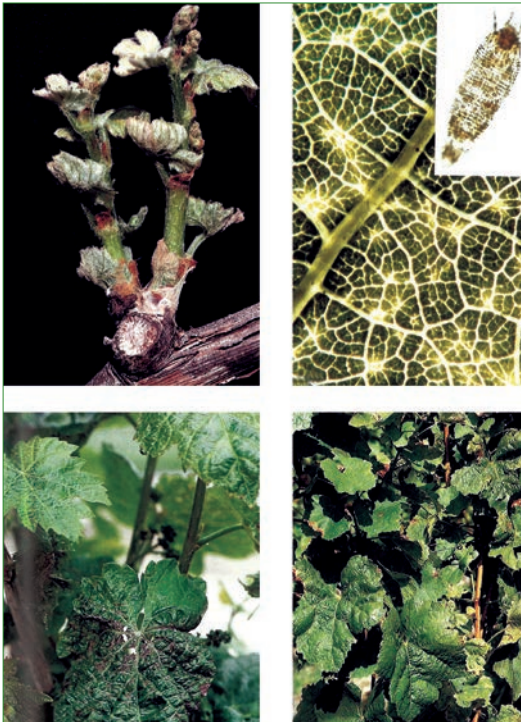
ბრძოლა: წყალგამძლე ბუსუსებით აღჭურვილი ვაზის გალებიანი ტკიპას წინააღმდეგ ბრძოლა არ არის ეფექტიანი; ამიტომ, ფოთლების დამუშავების დროს, სასურველია, დაზიანებული ფოთლების მოცილება. გოგირდისა და ზეთის პრეპარატების გამოყენება კვირ-



ტების გაბერვიდან მათ ბუსუსებით შემოსვამდე, 15°C-ზე მაღალი ტემპერატურის პირობებში, საკმაოდ შედეგიანია. მოგვიანებით, ფოთლის გალებში დამალული ტკიპების განადგურება შეუძლებელია. ვინაიდან მტაცებელი ტკიპა გალებიანი ტკიპებითაც იკვებება, მათი ზომიერი გამრავლება შეიძლება სასარგებლოც კი აღმოჩნდეს მტაცებლების მოსამრავლებლად.

8.7.1.2. ვაზის აბლაბუდიანი ტკიპა

XIX საუკუნის ბოლოს, შვეიცარიაში, პირველად დადგინდა დაავადება, რომელიც ვაზის ფოთლების დაკრუნჩხვაში გამოიხატებოდა. მას შემდეგ, რაც აღნიშნული დაავადების გამომწვევად აბლაბუდიანი ტკიპა იქნა აღიარებული, შეიქმნა ცნება „აკარიოზი“ (Acariose) ანუ „კრუნჩხვის გამომწვევი ტკიპა“ (გერმანულად -Kräuselmilbe). აბლაბუდიანი ტკიპა იზამთრებს კოკორში და ვაზის ქერქის იმ ადგილებში, სადაც ხის ძველი ნაწილი ახალში გადადის. ძირითადი დაზიანებები გაზაფხულზე ვლინდება, როდესაც ტკიპები აყვავების პროცესში მყოფ კვირტებზე სახლდებიან და წვენი სუნწას იწყებენ. ეს ანელებს ზრდას, იქმნება დეფორმირებული კვირტები, ხოლო ფოთლები სკდება. ყლორტების პათოლოგიური განვითარება იწვევს მათ „ცოცხისებრ“ ზრდას. შეფერხებული ზრდის შედეგი შეიძლება იყოს ნაყოფის ინტენსიური ცვენა. გარდა ამისა, შემდეგი გასხვლისას, შეიმჩნევა ნორჩი ყლორტების ნაკლებობა.



სურათი 8.31. ტკიპას მიერ დაზიანებული ვაზი

ივლისიდან აგვისტომდე, შეიძლება, დაავადების მეორე ტალღა განვითარდეს. ამ შემთხვევაში, დაავადებული ფოთლები ქუჩყიან მოყავისფრო ელფერს იძენს.

ბრძოლა: ბრძოლის მეთოდი იგივეა, რაც გალებიანი ტკიპას შემთხვევაში. გაცხელებული და წყალში კრისტალიზებული გოგირდის ხსნარი (0,6%-იანი) უმჯობესია, ზეთის პრეპარატებთან კომბინაციაში გამოვიყენოთ. საუკეთესოდ მოქმედებს კვირტის გაბერვიდან გაფურჩქვნამდე. ჰაერის ტემპერატურა არ უნდა იყოს 15°C-ზე ნაკლები. როგორც კი კოკორის პირველი ფურცლები გამოჩნდება, უარი უნდა ვთქვათ გოგირდის და ზეთის პრეპარატების გამოყენებაზე, რათა თავი ავარიდოთ „დაწვას“.

აბლაბუდიანი ტკიპას ყველაზე ცნობილი მეთოქე მტაცებელი ტკი-



პაა. სანერგე მეურნეობებში, შეძლებისდაგვარად ადრე უნდა გავამრავლოთ მტაცებელი მავნებლები.

8.7.1.3. ობობასმაგვარი ტკიპები

ობობასმაგვარი ტკიპები მრავალი კულტურის უმნიშვნელოვანეს მავნებლებს მიეკუთვნება. როგორც სახელი მიგვანიშნებს, ამ სახეობის დიდ ნაწილს შეუძლია წვრილი ძაფების ქსელის მოქსოვა. მევენახეობაში ძირითად მავნებლებად ორი განსხვავებული სახეობა მიიჩნევა.

8.7.1.3.1. ხეხილის ობობასებრი ტკიპა (წითელი ობობა)

„წითელი ობობას“ სახელით ცნობილი ტკიპა, ინტენსიური გამრავლების შემთხვევაში, მნიშვნელოვანწილად აზიანებს ვაზის ფოთლებს და ყლორტებს. მას შეუძლია დიდი ზიანი მიაყენოს ყურძნის ხარისხს.

წითელი ტკიპა ერთწლიანი ვაზის გახევებული ნაწილის კვანძებში ზამთრის წითელი კვერცხის სახით (იხ. სურათი 8.32) იზამთრებს. გაზაფხულზე, ვაზის ყვავილობისას, თბილ დღეებში, 20-დან 30 დღის განმავლობაში, ტკიპები ზამთრის კვერცხებიდან იჩეკება. კანის მრავალჯერადი გამოცვლის შემდეგ, მატლები ჯერ ნიმფებად, ხოლო შემდეგ კი, ტკიპებად გადაიქცევა. გაზაფხულზე, დაზიანებული ფოთლები ჩიკვდება და კოვზისებრ ფორმას იღებს. ფოთლის წვერი მოწითალო-მოყავისფროდ იფერება და ნეკროზდება. ძლიერი შემოსევის შემთხვევაში, ჩნდება ნახეთქები, რომლებიც ყინვით გამოწვეულ დაზიანებებს მოგვაგონებს. მთლიანობაში, ყლორტების ზრდა ძლიერ შესუსტებულია, რაც, უკიდურეს შემთხვევაში, მტევნების ცვენას იწვევს.

ლუპის დახმარებით, შესაძლებელია ძირითადად ფოთლის ქვედა მხარეს დასახლებული წითელი ტკიპების და მათი კვერცხების დანახვა. ზაფხულში, შემოსევის დროს, ფოთლები მოყავისფრო-უანგისფერ ელფერს იძენს. ეს იწვევს ფოტოსინთეზის უნარის და, შესაბამისად, შაქრის შემცველობის დაქვეითებას. შაქრიანობა შეიძლება 9 %-ით შემცირდეს.

მდედრები, ზაფხულის განმავლობაში, 40-დან 80-მდე კვერცხს დებენ, რომელთა განვითარების ხანგრძლივობაც, ამინდის შესაბამისად, 3-დან 15 დღემდე დროს მონაკვეთს მოიცავს. რადგან ერთი ვეგეტაციის პერიოდში 4-დან 7 თაობამდე ჩნდება, ხელსაყრელმა ამინდმა და მოწინააღმდეგე მწერების არარსებობამ, ტკიპების მასობრივი გამრავლება შეიძლება გამოიწვიოს.

ბრძოლა: არაუგვიანეს ვაზის პირველი ფოთლის გაშლამდე, გამოიყენება მინერალური ზეთის და რაფსის ზეთზე დამზადებული პრეპარატები. თუ შეწამვლის სეზონის



სურათი 8.32. ხეხილის წითელი ტკიპას კვერცხები კვანძებზე





სურათი 8.33. ხეხილის წითელი ტკიპა

პროცესში ზიანის ზღურბლი გადაილახება, შესაძლებელია მევენახეობაში დაშვებული ან ნებადართული პრეპარატების გამოყენება.

წითელი ტკიპას წინააღმდეგ ბრძოლის საუკეთესო საშუალება მტაცებელი ტკიპაა. ამ სასარგებლო მწერის დახმარებით, შესაძლებელია წითელი ტკიპას პოპულაციის საუკეთესოდ მართვა, თუმცა, წინაპირობას ისეთი პესტიციდების გამოყენება წარმოადგენს, რომლებიც მტაცებელ ტკიპას მსუბუქად ან საერთოდ არ აზიანებს. ფოთოლზე ერთი ან ორი მწერიც კი უკვე საკმარისია იმისათვის, რომ წითელი ტკიპას მიერ გამოწვეულმა ზარალმა დასაშვებ ზღვარს არ გადააჭარბოს.

8.7.1.3.2. ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა

ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა ისევე, როგორც ხეხილის წითელი ტკიპა, პოლიფაგიური სახეობაა. მევენახეობის რეგიონებში ის მრავალ მცენარეულ სახეობაზე ბინადრობს. მოზრდილი, განაყოფიერებული მდედრები ვაზის შტამბსა და მცენარის ნარჩენებზე იზამთრებენ, გაზაფხულზე სარეველაზე სახლდებიან, ზაფხულში კი, ვაზზე გადაინაცვლებენ. ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპები, ძირითადად, მტევნის წვერს და ახალგაზრდა ფოთლებს, ზოგჯერ კი, ყურძენსაც წუნნიან. დაავადებული, ნორჩი ფოთლები ღია ყვითლად იფერება, პატარა ზომის იზრდება და არასრულფასოვნად ვითარდება (იხ. სურათი 8.34). მოგვიანებით, ფოთლის ძარღვები სკდება, ხმება და ცვივა. უფრო ძველი ფოთლები, ხეხილის წითელი ტკიპას შემოსევის მსგავსად, ვერცხლისფერ შეფერილობას იღებს. თუ ახალგაზრდა ფოთლები გამოჩენისთანავე ავადდება, ვაზი კარგავს ფოთლების უდიდეს ნაწილს. ჯანმრთელი ფოთლების მასობრივი ცვენა მკვეთრად ამცირებს ასიმილაციას, რასაც შედეგად ხარისხის და მოსავლის კლება მოჰყვება.



სურათი 8.34. ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას მიერ დაზიანებული ახალგაზრდა ყლორტი

ბრძოლა: ისევე, როგორც წითელი ტკიპას შემთხვევაში, ამ მავნებლის წინააღმდეგაც, ვენახი ფოთლის პირველ გამოჩენამდე უნდა შეინაშლოს ზეთებით და, ვეგეტაციის შემდგომი პერიოდის განმავლობაში, ოფიციალურად დაშვებული აკარიციდებით. მტაცებელი ტკიპა ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას ბუნებ-

რივი მტერი; თუმცა, მავნებლის ხანმოკლე და მასობრივი გადასახლება ნიადაგიდან ვაზზე ვეგეტაციის პერიოდში, ზედმეტად ტვირთავს მტაცებელ მავნებლებს და მნიშვნელოვანწილად ახანგრძლივებს მათი პოპულაციის ეფექტიან შემცირებას. თუ მტაცებლების ნაკლებობა შეიმჩნევა, სასურველია მათი გამრავლების ღონისძიებების განხორციელება, რომლებსაც ქვემოთ აღვწერთ.

რატომ უნდა შევუწყოთ ხელი მტაცებელი ტკიპების გამრავლებას

ჩვენთვის ტკიპები, ძირითადად, მავნებლები არიან, თუმცა, მათი მრავალი სახეობა მკვდარ ფოთლებში, ნიადაგში ან მცენარეებზე ბინადრობს და მტაცებლობით მოიპოვებს საკვებს. ისინი „მტაცებელი ტკიპების“ სახელწოდების ქვეშ ერთიანდება. საქართველოში, ვენახის ფოთლებზე, ძირითადად, მხოლოდ ერთი სახეობა - *Typhlodromus pyri* გვხვდება და ფართოდ არის გავრცელებული. საჭიროა მათი ამოცნობა და დაზოგვის გზით გამრავლება.



სურათი 8.35. აბლაბუდიანი ტკიპა

მტაცებელი ტკიპები მცველი მტაცებლები არიან, რადგან მათ მავნებლებზე ადრე უნდა დაიკავონ ტერიტორია და ხელი შეუშალონ ხელახალ შემოსევას, განსხვავებით გამწმენდი მტაცებლებისგან (მაგალითად, ჭიამაიები), რომლებიც მავნებლების შემოსევის შემდეგ ჩნდებიან. ისინი მრავალი მცირე მწერი იკვებებიან, მაგრამ, ძირითადად, გალებიანი და წითელი ტკიპით. მტაცებელ მავნებლებს, გარემოებების შესაბამისად, ცხოველური საკვების გარეშე შეუძლიათ არსებობა, რადგან მცენარის მტვერით და ჯირკვლოვანი ბუსუსების უკრედებითაც იკვებებიან. მნიშვნელოვანია, რომ წითელი ტკიპას შემოსევისას, თითო ფოთოლზე ერთი მტაცებელი მავნებელი ბინადრობდეს (უმცირესი რაოდენობა). ამის შემდეგ, წითელი ტკიპას პრობლემა დაიძლევა.

მტაცებელი ტკიპებისთვის უხიფათო შენამვლის გამოყენების შემთხვევაში, შესაძლებელია, დიდი ხნით ვთქვათ უარი აკარიციდების დანამატების გამოყენებაზე, რაც არა მხოლოდ ფულის, არამედ გარემოს დაზოგვასაც ნიშნავს. მტაცებელი ტკიპების გამოყენების დიდი უპირატესობაა ისიც, რომ თითოეულ მევენახეს შეუძლია საკუთარ ვენახში იზრუნოს მტაცებელ მავნებლებზე, იმის მიუხედავად, თუ რა ღონისძიებებს მიმართავს მისი მეზობელი. ასეთი გამართლება, სასარგებლო მავნებლების შემთხვევაში, ძალიან იშვიათია. ისინი ვენახს აგვისტოსა და სექტემბერშიც იცავენ მავნებლების შემოსევისაგან, როცა შენამვლა უკვე დიდი ხნის დასრულებულია.

როგორ ამოვიცნოთ მტაცებელი ტკიპები

ვენახზე ბრუნვა ყველაზე ადვილია ხეხილის წითელი ტკიპას პრობლემის მოგვარების შემთხვევაში. სამალავების გახსნის ან აერაციის შემთხვევაში, მტაცებელი ტკიპები გადაადგილებას იწყებენ. ვისაც წითელი ტკიპას ამოცნობა ლუპის გარეშე



შეუძლია, მტაცებელსაც მარტივად ამოიცნოს.

მტაცებელი ტკიპები ფოთლის ძარღვების ფუძესთან, ბუსუსებში ბინადრობენ. ესენი არიან რძისფერი, ოპალის ელფერის, მსხლის ფორმის 0,4 სმ სიგრძის მწერები. წითელი ტკიპას შთანთქმის შემდეგ, ისინი მოწითალო ფერს იღებენ.

მტაცებელი ტკიპები რძისფერი, ოვალური ფორმის, დაახლოებით, 0,1 მმ სიდიდის კვერცხებს ფოთლის ძარღვებთან დებენ (ამოცნობისთვის აუცილებელია პატარა ლუპა. ჭირკვლოვანი ბუსუსები ბევრად დიდი ზომისაა).

როგორ მოვაშენოთ მტაცებელი ტკიპები

ახალგაზრდა ვენახში წითელი ტკიპას და, განსაკუთრებით, მეგალე ტკიპას შემოსევის საფრთხე საკმაოდ მაღალია. მცენარე ზრდის დეპრესიას, რომელიც მეგალე ტკიპას მიერ არის გამოწვეული, მეორე და მეხუთე წლებს შორის ამჟღავნებს. მათი მძლავრი შემოსევის მიზეზია დაზიანებულ უბნებში მტაცებელი ტკიპების ნაკლებობა ან არარსებობა. ძველი შტოების ინტენსიური მოცილება მტაცებელ ტკიპებსაც ანადგურებს, რადგან ისინი შტამპებზე იზამთრებენ. სასარგებლო მავნებლების გადმოყვანა ძველიდან ახალ ვენახში, დიდი ფართობის შემთხვევაში, შეიძლება მრავალი წელი გაგრძელდეს. ამის საპირისპიროდ, აბლაბუდიანი (მეგალე) ტკიპა ბევრად სწრაფად იკავებს ტერიტორიას. აქედან გამომდინარე, მსგავს უბნებში მტაცებელი მავნებლის დასახლება უნდა განხორციელდეს არა უგვიანეს მეორე წლისა.

ვეგეტაციის განმავლობაში, მტაცებელი ტკიპები ვაზის შტამპზე უნდა განთავსდნენ. ზაფხულში შესაძლებელია, იგივე პროცედურა ფოთლებზეც განხორციელდეს.

ეს შრომატევადი ღონისძიებები აუცილებლად უნდა ჩატარდეს, ვინაიდან მეგალე ტკიპას წინააღმდეგ ქიმიური საშუალებებით ბრძოლა ყოველთვის არ სრულდება გარდამტეხი წარმატებით. ამის საპირისპიროდ, ბიოლოგიური ბრძოლა ძალიან ეფექტიანია, რადგან მტაცებელი ტკიპებით დასახლებულ ვენახებში აბლაბუდიან მავნებლებთან დაკავშირებულ პრობლემებთან გამკლავება ალარ არის საჭირო (ეს მეთოდი უდიდესი წარმატებით განხორციელდა 2009 წელს მუხრანში, 2007 წელს გაშენებულ ჩინური ჯიშის ყურძნის ვენახში).

მნიშვნელოვანია, რომ მტაცებელი ტკიპებისთვის მავნებელი საშუალებები ალარ გამოიყენება, რაც, თავდაპირველად, სუსტი პოპულაციის თანდათანობით ზრდას უწყობს ხელს.

მტაცებელი ტკიპებისთვის ნაკლებად საზიანო ღონისძიებების შედეგები

მტაცებელი ტკიპებისთვის ნაკლებად საზიანო ღონისძიებების განხორციელების უზრუნველსაყოფად, საჭიროა მცენარეთა დაცვის მხოლოდ იმ საშუალებების გამოყენება, რომლებიც მოცემულია „მევენახეობაში დასაშვები მცენარეთა დაცვის საშუალებების ნუსხაში“ და მათი მოხმარება მითითებული სიხშირით, ყვავილობამდე და ყვავილობის შემდეგ.

აღნიშნული საშუალებები დაყოფილია მტაცებელი ტკიპების კლასების მიხედვით:

- I არ აზიანებს
- II მსუბუქად აზიანებს
- III აზიანებს.



მაგნებლების საწინააღმდეგო საშუალებების და აკრიციდების გამოყენება და-საშვებია მხოლოდ მწერების შემოსევის შედეგად ზიანის ზღურბლის გადალახვის შემდეგ.

ბევრი სხვა სასარგებლო მაგნებელი აფერხებს მაგნებლების ქარბ გამრავლებას და სწორედ ამიტომ, მათი დახმარებაც ასევე სასურველია. მრავალი კვლევა ადასტურებს, რომ სარეველა ბალახის ზომიერი არსებობა არა მხოლოდ ნიადაგის ბუნებრივ საფარს და ეროზიისგან დამცავ საშუალებას წარმოადგენს, არამედ ხელს უწყობს ბუნებრივი მაგნებლების და, მათ შორის, მტაცებელი ტკიპების გამრავლებას.

8.7.2. მწერები

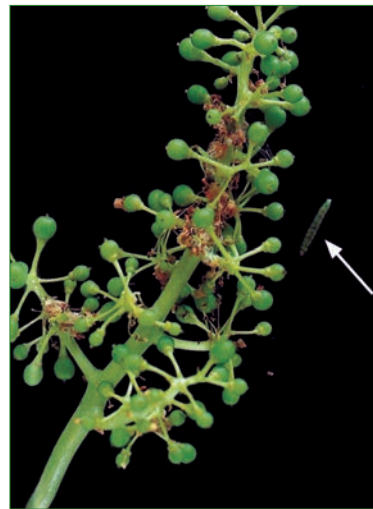
8.7.2.1. ყურძნის ქია

გვხვდება ორი სახეობის ყურძნის ქია: **Eupoecilia ambiguella** და **Lobesia botrana**. ორივე სახეობა იძლევა ორ თაობას; ბოლო პერიოდის ცხელი ზაფხულების განმავლობაში კი, მესამე თაობასაც.

პირველი თაობის მატლები აზიანებს ყვავილებს, ხვრეტს მათ და იკვებება სანაყოფე კვანძებით, ყვავილის ფურცლებით და მტვრიანებით. ასაკის მატებასთან ერთად, მატლები ობობის ქსელში ახვევენ ყვავილებს, მასში სახლდებიან და ჭამენ. დაზიანების ადრეული სტადია მხოლოდ ზედმიწევნითი დათვალიერებით შეიძლება დადგინდეს (იხ. სურათი 8.36; ისრით ნაჩვენებია პირველი თაობის მატლი). მშრალ ამინდში და კლერტების ზრდის კარგ პირობებში, მისი ყვავილის დაზიანებული ნაწილები ხმება და ცვივა.

მეორე თაობის მატლები ქვედა იარუსის ყურძნებს აზიანებს. გამოჩენიდან ცოტა ხანში, ახალგაზრდა მუხლუხო, ხშირად კვერცხის გარსთან ახლოს, ხვრეტს ყურძნის მარცვალს და შიგნით შედის. ამ დროისთვის, გახვრეტილი ადგილის დანახვა რთულია (იხ. სურათი 8.37). შემდგომი განვითარების განმავლობაში, მუხლუხო რამდენიმე მარცვალს ქსელით ერთად კრავს და მთლიანად წუნუნის წვენს. ამის შემდეგ, დაზიანებული ადგილების ამოცნობა უფრო მარტივია ქსელის გორგალით და ჩამოკიდებული ექსკრემენტების ნაკვალევით.

ადრევის შესაძლებლობა: მატლის პირველი თაობის მიერ გამოწვეული დაზიანებები შეიძლება შეცდომით მივიჩნიოთ სხვა სახეობის, კერძოდ კი, *Sparganothis pilleriana*-ს მიერ მიყენებულ დაზიანებებად; თუმცა, ისინი ერთმანეთისგან განსხვავდება ფორმითა და ზომით. *Sparganothis pilleriana*-ს ახალგაზრდა მატლები ყურძნის



სურათი 8.36. პირველი თაობის მატლი და მის მიერ ყვავილედის დაზიანება



ჭიის მატლებს ჰგავს, თუმცა, ერთმანეთისგან ზომით და, უპირველეს ყოვლისა, ქცევით განსხვავდება (იხ. ცხრილი 8.4).

ცხოვრების წესი და მავნებლური გავლენა

ვაზის შტამბში მატლი ქუპრის სახით იზამთრებს. აპრილის ბოლოს, მაისის დასაწყისში, პეპლის პირველი თაობა ფრენას იწყებს. ფრენის ძირითადი დრო მაისია, ხოლო მისი ხანგრძლივობა ორიდან სამ კვირამდე პერიოდს მოიცავს. განაყოფიერება პეპლების ფრენის დროს ხდება. ისინი კვერცხებს 1 ან 2 დღეში, ყვავილის გვირგვინში დებენ. კვერცხების განვითარება ათიდან თორმეტ დღემდე გრძელდება, შემდეგ კი, მატლები იჩეკებიან, რომლებიც ოთხჯერ იცვლიან კანს და, ამავდროულად, სიგრძეში (საწყისი ზომა: 1 მმ-დან 11 მმ-მდე) იზრდებიან, ვიდრე, დაახლოებით 25 დღიანი კვების შემდეგ, კვლავ არ იქცევიან ქუპრებად.



სურათი 8.37. მეორე თაობის მატლის მიერ გახვრეტილი მარცვალი

მატლები იკვებებიან კვირტის რამდენიმე ყვავილით და ქსელში ხვევენ ცალკეულ ყვავილებს. ივნისის ბოლოს, ივლისის დასაწყისში, მთავრდება ქუპრობის პერიოდი და იწყება მეორე თაობის პეპლების ფრენა, რომლებიც კვერცხებს ყურძნის მარცვლებთან დებენ.

გამორჩევის შემდეგ, მატლები მარცვლებს ხვრეტენ და შიგნით შედიან. 3-4 კვირიანი კვების შემდეგ, მატლები გამოსაზამთრებელ ადგილს ეძებენ, რათა კვლავ ქუპრებად იქცნენ. პირველი და მეორე თაობის მიერ გამოწვეული ზარალის ოდენობა მნიშვნელოვანწილად დამოკიდებულია ამინდზე და სიდამპლით განპირობებული ზიანის მოცულობაზე. ხანგრძლივი მშრალი ამინდების შენარჩუნების შემთხვევაში, სიდამპლის მეორეული ინფექციის მასშტაბი საკმაოდ მცირეა.



სურათი 8.38. ყურძნის ჭიის პეპელა (*Eupoecilia ambiguella*)



სურათი 8.39. ყურძნის ჭიის პეპელა (*Lobesia botrana*)



ნიშან-თვისებები	<i>Eupoecilia ambiguella</i>	<i>Lobesia botrana</i>	<i>Sparganothis pilleriana</i>
ქსელის სიდიდე და ფორმა	ჩვეულებრივ, პატარა, ბუდისებრი	ჩვეულებრივ, პატარა, ბუდისებრი	მოიცავს თითქმის მთლიანი მტევნის ღერძს
მატლის ზომა	დაახლოებით, 11 მმ	დაახლოებით, 10 მმ	დაახლოებით, 30 მმ
სხეულის ფერი	ყვითელი და ყავისფერი ტონები	ხშირად, ზეთისხილის ფერი	ყვითელი და მწვანე ტონები
თავის კაპსულა და კეფის ჯავშანი	მოყავისფრო შავი	მატლის პირველ სტადიაზე მოყავისფრო შავი, შემდეგ ღია ყავისფერი	მოყავისფრო შავი
კიდურების წყვილი (ძლიერი ლუპა ან სტერეომიკროსკოპი)	სამივე წყვილი მკერდისწინა კიდური შავი	სამივე წყვილი მკერდისწინა კიდური მოყვითალო შეფერილობის	მხოლოდ პირველი წყვილი მკერდისწინა კიდური და უკანა ორი კიდურის ბოლოები შავი
ქცევა	ზანტი; საფრთხის შემთხვევაში, ხანგრძლივი დაყოვნების შემდეგ ტოვებს სამალავს	აქტიური; <i>Sparganothis pilleriana</i> -ს მსგავსი	ძალიან აქტიური; საფრთხის შემთხვევაში, საკუთარ ქსელს მძლავრი თავდაცვითი მოძრაობებით ტოვებს

ცხრილი 8.4. *Eupoecilia ambiguella*-ს, *Lobesia botrana*-ს და *Sparganothis pilleriana*-ს განმასხვავებელი ნიშნები

ამავდროულად, ხანგრძლივი ნესტიანი ამინდები, პირველი და მეორე თაობის მატლების მცირემასშტაბიანი შემოსევის პირობებშიც კი, მოსავლის ხარისხისა და ოდენობის მნიშვნელოვან დაქვეითებას იწვევს.

ზიანის ზღურბლი:

- 15-30 პირველი თაობის მატლი 100 ყლორტზე;
- 3-5 მეორე თაობის მატლი 100 ყლორტზე.

ზღურბლის დადგენა შესაძლებელია ასევე, ცალკეულ შემთხვევებში, ყლორტებისა და მტევნების რაოდენობის მიხედვით.

ყურძნის ქიის წინააღმდეგ ბრძოლა

თავდაპირველად, უნდა განისაზღვროს ყურძნის ქიის გამომჩენის დრო. ამისთვის საჭიროა ღამის პეპლების ფრენის კონტროლი, ეგრეთ წოდებული, **ღამის პეპ-**



ლის (ქინქლი) **ხაფანგების** მეშვეობით, რომლებიც, აპრილის ბოლოს, ყურძნების სიმალეზე უნდა ჩამოიკიდოს. აღნიშნული მიზნით, შეიძლება ფერომონის ხაფანგების შექმნა. სქესობრივი ჰორმონი (ფერომონი) არის სურნელოვანი ნივთიერება, რომელსაც მდედრი ყურძნის ქია მამრების მოსაზიდად გამოყოფს. მამრი როგორც კი ამ სურნელს აღიქვამს, მძაფრი კონცენტრაციის წყაროსკენ მიიწევს და მდედრს ხვდება. ღამის პეპლის (ქინქლის) ხაფანგის შემთხვევაში, ეს პრინციპი გამოიყენება. მამრები ეკვრიან ხაფანგის წებოვან ძირს, რაც მათი დათვლის საშუალებას იძლევა (უნდა შემოწმდეს კვირაში სამჯერ). თუ ფრენის მონაცემებს გრაფიკულად გამოვსახავთ, მივიღებთ ფრენის ტუხილს ერთი ან მრავალი წვეროთი.

ფრენის პროცესის ინტერპრეტაცია არ არის მარტივი. შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ ფრენის პროცესის პიკში ხორციელდება განაყოფიერება, რასაც, განსაზღვრული დროის შემდეგ, კვერცხების დადება მოსდევს. მიუხედავად ამისა, აღნიშნული ვარაუდი არ არის საიმედო და, ხშირად, მხოლოდ ნაწილობრივ ამართლებს, რადგან:

- ამინდიდან გამომდინარე, მდედრები და მამრები ყოველთვის თანაბარი სიხშირით არ დაფრინავენ;
- ფრენის სიხშირე დამოკიდებულია ამინდზე. დაჭერილი პეპლების რაოდენობიდან გამომდინარე, რთულია იმაზე მსჯელობა, რამდენი მატლი გამოიჩეკება მოგვიანებით;
- კვერცხების შემდგომი განვითარებაც ამინდზეა დამოკიდებული.

დროის სავარაუდო საშუალო პერიოდი ფრენის ინტენსივობის უმაღლესი წერტილიდან მატლების გამოჩენამდე, მატლების პირველი თაობის შემთხვევაში, 14 დღეს გრძელდება, ხოლო მეორე თაობის შემთხვევაში - 8 დღეს. თუმცა, არ უნდა დაგვავიწყდეს, რომ ეს უხეში დაანგარიშებაა, რომელიც პრაქტიკაში არსებით ცვლილებებს განიცდის. ამიტომ, ბრძოლა არასდროს უნდა ემყარებოდეს მხოლოდ პეპლების ფრენაზე დაკვირვებას.

მწერების საწინააღმდეგო საშუალებების გამოყენებისთვის ხელსაყრელი დროის დასადგენად, აუცილებელია მავნებლების რაოდენობის კონტროლი, რაც დადებული კვერცხების დაკვირვებას და „შავი თავის სტადიის“ ზუსტად განსაზღვრას გულისხმობს.

შენიშვნა:

ყურძნის ქიის კვერცხი ღინზის ან სათვალის შუშის ფორმისა და გამჭვირვალე ან ოპალის ფერისაა, რის გამოც, ბადისებრი სტრუქტურის მქონე ფსკერის ფერი გარედან ჩანს. მატლის გამოჩეკამდე ცოტა ხნით ადრე, კვერცხზე შავი ლაქა ჩნდება; კვერცხის განვითარების სტადიას, რომელზეც გამჭვირვალე აპკის მიღმა მატლის შავი ლაქა ჩნდება, **შავი თავის სტადია** ეწოდება.

პეპლების ფრენის გასაკონტროლებლად, ფერომონების ხაფანგის ნაცვლად, შეიძლება **სატყუარა სითხით შუშის ქილა** გამოვიყენოთ (94 % ღვინო, 4 % ძმარი და 2 % შაქარი). ამ შემთხვევაში, კონტროლი ყოველდღიურად უნდა განხორციელდეს. წვიმის, აორთქლების ან დაბინძურების საფრთხის გამო, სითხე ხშირად უნდა განახლდეს. ეს სატყუარა იზიდავს როგორც მამრებს, ასევე მდედრებს. ამ შემთხვევაში, მავნებლის მომრავლების უმაღლესი მაჩვენებლის დაფიქსირება შეუძლებელია,



თუმცა, პეპლების კონტროლის ამ მეთოდზე დაყრდნობით ისეთივე დამატერებილი დასკვნების გამოტანა შეიძლება, როგორც ფერომონების ხაფანგის გამოყენების შემთხვევაში.

ყურძნის ქიის წინააღმდეგ ბრძოლის მრავალი მეთოდი არსებობს:

1. **სქესობრივი ნივთიერებების** (ფერომონები) დახმარებით, შესაძლებელია **ბიოტექნიკური ბრძოლა** განხორციელდეს, რომელიც გულისხმობს ვენახში და მის ირგვლივ ფერომონების წყაროების დიდ ფართობზე განთავსებას, რაც განაპირობებს სქესობრივი სურნელების ღრუბლის გავრცელებას მთელ აღნიშნულ ტერიტორიაზე. დარღვეული ორიენტირების უნარის გამო, მამრებს აღარ შესწევთ მდედრების პოვნის უნარი (დაბნევის მეთოდი, კონფუზიის მეთოდი). ამ გზით, განაყოფიერების და, საბოლოოდ, მატლების რაოდენობა რადიკალურად მცირდება (იხ. სურათი 8.40).

ამ მეთოდით ეკონომიკური ეფექტის მისაღებად, საჭიროა, ფერომონების მოქმედების ფართობი 2 ჰექტარზე ნაკლებს არ შეადგენდეს. სასურველია უფრო დიდი ტერიტორიების დამუშავებაც, რომელთა საერთო ფართობიც, სულ მცირე, 10 ჰექტარს მოიცავს. განაყოფიერებული მდედრების სხვა ტერიტორიებიდან შემოსვლის და ფერომონების ღრუბლის განსაზღვრული ტერიტორიის მიღმა გავრცელების თავიდან ასარიდებად, მნიშვნელოვანია სასაზღვრო ზოლის საგანგებო დამუშავება.

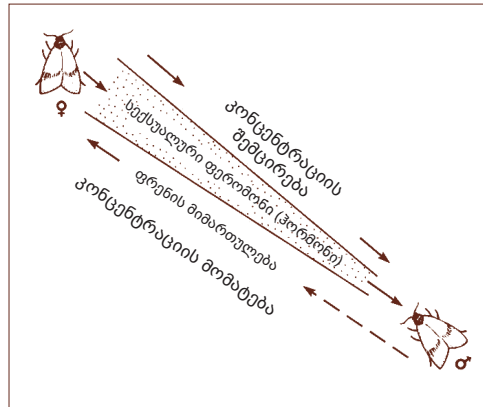
სატყუარა ნივთიერება ხელოვნურ

ამპულაში (დისპენსერები) თავსდება, რომლებიც უზრუნველყოფს ნივთიერების თანაბარ აორთქლებას აპრილის ბოლოდან აგვისტომდე. მესამე თაობის მატლების გახშირებული გამოჩენის შემთხვევაში, დისპენსერების უფრო ინტენსიურ შევსებაზე უნდა ვიფიქროთ, რათა შევძლოთ ამ თაობის ფრენებზე სექტემბრის ბოლომდე ვიმოქმედოთ. ამპულები უნდა ჩამოვკიდოთ სამიზნე ტერიტორიაზე აპრილის ბოლოს, უშუალოდ პირველი თაობის პეპლების გამოჩენის წინ.

პეპლების ფრენის კონტროლის მსგავსად, დაბნევის მეთოდის გამოყენების შემთხვევაშიც, ინტენსიური დაკვირვების განხორციელება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია იმისათვის, რომ გავაკონტროლოთ მეთოდის ეფექტიანობა და, კონკრეტულ შემთხვევაში, მოსალოდნელი ზარალის შემცირების მიზნით, დავადგინოთ მავნებლების საწინააღმდეგო საშუალებების გამოყენების აუცილებლობა.

კონფუზიის მეთოდის **დადებითი მხარეები:**

- კონფუზიის მეთოდი ეკოლოგიურია. იგი არ აზიანებს სასარგებლო მწერებს, უზრუნველყოფს ბიოლოგიური წონასწორობის შენარჩუნებას მევენახეობაში და ხელს უწყობს მავნებლების წინააღმდეგ ბიოლოგიური ბრძოლის დანერგვას;



სურათი 8.40. ყურძნის ქიის განაყოფიერების პროცესის პრინციპები და მათი დაბნევის მეთოდი



- ყურძნის ჭიის წინააღმდეგ განსაკუთრებული მეთოდების გამოყენება არ არის საჭირო;
- ზოგავს მავნებლების საწინააღმდეგო ღონისძიებების განხორციელების დროის დადგენის ხარჯებს.

კონფუზიის მეთოდის უარყოფითი მხარეები:

- გამოყენება გონივრულია მხოლოდ დიდ და ერთმანეთთან დაკავშირებულ ტერიტორიებზე;
- ჩვეულებისამებრ, გამოიყენება მხოლოდ მეზობელი ტერიტორიების მეპატრონეებთან შეთანხმებით, მეურნეობის მთელ მიმდებარე ტერიტორიაზე;
- დაგეგმვის, განთავსებისა და კონტროლის ორგანიზაციული ძალისხმევა.

2. მწერების საწინააღმდეგო საშუალებების გამოყენება დასაშვებია მხოლოდ მიწიდან. საფრენი აპარატებით (მაგალითად, შვეულმფრენი) მათი გაფრქვევა აკრძალულია. მევენახეობაში დაშვებული ვაზის მავნებლების საწინააღმდეგო კონტაქტური და საკვები შხამების გარდა, არსებობს კანის გამოცვლის შემაფერხებელი და დამანქარებელი საშუალებები, რომლებიც ჰორმონალურად მოქმედებს მატლების განვითარების პროცესზე. არსებობს ბიოლოგიურ ბაზაზე შექმნილი **Bacillus thuringiensis** -ის ჯგუფის პრეპარატები (B.t), რომლებიც საკვებ შხამებს წარმოადგენს და მხოლოდ ყურძნის ჭიის სახეობის მავნებლებს ანადგურებს. ყველა ეს საშუალება სასარგებლო მწერებისთვის უვნებელია. დღესდღეობით, მწერების საწინააღმდეგოდ დაშვებული საშუალებების გამოყენება შეიძლება პირველი მატლების გამოჩენკამდე ცოტა ხნით ადრე ან გამოჩენკის დროს, რათა ვაზი უკვე შეწამლული იყოს, როცა მავნებლები კვებას შეუდგებიან. გამოჩენკა იწყება შავი თავის სტადიის დადგომიდან ცოტა ხანში. მათი განვითარების კონტროლი დროულად უნდა განხორციელდეს. ბრძოლა დაუყოვნებლივ უნდა დაიწყოთ, როგორც კი პირველ მატლებს აღმოვაჩინთ.

მოქმედების პერიოდი ათიდან თოთხმეტ დღემდე გრძელდება. თუ ფრენის პერიოდი ჩვეულებრივზე მეტ ხანს გაგრძელდა, ხოლო მატლები სხვადასხვა დროს იჩეკებიან, პროცედურა ყოველი თაობის გამოჩენისთანავე უნდა გავიმეოროთ.

8.7.2.2. ვაზის ფოთლისგვეია (Sparganothis pillerina)

როგორც წინა ორი მავნებელი, პეპლების ჯგუფის ეს სახეობაც ყურძნის ჭიების ოჯახს განეკუთნება.

ადრეულ გაზაფხულზე, მატლები ღრღინან ვაზის კვირტებს და აღწევენ შიგნით, რამაც შეიძლება, მნიშვნელოვნად შეამციროს კვირტების რაოდენობა. მავნებლების პოვნა შეიძლება კოკრებში, თუ მათ ფრთხილად გავხსნით (ამ შემთხვევაში, ლუპა საჭირო იქნება). მატლები ჭამენ კვირტების წვერებს, ქსელში ხვევენ ცალკეულ ფოთლებს საცხოვრებლის მომზადების ან საკვების შენახვის მიზნით, რითაც დიდ ზიანს აყენებენ ყლორტებს. მავნებლებით დასახლებული ფოთლები ხშირად ხმება. მატლები მომწვანოდ ან ყვითლად არიან შეფერილი, თავი და კისრის ჯაგშანი კი, შავი აქვთ (იხ. სურათი 8.41). საერთო ჯამში, ისინი 5 სტადიას გადიან.



ზრდასრული მატლები შეიძლება, სიგრძეში 30 მმ-ზე მეტს აღწევდნენ. საფრთხის შემთხვევაში, ისინი ენერგიული მოძრაობებით ცდილობენ დაბრუნდნენ სამალავში, ძაფით დაეშვან დაბლა ან ჩამოხტნენ (ამ თვისებას უკავშირდება მათი გერმანული სახელი „Springwurm“, რაც „მხტუნავ მატლს“ ნიშნავს).

მატლის ბოლო სტადია ივლისში ფოთლების სამალავში, ზოგჯერ კი, ყურძნებშიც ქუპრდება. ქუპრები, დაახლოებით, 13 მმ-მდე სიგრძეს აღწევენ და წაბლისფრად არიან შეფერილი. დაახლოებით ორი კვირის შემდეგ, პეპლები იჩეკებიან. მათი მეტალისმაგვარი ღია ყავისფერი წინა ფრთები აღჭურვილია ორი ან სამი განსხვავებული სიმკვეთრის, მუქი ყავისფერი, განივი ბალთით. მდედრებში ბალთები ხშირად ნაკლებად არის გამოკვეთილი.

ფრენის დრო შეიძლება, ოქტომბრამდე გაგრძელდეს. სიცოცხლის განმავლობაში, მდედრები, საშუალოდ, დაახლოებით, 50 კვერცხს დებენ ვაზის ფოთლის ზედა ნაწილის სხვადასხვა საბუდარში. (იხ. სურათი 8.42.)

ბრძოლა:

ბრძოლა ზიანის ზღურბლის გადალახვის შემდეგ ხორციელდება, რომელიც ტოტზე 5 მატლს შეადგენს. ეს ღონისძიება წარმატებულია მხოლოდ განვითარების მე-16 სტადიამდე და ისიც ძალიან იშვიათად.

ხელსაყრელ პირობებში მავნებლების პოპულაციის შემცირება შეუძლია, მაგალითად, მავნებელ ქუპრიან კრახანებს ან მუხლუხოსებრ ბუჩებს. მტაცებელ მწერებს შორის ცნობილია წურბელა (*Forficula auricularia*), როგორც *Sparganothis pillerinalis* პეპლების ბუნებრივი მტერი.



სურათი 8.41. ვაზის ფოთლიხვევია და ვაზისათვის მიყენებული ზიანი



სურათი 8.42. ვაზის ფოთლიხვევია პეპლები და მისი საბუდარი



8.7.2.3. მზომელასებრი რომბისმქსოველი პეპელა (Rhombenspanner)

რომბისმქსოველი არის მზომელასებრთა (Geometriade) ოჯახის წარმომადგენელი პეპელა. მევენახეობაში იგი ტიპური დროებითი მავნებელია.

მუხლუხებს შეუძლია, კოკრები გაზაფხულზე ბოლომდე გამოწუნოს და ყლორტების განვითარებას სერიოზული ზიანი მიაყენოს (იხ. სურათი 8.43). მოგვინებით, ისინი ფოთლების ქამას იწყებენ, რაც დიდ ეკონომიკურ ზარალს არ იწვევს.



სურათი 8.43. რომბისმქსოველის მიერ გამოწვეული ზიანი

მუხლუხები იზამთრებენ ჩამოცვენილ ფოთლებში, ძველი ხის ქერქში ან სარების ნაპრალებში. ზრდასრულ ასაკში, რომბისმქსოველი 2 სმ სიგრძეს აღწევს. იგი რთული ამოსაცნობია, რადგან ფერიტა და ფორმით გახევებული პნკალასავით ხდება, რითაც თავის საარსებო გარემოს ემსგავსება (იხ. სურათი 8.44).

რომბისმქსოველი ზამთრის თბილ დღეებში ტოვებს სამალავს, ამიტომ მათი კვების შედეგად მიყენებული ზიანის ნახვა უკვე იანვარშიც შესაძლებელია. იგი განსაკუთრებით აქტიურდება მარტში, სითბოს მატებასთან ერთად, კოკრების დაბამბვის სტადიაში. ისინი უკვე მთლიანად ან ნაწილობრივ გამოწუნნილია, განსაკუთრებით ძლიერი შემოსევის შემთხვევაში კი, რქასაც ადგება ზიანი.

ბრძოლა:

ეკონომიკურად მნიშვნელოვან ზიანს იწვევს კვირტების შექმა გაზაფხულზე. ვინაიდან რომბისმქსოველის მატლებს სხვა მცენარის ფოთლებითაც შეუძლია კვება, სრულად გამწვანებული ვენახები საფრთხეში ნაკლებად არის. ნებადართული საშუალებებით ბრძოლა მიმართულია ვაზის ადრეული დაზიანების წინააღმდეგ. ვინაიდან ყველა მუხლუხო ერთდროულად არ ტოვებს ზამთრის სამალავს, ერთი შენამვლით, ჩვეულებრივ, პოპულაციის მხოლოდ ერთი ნაწილის განადგურება შეიძლება. ამიტომ, უპირველეს ყოვლისა, ძლიერი შემოსევის შემთხვევაში, საჭიროა ვაზის ორჯერ შენამვლა 10-14 დღიანი შუალედით. **ამავდროულად, მნიშვნელოვანია გვახსოვდეს, რომ უნდა შეინაშნოთ მთლიანი ვაზი, შტამბის ჩათვლით.**



სურათი 8.44. რომბისმქსოველი გარდასვალ მდგომარეობაში



8.7.2.4. ვაზის ფილოქსერა (Phylloxera vastatrix)

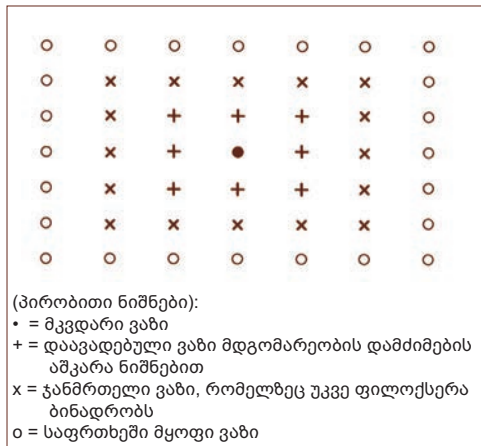
ვაზის ფილოქსერა მევენახეობაში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მავნებელია. მისი სამშობლო ჩრდილოეთ ამერიკაა. ვარაუდობენ, რომ ვაზის იმპორტის წყალობით, ფილოქსერამ ევროპაში შეაღწია. 1863 წელს, სამხრეთ საფრანგეთის მევენახეობის რეგიონებში გამანადგურებელი დაავადება დაფიქსირდა, რომელიც ვაზს ელვის სისწრაფით ავლებდა მუსრს. 1868 წელს, პლანშონმა, ბაზილიმ და საჰატმა (ფრანგი ბოტანიკოსები და მევენახეები) დაადგინეს, რომ ამ დაავადების მიზეზია ვაზის ფესვის ტკიპა და მას **Phylloxera vastatrix** („მუსრის გამგლები ფოთლის მხმობელი“) დაარქვეს. რამდენიმე წლის განმავლობაში, ფილოქსერა სხვა ევროპული და აზიური მეღვინეობის რეგიონებშიც გავრცელდა და მევენახეობა განადგურების პირას მიიყვანა.

XX საუკუნის შუა პერიოდიდან, ევროპული მევენახეობა დამყნობილი ჯიშების მოშენებაზე გადავიდა.

ფილოქსერას აქვს როგორც მიწისზედა, ასევე მიწისქვეშა **სასიცოცხლო ციკლი**. მიწისქვეშა სასიცოცხლო ციკლი, ეგრეთ წოდებული, უსქესო გამრავლების გზით ხორციელდება. ფესვის ფილოქსერა ბინადრობს როგორც ამერიკული, აგრეთვე, ევროპული ვაზის ფესვებზე. დაავადებული ფესვები სივდება. ევროპული ჯიშის ვაზის ფესვი, დაავადების შემთხვევაში კვდება და, საბოლოოდ, მთელი ვაზის დაღუპვას იწვევს. ამის საპირისპიროდ, ფილოქსერასადმი ტოლერანტული ვაზის ფესვები მხოლოდ სივდება, მაგრამ სხვა დაზიანებას არ იწვევს.

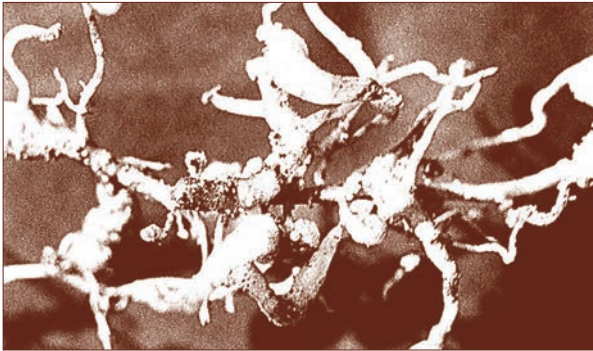
ვინაიდან ამერიკული ჯიშები და ფილოქსერა ერთი და იმავე ბიოტოპის წარმომადგენლები არიან, ამიტომ ამერიკული ჯიშის ვაზი ამ მავნებლის მიმართ ტოლერანტულია, რაც იმას ნიშნავს, რომ, ზომიერი შემოსევის შემთხვევაში, ვაზი არ კვდება. ევროპული ჯიშების სამშობლო სულ სხვა ბიოლოგიური გარემოა, ამიტომ ისინი ამ მავნებელს წინააღმდეგობას ვერ უწევენ. აღნიშნულმა გარემოებამ განაპირობა, XIX საუკუნის შუა პერიოდში, ფილოქსერას ელვისებური გავრცელება ევროპის თითქმის ყველა რეგიონში, სადაც მოსახლეობა მევენახეობას მისდევდა. ევროპული ჯიშები გადაარჩინა იმის გაცნობიერებამ, რომ მათი ამერიკულ ჯიშებზე დამყნობა ვაზს ფილოქსერას წინააღმდეგ ბრძოლაში გამძლეობას ანიჭებდა.

ფრთიანი ფილოქსერა (მიწისზედა სასიცოცხლო ციკლი), „მაისის გალებში“ სქესობრივი გამრავლების დროს, ამერიკულ ჯიშებს ანიჭებს უპირატესობას. მოუვლელ, გაველურებულ ვენახებში ან გრუნტში მყნობის დროს (საქართველოში ფართოდ გავრცელებული მეთოდი), ფილოქსერა ახალ მას-



სურათი 8.45. ფილოქსერას თავდასხმის შედეგად დაზიანებული უბანი



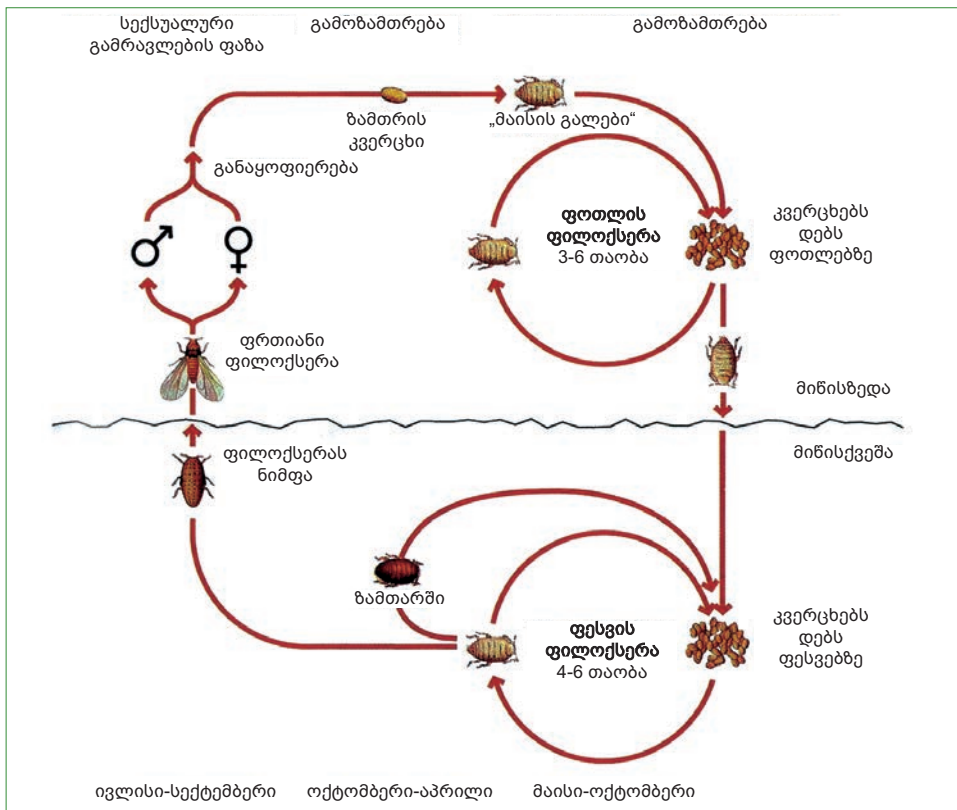


სურათი 8.46. ფილოქსერათი დაბავადებული ფესვები

პინძელს პოულობს და კვლავ მრავლდება.

ფესვის ფილოქსერას დამოუკიდებლად შეუძლია გადაადგილება და მეზობელი ვაზის ძირებზე გადასვლა; განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, თუ ძველ ვაზს საკმარისი საკვების მიწოდება აღარ შეუძლია. **დამოუკიდებლად გადაადგილებაზე** უფრო მნიშვნელოვანია ფილოქსერას გავრცელება **გადატანის გზით**.

ეს არის, უპირველეს ყოვლისა, კლიმატური პირობების გავლენა, როგორცაა, მაგალითად, ქარი და ეროზია, ან ადამიანების მიერ გადატანა, მაგალითად, მიწის დასამუშავებელი ხელსაწყოების და დანადგარების მეშვეობით. ფილოქსერას მიერ ვაზის დაზიანება ასახულია სურათზე 8.45.



სურათი 8.47. ფილოქსერას განვითარების ციკლის სქემატური გამოსახულება

ბრძოლა:

ფილოქსერას წინააღმდეგ ბრძოლის თანამედროვე მეთოდებია **პირდაპირი** ან **პრევენციული**:

1. თუ არსებობს ფილოქსერას შემოსევის ეჭვი, ამის შესახებ შესაბამისი უწყებები უნდა იყვნენ ინფორმირებულნი;
2. ფილოქსერას მიმართ ტოლერანტული ან რეზისტენტული ძირების გამოყენება;
3. დაუმყნობელი ვაზის დარგვის აკრძალვა. ამავე მიმართულებას უნდა მივაკუთვნოთ დარგვის წესით გამრავლებას;
4. უმყნობი ფესვების მოცილება;
5. გავლურებული ვაზის გაკაფვა და მოვლა;
6. ვაზის გაკაფვისას, მისი ფესვებიანად მოცილება.

თუ ბრძოლის ირიბი მეთოდები ზედმიწევნით ზუსტად არ განხორციელდება, ფილოქსერას შემოსევა შეიძლება იმდენად მომძლავრდეს, რომ გაკეთილშობილებული ვაზიც დააზიანოს.

8.7.2.5. ვაზის ბალიშა და ფქვილისებრი ცრუფარიანა

ვაზის ბალიშა და ფქვილისებრი ცრუფარიანა ბოლო წლებში მასობრივად გავრავლდა.

ძირითადად, ორწლიან ვაზზე შეიმჩნევა მცირე ზომის ქიები - ცრუფარიანები. უფრო ხშირად გვხვდება პატარა ცრუფარიანები, ბალიშა და ფქვილისებრი ცრუფარიანები. ახალგაზრდა მავნებლები ფოთლის წვენი იკვებებიან. ძლიერი შემოსევის შემთხვევაში, ზრდის პროცესი ფერხდება და ფოთოლი არ ვითარდება.

ცრუფარიანების არსებობაზე, ხშირად, **ქიანჭველები** მიუთითებენ. ისინი მავნებლების შაქრის შემცველი ექსკრემენტებით იკვებებიან.

ცრუფარიანას მიერ გამოწვეული ზარალის შესახებ ინფორმაცია თითქმის არ არსებობს.



სურათი 8.48. ცრუფარიანას კოლონისებური პოპულაცია და „კვერცხის პარკუჭი“



სურათი 8.49. ვაზის ფქვილისებრი ცრუფარიანა



ბრძოლა:

არსებობს მწერების საწინააღმდეგო საშუალება, რომელიც ფოთლებზე დაბუდეებული ცრუფარიანების წინააღმდეგ გამოიყენება; ეს გახლავთ „იმიდაკროპრიდი“ (Imidacloprid). მტაცებელი მწერები, როგორც, მაგალითად, ოქროთვალასებრთა მატლები, ხელს უშლიან ცრუფარიანას გამრავლებას.

8.7.2.6. ვაზის მწვანე ბალღინჯო

რამდენიმე წლის წინ, ვაზის მწვანე ბალღინჯო ჯერ მხოლოდ მეორეხრისხოვან მავნებელს წარმოადგენდა. კლიმატის დათბობასთან ერთად, მისმა რაოდენობამ მნიშვნელოვნად მოიმატა.

ეს მწერები ვენახის ახლოს მდებარე მარადმწვანე მცენარეებზე იზამთრებენ. ვაზის ყვავილობისას, მდედრები ვენახში მიფრინავენ და კვერცხებს ფოთლებზე დებენ. მათის ბოლოდან, მათი შემჩნევა შეიძლება ფოთლების ქვედა მხარეს (მატლების 2 სტადია, ნიმფების 3 სტადია, ზრდასრული მწერი). მათ მიერ მიყენებული ზიანი, თავდაპირველად, გამოიხატება ფოთლების კიდეების სახასიათო, ღია მწვანედან ყვითელში გარდამავალ (ყურძნის თეთრი ჯიშები) ან მკვეთრ, მუქ წითელ (ყურძნის წითელი ჯიშები) შეფერილობაში, რომელიც ჯანმრთელი ქსოვილისგან ფაქიზი ძარღვებით არის განცალკევებული (იხ. სურათი 8.50). მატლების ძლიერი შემოსევის შემთხვევაში, ეს შეფერილობა მთელ ფოთოლზე ვრცელდება. ფოთლის ძარღვები ქვედა მიმართულებით იხვევა. დაზიანების პროგრესირების შემთხვევაში, ისინი ხმება არა მხოლოდ კიდეებში, არამედ ინტერკოსტალურ ზონებშიც და ბოლოს ცვივა (იხ. სურათი 8.51).

მწვანე ბალღინჯო ფოთლის ძარღვებს აზიანებს და ასიმილაციებს წოვს. განსაკუთრებულ ზიანს, სავარაუდოდ, მწერის მიერ ნერწყვის გამოყოფა იწვევს. მხოლოდ ძლიერი დაზიანება იწვევს შაქრის შემცველობისა და მოსავლიანობის აშკარა კლებას. ზიანის ზღურბლი შეადგენს, დაახლოებით, 3 მატლს ერთ ფოთოლზე.



სურათი 8.50. ვაზის მწვანე ბალღინჯო და ფოთლების ტიპური შეფერილობა



სურათი 8.51. ფოთლების გახმობით გამოწვეული ზიანი



ბრძოლა:

მევენახეობაში ნებადართული ქიმიური ღონისძიებები მიმართულია მატლების წინააღმდეგ. ხშირ შემთხვევაში, ყურძნის ქიის წინააღმდეგ მიმართული ღონისძიებები ყურძნის ბალნინჯოსაც სპობს.

8.7.2.7. ვაზის მილხვევია

მილხვევია ფართოდ არის გავრცელებული აზიასა და ევროპაში. გაზაფხულზე, ხოჭოები ვაზის ყვავილებს ჭამენ, რაც ყლორტების მასობრივ ცვენას იწვევს. ფოთლის ჭამა ვეგეტაციის პერიოდში, ეგრეთ წოდებულ, „ფანჯრისებრ დაზიანებას“ იწვევს (იხ. სურათი 8.52). ზაფხულში ხოჭოს მასობრივმა გამოჩენამ შეიძლება, ფოთლების ინტენსიური ცვენა გამოიწვიოს. მილების ან **სიგარის ფორმით დახვეული ფოთლები** მილხვევიას შემოსევის ტიპური დამახასიათებელი ნიშანია (იხ. სურათი 8.53). ეს არის მდედრის მიერ ღეროზე ჩამოდებული ფოთოლი, რომელიც, მოგვიანებით, ძირს ვარდება. დამჭკნარ ფოთოლზე ოთხიდან ექვსამდე კვერცხი იდება, შემდეგ სიგარის ფორმით იხვევა და სპეციალური სეკრეციული სითხით მაგრდება. ფოთოლში, რომელიც მალე ჩამოვარდება, თეთრად შეფერილი მატლები ვითარდება. გვიანი ზაფხულისთვის, მატლები განვითარების პროცესს ამთავრებს, ხოლო მათი ქუპრად ქცევა მიწაში ხორციელდება. ხშირად, უკვე შემოდგომაზე, ხოჭოების ახალი თაობა ჩნდება, თუმცა, ისინი მხოლოდ შემდეგ გაზაფხულზე ამოდიან მიწის ზედაპირზე.

ბრძოლა:

დღესდღეობით, ბრძოლის ქიმიური მეთოდების გამოყენება შეუძლებელია, რადგან საქართველოში მილხვევიას საწინააღმდეგო საშუალებების გამოყენება აკრძალულია. ზიანის მნიშვნელოვანი შემცირება დახვეული ფოთლების შეგროვებით შეიძლება.



სურათი 8.52. ხოჭოს მიერ შეჭმული ფოთოლი („ფანჯრისებრი დაზიანება“)



სურათი 8.53. სიგარისებურად დახვეული ფოთოლი



8.7.2.8. ვაზის მთიბველა (Gefurchter Dickmaulrüssler)

ვაზის მთიბველა მიწაში ხოჭოს ან მატლის სახით იზამთრებს; ვაზის ყვავილობისას ან ყვავილობამდე ცოტა ხნით ადრე, მიწის ზედაპირზე და ვაზის ტოტზე ჩნდება (განსაკუთრებით მრავლდება თბილი და მშრალი ზამთრის შემთხვევაში). შებინდებისას და ღამე ქამს ყვავილებს, ხოლო მოგვიანებით - ფოთლის კიდევს. დღის განმავლობაში, იმალება უშუალოდ შტამბის ახლოს, მიწის ქვეშ, მაგალითად, ქვების ქვეშ. **ახალგაზრდა ვენახებში მთელი მოსავლის განადგურება შეუძლია.**



სურათი 8.54. ვაზის მთიბველა და მისი მატლები

ვაზის მთიბველას მატლებს შეუძლიათ ძლიერ დაზიანოს ფესვი. ინტენსიური შემოსევის დროს, აზიანებს ძირითად ფესვს, რაც ვაზის სიკვდილს იწვევს.

ბრძოლა:

დღესდღეობით, ვაზის მთიბველას საწინააღმდეგო არც ერთი საშუალება არ არის ნებადართული.

8.7.2.9. მიწის მუხლუხები

მიწის მუხლუხები ან ბუსებრი მუხლუხები არიან პეპლების დიდი ოჯახის მატლები, რომლებსაც, ღამის ცხოვრების გამო, „ბუსებრ მუხლუხებსაც“ ეძახიან. მიწის მუხლუხები შეუმჩნეველ ცხოვრებას ეწევიან ნიადაგის ვეგეტაციის ბალახებსა და მცენარეებზე, თუმცა, საკვების ნაკლებობის შემთხვევაში, ვაზზე სახლდებიან და მავნებლურად ცხოვრობენ.



სურათი 8.55. მიწის მუხლუხა ქამს ყვავილს

მთავარი ზიანი წარმოიქმნება გაზაფხულზე, ყვავილობამდე. მავნებელი ხან ჯამისებრი ფორმით კბერს ყვავილს, ხან კი მთლიანად ქამს (იხ. სურათი 8.55). ტალღვრებისა და მავთულების მეშვეობით, მუხლუხებს მეზობელ ვაზზეც შეუძლიათ გადასვლა. სანერგე მეურნეობებსა და ახალგაზრდა ვენახებს განსაკუთრებულ ზარალს ფოთლებისა და კვირტების დაზიანებით აყენებენ.

ბრძოლა:

ვეგეტაციის პერიოდში უნდა შევეცადოთ მიწის ზედაპირზე მდიდარი მცენარეული საფარი შევქმნათ, რათა მუხლუხებს საკმარისი საკვები ჰქონდეთ. ლეგალური ფუნგიციდების ნაკლებობის გამო, მუხლუხების წინააღმდეგ ბრძოლა შემოიფარგლება ღამით, ფანრის დახმარებით, მათი ხელით შეგროვებით.



8.7.2.10. სხვა იშვიათი მავნებელი მწერები

„ვაზის თრიპსები“, „ვაზის მწვანე ფაროსანა“ და „კემჩისებრი ბაღლინჯო“ არიან მევენახეობაში გავრცელებული მავნებლები. თუმცა, ვინაიდან მათ არსებითი ეკონომიკური ზარალის გამომწვევა არ შეუძლიათ და არც მათი საწინააღმდეგო მცენარეთა დაცვის საშუალებებია ნებადართული, ისინი აქ მოხსენებულია მხოლოდ იმიტომ, რომ სიტუაციის სრულფასოვნად აღწერა მოხდეს.

8.7.2.11. კრაზანა

როგორც კი ვაზი სიმწიფეს აღწევს, ვენახში პირველი კრაზანები ჩნდება. ისინი თავისი ძლიერი ყბებით კბენენ ყურძნის კანს, რათა ტკბილ შიგთავსამდე მიაღწიონ. ამის შედეგად, მარცვლებზე ჩნდება ადვილად შესამჩნევი, მრგვალი ან ოვალური ნაკბენები (იხ. სურათი 8.56). ხშირ შემთხვევაში, კრაზანები მარცვლებს მთლიანად ქაძენ. დაზიანებულ ყურძნებზე სოკოები და ბაქტერიები სახლდებიან, რომლებიც, სხვა დაზიანებებთან ერთად, აძმარებასაც იწვევს, რაც ხარისხის სერიოზული ხარვეზის მიზეზი ხდება. განსაკუთრებით აქტიური კრაზანები ამ მიკროორგანიზმების გადამტანებიც არიან. ხშირად, გამოუონილი სითხე ხილის ბუბებსაც იზიდავს, რომლებიც ბაქტერიებითა და საფუვრით იკვებებიან.



სურათი 8.56. ნაკბენში ჩამძვრალი კრაზანა

ბრძოლა:

დღესდღეობით, კრაზანების საწინააღმდეგო პესტიციდები ქართულ მევენახეობაში არ გამოიყენება. ყურადღებით და სრულად დაკრეფა, ხშირ შემთხვევებში, კარგ შედეგს იძლევა, თუმცა, საკმაოდ დიდ დროს მოითხოვს.

8.7.2.12. ხილის ბუზი

პატარა ხილის ბუზი ბუზების ოჯახის ყველაზე ცნობილი წარმომადგენელია. კვერცხების დასადებად ის დამპალ, დუღილის პროცესში მყოფ ხილს ირჩევს. ხილის ბუზები სიმწიფის დადგომის შემდეგ ჩნდება ვენახებში, როგორც კი ყურძენი შაქრიანობის გარკვეულ დონეს აღწევს. ხშირად, მათ ამჩნევენ მხოლოდ საკმაო რაოდენობით მომრავლების ან ვენახში ძმრის სუნის დადგომის შემთხვევაში. მათი მატლები იზრდება სხვა მავნებლების (მაგალითად, კრაზანები, ჩიტები, თავგები) მიერ დაზიანებულ ან ყურძნის ქვის მიერ შექმულ ყურძნის მარცვლებში. ამ მავნებლის შემოსევა ასევე შეიძლება განაპირობოს მაღალი ტენიანობის ან, კომპაქტური ჯიშების შემთხვევაში, ხახუნის შედეგად გამოწვეულმა მარცვლების დახეთქვამ.





სურათი 8.57. ხილის ბუზები და მათი მატლები ყურძნის მარცვლებზე

ზრდასრული მწერები 2 მმ სიგრძისაა, აქვთ ღია ყავისფერი შეფერილობა და გამოკვეთილად წითელი თვალები. მდედრები, სამი ან ხუთკვირიანი სიცოცხლის განმავლობაში, ლპობად წვენსა და ნაყოფში, ასობით კვერცხს დებენ. მათ იზიდავს ალკოჰოლი და ძმარმჟავა. ხილის ბუზები გამოირჩევიან აქტიურობით და ბაქტერიების ნაყოფიდან ნაყოფზე გადატანით მათი მთელ ვენახში გავრცელება შეუძლიათ. თეთრად ან ღია ყავისფრად შეფერილ მატლებს არ აქვთ კიდურები. მათი მთავარი საკვებია ბაქტერიები და საფუარი, რომლებიც დაზიანებულ ყურძნებში ვითარდება. მატლების ბოლო სტადია სიგრძეში, დაახლოებით, 5 მმ-ს აღწევს და ტოვებს მკვებავ მედუშს, რათა ყურძნის ზედაპირზე ქუპრად იქცეს (იხ. სურათი 8.57). ოპტიმალურ პირობებში, ერთი თაობის ციკლი მხოლოდ, დაახლოებით, 14 დღეს აღწევს, რაც, ერთი წლის განმავლობაში, მრავალი თაობის განვითარების შესაძლებლობას ქმნის.

ბრძოლა:

ვენახში ხილის ბუზების გამრავლება ყურძნის მდგომარეობაზე და მოკიდებულს. მათთვის განსაკუთრებით მიმზიდველია ისეთი ტერიტორიები, სადაც დაზიანებული, დამპალი ყურძენი ჭარბობს. აქედან გამომდინარე, ვაზის დაცვის საუკეთესო საშუალებაა სათანადოდ მოვლა და ჯანმრთელი და დაუზიანებელი ყურძენი.

8.7.2.13. მაისის ხოჭო

ტყის პირას განლაგებულ ვენახში შეიძლება მაისის ხოჭოები დასახლდნენ. მაისის ხოჭოები ვაზის კვირტებით იკვებებიან. თუ ისინი დიდი რაოდენობით შემოესია ვენახს, შეუძლიათ კვირტები სრულად გაანადგურონ (იხ. სურათი 8.58). ახალგაზრდა მატლები იკვებებიან ფესვებით, რაც ვაზის ზრდის შეფერხებას და, საბოლოოდ, მის განადგურებას იწვევს. სანერგე მეურნეობებსა და ახალგაზრდა ვენახებში, მაისის ხოჭოებს განსაკუთრებით დიდი ზარალის გამოწვევა შეუძლიათ.



სურათი 8.58. მაისის ხოჭოს ახალგაზრდა მატლები

მაისის ხოჭოებს სამი ან ოთხწლიანი, გრილ რეგიონებში კი, ხუთწლიანი განვითარების ციკლი აქვს. ამით აიხსნება სქესობრივად მომწიფებული მწერების პერიოდული გამოჩენა.

ბრძოლა:

მაისის ხოჭოების წინააღმდეგ ბრძოლა საქართველოში შეუძლებელია დაშვებული საშუალებების არარსებობის გამო.



8.7.2.14. ხის ხოჭო (Xyleborus dispar)

ხის ხოჭოს ეს სახეობა ხის მბურღავი ხოჭოს ოჯახს ეკუთვნის. ის, ზოგჯერ, ვაზზეც გვხვდება. მისი გერმანული სახელწოდება (Ungleicher Holzbohrer - არათანაბარი ხის მბურღავი) მდედრი და მამრი ხოჭოების განსხვავებულ ზომაზე მიუთითებს.

ვაზის შტამბებზე და მრავალწლიან ხეზე ჩნდება, დაახლოებით, 2 მმ დიამეტრის ხვრელები, საიდანაც თავდასხმის საწყის ეტაპზე ბურღვის შედეგად შექმნილი ნახერხი ცვივა (იხ. სურათი 8.59). წლის განმავლობაში, ერთი თაობა ვითარდება. ხის ხოჭოს სისუსტის მავნებელს უწოდებენ, რადგან ყველაზე მეტი საფრთხე მისი მხრიდან ზრდაში შეფერხებულ და ავადმყოფ ვაზს ემუქრება.

ბრძოლა:

დღესდღეობით, მასთან ბრძოლის საშუალებები ქართულ მევენახეობაში არ გამოიყენება, ამიტომ, ხვრელებიანი ძველი ვაზი ვენახიდან უნდა გავიტანოთ და განადგუროთ.



სურათი 8.59. ხოჭო გადაჭრილ ვაზის შტამბში

8.7.2.15. მავთულა ხოჭოები

მავთულა ხოჭოს მატლები მასიურად ჭამენ ფესვებს. მცენარე ჩიავდება, კვდება, რის შემდეგაც მისი მიწიდან ამოღება რთულია.

განსაკუთრებული საფრთხე ემუქრება სანერგე მეურნეობებს და ახალგაზრდა ვენახებს. მავთულა ხოჭოებს შეუძლიათ ღრმად შეაღწიონ ფესვებში და ახალგაზრდა ვაზის მიწასთან ახლოს განლაგებულ კოკრებში. ხოჭოების განვითარება, სახეობის შესაბამისად, მრავალი წელი შეიძლება გრძელდებოდეს.

ბრძოლა:

ამ სახეობის ხოჭოს საწინააღმდეგო საშუალებები საქართველოში არ გამოიყენება.



სურათი 8.60. მავთულა ხოჭოს მატლები

8.7.2.16. ლოკოკინები

ტენიანობის მაღალი მოთხოვნილების გამო, ლოკოკინები იშვიათად წარმოადგენენ საფრთხეს მეღვინეობის იმ რეგიონებისთვის, სადაც მშრალი ჰავა გაბატონებულია. ტენიანი ჰავის პირობებში, დიდი რაოდენობით შეიძლება მათი ნახვა არა



მხოლოდ მცირე ზომის მცენარეებზე, არამედ ვაზზეც. ასაკოვანი ვაზისთვის ლოკოკინები განსაკუთრებულ საფრთხეს არ წარმოადგენს, თუმცა, შეუძლიათ მთლიანად გადაძოვონ ახალგაზრდა მწვანე საფარი.



სურათი 8.61. დაზიანებული ფოთლი და ლოკოკინები

ყურადღებას იპყრობს ადგილ-ადგილ ამოჭმული, დახვრეტილი ან ჩონჩხისებურად შეჭმული ვაზის ფოთლები. ახალგაზრდა ფოთლებიდან, ხშირად, მხოლოდ ძარღვები რჩება.

ბრძოლა:

არსებობს ბევრი ბუნებრივი მტაცებელი, როგორცაა ჩიტები, ზღარბები, ბაყაყები. განსაკუთრებული ღონისძიებების განხორციელება თითქმის არ არის საჭირო, თუ ტერიტორიაზე მინდვრის თავგები და მტაცებელი ხოჭოები ბინადრობს. შესაძლებელია მუყაოს ან ფოლგის ქაღალდის დაფენის შემდეგ, მათ ქვეშ თავმოყრილი ლოკოკინების შეგროვებაც.

შესაბამისი ნებართვის შემთხვევაში, არსებობს ბრძოლის ქიმიური მეთოდები, როგორცაა მეთალის დეჰიდის ბაზაზე შექმნილი პრეპარატები ან რკინა -III - ფოსფატი.

8.7.3. ხერხემლიანები

8.7.3.1. ფრინველები

მწიფე ყურძენი უამრავ ფრინველს იზიდავს. საქართველოში, ვენახებში ფრინველები მეზობელი ბაღებიდან და ბოსტნებიდან მოფრინავენ. სხვადასხვა სახეობის და ასაკის ფრინველები სხვადასხვაგვარად შეექცვიან მწიფე ყურძენს - ამოკენკავენ, ადგილ-ადგილ ამოგლეჯენ ან მთლიან მარცვალს ჭამენ. ხშირად, საბოლოოდ რჩება მხოლოდ ყუნწი ყურძნის ქერქით (იხ. სურათი 8.62).

ფრინველების მიერ დაზიანებული ყურძენი იზიდავს არა მხოლოდ კრაზანებს და ხილის ბუზებს, არამედ ქმნის მეორადი მავნებლების გავრცელების საფრთხეს, როგორცაა სიდამპლე და პენიცილიუმი, რომლებიც მოსავალს აჩანაგებს.

ბრძოლა:

ვინაიდან მავნებელი ფრინველების წინააღმდეგ პირდაპირ ბრძოლა არ შეიძლება, მთელი ძალისხმევა მათგან დასაცავი ღონისძიებების განხორციელებას უნდა მოხმარდეს. აპრობირებულია **ფრინველებისგან დამცავი ბადეების** გამოყენება. ეს გახლავთ ცისფერი ბადეები, რომელთა ზომაა 25x25 მმ, ხოლო ძაფის სისქე - 1 მმ. განსაკუთრებით აპრობირებულია „ფლანგების დაცვა“ (იხ. სურათი 8.63).



ვენახების დაცვა პირთა-კუსტიკური საფრთხობელე-ბითაც შეიძლება. ეს არის გაზზე (პროპანი ან აცეტილენი) მომუშავე დამაფრთხობელი სასროლი აპარატები. მათი მოქმედების ფართობია 0.5-დან 1 ჰექტარამდე. სროლის ავტომატურ ინტერვალს ფრინველები სწრაფად ეჩვენებიან, ამიტომ, გასროლებს შორის ინტერვალი და მიმართულება პერიოდულად უნდა შეიცვალოს.



სურათი 8.62. ფრინველების მიერ გამოწვეული ზიანი



სურათი 8.63. ვენახის ფლანგების დაცვა ფრინველების საწინააღმდეგო ბადეებით

შემდეგ ღონისძიებას წარმოადგენს ფოტოაკუსტიკური საფრთხობელების დამონტაჟება. საუბარია ხელსაწყობებზე, რომლებიც აკუსტიკურ ტალღებს სმენისათვის მისაწვდომ ან მიუწვდომელ სიხშირეებზე ასხივებენ, ან სხვადასხვა ფრინველის განგაშის შეძახილს ბაძავენ.

8.7.3.2. მემინდვრია

მემინდვრია ვენახებში მეზობელი ბალებიდან და ბოსტნებიდან გადადის და მნიშვნელოვანი ზიანის მიყენება შეუძლია. მათი მონათესავე მინდვრის თავგებიც აზიანებენ ვაზს, განსაკუთრებით, კარგად გამწვანებულ მეურნეობებში. მემინდვრიას გამრავლების შემთხვევაში, გაზაფხულზე ვაზის ზრდის პროცესი მკვეთრად ფერხდება. ეს მღრღნელი ვაზის უცარი კვდომის მიზეზიც შეიძლება გახდეს. მემინდვრიები იმდენად ხარბად ქაშენ მცენარის ფესვებს, რომ ვაზი შეიძლება მხოლოდ ერთი ღეროს ამარა დარჩეს. ასეთ შემთხვევაში, იგი სუსტად არის ჩამაგრებული მიწაში, რის გამოც მისი მოგლეჯა საკმაოდ ადვილია.



სურათი 8.64. მინდვრის თავგების მიერ შექმული ყურძენი

მინდვრის თავგებიც არანაკლებ აზიანებენ ვაზს, განსაკუთრებით ახალგაზრდა ნერგებს, ღრღნიან რა მის მთავარ ფესვს და შტამბის ძირს. გარდა ამისა, ისინი მწიფე ყურძნითაც იკვებებიან (იხ. სურათი 8.64).

ბრძოლა:

დაბალი მცენარეული საფარი არ აძლევს მემინდვრიებს საკვებთან ადვილად მისვლის საშუ-



ალეხას და შესაბამის მტაცებლებს მათზე ნადირობას უმარტივეს. დასაჯდომი ბოძების დამონტაჟება ხელს უწყობს ვენახში ქორისნაირების მომრავლებას. სასურველი შედეგის მისაღწევად, დედოფალას და სხვა მტაცებლების მოზიდვაც შეიძლება ფიჩხის ან ქვის გროვების მეშვეობით.

მემინდვრიების განდევნა შეიძლება მიწის დამუშავებითაც, რადგან ეს ცხოველები მეტად მგრძნობიარენი არიან და მცირე საფრთხის შემთხვევაშიც გაქცევით შველიან თავს.

8.7.3.3. გარეული ცხოველები (კურდღლები, ბოცვერები, შვლები, გარეული ღორები) ბოცვერები და კურდღლები

ბოცვერებს და კურდღლებს, ზამთარში ხის ქერქის ღრღინს გარდა, დიდი ზიანის მიყენება შეუძლიათ ახალგაზრდა ვენახებისთვის მწვანე საფარის სრული განადგურებით. ამ დროს, კვირტების ნაგლეჯები უწესრიგოდ ყრია მთელ ტერიტორიაზე. ყლორტების და კვირტების პერიოდული განადგურება არ წარმოადგენს დიდ პრობლემას; ბევრად უფრო მძიმეა ზამთარში, ქერქის ღრღინით გამოწვეული ზარალი, რადგან, ხშირად, დაღრღინილი ვაზის შტამბი მთლიანად შიშვლდება (იხ. სურათი 8.65).



სურათი 8.65. კურდღლების მიერ დაღრღინილი ვაზის შტამბი

ბრძოლა:

ახალგაზრდა ვენახის დასაცავად, მნიშვნელოვანია ტერიტორიის შემოღობვა. ამავდროულად, უნდა გავითვალისწინოთ, რომ ღობე 40 ან 50 სმ-ზე უნდა ჩადიოდეს მიწაში, რათა კურდღლებმა ვენახში თხრილების დახმარებით არ შეაღწიონ. ახალგაზრდა ვაზის დაცვის ძალიან ეფექტიანი საშუალებაა „კურდღლის ბადეები“ და მცენარის დამცავი მილები.

ზამთარში ქერქის დაღრღინის აპრობირებული პრევენციული ღონისძიებაა გასხვლის დროს მოჭრილი ტოტების გამოყენება კურდღლების ვენახიდან გასატყუებლად, მათთვის ალტერნატიული საკვების შეთავაზების გზით.

შველი

შვლები გაზაფხულზე ახალგაზრდა კვირტებით იკვებებიან, ხოლო შემოდგომაზე - ყურძნით, რაც ლოკალურ ზარალს იწვევს. მნიშვნელოვანია ზიანი, რომელიც ახალგაზრდა ვენახებს ადგება.

აყვავების შემდეგ, შვლები მთლიანად ჭამენ ნორ კვირტებს, ვაზზე კი, მხოლოდ აქერცლილი ტოტები და დაუმწიფებელი კვირტები რჩება. თუ შველი უკვე მოზრდილი კვირტის წვეროებს ჭამს, ეს უკანასკნელი ზრდის პროცესში ფორმას კარგავს,



ზოგან კი, ამოგლეჯილი ადგილები რჩება (იხ. სურათი 8.66).

ბრძოლა:

არსებობს ველური ცხოველების დამაფრთხობელი სხვადასხვა ლეგალური საშუალება (დამაფრთხობელი ბომბები, ელექტროლობე და სხვა).

გარეული ღორები

გარეული ღორების რაოდენობა, ბოლო დროს, საგრძნობლად გაიზარდა. ისინი ხშირად სტუმრობენ მათ საბინადრო ტერიტორიებთან ახლოს მდებარე ვენახებს, სადაც მნიშვნელოვანი ზარალის გამოწვევა შეუძლიათ.

გარეული ღორები არა მხოლოდ ვენახში ამოსულ ბალახს ანადგურებენ, არამედ ვაზის ფესვების გაშიშვლებაც და მათი დაზიანებაც შეუძლიათ. მიწის ჩიჩქნის დროს, ვენახში იქმნება თხრილები, რომლებიც გადაადგილებას ართულებს. შემოდგომაზე, გარეული ღორები სიმწიფეში შესულ ყურძენს შეეჭყვიან. ამის შედეგად, რჩება მხოლოდ სხვადასხვა ხარისხით დაჭყლეთილი ყურძნის მარცვლები, რომლებზეც მიწაში არეული ნერწყვის კვალი შეიმჩნევა (იხ.სურათი 8.67). ამავდროულად, ღორები გლეჯენ ყლორტებს, კვირტებს, ყურძნის მტევნებს და მიწაზე ყრიან. აღნიშნულმა დაზიანებებმა შეიძლება, პენიცილიუმის, სიდამპლის და აძმარების განვითარება გამოიწვიოს.

ბრძოლა:

გარეული ღორებისგან ვენახის დასაცავად საკმაოდ ეფექტიანია გისოსების, სტაბილური შემოღობვის და, ასევე, ელექტროლობეების გამოყენება.

ძროხები

საქართველოში, საყოველთაოდ გავრცელებულია დილით ძროხების საძოვარზე თავისუფლად გაშვება მწყემსების მეთვალყურეობის ქვეშ, რომლებიც პერიოდულად ენაცვლებიან ერთმანეთს. მწყემსები, ხშირ შემთხვევაში, ვერ უმკლავდებიან დაკისრებულ ვალდებულებებს, რის გა-



სურათი 8.66. შველის ჩაპენილი კვირტის წვერო



სურათი 8.67. გარეული ღორების მიერ დაგლეჯილი და დაჭყლეთილი ყურძნის მტევნები



მოც, მევენახეებს მნიშვნელოვანი ზიანი ადგება. აღნიშნული დაზიანებები, ხშირად, არ შემოიფარგლება მხოლოდ მავთულის სისტემის განყვევით. ძროხებს შეუძლიათ ახლად ჩაყრილი ვენახების გადაჭევა და დატკეპნა. ზარალი განსაკუთრებით დიდია დამყნობილი ვენახის განადგურების შემთხვევაში.

მნიშვნელოვანია, კერძო საკუთრების დაცვაზე ყურადღების გამახვილება. ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოებმა მსხვილფეხა საქონლისთვის განკუთვნილი სპეციალური საძოვრები უნდა გამოყონ.

8.7.3.4. ნემატოდები

ნემატოდების ძირითად ფუნქციას ვირუსების გადატანა წარმოადგენს. მევენახეობისთვის მნიშვნელოვანი სახეობებია ქსიფინემა, ლონგიდორუსი და პარალონგიდორუსი. ნემატოდებს, ქსიფინემა ინდექსის სახეობის გამოკლებით, რომლებიც მხოლოდ ვაზზე ვრცელდება, სხვა კულტურულ და ბუნებრივ მცენარეებზე შეიძლება შევხვდეთ. სანერგე მეურნეობებში, პირდაპირი ზიანის გამომწვევი ნემატოდების გავრცელებაც არის შესაძლებელი. ამის შედეგად, ახალგაზრდა ვაზი ქცნება და კვდება. ტიპურია ქურის ფორმის კონფიგურაციების განვითარება.

ნიადაგში ვირუსის გადამტანი ან მხოლოდ ზიანის გამომწვევი ნემატოდების არსებობის დადგენა სერტიფიცირებულ ინსტიტუტებში მიზანმიმართული კვლევების შედეგად არის შესაძლებელი. მათი ჩატარება სასურველია, თუ ვენახში ვირუსის სიმპტომები გამოვლინდა.

კვლევა უნდა ჩატარდეს, თუ შესაბამის ნაკვეთზე ვაზი გამრავლების მიზნით (დასამყნობი ან საძირე ვაზის გამოყვანა) ირგვება. **ბრძოლის ქიმიური საშუალებების** გამოყენება არ შეიძლება. ერთადერთი გამოსავალი შეიძლება იყოს შესაბამის ნაკვეთზე ვაზის მოყვანის ხანგრძლივი დროით, დაახლოებით, 5-7 წლით, შეწყვეტა. ამ პერიოდის განმავლობაში, ვირუსით ინფიცირებული ვაზის დაღუპვა ნემატოდების „შიმშილით სიკვდილს“ იწვევს.

8.7.4. ბაქტერიები

8.7.4.1. Mauke

მცენარის კიბო (mauke) მევენახეობაში ყველაზე მნიშვნელოვანი ბაქტერიული დაავადებაა, იგი ვლინდება მყნობის ადგილების სიმსივნურ გამკვრივებაში. გამწვავების შემთხვევაში, სიმპტომები მსხმოიარე ტოტებზეც ჩნდება. სიმსივნურ გამკვრივებებს აგრობაქტერიუმ ვიტისი (*Agrobacterium vitis*) იწვევს, რომელიც, თანამედროვე მონაცემების თანახმად, ვაზში ლატენტურად (ფარულად) არის მოცემული. გამკვრივებები მხოლოდ ზამთრის ყინვების ან სხვა დაზიანებების შედეგად ვლინდება (იხ. სურათი 8.68).

სუსტი ინფექცია შაქრიანობის ნაკლებობას იწვევს, ძლიერი ინფექციის შემთხვევაში კი, ვაზი კვდება. ვინაიდან ბაქტერია ვაზში ლატენტურად არის მოცემული,



ხოლო დაავადებული ძირის ამოცნობა ვერ ხდება, გამრავლების გზით ინფექციის გავრცელება შესაძლებელია. ამიტომ, საძირე ვაზების შეძენის შემთხვევაში, მომწოდებელთან უნდა დადგინდეს, გაიარა თუ არა საბაზისო მასალამ შესაბამისი ტესტირება.

მცენარის კიბოს წინააღმდეგ პირდაპირი ბრძოლა შეუძლებელია.

8.7.5. ვირუსული და ვირუსისმაგვარი დაავადებები

ვირუსულ დაავადებებს იწვევს ვირუსები, რომლებიც არ მიეკუთვნება ცოცხალ ორგანიზმებს. მათ არ აქვთ უჯრედული ორგანიზაცია, არამედ, შედგებიან ნუკლეინმუჟავას ერთ-ერთი ტიპისაგან (DANN ან RNA), რომელიც ერთ ან ორსპირალიანია და შეიცავს როგორც მემკვიდრეობით ინფორმაციას, ასევე ცილოვან დამცავ გარსს. მათი გამრავლება დამოკიდებულია მასპინძელი ორგანიზმის უჯრედებზე, რომელთა ნივთიერებათა ცვლის პროცესზე გავლენის შედეგადაც, ძირითადად, ვირუსის შემადგენელი ნაწილები იქმნება. ვირუსებს ადამიანებში, ცხოველებსა და მცენარეებში სახიფათო დაავადებების გამოწვევა შეუძლია.



სურათი 8.68. ვაზის შტამბის სიმ-სივრული გამკვრივება

მცენარის ვირუსები სხვადასხვა გზით ვრცელდება:

- ვექტორების მეშვეობით (მაგალითად, ნემატოდები);
- ინფიცირებული მცენარეების ვეგეტატიური გამრავლებით (მაგალითად, დაავადების გადამტანები);
- ინფიცირებულ კალმებზე დამყნობით;
- მცენარეული სითხის გადატანით ქრილობებში (მაგალითად, ნახეთქები);
- ნიადაგის წყლით (მაგალითად, მორწყვის შედეგად დატბორვით).

ვირუსებით გამოწვეული ვაზის უმნიშვნელოვანესი დაავადებებია **პათოლოგიური ზრდა, ფოთლების დახვევა და ხის დანაოჭება**.

სიმპტომები და დაზიანებები ძლიერ განსხვავდება ვირუსის და ამინდის მიხედვით და მოიცავს როგორც ფერისა და ფორმის შეცვლას, აგრეთვე, ნეკროზულ მოვლენებს.

სანერგე მეურნეობებში, ინფიცირებული კალმებით მყნობამ შეიძლება, ზრდის შეფერხება და განფესვის უნარის კლება გამოიწვიოს. ყურადღების მოდუნება იწვევს მოსავლის შემცირებას და სასარგებლო პერიოდის შემოკლებას. შეიძლება დაგვიანდეს ყურძნის დამწიფებაც.

ინფიცირებული ვენახებიდან საკალმე მასალის აღება არ შეიძლება.

დღესდღეობით, ვირუსების საწინააღმდეგო პირდაპირი საშუალებები არ არსებობს.



8.7.5.1. ზრდის შეფერხება

ზრდის შეფერხებას **ზრდის შემაფერხებელი ვირუსი** იწვევს. ტიპური სიმპტომებია კვირტების დაგვიანებული ამოყრა და სუსტი ზრდა, დამოკლება და ცოცხისებრი ამონაყარი. ვაზზე შეიმჩნევა ბიბილოსებრი წარმონაქმნები კვირტებთან, დაგრეხილი კვირტები მოკლე მუხლთაშორისებით, ზიგზაგისებური ზრდა, ორმაგი კვანძები, ანომალური გახლენა და ორმაგი კვირტები. ფოთლები, ხშირად, პატარაა, დაკბილული წვეროებით და ასიმეტრიული, ღეროს ღია ჩაღრმავებით. ფოთლის ზედაპირი შეიძლება დანაოქდეს და მარაოს ფორმა მიიღოს. ზოგჯერ ჩნდება, ეგრეთ წოდებული, ენაცები - დაკბილული წანაზარდები ფოთლის ზედაპირზე, ფოთლის ქვედა ნაწილზე. ფოთლის ზედაპირზე შეიძლება გაჩნდეს ლაქები ან წერტილები. ვაზის ყვავილობის შემდეგ, მალევე იწყება ნაყოფის აღმოცენება; ხშირად, რაც უფრო მცირე ზომის მარცვლები გააჩნია მტევნებს, მით უფრო ყინვაგამძლეა ტოტები.



8.69. ზრდის შემაფერხებელი ვირუსის სიმპტომები ვაზზე



8.7.5.2. ინფექციური ფოთლის სიჭრელე

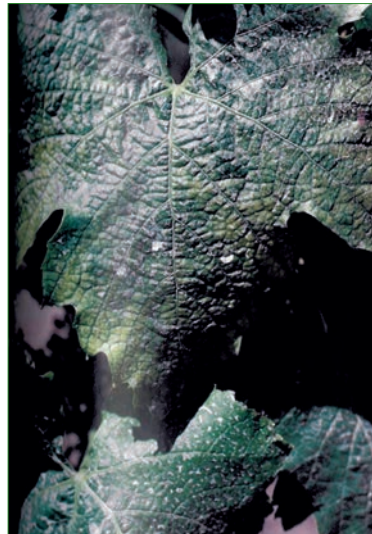
ინფექციური ფოთლის სიჭრელე ზრდის შემაფერხებელი დაავადების განსაკუთრებული ფორმაა. იგი ფოთლების სექტორულ, მოზაიკურ, ხაზოვან ან ლაქებიან ქლოროზულ შეფერილობაში გამოიხატება (იხ. სურათი 8.70). ვირუსის პირველი ნიშანია გალებიანი ტკიპას მიერ გამოწვეული ამონაბურცების ყვითლად შეფერვა. ინფექციური სიჭრელის ვირუსის გამოვლენის საწყის ეტაპზე, კვირტების ზრდა და კლერტების ჩამოყალიბება არ ფერხდება, თუმცა, დაავადების პროგრესირების შემთხვევაში, თითქმის ყოველთვის ვლინდება ზრდის შეფერხების დაავადების სიმპტომები.



სურათი 8.70. ინფექციური სიჭრელე

8.7.5.3 არაბისმოზაიკა

არაბისმოზაიკის ვირუსი იმავე სიმპტომებით ხასიათდება, როგორც ზრდის ვირუსი, თუმცა, ტოტების ცოცხისებური ზრდა და დეფორმირება გამონაკლის შემთხვევაში გვხვდება. მიუხედავად ამისა, ზოგიერთ რეგიონში, ფოთლების დეფორმაცია, ფოთლების ზედაპირისა და ძარღვების პერგამენტისებური აჭრელება, ვაზის დეგენერაცია და სიკვდილი დაფიქსირდა. ვაზის ცალკეული ჯიშები არაბისმოზაიკის ვირუსზე ძალიან განსხვავებულად რეაგირებენ.



სურათი 8.71. ჟოლოს ლაქები

8.7.5.4. ჟოლოს ლაქების ვირუსი

ჟოლოს ლაქების ვირუსის სიმპტომები, საწყის ეტაპზე, არც ისე სწრაფად ვლინდება. როგორც ძველი, ასევე ახალი ფოთლების კიდეებიდან ჩნდება ყვითელი, ბრტყელი ლაქები, ხშირად წერტილოვანი ნეკროზები (იხ. სურათი 8.71). კვირტები იშვიათად დეფორმირდება. უფრო ხშირია ფოთლების დეფორმაცია, რომელიც დაავადების განვითარების გვიან სტადიაზე ვლინდება და არ არის მკვეთრად გამოხატული.



8.7.5.5. მარწყვის ლაქების ლატენტური ვირუსი



სურათი 8.72. მარწყვის ლაქები

მარწყვის ლაქების ლატენტური ვირუსის მხოლოდ ცალკეული შემთხვევებია დაფიქსირებული და, მეტწილად, მსუბუქ დაავადებას იწვევს. მართალია, ფოთლები, ზრდის შეფერხების ვირუსთან შედარებით, ძალიან დიდი ზომის იზრდება, თუმცა, ვლინდება მათი ტიპური დეფორმაცია. აყვავების ეტაპზე, თვალში საცემია წითლად შეფერილი ყლორტების წვეროები (იხ. სურათი 8.72).

8.7.5.6. კოლოს ლაქების ვირუსი, შტამბის დეფორმირება და პომიდვრის შავი ლაქების ვირუსი

აღნიშნული ვირუსები მძაფრ გავლენას ახდენს ვაზის განვითარებაზე. ვირუსის ეს სახეობები მყისიერად იწვევს ზრდის შეფერხებას და მოსავლის განადგურებას კვირტების ცვენის გამო. ფოთლები ძლიერ დეფორმირებულია, ტოტები კი, რამდენიმე წელში კვდება.

8.7.5.7. ფოთლების დახვევა

ფოთლების დახვევა ყველაზე გავრცელებული ვაზის დაავადებაა და მეღვინეობის ბევრ ქვეყანაში მნიშვნელოვან ეკონომიკურ ზარალს იწვევს. შეფერხებული ზრდა განაპირობებს დაავადებული ვენახის სიცოცხლისუნარიანობისა და რენტაბელურობის კლებას. ფოთლების ნაადრევი გაყვითლება ამცირებს ვაზის ასიმილაციის უნარს, რაც აყოვნებს დამწიფების პროცესს. ყვავილის გაზრდილი მგრძობიარობა განაპირობებს მოსავლის მკვეთრ შემცირებას.



სურათი 8.73. ფოთლის დახვევა წითელ და თეთრ ჯიშებზე

ფოთლები იხვევა ზემოდან ქვემოთ, ფოთლების ზედაპირი ყვითელ (თეთრი ჯიშები) ან მუქ წითელ (წითელი ჯიშები) შეფერილობას იძენს, ხოლო ფორმა არათანაბრად ყალიბდება. საბოლოო სტადიაში მწვანე რჩება მხოლოდ ფოთლის ძარღვები (იხ. სურათი 8.73).



ვირუსების გავრცელება და მათთან ბრძოლა:

ნეპოვირუსები ვაზზე ნიადაგში მობინადრე ქსიფინემას, ლონგიდორუსის და პარალონგიდორუსის სახეობის ნემატოდებით გადადის. გარდა ამისა, ვირუსი ადვილად ვრცელდება დაავადებული კალმით მცნობის დროს.

ვირუსის გავრცელება არ არის გამორიცხული გასხვლის დროსაც.

ვირუსული დაავადებების წინააღმდეგ პირდაპირი ბრძოლის სტრატეგია არ არსებობს. ამიტომ, რჩება არაპირდაპირი მეთოდების გამოყენება, რაც გულისხმობს ვირუსის მატარებლების გამორიცხვას, ვირუსის სავარაუდო კერების ინტენსიურ კონტროლს და გამრავლებისთვის მხოლოდ ჯანმრთელი მასალის გამოყენებას.

8.7.5.8. ვაზის დაღარვა/დანაოჭება

ვაზის დაღარვა/დანაოჭების ცნება ოთხი სხვადასხვა სინდრომის ერთიანობას გულისხმობს, რომელთა ეტიოლოგია და ზიანის გამომწვევი მიზეზი, დღესდღეობით, მხოლოდ ნაწილობრივ არის ცნობილი. ცალკეულ სინდრომებს განასხვავებენ იმ რეაქციების მიხედვით, რომლებსაც ისინი ვაზში იწვევენ. მათ რიცხვს ეკუთვნის მერქნის დაავადებები:

- Korkrindenkrankheit (corky bark)
- Ruprstris stem pitting
- Kober stem grooving
- Stem grooving.

8.7.5.8.1. მერქნის დაავადება Corky bark

ხის ქერქის დაავადებას, დიდი ალბათობით, ვიტევირუსის სახეობა **Grape-Vine virus** იწვევს. ევროპული ჯიშების უმრავლესობაში, ხის ქერქის დაავადების შედეგი არა ფოთლის ან ხის სიმპტომები, არამედ, მხოლოდ ზრდის პროცესის შესუსტებაა. მგრძნობიარე ჯიშებში, როგორცაა Cabernet franc ან Pinot noir, გასხვლის ადგილებში ჩნდება გამსხვილებები ან კვირტებზე ნახეთქები. დაავადებული ვაზის კვირტები, შეხებისას, ტოვებენ ღრუბლის ან რეზინისებრ შეგრძნებებს. პარალელურად, ვითარდება გამკვრივებული ნახეთქები და ქრილობები. ტოტები სწრაფად დეგენერირდება. დაავადებისადმი მგრძნობიარე ჯიშებში, ზაფხულში, ფოთლები შეიძლება დაიხვეს ზემოდან ქვემოთ, ხოლო ზედაპირი სულ განითქვას ან ბრინჯაოს ელფერი მიიღოს. ინფიცირებული ყურძნის მარცვლები გამოირჩევა მცირე ზომით და ცუდი ხარისხით. შემოდგომაზე, ფოთლები დაავადებულ ვაზზე უფრო დიდხანს რჩება, ვიდრე ჯანმრთელზე.

ვირუსის გავრცელება და მასთან ბრძოლა:

ხის ქერქის დაავადება შეიძლება გავრცელდეს გასხვლისას, დაავადებული კალმიდან; დღესდღეობით, მასთან პირდაპირი ბრძოლა შეუძლებელია.

8.7.5.8.2. ვირუსით განპირობებული მერქნის სხვა დაავადებები

Corky bark-თან ერთად, კიდევ სამი სინდრომი ეკუთვნის ვირუსებით განპირობებულ ინფექციებს: **Ruprstris stem pitting**, **Kober stem grooving** და **Stem grooving**.

ხის ქერქის დაავადებებისაგან განსხვავებით, დაავადებების ეს სამი სინდრო-



მი ამუღანებს ხილულ სიმპტომებს მხოლოდ გარკვეული, ინდიკატორული ვაზის ჯიშების შემთხვევაში (რასაც მოიცავს სინდრომის სახელი). სიმპტომის ძალა მერყევიანია. სამი სინდრომის კლინიკური სურათი ხის დაღარვა/დანაოჭების მხრივ, მსგავსად ვლინდება.

ინფექციის პირველი ნიშნებია ზრდის პროცესის შესუსტება; ზოგჯერ, გაზაფხულზე კვირტების დაგვიანებული გამოჩენა. აშკარა სიმპტომები ვლინდება მხოლოდ ამერიკულ ჯიშებზე დამყნობილ ვაზზე და მხოლოდ გახევებული ნაწილების დაავადებით შემოიფარგლება. თუ დაავადებულ ვაზს ქერქს შემოვაცლით, დავინახავთ სიგრძივ ღარებსა და ჩაღრმავებებს. დამყნობილი ადგილის ზემოთ, ვაზი შეიძლება, გასქელდეს. ვაზის შეფერხებული ზრდის შედეგია ნაყოფის ცვენა და სიცოცხლის ხანგრძლივობის შემცირება. ვიტის ვინიფერას (*vitis vinifera*) ჯიშის ვაზი, ჩვეულებრივად, ლატენტურად ინფიცირდება, თუმცა, ზოგ შემთხვევაში, ვიტის ვინიფერას სუფთა ჯიშებში ხის ქერქის სიმპტომები ვლინდება.

ვირუსის გავრცელება და მასთან ბრძოლა:

დაავადების სამი სინდრომი გასხვლის დროს გადადის. ამ დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლა შესაძლებელია ჯანდაცვის სელექციის ფარგლებში, ფიტოთერაპიული ღონისძიებების მეშვეობით.

8.7.5.8.3. ვირუსებით და ვიროიდებით გამოწვეული სხვა დაავადებები

ვაზის მარმარილოს ვირუსი (ლაქა)

მარმარილოს ვირუსის გამომწვევია **Grapevine fleck** ვირუსი. ეს არის 30 ნმ დიამეტრის იზომეტრიული ვირუსი, რომელიც მცენარის ფლოემას ქსოვილში გვხვდება.

სიმპტომები ძალიან ცოტა საძირე ჯიშებზე ვლინდება, განსაკუთრებით ძლიერად კი, *Vitis rupestris* „St. George“-ზე. მარმარილოს ვირუსის გარეგნული გამოხატულებებია ფოთლის მესამე რიგის ძარღვების ფერის გაღიაგება და, ამავდროულად, ფოთლის ზედაპირის აპრეხვა.

ვირუსის გავრცელება და მასთან ბრძოლა:

ეს დაავადება მხოლოდ მყნობის დროს გადადის; ამიტომ, მის წინააღმდეგ გამოიყენება, ძირითადად, ფიტოსანიტარიული ბრძოლის ღონისძიებები.

ენაცის დაავადება

ენაცის ცალკეული შემთხვევები მეღვინეობის ყველა რეგიონში გვხვდება, მაგრამ სიმპტომები ყოველ წელს არ შეინიშნება. იგი არ იწვევს დიდ ეკონომიკურ ზარალს, თუმცა, ძლიერი ინფექციის შემთხვევაში, მოსავლის საგრძნობ კლებას განაპირობებს. ამ დაავადების მიზეზები ბოლომდე გარკვეული ჯერ არ არის.

დაავადებული ვაზის კოკრები გვიან გაზაფხულზე ჩნდება, კვირტები ნელა ვითარდება, ამიტომ ვაზი ბუჩქისებურ იერს იძენს. ფოთლები ძლიერ დეფორმირებულია და შეიძლება ადრე ჩამოცვივდეს. დაავადებულ ვაზზე სუსტად მიმაგრებული, პატარა მარცვლები ვითარდება, მოსავალი მკვეთრად იკლებს.

ვირუსის გავრცელება და მასთან ბრძოლა

ენაცის დაავადება მყნობის მეშვეობით ვრცელდება. მის წინააღმდეგ პირდაპირი ბრძოლის განხორციელება შეუძლებელია.



ზიგზაგისებური ზრდა

ზიგზაგისებური ზრდა მთელ მსოფლიოში გავრცელებული დაავადებაა, რომელსაც მოსავლის სერიოზული შემცირება ან მასობრივი განადგურებაც კი შეუძლია გამოიწვიოს. თანამედროვე კვლევების თანახმად, ეს დაავადება **Grapevine yellow speckle viroid 1** და **Grapevine fan leaf virus** ვიროიდებთან ერთად ვლინდება.

დაავადებული ვაზიდან, ყვავილობისას, ბევრი ყვავილი ცვივა. ამის შედეგად, ჯანმრთელ ყურძნებთან ერთად, ჩნდება უნიჰო ყურძნები. შუა ზაფხულიდან ზაფხულის ბოლომდე, ფოთლის ძარღვები ღია მწვანე, თეთრ ან ყვითელ შეფერილობას იღებენ, რის შედეგადაც, ფოთლის ზედაპირზე ბადისებრი ფორმა იხატება.

ვირუსის გავრცელება და მასთან ბრძოლა:

ვიროიდების უმნიშვნელოვანეს გადაამტანად მიიჩნევა ინფიცირებულ მასალაზე მყნობა, ამიტომ, ბრძოლის ძირითადი მეთოდი ჯანმრთელი ნერგების მოშენებაა.

8.8. ფიტოპლაზმური დაავადებები

აღნიშნული ცნება აერთიანებს ვაზის დაავადებებს, რომლებსაც სხვადასხვა ფიტოპლაზმა იწვევს. სიყვითლის სხვადასხვა დაავადების სიმპტომები ძალიან ჰგავს ერთმანეთს, თუმცა, ისინი მნიშვნელოვანწილად განსხვავდებიან ეკონომიკური ზარალის თვალსაზრისით.

დაავადების გამომწვევი ფიტოპლაზმები მიკოპლაზმის კლასის ბაქტერიებს ეკუთვნის. მათ არ აქვთ უჯრედის მყარი კედელი და, შესაბამისად, არც ჩამოყალიბებული ზომა და გარშემოწერილობა. ეს მავნებელი ორგანიზმები მასპინძელ ორგანიზმზე არიან დამოკიდებული. ვაზის დაავადების გამომწვევებად მიჩნეული ფიტოპლაზმები ხუთ სხვადასხვა მონათესავე ჯგუფს ეკუთვნის (იხ. ცხრილი 8.5).

ფიტოპლაზმური დაავადება უარყოფითად მოქმედებს ვაზის სიცოცხლისუნარიანობაზე და მოსავლის ხარისხზე. მხოლოდ ცალკეული ძირების დაავადების შემთხვევაში, ეკონომიკური ზარალი მცირეა, თუმცა, **Flavescence dorée**-ს სახეობას შეუძლია რამდენიმე წლის განმავლობაში დაავადოს და გაანადგუროს მთელი ვენახი.

ხის სიშავის დაავადებას, მომძლავრების შემთხვევაში, ასევე შეუძლია მნიშვნელოვანი ეკონომიკური ზარალის გამოწვევა; თუმცა, ასევე პრობლემატურია მცირე მასშტაბის ინფექციაც, ვინაიდან, რთვლის დროს დაკრეფილ, დაავადებულ ყურძენს ღვინის ხარისხის დაზიანება შეუძლია.

ხის სიშავით დაავადებული ვაზისთვის დამახასიათებელია მხოლოდ გახევებული ნაწილების დაზიანება, სხვა ნაწილები კი, ჯანმრთელი რჩება. მსგავსი სურათი შეიძლება მრავალი წლის განმავლობაში შენარჩუნდეს. მგრძობიარე ჯიშების შემთხვევაში, დაავადება მთელ ვაზს შეიძლება მოედოს. განსაკუთრებული საფრთხე ემუქრება ახალგაზრდა ძირებს დარგვის პირველსავე წელს ინფიცირების შემთხვევაში.



8. ვაზის დაცვა

ფიტოპლაზმის ჯგუფი	დაავადება	გავრცელების ადგილი	მასპინძელი მცენარე
ულმის ჯგუფის ფიტოპლაზმა (16SrV-C, -D)	Flavescence dorée Flavescence dorata	საფრანგეთი, იტალია, ავსტრია, შვეიცარია, სერბეთი, სლოვენია, ესპანეთი	ვაზი, ზოგიერთი იზოლატი, აგრეთვე, კატაბარდა
	FD - Pfalz Palatinate grapevine yellows	გერმანია, საფრანგეთი	შავი მურყანი; იშვიათად, ვაზი
სტოლბურის ჯგუფი (16Sr - XII - A)	Bois noir ხის სიშავის დაავადება	მთელი ევროპა, ისრაელი და ლიბანი	მინდვრის ხვართქლა, ჭინჭარი; იშვიათად, ხვართქლა და სხვა მრავალწლოვანი მცენარეები, ვაზი
Candidatus Phytoplasma australiense ჯგუფი (16SrXII - B)	Australian grapevine yellows	ავსტრალია	ვაზი, პაპაია, ახალზელანდიური სელი (Phormium), მარწყვი
X - Disease - ჯგუფი (16SrIII)	Grapevine yellows	ჩრდილოეთ ამერიკა, იტალია, ისრაელი	ზოგჯერ ვაზი; კურკოვანი ხილი
Aster - yellows - ჯგუფი (16SrI)	Grapevine yellows	იტალია, ისრაელი, ჩრდილოეთ ამერიკა, სამხრეთ აფრიკა, ნაწილობრივ გერმანია	ზოგჯერ ვაზი; სხვადასხვა ბალახოვანი მცენარე

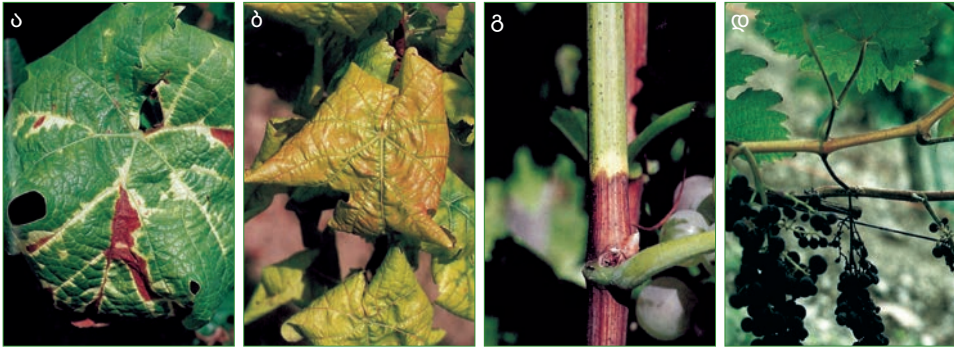
ცხრილი 8.5. ვაზის ფიტოპლაზმური დაავადებები

ფიტოპლაზმური დაავადებისთვის დამახასიათებელია სიმპტომების მთელ ვაზზე გავრცელება.

ფოთლის შეფერილობის შეცვლა მნიშვნელოვანი სიმპტომია. თეთრ ჯიშებში სიყვითლე ფოთლის ძარღვების ერთი ნაწილიდან მთელ ზედაპირზე ვრცელდება. გაყვითლებული არეალები მოგვიანებით ნეკროზდება და ყავისფერ ელფერს იძენს (იხ. სურათი 8.74 ა). გარდა ამისა, ფოთოლი შეიძლება, ზემოდან ქვემოთ დაიხვეს (იხ. სურათი 8.74 ბ).

დაავადებული ვაზის ყლორტები არასრულფასოვნად ან საერთოდ არ ვითარდება (იხ. სურათი 8.74 გ). სიმპტომების ადრე გამოვლინების შემთხვევაში, მტევნები ხმება და ცვივა. ინფიცირებული ტოტები სიმწიფის ფაზაში ყურძენს აღარ ისხამს. თუ დაავადება გვიანი ვეგეტაციის პერიოდში ვითარდება, ყურძნის მარცვლები ქკნება, ხოლო მტევანი - ხმება (იხ. სურათი 8.74 დ).





სურათი 8.74. ფიტოპლაზმური დაავადება

ბრძოლა:

ფიტოპლაზმური დაავადების წინააღმდეგ მიმართული ღონისძიებების მიზანია ინფექციის გავრცელების შეჩერება, ინფექციური გზების აღკვეთა და ზარალის შემცირება.

მნიშვნელოვანი პრევენციული ღონისძიებაა ჯანმრთელი ძირების მოშენება. ხის სიშავის დღემდე ცნობილი გადამტანია ბალლინჯო „*Hyalesthes obsoletus*.“ რადგან ეს გადამტანი მხოლოდ ვაზზე ბინადრობს, მისი დამუშავება შესაძლებელია აყვავებამდე მწერების საწინააღმდეგო ზეთებით. ბალლინჯოების მატლობის პერიოდის განმავლობაში, მაისის ბოლოდან ივლისამდე, ორი შენამვლა უნდა განხორციელდეს.

8.9. აბიოტური დაზიანებები

არა მხოლოდ ბიოტურ ფაქტორებს (მაგალითად, სოკოები, მავნე მწერები), არამედ აბიოტურ (არამავნებლები) გავლენებსაც, მაგალითად, **სტრესს**, შეუძლია ვაზის ზრდის შეფერხება.

სტრესი გულისხმობს სხვადასხვა გამლიზიანებლის ზემოქმედებას (სტრესის ფაქტორები), რომლებზეც ორგანიზმი თავდაცვის ძალების მობილიზაციით პასუხობს. სტრესს შეუძლია საკმაოდ პოზიტიური გავლენაც მოახდინოს. თავდაპირველი სისუსტის შემდეგ, ორგანიზმი სტრესის ფაქტორს გაზრდილი წინააღმდეგობის ძალას უპირისპირებს.

მზარდ ყურადღებას იმსახურებს **კლიმატური პირობებით გამოწვეული ზიანი**. არსებობს კლიმატის ცვლილების და ზაფხულში ჰაერის ტემპერატურის მატების შედეგად მიღებული დაზიანებების (საქართველოში, განსაკუთრებით, 2014 წელს) აშკარა მტკიცებულებები. ბოლო წლებში, საქართველოში, ზამთრით და გვიანი ყინვებით განპირობებული ზარალი შემცირდა, თუმცა არ გამქრალა. გაუარესებული



კლიმატური პირობები ძლიერი გვალვებისა და წვიმების სახით ვლინდება. საქართველოში, განსაკუთრებით ალაზნის ხეობაში, არსებობს სეტყვის დიდი საშიშროება. კლიმატის ცვლილებები შეიძლება იყოს, აგრეთვე, გარკვეული მავნე ორგანიზმების (მაგალითად, ყურძნის ჭია, ბალღინჯოები, ეუტიპიოზისა და ესკას გამომწვევები) რაოდენობის მატების, სხვა რეგიონებში გავრცელების ან ახალი მავნებლების (მაგალითად, კამეჩისებრი ბალღინჯო) გამოჩენის მიზეზი.

ვაზის ფიზიოლოგიურ დარღვევებს შორის, 1980-იანი წლებიდან, განსაკუთრებული მნიშვნელობა აღარ ენიჭება **ვაზის დამბლას**.

დღესდღეობით, ყურძნის ჭკნობით გამოწვეული ზარალი ნაწილობრივ გაიზარდა. ამ შემთხვევაში საუბარია ფიზიოლოგიურ დარღვევაზე, რომელსაც, სხვა გარემოებათა გარდა, სტრესიც იწვევს. სტრესთან არის დაკავშირებული 1980-იან წლებში გამოვლენილი ღვინის „**ატიპური დაბერების**“ („Untypischen Alterungsnote“ **UTA**) მიზეზი. ეს ტონალური ნაკლი სხვადასხვა ფაქტორით შეიძლება იყოს განპირობებული (მაგალითად, დიდი მოსავალი, ყურძნის ფიზიოლოგიური სიმწიფის ნაკლებობა, სიმშრალე). მართალია, უპირველეს ყოვლისა, დატკეპნილ კირქვიან ნიადაგში არსებული რკინადეფიციტური ქლოროზის პრობლემის შემსუბუქება შეიძლება გამწვანებით, მაგრამ მისი წარმოქმნა მოსალოდნელია აგრეთვე გამწვანებულ ვენახებში, თუ ნიადაგი მექანიზებული საშუალებების ხშირი მოძრაობით დაიტკეპნა.

აბიოტური დაავადებების დიაგნოზის დასასმელად საჭიროა ინტენსიური დაკვირება და შედარება. დაზიანებები, ხშირად, სუსტად არის გამოხატული, სხვა სიმპტომებით იფარება ან მრავალწახნაგოვანია. მაგალითად, ვაზის ფოთლების გაყვითლება შეიძლება გამოიწვიოს როგორც სიცივემ, საკვები ნივთიერებების ნაკლებობამ, ნიადაგის დატკეპნამ, ჰერბიციდებმა ან მძიმე მეტალებმა, ასევე, ვირუსებმა ან ფესვის სოკოებმა. ფოთლების გახმობის მიზეზი შეიძლება იყოს აბიოტური ფაქტორები (მაგალითად, სიმშრალე, სიციხე, საკვები ნივთიერებების ნაკლებობა, მავნე გაზები), პარაზიტული დაავადებები (მაგალითად, ანთრაქნოზი, ესკა) ან მავნებლები (მაგალითად, ვაზის მწვანე ბალღინჯო).

8.9.1. გამოშრობით გამოწვეული სტრესი და დაზიანებები

სიმშრალით გამოწვეული სტრესი, უპირველეს ყოვლისა, კვირტების ზრდის შეფერხებას იწვევს. ხანგრძლივი გვალვის პერიოდში, ფოთლები იხვევა, ძველი ფოთლების ზედაპირი ადრეულად იწყებს გაყვითლებას, ბოლოს კი, კიდეები და ინტერკოსტალური არეები ხმება. ძლიერი სიმშრალის დროს, ფოთლები გაყვითლების გარეშე იწყებს გამოშრობას. კვირტები შეიძლება ჩამოცვივდეს. ყურძნის მარცვლები არ ვითარდება, ვერ შედის სიმწიფეში, ხდება მწარე და უგემური. მშრალ ამინდებში, ყურძენი შეიძლება, დაჭკნეს; ვაზი ბოლომდე ვერ მწიფდება.

ვაზის მოვლა:

სიცხეგამძლე ნერგების მოშენება (ქლოროზის შემთხვევაში კალციუმის ამტანობა ანობაც გასათვალისწინებელია) და კულტურული ღონისძიებების მორგება ადგილობრივ კლიმატზე (მაგალითად, ნიადაგის მოვლა) ამცირებს სიმშრალით გამოწვეულ



ვეულ სტრესს. გარემოს შესაბამისი თესვების კომბინირება და დროული მულჩირება გამწვანების დროს, წყლის დეფიციტს ამცირებს. დატკეპნილი ადგილების დამუშავება ან სასუქის მოცულობის გაზრდა ორგანული სუბსტანციების ხარჯზე, აძლიერებს ნიადაგის მიერ წყლის შეწოვის პროცესს. ცალკეულ შემთხვევებში, შეიძლება **წვეთოვანი მორწყვა**.

8.9.2. ძლიერი ნესტი გამოწვეული დაზიანებები

მიუხედავად იმისა, რომ მეღვინეობას, ძირითადად, ნაკლებნალექიან რეგიონებში ეწევიან, საქართველოში არსებობს მეღვინეობის კუთხეები (იმერეთი), სადაც ჭარბი ნალექი მოდის. ეს საფრთხე განსაკუთრებით ძლიერია რთვლის წინ. ქრილობებში შეიძლება სოკოები გაჩნდეს. გასკდომისგან ყურძნის კანის დაცვის საუკეთესო საშუალებაა მტევნებს რაც შეიძლება ადრე, საუკეთესო შემთხვევაში, ყვავილობისთანავე, მეტი სივრცე შევუქმნათ და გავათავისუფლოთ ზედმეტი ფოთლებისგან. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ამის განხორციელება უშუალოდ სიმწიფის პერიოდში. თუ მტევნები ადრეული განმენდის შემდეგ, ზრდის პროცესში კვლავ ძლიერად დაიჩრდილება, მოგვიანებით ჩატარებული განმეორებითი პროცედურა ყურძნის დაზიანების საფრთხეს შეამცირებს.

ზაფხულის ძლიერი წვიმები ეროზიული დაზიანების მიზეზი შეიძლება გახდეს და, უკიდურეს შემთხვევაში, ფესვების გაშიშვლებაც გამოიწვიოს. ხანგრძლივ ნესტს (მაგალითად, იმერეთი) შეუძლია ფესვთა სისტემის დაზიანება და, მაგალითად, ქლოროზის გამოწვევა.

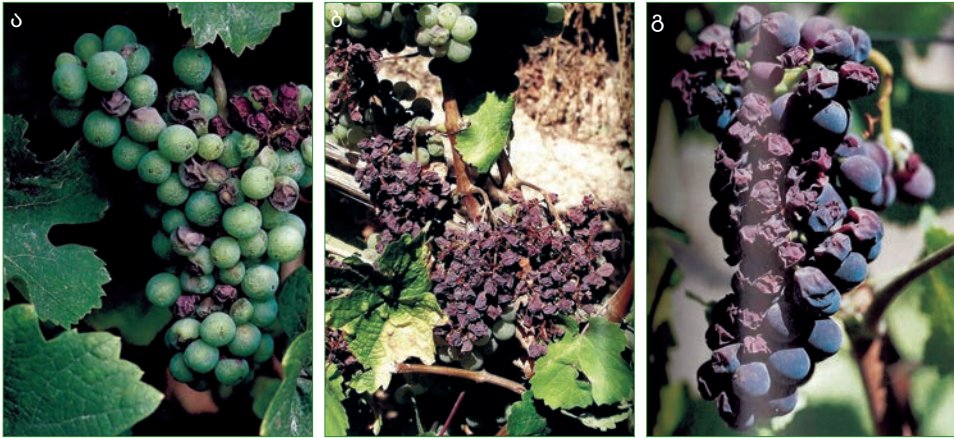
8.9.3. გამოსხივებით გამოწვეული დაზიანებები

ძლიერი გამოსხივებით გამოწვეული მკვეთრი დაზიანებები, რომელსაც „მზისგან დაწვასაც“ ეძახიან, კახეთში 2014 წელს დაფიქსირდა.

მზისგან ძლიერ დაზიანებულ ფოთლებს უჩნდებათ ღია ყვითელი ელფერის ლაქები, რომლებიც ცენტრიდან კიდეების მიმართულებით ნეკროზდება. ძლიერი დამწვრობა იმ შემთხვევაში ვითარდება, თუ ფოთლები, ცის გახსნის დროს, უეცრად შიშვლდება. ძლიერმა სიცხემ შეიძლება ნაყოფის ცვენა გამოიწვიოს.

სიმწიფის დადგომასთან ერთად, ყურძნებზე ჩნდება მომრგვალებული, მსუბუქად ჩაზნექილი, მოყავისფრო ან მოცისფრო ლაქები (იხ. სურათი 8.75ა). მთლიანი სტრუქტურის მქონე ყურძნის მარცვლების კანის განივ ქრილში ჩნდება შავი ნეკროზები, ნაწილობრივ, ცარიელი ხვრელებიც (კავერნები). ეს სიმპტომები, უპირველეს ყოვლისა, მცხუნვარე მზისგან დამწვარ ყურძნებში ჩნდება. ძლიერი, პირდაპირი მზის სხივების ზემოქმედების შედეგად დაზიანებული ყურძნები ჯერ ღია ყავისფრად იფერება, მოგვიანებით კი, მოცისფრო ელფერს იძენს, ქკნება და ხმება. სურათზე 8.75ბ გამოსახული, დამწვრობით გამოწვეული დაზიანებები წარმოიქმნა მას შემდეგ, რაც ყურძნების ზონას სიმწიფემდე ცოტა ხნით ადრე შეეცალა ფოთლები. სიმ-





სურათი 8.75. მზისგან დაზიანებული ყურძენი

ნიფის დადგომის შემდეგ, დაზიანებები ვლინდება ყურძნების დარბილების, შეფერილობის შეცვლის, ჭკნობისა და გახშობის სახით (იხ. სურათი 8.75გ).

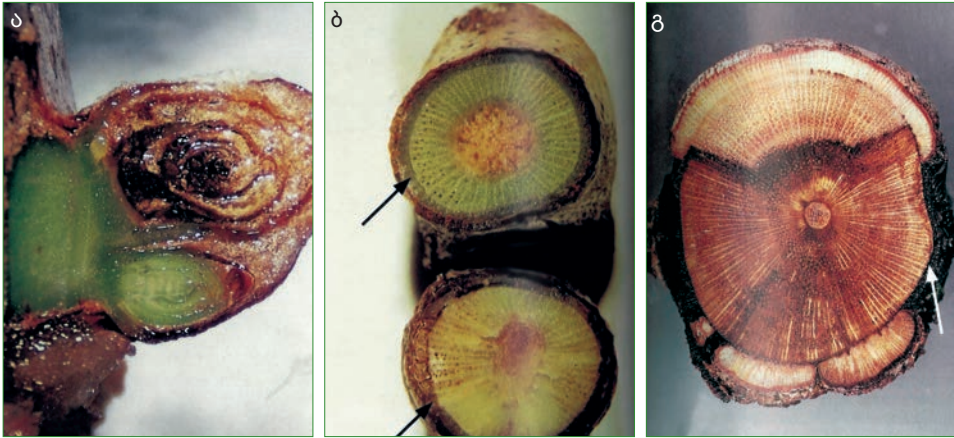
უმნიშვნელოვანესი პრევენციული ღონისძიებაა ყურძნის ზონისთვის ფოთლების ფრთხილად შეცლა ყვავილობის დროს ან რამდენიმე დღის შემდეგ. ამ ღონისძიების წყალობით, ყურძენი „ძლიერდება“, კანი და კუტიკულა მეტ სისქეს იძენს და მზის სხივებისადმი მედეგი ხდება. ფოთლების დაწვა შეიძლება თავიდან ავიცილოთ, თუ მცენარეთა დაცვისა და ფოთლების გამანოყიერებელ ღონისძიებებს საღამოს ან ადრე დილით განვახორციელებთ.

8.9.4. სიცივე, ყინვა

ზამთრის ყინვით დაზიანებული კოკრების ამოცნობა შეიძლება სიგრძივ ჭრილზე ყავისფერი შეფერილობით. ამის საპირისპიროდ, ჯანმრთელი კოკრები მწვანე ფერისაა (იხ. სურათი 8.76ა, გვერდითი კოკორი ჯანმრთელია). ვაზის ჯანმრთელი, ერთწლიანი ღეროს განივ ჭრილში ჩანს მუქი მწვანე ლაფანი (იხ. სურათი 8.76ბ, ზემოთ), ხოლო ყინვით დაზიანებული ღეროს ლაფანი ნაცრისფერი ან მოყავისფრო შავია (იხ. სურათი 8.76ბ, ქვემოთ). დაზიანებული სანაყოფე რქა, გაზაფხულზე, არათანაბრად ისხამს ნაყოფს, ახალგაზრდა კვირტების ნაწილი აყვავებისთანავე კვდება. ზამთარში, დაბალი ტემპერატურის და დღის განმავლობაში, მზის სხივების ინტენსიური ზემოქმედების შედეგად, შეიძლება ყინვის ნახეთქები წარმოიქმნას. თუ შტამბის იარუსში კამბიუმის ცილინდრი განადგურდება, შტამბი ყლორტებს აღარ ისხამს (იხ. სურათი 8.76გ, ისარი კამბიუმის მკვდარ უჭრედებზე მიუთითებს). ზამთრის ყინვის შედეგები შეიძლება, გარკვეულ გარემოებებში, თევების ან წლების შემდეგ გამოვლინდეს და ვაზის უეცარი სიკვდილი გამოიწვიოს.

გვიანი ყინვის შედეგად დაზიანებული ფოთლები ძარღვების სიახლოვეს გამჭვირვალე ხდება, ხოლო მოგვიანებით, ყავისფერ ელფერს იძენს. კვირტები წვერო-





სურათი 8.76. ყინვით გამოწვეული დაზიანებები

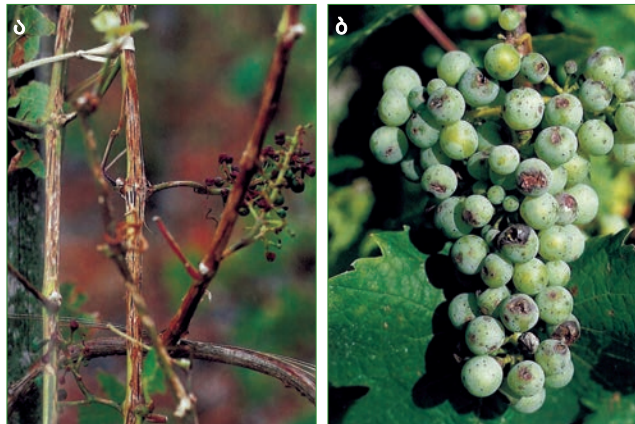
ებიდან იყინება, ჭკნება და ხმება. აყვავებული მტევნების ჭკნება და ცვივა.

შემოდგომის მსუბუქი ყინვების დროს, ზედა და ქვედა იარუსის ფოთლები, უჯრედებიდან გამოდევნილი სითხის გამო, მუქ ელფერს იძენს, დაზიანებული ნაწილები კი, თანდათან ხმება. შედარებით ძლიერი ყინვის შემთხვევაში, ფოთლები სწრაფად ხმება და ცვივა. ყურძენი მით უფრო მეტად იყინება, რაც უფრო დაბალია მასში შაქრის შემცველობა და, ამავდროულად, მონიტალე ელფერს იძენს. ასეთი ყურძნიდან დაწურულ ღვინოს „მონიტალე ყინულოვანი ტონალობა“ ეძლევა.

8.9.5. სეტყვა

სეტყვას ვენახის სრული განადგურება შეუძლია. საქართველოში, სეტყვის განსაკუთრებული საფრთხე ალაზნის ხეობაში არსებობს, რომელიც კავკასიონის ქედთან ახლოს მდებარეობს.

ფოთლები დახვრეტილი ან დაგლეჯილია; მოგლეჯილი შეიძლება კვირტის წვეროებიც იყოს. მწვანე კვირტების ღეროებზე, ექსტრემალურ შემთხვევაში, ერთწლიან ტოტებზეც, აგრეთვე, მტევნის ყუნწებზე ღრმა ჭრილობები იქმნება (იხ. სურათი 8.77 ა). სეტყვის ინტენსივობის მიხედვით, ყურძნის მწვანე მარცვლებზე შეიძ-



სურათი 8.77. სეტყვით დაზიანება



ლება მომრგვალებული ფორმის, ოდნავ ჩაღრმავებული, მონაცრისფრო ან ნაცრისფერი ლაქები, ხოლო მნივე მარცვლებზე - ნახეთქი ქრილობები გაჩნდეს (იხ. სურათი 8.77 ბ). სეტყვამ შეიძლება მომავალი წლის კვირტები დააზიანოს და ზრდის შესუსტება გამოიწვიოს.

სეტყვის შემდეგ, ვენახი სასწრაფოდ უნდა შეინამლოს ნაცრის, ქრაქის და, ამინდის გათვალისწინებით, სიდამპლის საწინააღმდეგო საშუალებებით.

8.9.6. მეხი

მეხით გამოწვეული ზარალი ლოკალურად შეზღუდული მოვლენაა, რომელიც, დაზიანებების ბუნდოვანი სურათის გამო, გამოცანას წარმოადგენს.

გახლეჩილი ხის სარები, დამსკდარი ვაზის შტამბები ან ხანძრის კვალი მეხის ჩამოვარდნაზე მიუთითებს. განსაკუთრებით მავთულებიან ვენახებში, ელვამ, ზოგჯერ, შეიძლება მათი მეშვეობით მწვანე კვირტებში და შტამბში გაიაროს. ყველაზე მეტად მწვანე, წვენიტ მდიდარი ნაწილები ზიანდება. ვაზის დაზიანებული ორგანოები, საწყის ეტაპზე, გარეგნულად და სუნით, მოხარშულ ბოსტნეულს მოგვაგონებს, ყავისფრად იფერება და ხმება. ინტერნოდიების დიამეტრი მცირდება და ილარება, ვაზის ღეროს მკვდარი გულის სიგრძივ ქრილში ფულუროები შეიმჩნევა (იხ. სურათი 8.78).



სურათი 8.78. მეხით დაზიანება

8.9.7. ქარი

ქარიან რეგიონებში, ძლიერი ქარის შედეგად გამოწვეული დაზიანებებია დამტვრეული ყლორტები, მავთულების მოძრაობის შედეგად დაზიანებული ვაზის პლანტები. გაზაფხულზე, მსუბუქად მიმაგრებული კვირტები ადვილად იმტვრევა. ხანგრძლივი ქარის დროს, ვაზი ისტრესება; იგი მეტ წყალს მოიხმარს და სუსტად იზრდება; ყურძენს მეტი დრო სჭირდება დასამწიფებლად.

პრევენციისთვის გამოსადეგია ხის ან ფიჩხის ქარსაცავი ზოლების აგება, რომლებიც, ამავდროულად, ამცირებს ნიადაგიდან წყლის აორთქლების საფრთხევს. შემდგომი ღონისძიებებია ვაზის დარგვა ქარის ძირითადი მიმართულების პარალელურად, ქარის მიმართ არამედეგი ჯიშების (მაგალითად, ვერტიკო) გამოყენებაზე უარის თქმა, ხელოვნური მასალით შემოსილი მავთულების გამოყენება და ვაზის დროული გამაგრება.



8.9.8. ფიზიოლოგიური დარღვევები

ფიზიოლოგიური დარღვევები ეწოდება კომპლექსურ, აბიოტურ დაავადებებს, რომლებიც განპირობებულია, მაგალითად, ენერგიით მომარაგების დეფიციტით ან არათანაბარი მინერალური კვებით.

8.9.8.1. განაყოფიერების დარღვევა

ვაზის ყვავილის განაყოფიერება მრავალი ფაქტორის გამო შეიძლება დაბრუნდეს. დაკვირვების შედეგად დადგენილი, ყველაზე ხშირი შედეგია ცვენით გამოწვეული ზიანი.

ნაყოფის ცვენაზე იმ შემთხვევაში საუბრობენ, თუ უჩვეულოდ ბევრი ყვავილი და ყურძნის ახალგაზრდა მარცვალი ცვივა მიწაზე (იხ. სურათი 8.79). საქართველოში მოშენებული საღვინე ყურძნის ჯიშების შემთხვევაში, ყურძნებად ჩამოყალიბებული ყვავილების გამონასკვის პროცენტი, ჯიშების მიხედვით, საშუალოდ, წლიურად, 40-60 %-ს შეადგენს.



სურათი 8.79. განაყოფიერების დარღვევა

განაყოფიერების დარღვევა აყვავებიდან სამი კვირის განმავლობაში ვლინდება და ყვავილების და ახალგაზრდა ყურძნის მარცვლების ცვენას იწვევს. ცვენის მიზეზი მრავალია. წვიმა, სიცივე ან ძლიერი სიცხე შეიძლება გახდეს კვერცხუჭრედების განვითარების, დამტვერვის ან განაყოფიერების დარღვევის მიზეზი. სინათლის ნაკლებობა, ფოთლების ძლიერი ცვენა, ქლოროზი და ყვავილობისას მოსული სეტყვა აზიანებს მტევნების მომარაგებას ასიმილაციით, რაც ცვენის მიზეზი ხდება. საკვებ ნივთიერებებს შორის, ბორი განაყოფიერებისთვის მნიშვნელოვანია. როგორც მისმა სიჭარბემ, ასევე სიმცირემ შეიძლება გამოიწვიოს ყვავილობის სერიოზული დარღვევები. განაყოფიერების დარღვევის გამოწვევა ასევე შეუძლია სპილენძით ან მაღალი დოზირების გოგირდით შეწამვლას და ყვავილობის დროს ფოთლების განაყოფიერებას. იმავე შედეგებს იწვევს ზრდის ჰერბიციდების არასათანადო გამოყენება.

8.9.8.2. ღეროვანი ნეკროზი

ღეროვანი ნეკროზი მთელ მსოფლიოში გავრცელებული ფიზიოლოგიური დაავადებაა, რომელიც საღვინე ჯიშის ყურძნებში მოსავლიანობისა და ხარისხის მნიშვნელოვან კლებას იწვევს.





სურათი 8.80. ღეროვანი ნეკროზი

მგრძობიარე ჯიშების მტევნებზე, ღეროვანი ნეკროზის პირველი ნიშნები სიმწიფის დადგომის შემდეგ ჩნდება. უპირველეს ყოვლისა, ძირითად ღეროზე, პირველი მუხლის შემდეგ, 1-დან 5 მმ-მდე ზომის, ძირითადად, მოგრძო, მსუბუქად ჩაზნექილი, ყავისფერი და შავი ტონალობის ლაქები (ნეკროზები) იქმნება, რომლებიც მკვეთრად გამოირჩევა ჯანმრთელი ქსოვილისგან. დაზარალებული

ქსოვილი, ხშირ შემთხვევებში, ხმება. როგორც კი ნეკროზები მტევნის ყუნწს მოიცავენ, მისი მიმართულებით განლაგებული მტევნის ნაწილები გამოცალკევდება და ხმება (იხ. სურათი 8.80ა). ყურძნის მტევნის გამოცალკევებულ ნაწილში განლაგებული მარცვლები ჭკნება, ნაოჭდება და არ მწიფდება (იხ. სურათი 8.80ბ).

ღეროვანი ნეკროზის მიზეზები ბოლომდე გარკვეული არ არის. ქვემოთ მოყვანილი ჰიპოთეზები არის ღეროვანი ნეკროზის სინდრომის ცალკეული ასპექტების ახსნის მცდელობა.

- **საკვები ნივთიერებების ნაკლებობის ჰიპოთეზა** ღეროვან ნეკროზს, სხვა ფაქტორების კომბინაციასთან ერთად (განსაკუთრებით, სიმწიფის ფაზაში სიმშრალით გამოწვეულ სტრესს), უკავშირებს ვაზის საკვები ნივთიერებებით არასაკმარის მომარაგებას, უპირველეს ყოვლისა, კალიუმის სიჭარბეს და კალციუმისა და მაგნიუმის ნაკლებობას;

- **ზრდის ნივთიერების და მასზე დამოკიდებული რეგულაციის ჰიპოთეზა** დიდ მნიშვნელობას ანიჭებს ვაზის ზრდის ხელშემწყობი ნივთიერებით მომარაგების მართვის საკითხს. ფაქტორები, როგორცაა ყვავილობისთვის არახელსაყრელი ამინდი ან კვირტების ინტენსიური ზრდა, ზრდის ფუნქციას აზიანებს. ვინაიდან ყურძნის მარცვლები და წიპნები მტევნის ზრდის მარეგულირებელი ცენტრებია, მტევნის ყველა ნაწილი თანაბრად არ ყალიბდება. ეს განსხვავებები ნარჩუნდება სიმწიფის ფაზამდე და, მოგვიანებით, ღეროვანი ნეკროზის სიმპტომებს იწვევს;

- **ასიმილაციის ნაკლებობის ჰიპოთეზის** თანახმად, ვაზის სხვადასხვა ორგანოსთვის საჭირო ასიმილაციების სტრესით გამოწვეული ნაკლებობა, ყურძნის მტევნის ფიზიოლოგიური სიბერის პროცესის აღძვრას იწვევს;

- **ამონიუმტოქსიკურობის ჰიპოთეზა** ღეროვან ნეკროზს უკავშირებს შემოდგომის გრილ, ნოტიო, მოღრუბლულ ამინდებში ყურძნის მტევნებში ამონიუმის მარილების და ამონიაკის მოჭარბებას, რასაც კვლევებიც ადასტურებს.

ღეროვანი ნეკროზის განვითარებაზე საძირე ჯიშებიც ახდენს გავლენას; მისი

წარმოქმნის ალბათობა მაღალია:

- საკუთარფესვიანი კულტურული ჯიშის ვაზებში
- ნელა მზარდ ჯიშებში (მაგალითად, 3309)
- სწრაფად მზარდ ჯიშებში (მაგალითად, 5BB).

ვაზის მოვლა: ღეროვანი ნეკროზის პრევენციისთვის, უმნიშვნელოვანესია ვაზის ვეგეტატიური ზრდის რეგულირება. ყვავილობამდე, მიკროელემენტებით (განსაკუთრებით ბორით და ცინკით) ფოთლების განოყიერება, ასევე ამცირებს ღეროვან ნეკროზს. პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ განსაკუთრებით ეფექტიანია ვაზის შენამვლა ფოთლების გამანოყიერებელი მაგნეზიუმის საშუალებით სიმწიფის დადგომისას და 7-10 დღის შემდეგ. ამ დროს, მნიშვნელოვანია წამალი მტევნებზეც მოხვდეს. კომპაქტური ყურძნის ჯიშების შენამვლა უმჯობესია მაგნეზიუმის ოქსიდით (მაგალითად, ფალნეტი 7.5 კგ ჰექტარზე) ან მაგნეზიუმის სხვა გამანოყიერებელი საშუალებით, ყურძნის მტევნების საბოლოო შეკუმშვამდე.

8.9.8.3. ადრეული ღეროვანი ნეკროზი

ადრეული ღეროვანი ნეკროზის დროს, მტევნის მთლიანი ღერო ან მისი ნაწილები ყავისფრად იფერება და კვდება. უმთავრეს მიზეზად მიჩნეულია ასიმილაციით კვების ნაკლებობა, რასაც ყვავილობამდე ან მის შემდეგ სტრესი იწვევს. სტრესის ფაქტორები შეიძლება იყოს, მაგალითად, გრილი და ნოტიო ამინდი, ფოთლების ინტენსიური შემოცლა, ყლორტების ინტენსიური ზრდა ან ვაზის ქარბი სიმაღლე.

8.9.8.4. ყურძნის ქცნობა

ვაზის დაქცნობა პირველად 1997 წელს, აგსტრიაში აღწერეს. ყურძნის მარცვლების დარბილების შემდეგ, ხშირად, უპირველესად მტევნის წვეროზე, შეიმჩნევა მათი ქცნობა (იხ. სურათი 8.81). დაავადებულ მარცვლებს ახასიათებს დაბალი შაქრიანობა და მაღალი მუავიანობა, pH-ის მაღალი მაჩვენებელი, არომატისა და ფერის სუსტი სინთეზი.

დღესდღეობით, ყურძნის ქცნობის ზუსტი მიზეზი უცნობია. სავარაუდოდ, საუბარია მრავალკომპონენტიან ფიზიოლოგიურ დარღვევაზე. დისკუსია, ყველაზე ხშირად, ქვემოთ მოყვანილი ჰიპოთეზების ირგვლივ მიმდინარეობს, თუმცა, მათი ქცნობასთან კავშირი საბოლოოდ დადგენილი არ არის:



სურათი 8.81. ყურძნის ქცნობა



- კალიუმის ნაკლებობა ან კალიუმ-მაგნიუმის ბალანსში წონასწორობის დარღვევა;
- ბიოტური ფაქტორები, ანუ დაავადების ისეთი გამომწვევები, როგორცაა სოკოები, ბაქტერიები, ვირუსები ან ფიტოპლამები შეიძლება იწვევდეს ქცნობას;
- ვაზი ქცნობის სიმპტომები შეიძლება უკავშირდებოდეს ფლემის ან ქსილემის ბლოკირებას;
- ხშირად ვარაუდობენ, რომ გარემო ფაქტორები შეიძლება ქმნიდეს ვაზის ქცნობის ხელშემწყობ იმპულსს.

მიზანმიმართული ღონისძიებების განხორციელება შესაძლებელი იქნება მხოლოდ ამ ფიზიოლოგიური დარღვევის მიზეზების უკეთ გამოკვლევის შემდეგ.

8.9.8.5. ქლოროზი

რკინადეფიციტური ქლოროზი, მოკლედ „ქლოროზი“ ან „სიყვითლე“, მთელ მსოფლიოში ვაზის ყველაზე ხშირი, ეკონომიკური თვალსაზრისით მნიშვნელოვანი ფიზიოლოგიური დაავადებაა. დაავადების სინდრომი ეფუძნება ვაზის რკინით მომარაგების დარღვევას. ისეთი ცნებები, როგორცაა „კალციტური ქლოროზი“, „სიმკვრივის ქლოროზი“, „ცუდი ამინდის ქლოროზი“ ან „სტრესის ქლოროზი“ გამომწვევ ფაქტორებზე მიუთითებენ. ქართულ მეღვინეობაში ქლოროზი, ძირითადად, მკვრივ ან ნესტიან, კირქვიან ნიადაგზე აღმოცენებულ ვაზში გვხვდება.



სურათი 8.82. ქლოროზი

ინტერკოსტალური ძაფები მტევნის წვეროდან იწყებს გაღვივებას, შემდეგ მომწვანო-მოყვითალო ელფერს იძენს და, საბოლოოდ, სრულიად უფერულდება. წვეროს მოწითალო შეფერილობის მქონე მტევნები ნარინჯისფერი ხდება. დიდი ძარღვები, ჩვეულებრივ, ინარჩუნებს თვალსაჩინოდ გამოკვეთილ, ვიწრო მწვანე ზოლს. ძლიერი ქლოროზის შემთხვევაში, ფოთოლი კიდიდან სულ უფრო მეტად, ქვემოდან ზემოთ იხვევა და ბოლოს წყდება. ფოთლების იღვლებიდან ამოზრდილი წვრილი ყლორტები ისხამს პატარა, გაყვითლებულ, ფურცლის მაგვარ ფოთლებს, რომლებიც ნეკროზდება; ყვითლდება პწკალები, მტევნები და ახალგაზრდა ყურძნები.

ქლოროზის საწინააღმდეგო ღონისძიებები:

ქლოროზის საფრთხის შემცველი რეგიონებისთვის, უნდა შეირჩეს ამ დაავადებისადმი მედეგი საძირე და სამყნობი მასალა. საძირეები შემდეგნაირად რეაგირებენ ამ დაავადებაზე:

- მგრძნობიარედ: ბიორნერი, 3309, Cina და Rici
- ზომიერად მგრძნობიარედ: 125AA, 8b, 5BB და 420A
- ნაკლებად მგრძნობიარედ: ბინოვა, SO4, 141 - 49, SORI და Fercal.

ძლიერი ქლოროზის დროს, ვაზი დროულად უნდა გაისხლას. გაზაფხულზე ნიადაგის დამუშავება შეიძლება მხოლოდ მისი საფუძვლიანად გამოშრობის შემდეგ. უპირატესობა უნდა მიენიჭოს მჟავურად მოქმედი სასუქების გამოყენებას, როგორცაა, მაგალითად, მჟავე ამონიაკი ან ალკალიიდურად მოქმედი სასუქები, როგორცაა, მაგალითად, ამონიუმის ნიტრატი და კალციუმის კარბონატის ნაზავი.

მსუბუქი ქლოროზის მკურნალობა შეიძლება ფოთლების გამანოციერებელი რკინის პრეპარატებით (მაგალითად, Fetrilon 13 %, Folicin DP, Lebol Eisen - Citrat, Wuchsal Eisen Plus). შენამვლა უნდა განხორციელდეს პირველი სიმპტომების გამოჩენისთანავე, თუმცა, არა ყვავილობისას, ორჯერ ან სამჯერ, 5-7 დღიანი შუალედით.

კირქვიანი ნიადაგის შემთხვევაში, რკინის პრეპარატებით (მაგალითად, Sequestren 138Fe Granulat, Basafer, Lebo - Fer WG, Folicin DD, Bolikel) ფესვის ზემოთ შენამვლა უფრო ეფექტიანია და მისი მოქმედება ორიდან სამ წლამდე გრძელდება.

რკინის პრეპარატები ძალიან ძვირია, ხოლო ნიადაგის გამკვრივების პრობლემა აღწერილი ღონისძიებებით ვერ აღმოიფხვრება, ამიტომ, მისი მოგვარება ნიადაგის გაფხვიერებით და გამწვანებით უნდა მოხდეს.

8.9.8.6. მჟავური დაზიანებები

მჟავური დაზიანებები გულისხმობს მაღალი მჟავიანობის მქონე ნიადაგით გამოწვეულ ვაზის კომპლექსურ ფიზიოლოგიურ დაზიანებას. დაავადების სიმპტომების გამოვლენა იწყება ყვავილობიდან ცოტა ხანში, ძველი ფოთლების კიდეებზე მოყვითალო (თეთრი ჯიშები) ან მოწითალო (წითელი ჯიშები) შეფერილობით და მრავალი პატარა ნეკროზით, რომლებიც ფოთლის არშიას ქუჩყიან ყავისფერ ელფერს ანიჭებს. ნეკროზები ერთიანდება მოზრდილ, ჟანგისფერ, უსწორმასწორო გარშემოწერილობის ლაქებში და ქმნის ჩაკეტილ, მზარდ არშიას. შუა ზაფხულში იწყება ნაადრევი ფოთოლცვენა. ყურძნის მარცვლები სუსტად არის მიმაგრებული და პატარა რჩება. ვაზის გახევებული ნაწილი სუსტად მწიფდება და კარგავს ყინვაგამძლეობის უნარს.

მჟავური დაზიანებები მაღალი მჟავიანობის (pH 4,5-დან) მქონე ნიადაგზე იქმნება. მაღალი მჟავიანობა ახასიათებს მსუბუქ, გამჭოლი სტრუქტურის მქონე, კირით ბუნებრივად ღარიბ ნიადაგს. მჟავური დაზიანებებით გამოწვეული სიმპტომები მიუთითებს ფოსფორის, ხშირად, მაგნეზიუმის ნაკლებობაზე.

განსახორციელებელი ღონისძიებები: მჟავური დაზიანებების აღმოფხვრა შეიძლება კირით გამდიდრების მეშვეობით. ამავდროულად, მაგნეზიუმის შემცველი კირის პრეპარატები მაგნეზიუმის ნაკლებობასაც აღ-



სურათი 8.83. მჟავური დაზიანება



მოფხვრის. გამატანსალებელ პროცესებს ნიადაგის ორგანული სასუქით გამდიდრებაც უწყობს ხელს.

8.9.9. სასუქებით და მცენარეთა დაცვის საშუალებებით გამოწვეული ზიანი

სასუქების და მცენარეთა დაცვის საშუალებების (მათ განეკუთნება ზრდის რეგულატორებიც და ჰერბიციდებიც) არასათანადო გამოყენებამ, შეიძლება როგორც მსუბუქი, ასევე მძიმე დაზიანებები გამოიწვიოს.

8.9.9.1. სასუქები

უშუალოდ ვაზზე დაყრილ მინერალურ სასუქებს შეუძლია ფესვების ან მიწის ზედა ორგანოების დამწვრობა გამოიწვიოს. უცნობი წარმოშობის სასუქების ვენახში გამოყენება არ შეიძლება; მათ, აორთქლების შედეგად, ვაზის დაზიანება ან ნიადაგის მავნე ნივთიერებებით (მაგალითად, მძიმე მეტალები) მოწამვლა შეუძლია. მძაფრი სუნის მქონე სასუქის გამოყენება ყვავილობისას არ შეიძლება, რადგან ისინი ღვინის ტონალობას არღვევს.

ფოთლის სასუქების ქარბმა დოზირებამ შეიძლება ახალგაზრდა ფოთლების და ყურძნების დამწვრობა გამოიწვიოს.

8.9.9.2. მცენარეთა დაცვის საშუალებები

შენამვლის შედეგად, განსაკუთრებით მოსალოდნელია ახალგაზრდა ფოთლების დაზიანება, რაც თვალში საცემი მბზინვარების, ქლოროზული გაღიავენის,



სურათი 8.84. მცენარეთა დაცვის საშუალებებით გამოწვეული დაზიანებები (სიცხეში შეწამვლა)

გაწითლების, გაყავისფრების, დაწვის, დატალღვის ან ნახეთქების სახით შეიძლება გამოვლინდეს (იხ. სურათი 8.84).

ყურძნის მარცვლებზე შეიძლება წარმოიქმნას წერტილის, ვარსკვლავის, ქაშრის ან ქუდის ფორმის ნეკროზები და სოკოვანი წარმონაქმნები. სიცხეში გოგირდის პრეპარატების დიდი რაოდენობით გამოყენებამ, შეიძლება, ფოთლის დაწვა გამოიწვიოს, ხოლო მაღალი კონცენტრაციის სპილენძის პრეპარატებით შეწამვლა გრილ და ნესტიან ამინდში, შეიძლება, დამწვრობის და ზრდის შეფერხების განვითარების მიზეზი გახდეს.



8.9.9.3. ჰერბიციდები

სარეველასთან ბრძოლის საშუალებებში განასხვავებენ ნიადაგის ჰერბიციდებს, რომლებსაც ვაზი ფესვების მეშვეობით იღებს და ფოთლების ჰერბიციდებს, რომლებითაც მცენარის მწვანე ნაწილები იწამლება.

ნიადაგის ჰერბიციდებით გამოწვეული დაზიანებები გვხვდება, ძირითადად, გამჭოლ, ნეშომპალათი ღარიბ ნიადაგზე აღმოცენებულ და, აგრეთვე, ნიადაგთან ახლოს მყოფ, განივი ფესვების მქონე მცენარეებში. იმისათვის, რომ თავიდან ავირიდოთ ახალგაზრდა ვაზის ფესვის ზრდაზე ნეგატიური გავლენა, ახალი ნერგების დარგვამდე, სულ მცირე ერთი წლით ადრე, უარი უნდა ვთქვათ ხანგრძლივი მოქმედების მქონე ჰერბიციდების გამოყენებაზე.

სულფონილის შარდოვანას ჯგუფის ჰერბიციდები (მაგალითად, კატანა), ძირითადად, მოქმედებს როგორც ფოთლებზე, ასევე ფესვებზე. შეწამვლისას, წვეთების გაფრქვევამ, შეიძლება, გამოიწვიოს ყვითელი ლაქები ფოთლების ზედაპირზე და, ასევე, მათი დეფორმაცია (იხ. სურათი 8.85).

ფოთლის ჰერბიციდების არასათანადო გამოყენებასაც შეუძლია დაზიანებების გამოწვევა, განსაკუთრებით, ახალგაზრდა ფოთლებზე. კონტაქტური ჰერბიციდების შემთხვევაში, სიმპტომები მხოლოდ უშუალო შეხების ადგილებზე ვლინდება. მაგალითად, **გლუფოზინატის ხსნარი** იწვევს ქლოროზულ ლაქებს, მოყავისფრო-მოშავო ნეკროზებს და დეფორმაციას.

პრეპარატები - Carfentrazone-ethyl ან Pyraflufen-ethyl გამოიყენება ვაზის შტამბზე გამოსული ზედმეტი ფოთლების მოსაცილებლად, როგორც „მწველი“ საშუალება. წვეთების მოხვედრა ფოთლებსა და კვირტებზე იწვევს მოყავისფრო-მოშავო ნეკროზული ლაქების წარმოქმნას.

გლიპოსატის ხსნარი მკვეთრ სისტემურ



სურათი 8.85. სულფონილის შარდოვანათი გამოწვეული დაზიანებები



სურათი 8.86. გლიპოსატით გამოწვეული ტიპური დაზიანებები





სურათი 8.87. ზრდის ჰერბიციდებით გამოწვეული დაზიანებები

ცვლილებებს იწვევს. თუ ის გაზაფხულზე ახალგაზდა ვაზის კვირტზე ხვდება, 7-10 დღის შემდეგ, ფოთლის წვეროები ლიმონისფერი ხდება (იხ. სურათი 8.86ა). დაზიანება ქლოროზს მოგვაცონებს, თუმცა, ამ დაავადების დროს, ფოთლის ზედაპირი ზედა მიმართულებით იხვევა. ფოთლები რამდენიმე კვირაში მწვანდება, თუმცა, ინტერკოსტალური არეები ღია ყვითელი რჩება. ფოთ-

ლების ზედაპირი უხეშად იბერება (იხ. სურათი 8.86ბ), ზოგჯერ კი, საცერის ფორმას იღებს. გლიპოსათის ქრილობებში შეღწევის თავიდან ასარიდებლად, საჭიროა, შტამბზე ამოსული ზედმეტი ფოთლები შეწამვლამდე რამდენიმე დღით ადრე მოგაცილოთ.

ზრდის ჰერბიციდებზე (ფენოქსიკარბონმუავა) ვაზი ინდიკატორი მცენარის მგრძობიარობით რეაგირებს. ხსნარში აქტიური ნივთიერებები სისტემურ მოქმედებას ავლენს, რაც იმას ნიშნავს, რომ ისინი მცენარეში ნაწილდება. თუ **MCPA (z. B. U 46 M.Fluid) ან Mecoprop-P** მწვანე საფარზე ხვდება, კვირტების წვეროები და აყვავებული მტევნები სპირალურად, ხოლო ახალგაზრდა ფოთლები მაღლა იხვევა, პნკალები ზედმეტად გრძელდება (იხ. სურათი 8.87ა), კვირტები კი, შესიებულ მუხლებთან შუშასავით ტყდება; მოგვიანებით, კვირტების წვეროები ხმება, ფოთლები მარაოს ფორმას იღებს, ხოლო კიდებზე მრავალი ნაქდვევი (ოხრახუშის სიმპტომი) ჩნდება (იხ. სურათი 8.87ბ). ეს დაზიანებები ხშირად იქმნება ვენახის ახლოს მდებარე სახნავ-სათესი მიწების შეწამვლის დროს გაფრქვეული წვეთების გამო.

8.10. სასარგებლო მწერები

ბუნებრივ ეკოსისტემაში შეუძლებელია მავნებელ და სასარგებლო მწერებს შორის მკვეთრი ზღვარის გავლება. მევენახეობაში ცნება „სასარგებლო მწერი“ გამოიყენება იმ ორგანიზმების საგანგებოდ აღსანიშნად, რომლებიც მავნებლების ბუნებრივ (აგრეთვე, პოტენციურ) მონინააღმდეგეებს წარმოადგენენ.



სასოფლო-სამეურნეო კულტურებში (მათ მიეკუთვნება მევენახეობაც) სასარგებლო მწერებს შორის განასხვავებენ „მტაცებლების“ ორ ტიპს:

- **გამწმენდი მტაცებლები** იმ შემთხვევაში ჩნდება, თუ მავნებლები ძალიან გამრავლდა კულტურულ მცენარეებზე და მეტ-ნაკლებად დიდი ზიანი გამოიწვია. მათი ნადავლი, როგორც წესი, კონკრეტული სახეობის მწერებია. როგორც კი ისინი მავნებლების პოპულაციას ანადგურებენ, სხვაგან იწყებენ საკვების ძებნას. ტიპურ მაგალითებს წარმოადგენს მაისის ხოჭოები, ბზუალასებრნი და ოქროთვალასებრნი.
- **მცველი მტაცებლები** მავნებლების გამრავლებამდე მკვიდრდებიან ვაზზე. ისინი რჩებიან საკუთარ საარსებო გარემოში და იყენებენ სხვადასხვა ბუნებრივ წყაროს; ამიტომ, მავნებლის გამორჩენისთანავე იწყებენ მდგომარეობის მართვას. მევენახეობაში, ტიპური მცველი მტაცებელია ტიფლოდრომუს პირი (*Typhlodromus pyri*).

ვაზის ცხოველური მავნებლების ბიოლოგიური კონტროლის თვალსაზრისით, სასარგებლო მტაცებელ მწერებთან ერთად, განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება პარაზიტოიდულ მწერებს, ეგრეთ წოდებულ, პარაზიტოიდებს. პარაზიტოიდულ ჯგუფებში განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს მხედრების პარაზიტული მწერების და ზღარბაბუხისებრთა ოჯახები.

8.10.1. თობასნაირნი

8.10.1.1. მტაცებელი ტკიპები (*Acari, Phytoseiide*)

მტაცებელი ტკიპების სახეობა **ტიფლოდრომუს პირი** მთელ მსოფლიოში გავრცელებული და საქართველოში ყველაზე მნიშვნელოვანი სასარგებლო მწერი. მას, როგორც ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპას და ვაზის აბლაბუდიანი ტკიპას ბუნებრივ მეტოქეს, შეუძლია მათი ხანგრძლივი გაკონტროლება და ეკონომიკური ზარალის მნიშვნელოვანწილად შემცირება (იხ. სურათი 8.88).

ტიფლოდრომუსის აღმოჩენა შეიძლება ვაზის გარემოცვაში, სხვადასხვა მცენარის გახევებულ ნაწილებზე და ბალახებზე. ცხოველურ ნადავლთან ერთად, როგორცაა ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა, ვაზის აბლაბუდიანი ტკიპა, ვაზის გალებიანი ტკიპა, ცრუფარიანას მატლები და თრიფსები, მტაცებელი ტკიპები ხანგრძლივად იკვებებიან მცენარეული სუბსტანციებით, მაგალითად, ყვავილის მტვრით ან მცენარის ჭირკვლოვანი ბუსუსებით. ამიტომ, თუ ცხოველური საკვები



სურათი 8.88. ტიფლოდრომუსი



გამოილევა, მტაცებელ ტკიპებს არ სჭირდებათ საცხოვრებელი გარემოს მიტოვება (მაგალითად, ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა). მტაცებელი ტკიპების ახალგაშენებულ ან ამ მტაცებლებისგან თავისუფალ ვენახებში მოშენების თავისებურებებს გაეცანით თავში 8.7.1.

8.10.1.2. სხვა მტაცებელი ტკიპები

ვაზის მავნებლების სხვა ბუნებრივი მონიშნაღმდეგეების რიცხვს, ტიფლოდრომუს პირისტან ერთად, მიეკუთვნება ტკიპების სხვადასხვა ოჯახი, როგორებიცაა ოთახის მტვრის ტკიპები და აკარიოდული ტკიპები.

აბრეშუმის ტკიპები (Acari, Trombidiidae)

ამ ოჯახის ტკიპების აღმოჩენა შეიძლება, უპირველეს ყოვლისა, ძველ ხეებზე, ვაზის შტამბზე და ნიადაგში. მათი მსხვერპლის სპექტრში შედის, მაგალითად, სხვა ტკიპები, მომცრო ზომის პეპლის მატლები და ფოთლის ტილები (იხ. სურათი 8.89).



სურათი 8.89. ტრომბიდიიდაე (Trombidiidae)

ანისტიდები (Acari, Anystidae)

ანისტიდების სიგრძე, დაახლოებით, 1 მმ-ია. ისინი ძალიან პატარა ტკიპები არიან, რომლებიც, ძირითადად, წითლად ან ყვითლად არიან შეფერილი. მევენახეობაში მათ, როგორც აბლაბუდიანი ტკიპების ბუნებრივ ანტაგონისტებს, გარკვეული მნიშვნელობა ენიჭება. დადასტურებულია, რომ ანისტის აგილისის (*Anystis agilis*) სახეობა იკვებება როგორც ვაზის თრიფსების მატლებით, ასევე, ვაზის მწვანე ბალღინჯოებით. ვენახში მათი პოვნა შეიძლება როგორც ნიადაგში, აგრეთვე ვაზზე.

მთიბაგები (Opiliones)

ვენახში ფართოდ არის გავრცელებული პალანგიუმ ოპილიოს (*Phalangium opilio*) სახეობა. ეს ცხოველები აქტიურობენ როგორც დღე, ასევე ღამე. ისინი ბინადრობენ გამწვანების ზონაში და ვაზის ყველა ნაწილზე. ცოცხალი მწერების გარდა, მთიბაგები ლეშითაც იკვებებიან.

ობობები (Araneae)

ვენახში მობინადრე ობობების სახეობები, უპირველეს ყოვლისა, ფეხსახსრიანებით იკვებებიან. სარგებლობა, რომელიც ამ მტაცებლებს მოაქვს, ცალკეულ სახეობებთან მიმართებაში ვერ დასტურდება. მეტწილად, შესაძლებელია ობობების ყველა სახეობის ერთობლივ სასარგებლო გავლენაზე საუბარი.

ქვემოთ მოყვანილია ობობების რამდენიმე ფართოდ გავრცელებული ოჯახი, რომლებიც ვენახებში მუდმივად ბინადრობს:



- **კირჩხიბა ობობა (Thomisidae)** - კირჩხიბა ობობები არ ქსოვენ ქსელს. ისინი, დღის განმავლობაში, უძრავად სხედან ჩასაფრებულები, ბუჩქიან ან მცენარეებით დაფარულ, თავდასხმისთვის ხელსაყრელ ადგილებში და მსხვერპლის გამოჩენას ელოდებიან. კირჩხიბა ობობები სიამოვნებით სახლდებიან ვენახის სიახლოვეს, გზის პირას და ბუჩქნარებში, აყვავებული ფარსმანდუკის, ასფურცელას, ანისულას და კვლიავის ყვავილებზე;
- **ხტუნია ობობები (Salticidae)** - ხტუნია ობობები, ჩვეულებრივ, არ ქსოვენ ქსელს. ისინი, როგორც მონადირეები, აქტიურად ეძებენ საცხოვრებელ გარემოს და საკვებს. ვენახში ხტუნია ობობები, ძირითადად, ვაზის გახევებულ ნაწილებზე ბინადრობენ, თუმცა, ნიადაგის მცენარეებზეც გვხვდებიან. ზოგიერთი სახეობა, დიდი რაოდენობით, უშუალოდ ვაზზე ბინადრობს. აქ მათ შეუძლიათ ყურძნის ჭიის მეორე თაობის მატლების მონადირება, რომლებიც დასაჭურვებლად ყურძნიდან შტამბზე გადადიან;
- **ობობა-მგელი (Lycosidae)** - ობობა-მგლები ვენახების ღია, გაუმწვანებელ უბნებზე და ძველი გრუნტიანი გზების სიახლოვეს ბინადრობენ. ამ ობობების ბევრი სახეობა დღისით აქტიურობს და ფეხსახსრიანებით იკვებება, როგორცაა ბლოფეხიანები, ხოჭოები და მათი მატლები ან მუხლუხები;
- **მტაცებელი ობობები (Pisauridae)** - მტაცებელი ობობების მრავალი სახეობიდან ვენახებში მონადირე ობობა პისაურა მირაბილისი (*Pisaura mirabilis*) გვხვდება. ის აქტიური მონადირეა და, ძირითადად, ნიადაგის ვეგეტაციაში ბინადრობს, თუმცა, ასევე ხშირად ეძებს მსხვერპლს ვაზის შტამბზე ან იმ ტერიტორიაზე, სადაც ვაზია გაშენებული;
- **ტერიდიიდები (Theridiidae)** - ტერიდიიდები ვენახებსა და მის მიმდებარე ტერიტორიებზე გვხვდება, მაგალითად, ცოცხალ ღობეებში, ხიან მასივებში ან გზების ნაპირებზე. ისინი ბინადრობენ როგორც ვაზის მწვანე ნაწილებზე, ასევე ქვედა იარუსის მცენარეებზე; აგებენ ჰორიზონტალურ, ქუდის ფორმის ქსელს ქვემოთ მიმართული, წებოვანი ძაფებით, რომლებშიც მსხვერპლი ეხვევა. მათ რიცხვს მიეკუთვნება მწერების მრავალი სახეობა, მათ შორის, ვაზის მფრინავი ბალღინჯო;
- **ლინიფიდიები ან ბალდახინიანი ობობა (Linyphiidae)** - ამ ობობის სახელი უკავშირდება ჰორიზონტალურ, ბალდახინის მაგვარ ქსელს. მის ზემოთ განლაგებულია მრავალი, ეგრეთ წოდებული, სატყუარა ძაფი. როგორც კი მსხვერპლი ამ ძაფთაგან ერთ-ერთზე დაჭდება, ქსელში ჩავარდება, რის შემდეგაც მას ობობა იჭერს. ვენახში ამ ობობას აღმოჩენა, უპირველეს ყოვლისა, ქვედა იარუსის ვეგეტაციაში, ხშირად, ვაზის ძირში შეიძლება. ისინი იკვებებიან, ძირითადად, მფრინავი, ასევე, ნიადაგის ვეგეტაციაში მობინადრე პატარა მწერებითაც;
- **მრგვალქსელიანი ოჯახის ობობები (Araneidae)** - ამ ოჯახის წარმომადგენელი ობობები აგებენ ყველასთვის კარგად ცნობილ, მრგვალი ფორმის ქსელს, რომლითაც ისინი მფრინავ მწერებს იჭერენ. მათი ზოგიერთი სახეობა ბინადრობს ვაზის მწვანე იარუსებზე. მათი ამოცნობა ადვილად შეიძლება პლანებს შორის გაბმული ქსელით.



8.10.2. მწერები

8.10.2.1. მტაცებელი ხოჭოები

ხოჭოების უკიდურესად მრავალფეროვან სახეობათა შორის, არსებობს მტაცებელთა ოჯახის წარმომადგენლები, რომელთაგან ვენახებში ქვემოთ ჩამოთვლილების აღმოჩენა შეიძლება:

- **ბზუალა ხოჭოები (Carabidae)** - მცირე გამონაკლისების გარდა, ბზუალა ხოჭოები მიწაზე ცხოვრებას არიან მიჩვეული. მევენახეობაში ისინი მტაცებელი მწერების ყველაზე გავრცელებულ სახეობას ეკუთვნიან. ამ ცხოველებს უკიდურესად ბევრი საკვები სჭირდებათ და 24 საათის განმავლობაში, საკუთარი სხეულის წონაზე მრავალჯერ მეტი საკვების მიღება შეუძლიათ. მიწაზე მცხოვრებ ვაზის მავნებელთაგან, მათი კვების რაციონში შედის ხვატრისებრთა ოჯახის პეპლების („მიწის მუხლუხები“) მუხლუხები და ხორთუმიანი ხოჭოების მატლები;
- **მოკლენედაფრთიანი ხოჭოები (Staphylinidae)** - მოკლენედაფრთიანი მტაცებელი ხოჭოები ყველაზე მრავალფეროვანი სახეობაა. ვენახებში მათ ვხვდებით მიწაზე ან გამწვანებულ იარუსებში. დღემდე, ცოტა რამ არის ცნობილი მოკლენედაფრთიანი ხოჭოების სასარგებლო გავლენის შესახებ ვაზის მავნებლების განადგურების საქმეში, თუმცა, უნდა ვივარაუდოთ, რომ მათი სიმრავლე ვაზით გაშენებულ ტერიტორიებზე მავნებელი მწერების პოპულაციის კონტროლს ემსახურება;
- **რბილტანიანისებრი ხოჭოები (Cantharidae)** - რბილტანიანისებრი ხოჭოები გვხვდება, ძირითადად, ხეებზე, ბუნებრივ ღობეებზე და მწვანე ზოლებში. მათი, როგორც მავნებლებზე მონადირეების მნიშვნელობა არ არის გარკვეული;
- **ჭიამაიები (Coccinellidae)** - ჭიამაიები (იხ. სურათი 8.90ა) და მათი მატლები, ძირითადად, მტაცებლობით ირჩენენ თავს, თუმცა, არსებობს სახეობები, რომლებიც მცენარეებით და ნაცრით იკვებება. გაზაფხულზე, მტაცებელი ჭიამაიები კვერცხებს სასურველი საკვების სიახლოვეს დებენ, მაგალითად, ფოთლის ტილის კოლონიის ახლოს. მევენახეობის რეგიონებში, მათი კვერცხების ნახვა, ძირითადად, გამწვანების იარუსის მცენარეებზე შეიძლება და ვაზის შტამბზეც. მრავალკვირიანი განვითარების პერიოდში, თითოეულ მატლს რამდენიმე ასეული ფოთლის ტილის შთანთქმა შეუძლია. დასაჭურებლად ჭიამაიები მცენარეების მაღალ იარუსებს ირჩევენ. მათი ყვითლად და შავად შეფერილი ქუპრების დიდი რაოდენობის ნახვა ხშირად შეიძლება ვაზის ფოთლებსა და სარებზე (იხ. სურათი 8.90ბ). ჭიამაიების ზოგიერთი სახეობა მხოლოდ ფოთლის ტილებით იკვებება, სხვები კი, აბლაბუდიანი ტკიპას სხვადასხვა სახეობით. ჭიამაიების დიდი რაოდენობით არსებობის შემთხვევაში, სასურველია, რთვლის დროს მათი გამოცალკევება დაკრეფილი ყურძნისგან, რადგან ამ მწერების ექსკრემენტებს ღვინის ტონალობის გაფუჭება შეუძლია.



სურათი 8.90. ქიამაიები და ქიამაიას „ჭუპრი“



8.10.2.2. მტაცებელი ბადეფრთიანები

მტაცებელი ბადეფრთიანების (Planipennia) ყველაზე ხშირ წარმომადგენლებს, მევენახეობაში, ოქროთვალასებრთა ოჯახი ეკუთვნის.

- **ოქროთვალასებრნი (Chrysopidae)** - ოქროთვალასებრნი, როგორც მტაცებლები, პატარა ფეხსახსრიანებით იკვებებიან, უპირველეს ყოვლისა, ფოთლის ტილებით (იხ. სურათი 8.91). მტაცებლურ ცხოვრებას ეწევიან მათი მატლებიც (იხ. სურათი 8.92). მათ შესწევთ უნარი, ხილის აბლაბუდიანი ტკიპას ზამთრის მკვრივი კვერცხები გახვრიტონ. ვაზის მავნებლებისგან მათი მსხვერპლია ხილის აბლაბუდიანი ტკიპა, ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა, ცრუფარიანა და ყურძნის ქიის ახალგაზრდა მატლებიც კი.

- **სხვა მტაცებელი ბადეფრთიანები** - ოქროთვალასებრების გარდა, მევენახეობაში გვხვდება „ლომისებრი ფოთლის ტილის მჭამელი“ (Hemerobiidae). მატლები და ზრდასრული მწერები, ძირითადად, ფოთლის ტილებით იკვებებიან. იგივე უნდა ითქვას რამდენიმე მილიმეტრი სიდიდის მქონე „მტვერფრთიანებზეც“ (Coniopterygidae).



სურათი 8.91. ოქროთვალასებრი



სურათი 8.92. ოქროთვალასებრის მატლი ცრუფარიანას მატლთან

8.10.2.3. მტაცებელი ორფრთიანები

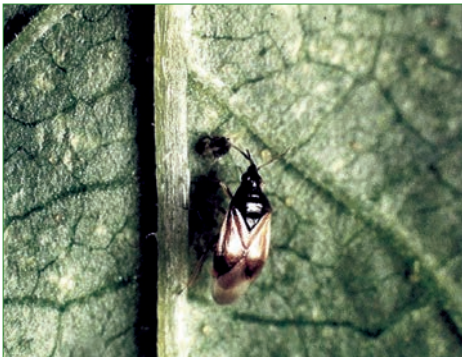
ორფრთიანები იყოფა ორ სახეობად: Nematocera (კოლოები) და Brachycera (ბუზები). ამ სახეობებს შორის არსებობს ბევრი მტაცებელი, რომლებსაც ვაზის კულტურაში, როგორც ფოთლის ტილების მოწინააღმდეგეებს, მარეგულირებელი ფუნქციის შესრულება შეუძლია.



- **ბზუალასებრნი (Syrphidae)** - ბზუალასებრნი მიეკუთნება Brachycera-ს (ბუზები) რიგს, რომლის ასობით სახეობა გვხვდება ბუნებაში. ისინი არანგველებრივი მფრინავები არიან და ჰაერში „დგომაც“ შეუძლიათ. ვენახებში გვხვდებიან ადრეული გაზაფხულიდან შუა შემოდგომამდე, ყვავილებთან. მდედრები 100-დან 1000-მდე კვერცხს დებენ ცალ-ცალკე, მცენარეების ქვედა იარუსში, ფოთლის ტილის ბუდობის ადგილებში. აქ მტაცებელი მატლები გამოჩეკის-თანავე იწყებენ ტილებით კვებას; რადგან ვაზზე ფოთლის ტილები თითქმის არ ბინადრობს, ბზუალასებრთ ნაკლებად ენიჭება ვაზის მავნებელთა მოწინააღმდეგის ფუნქცია, თუმცა, ისინი ხელს უწყობენ ვენახის ვეგეტაციის და მოსაზღვრე ბიოტოპის გამწვანებას;
- **სხვა მტაცებელი ორფრთიანები, მეგალეთა (Cecidomyiide)** წარმომადგენლები, გამწვანებულ ვენახებში მუდმივად გვხვდება. ისინი ფოთლის ტილების მრავალი სახეობის და, აგრეთვე, ვაზის გალებისანი ტკიპას მოწინააღმდეგეები არიან.

8.10.2.4. მტაცებელი ფაროსანა

- **ფაროსანა (Heteroptera)** ტიპური „მწმენდავი მტაცებელია“. ამ სახეობის წარმომადგენლები, რომლებიც ვენახებში გვხვდება, რამდენიმე მილიმეტრიდან 12 მილიმეტრამდე იზრდება. ვაზით გაშენებულ ტერიტორიებზე, თითქმის ყველა ტიპის საცხოვრებელ გარემოში გვხვდება, მაგალითად, ხეხილიან ადგილებსა და ბუნებრივ ღობეებში, ბიოტოპურ ზოლებში, ვაზზე და ვენახის გამწვანებულ იარუსზე. ზოგი სახეობა მნიშვნელოვანია, როგორც მავნებელი ტკიპების ანტაგონისტები (იხ. სურათი 8.93).
- **ყურბელები (Dermaptera, Forficulidae)** - ყურბელები მავნებელი პეპლების ქუპრებით იკვებებიან და მათ განადგურებას უწყობენ ხელს, თუმცა, სიმწიფის საწყის ეტაპზე, შესაძლებელია ამ მწერების ექსკრემენტების და თავდაცვითი სეკრეტის/გამონადენის შერევა ყურძენთან, რაც, შემდგომში, ღვინოს უჩვეულო გემოს აძლევს.



სურათი 8.93. ყვავილის ფაროსანა ნუწნის აბლაბუდიან ტკიპას



სურათი 8.94. ყურბელა



8.10.2.5. სასარგებლო მავნებელი მწერები (პარაზიტოიდები)

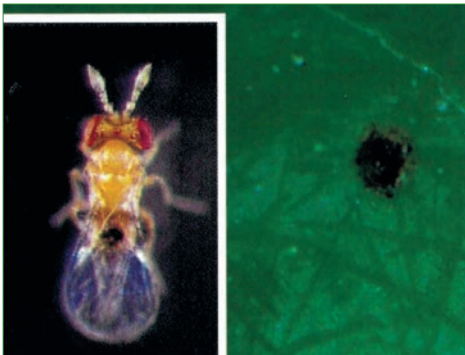
სასარგებლო მავნებლებს (პარაზიტოიდები) მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვს ვაზის ცხოველური მავნებლების კონტროლის განხორციელებაში.

როგორ უნდა ამოვიცნოთ ვაზის მავნებლები?

ვენახში სასარგებლო მავნებელი მწერების არსებობაზე შემდეგი ნიშნები მიუთითებს:

მხედრების კვერცხებით დაფარული მავნებელი პეპლების კვერცხები ხშირად შავ ფერს იღებს, როცა მხედრის მატლი მასპინძელ კვერცხში გარკვეულ სტადიას აღწევს. ამის ტიპური მაგალითია მხედრის მატლების მიერ ყურძნის ქიის კვერცხის პარაზიტირება (იხ. სურათი 8.95). შეიძლება დავასახელოთ მხედრების ყველაზე მნიშვნელოვანი და გავრცელებული ოჯახები:

- **ნამდვილი მხედრები (Ichneumonidae)** - იქნეომონიდები მევენახეობაში მავნებელი პეპლების ყველაზე მნიშვნელოვან მეტოქეებს წარმოადგენენ. მათი ზომა რამდენიმე სანტიმეტრს აღწევს (იხ. სურათი 8.96) და ხშირად მკვეთრი შეფერილობით გამოირჩევიან. გერმანიაში ჩატარებული მრავალწლიანი კვლევების შედეგად დადასტურდა, რომ სპარგატონის პერელინას (*Sparganothis pilleriana*) ქუპრების 20% იქნეომონიდების მიერ იქნა განადგურებული.
- **ბრაკონიდები (Braconidae)** - ვაზის კულტურაში ბრაკონიდებს განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება, რადგან მათი მატლებიც პეპლების შიგნით ვითარდება. განსაკუთრებით ხშირად შეიძლება მათი აღმოჩენა რომბის მქსოველ მუხლუხაში. ზოგი სახეობა მნიშვნელოვანია აგრეთვე, როგორც ყურძნის ქიის პარაზიტოიდი;
- **ქალციდები (Chalcidoidea)** - მევენახეობის ზოგ რეგიონში გვხვდება ბუნებრივი პოპულაციები, რომლებიც გამუდმებით ახორციელებენ ყურძნის ქიის კვერცხების განადგურებას და, ამგვარად, მნიშვნელოვნად ამცირებენ ამ მავნებლების რაოდენობას. სხვა სახეობები ანადგურებენ ვაზის მწვანე ბალღინჯოებს და ცრუფარიანებს;
- **ზღარბაბუზისებრი (Diptera, Tachinidae)** - ვაზის კულტურაში ზღარბაბუზისებრი, მავნებელ მხედრებთან ერთად, მავნებელი პარაზიტი პეპლების ყველაზე ეფექტიან პარაზიტოიდებად მიიჩნევა.



სურათი 8.95. მხედარი მავნებელი ყურძნის ქიის კვერცხით



სურათი 8.96. ნამდვილი მხედარი



8.11. მცენარეთა დაცვის საშუალებები

მცენარეთა დაცვის საშუალებები არის ნივთიერებები, რომლებიც:

- მცენარეებს და მცენარეულ პროდუქტებს მავნე ორგანიზმებისა და არაპარაზიტული დაზიანებებისაგან იცავს;
- მცენარეების კვების ფუნქციის გვერდის ავლით (ზრდის მარეგულირებლები), ვიტალურ პროცესებზე ახდენს გავლენას.

მცენარეთა დაცვის საშუალებებს არ მიეკუთვნება:

- წყალი;
- სასუქი;
- ნივთიერებები, რომლებიც მცენარეების მავნე ორგანიზმებისგან თავდაცვის უნარს ამაღლებს (მცენარის თავდაცვის უნარის გამაძლიერებელი საშუალებები).

მცენარეთა დაცვის საშუალებები, მოქმედების სფეროს მიხედვით, შესაბამის ჯგუფებად იყოფა (იხ. ცხრილი 8.6).

ცნება	მოქმედების სპექტრი
აკარიციდები	ტკიპების სანიანალმდეგო საშუალებები
ფუნგიციდები	სოკოვანი დაავადებების სანიანალმდეგო საშუალებები
ჰერბიციდები	სარეველას სანიანალმდეგო საშუალებები
ინსექტიციდები	მწერების სანიანალმდეგო საშუალებები
მოლუსკიციდები	ლოკოკინების სანიანალმდეგო საშუალებები
ნემატიციდები	ნემატოდების სანიანალმდეგო საშუალებები
როდენტიციდები	მღრღნელების სანიანალმდეგო საშუალებები
რეპელენტები	დამაფრთხობელი საშუალებები
ფერომონები	მწერების მოსაზიდი სქესობრივი ნივთიერება, დამაფრთხობელი საშუალება

ცხრილი 8.6. მცენარეთა დაცვის საშუალებების დასახელებები



8.11.1. ფორმულირება

მცენარეთა დაცვის საშუალებები შედგება მავნებლების სანინაალმდეგო ნივთიერებებისგან, განზავებისთვის საჭირო დამხმარე ნივთიერებებისგან და, სავარაუდოდ, სხვა შემავსებლებისგან. **ნივთიერების გარდაქმნას მცენარეთა დაცვის საშუალებად, „ფორმულირება“ ეწოდება.**

ფორმულირების პროცესში, მცენარეთა დაცვის საშუალება კონკრეტული მოხმარებისთვის სწორად დოზირებულ, მტვრისგან შექმლებისდაგვარად თავისუფალ, გარემოსა და მომხმარებლისთვის უსაფრთხო ფორმას იძენს. დოზირება შეიძლება იყოს თხევადი, მყარი ან გაზის ფორმის. იგი შეიცავს:

- **ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებას;** ის ხშირად ძალიან მცირე რაოდენობით არის მოცემული და მისი დოზირება დამხმარე ნივთიერებების გარეშე შეუძლებელია;
- **წებოვან ნივთიერებას,** რათა ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერება შესხურების შემდეგ არ ჩამოირეცხოს;
- **ზედაპირულად აქტიურ ნივთიერებას,** რომელიც ზედაპირზე ხსნარის განაწილებას უწყობს ხელს;
- მცენარეთა დაცვის მომწამვლელ საშუალებებს აქვს **გამაფრთხილებელი ფერი** და შეიცავს არასასიამოვნო სუნის მქონე და ლებინების გამომწვევ ნივთიერებებს;
- ვინაიდან მცენარეთა დაცვის საშუალებების მცენარეზე დატანა, ძირითადად, შესხურების გზით ხორციელდება და წყალში ზავდება, ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერება ისე უნდა განზავდეს, რომ მისი შესხურება შეუფერხებლად განხორციელდეს ჩვეულებრივი სამეურნეო ხელსაწყოების მეშვეობით.

ცხრილი 8.7 მოკლედ ასახავს საყოველთაოდ გავრცელებულ ფორმულირებებს. ფორმულირება უზრუნველყოფს მზა ხსნარში ბიოლოგიურად აქტიური ნივთიერების და სხვა დამატებითი ნივთიერებების უკეთ შეზავებას. სხვადასხვა ფორმულირების ნივთიერებების შესასხურებელ აპარატში განთავსება შემდეგი თანმიმდევრობით უნდა განხორციელდეს:

1. ფხვნილი
2. გრანულები
3. თხევადი ნივთიერება.

განზავებასთან დაკავშირებული შენიშვნები:

განვლილმა წლებმა გვიჩვენა, რომ ხსნარის მომზადებისას, ხშირად შეიძლება დადგეს მისი ფლოკულაციის, გაუფერულების და კოლტების წარმოქმნის პრობლემა. ყოველივე ამან, თავის მხრივ, შეიძლება გამოიწვიოს ღონისძიების ეფექტიანობის შემცირება, მცენარეების დაზიანება ან ფილტრების და სადინარების გაჭედვა. რადგან სხვადასხვა კომპონენტის განზავება (როგორც უკვე ითქვა) სხვადასხვაგვარად ხორციელდება, ხსნარში მათი შერევის რიგითობამაც შეიძლება დასახელებული არასასიამოვნო მოვლენები განაპირობოს. ხსნარების არსებული კომბინაციების სიმრავლე, ხშირად, დაბნეულობას იწვევს, ამიტომ, გონივრული იქნება ხსნარების სხვადასხვა შესაბამისი კომბინაციის ინდივიდუალურად გამოცდა.



თხევადი პროდუქტები	ემულსია	ჩვეულებრივ, არათავსებადი ნივთიერებების შეზავება შემაკავშირებელი ქიმიური ნივთიერებების (ემულგატორები) დამატებით ხორციელდება. მცენარეთა დაცვის ემულსიების უმრავლესობა ემულგირებადი კონცენტრატები (EC). ეს არის ორგანულ გამხსნელებში განზავებული ბიოაქტიური ნივთიერებები. თუ ორგანული გამხსნელები მთლიანად ან ნაწილობრივ ჩანაცვლდება წყლით, მაშინ მათ ეწოდებათ ემულგირებადი წყლები. ბუნებრივი ემულსიაა მაგალითად, რძე (ცხიმი წყალში).
	წყალში ხსნადი კონცენტრატები (SL)	ამ შემთხვევაში, ბიოაქტიური ნივთიერება წყალში ხსნადია და საჭიროა მხოლოდ მისი კონცენტრირება.
	სუსპენზიური კონცენტრატები (SC)	სუსპენზია გულისხმობს მყარი ნაწილების დარბილებას თხევად ნივთიერებაში.
ცხიმები	შესასხურებელი ფხვნილი	ბიოაქტიურ ნივთიერებას, რომელიც საკმარისად არ იხსნება წყალში, ფხვნილი ეწოდება. იმისათვის, რომ წყალში განზავებული ფხვნილი შესასხურებელი ხსნარის სახით იქნეს გამოყენებული, საჭიროა მასში დისპერგატორების დამატება. ეს საშუალებები, ერთი წვეთი ჭურჭლის სარეცხი საშუალებების მსგავსად, ამცირებს წყლის ზედაპირის დაჭიმულობას. ამგვარად, გაუხსნელი სუბსტანციები ფაქიზად ნაწილდება წყლის ზედაპირზე და ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ტივტივებს. ხსნარის ხანგრძლივი დროით დაყენების შემთხვევაში, ის კვლავ იშლება.
	გრანულატები (WG)	ამ შემთხვევაშიც იგივე უნდა ითქვას, რაც ფხვნილის შემთხვევაში, თუმცა, გრანულატის მოხმარება უფრო მარტივია.

ცხრილი 8.7. მცენარეთა დაცვის საშუალებების კომბინაციები



8.11.2. მცენარეთა დაცვის საშუალებების მოქმედება

ფუნგიციდები

- **კონტაქტური ფუნგიციდები** მცენარის დამუშავებულ ნაწილებზე დამცავ გარსს ქმნის, რის შემდეგაც, დაავადების გამომწვევი მიზნის განადგურება აღარ შეუძლია; ამიტომ, უპრიანია მათი პრევენციული მიზნით გამოყენება, მაგალითად, ვიდრე ჩანასახის მილაკი ქსოვილში ან ნაპრაღში შეიჭრება. მიუხედავად ამისა, მცენარის ახლად აღმოცენებული ნაწილები დაუცველი რჩება;
- **სისტემური მოქმედი ფუნგიციდების ბიოაქტიური ნივთიერება** მცენარის ქსოვილში აღწევს და, წვენი ნაკადის მეშვეობით, კვირტებში ნაწილდება. ნამდვილი სისტემური საშუალებები ძალიან ცოტაა. ამავდროულად, ახლად აღმოცენებული ყლორტების დაცვასთან დაკავშირებით, გადაჭარბებული მოლოდინი არ უნდა შევიქმნათ, რადგან, ნორჩი ყლორტების დიდი რაოდენობით აღმოცენების შემთხვევაში, ბიოაქტიური ნივთიერების კონცენტრაცია მცენარეში სწრაფად მცირდება;
- ბევრად უფრო ხშირად გამოიყენება **ლოკალურად ან ნაწილობრივ სისტემურად** მოქმედი საშუალებები. როგორც სახელიც გვამცნობს, ეს ნივთიერება შეზღუდულ არეალზე, წვეთის ირგვლივ მოქმედებს, აღწევს მცენარის ქსოვილში, ხოლო ფოთლის შემთხვევაში, ქსოვილის მიღმა გადის და ფოთლის მეორე, ქვედა ნაწილს ფარავს.

როგორც სისტემურად, აგრეთვე ღრმად (ლოკალურად და ნაწილობრივ სისტემურად) მოქმედი ფუნგიციდებს მოკლე მოქმედების დრო, ხშირად, მხოლოდ 12-36 საათი აქვს და დაავადების გამომწვევის შეჩერება მცენარის ქსოვილში ჩაზრდამდე შეუძლია.

დაავადებული ქსოვილების გამოჭანმრთელება შეუძლებელია. დაუშვებელია დაავადების შემაჩერებელი მოქმედების გაზვიადებულად შეფასება, ამიტომ, აღნიშნული საშუალებები პრევენციის მიზნით უნდა გამოვიყენოთ. სისტემურად მოქმედი ფუნგიციდების უარყოფით მხარეს წარმოადგენს ის გარემოება, რომ სოკოები მის მიმართ შეიძლება სწრაფად გახდნენ რეზისტენტული, ამიტომ, წლის განმავლობაში, მათი დაშვებული და რეკომენდებული გამოყენების სიხშირე, გარკვეულ შემთხვევებში, შეზღუდულია.

ინსექტიციდები

ინსექტიციდები განსხვავდება მწერების მიერ მათი მიღების წესით:

- **საკვები შხამი** (ნივთიერება ანადგურებს მხოლოდ კულტურულ მცენარეზე მობინადრე მავნებელ მწერებს; აქედან გამომდინარე, უვნებელი მწერები არ ზიანდება);
- **სასუნთქი გზების შხამი** (აქროლადი ნივთიერება სასუნთქი გზების მეშვეობით აღწევს მავნებლის ორგანიზმში);
- **კონტაქტური შხამი** (დამუშავებულ მცენარესთან კონტაქტი იწვევს ნივთიერების ორგანიზმში მოხვედრას).



ბევრ ინსექტიციდში მოქმედების ჩამოთვლილი მექანიზმები კომბინირებულია. ზოგ ინსექტიციდს მხოლოდ ლოკალური მოქმედება ახასიათებს. ამ შემთხვევაში, მავნებლის დაზიანება მხოლოდ ირიბად შეიძლება; ამიტომ, მნიშვნელოვანია შენამვლის სიხშირე და წამლის ოდენობა მკაცრად იყოს განსაზღვრული. სისტემურად მოქმედი ინსექტიციდები სწრაფად აღწევს მცენარეში და ნაწილდება.

სწრაფი შეღწევადობა სასარგებლო მწერებისთვის საფრთხის შექმნის შესაძლებლობას ამცირებს. გარდა ამისა, ღრმად დაბუდებული და რთულად მისაღწევი მავნებლები მაინც ზიანდება. ინსექტიციდების შეცვლის შემთხვევაში, სამიზნე მავნებელი მწერების ცხოვრების წესიდან გამომდინარე, ყურადღება უნდა მივაქციოთ შერჩეული საშუალების მოქმედების სისწრაფეს და ხანგრძლივობას.

აკარიციდები

აკარიციდებს ინსექტიციდების მსგავსი მოქმედება ახასიათებს, თუმცა, ისინი საკუთრივ ტკიპებს ანადგურებენ. მათთან საბრძოლველად მევენახეობაში ზეთებიც (მინერალური ზეთი, რაფსის ზეთი) გამოიყენება. ეს უკანასკნელი მექანიკურად მოქმედებს, ფარავს რა ზამთრის კვერცხებს წებოვანი შრით და მათ სუნთქვის საშუალებას არ აძლევს.

8.11.3. რეზისტენტულობის პრობლემა

ბევრ მავნებელსა და დაავადებას შეუძლია მცენარეთა დაცვის საშუალებების მიმართ რეზისტენტული გახდეს, რაც მათი დახმარებით დამაკმაყოფილებელი შედეგების მიღწევის შესაძლებლობას აღარ იძლევა. ბიოაქტიური ნივთიერების შეცვლის შემთხვევაში, უნდა გავითვალისწინოთ, რომ სხვადასხვა ნივთიერება ერთსა და იმავე ჯგუფს ეკუთვნის, რაც იმას ნიშნავს, რომ რეზისტენტულობა ამ ჯგუფის ყველა წევრზე ვრცელდება. ამგვარად, ერთი ჯგუფის ფარგლებში განხორციელებული ცვლილება, რეზისტენტულობის მენეჯმენტის თვალსაზრისით, ბიოაქტიური ნივთიერების ცვლილებად ვერ ჩაითვლება.

შენიშვნა:

დაავადების გამომწვევი **მავნებლის რეზისტენტულობა** (წინააღმდეგობის უნარი) მცენარეთა დაცვის საშუალების/პესტიციდის მიმართ არ არის **შეგუება**, ნივთიერებასთან თანდათან შეჩვევის თვალსაზრისით. უფრო უპრიანია ვიფიქროთ, რომ დაავადების გამომწვევის პოპულაციაში შეიძლება არსებობდეს ერთეული ორგანიზმები, რომლებიც, **მუტაციის** წყალობით, კონკრეტული ნივთიერების მიმართ **თანდაყოლილი წინააღმდეგობის უნარს** ავლენენ. საშუალების განმეორებით გამოყენება დაავადების გამომწვევი პოპულაციის მგრძობიარე (სენსიტიური) ორგანიზმების განადგურებას იწვევს. ეს კი, აუმჯობესებს რეზისტენტული ეგზემპლარების განვითარების შესაძლებლობას, რომელთა წილიც პოპულაციაში სულ უფრო იზრდება (**სელექცია**). ამგვარად, დაავადების გამომწვევი რეზისტენტული ხდება.

წარსულში ჩატარებულმა კვლევებმა გვაჩვენა, რომ როგორც ნაცრის, ასევე



ჭრაქის შტამები ავლენენ ნაცრისა და ჭრაქის საწინააღმდეგო განსაზღვრული ფუნგციდის მიმართ რეზისტენტულობის გამომუშავების მზაობას, ამიტომ, ამ ფუნგციდების გამოყენება „ანტირეზისტენტულობის მენეჯმენტის“ ფარგლებში შემუშავებული რეკომენდაციების შესაბამისად უნდა განხორციელდეს.

თანმიმდევრულად განხორციელებული ანტირეზისტენტული მენეჯმენტი უზრუნველყოფს ფუნგციდის ხანგრძლივ მოქმედებას!

8.11.3.1. ანტირეზისტენტულობის მენეჯმენტის ძირითადი პრინციპები (არმ)

- პრევენციული ბრძოლისთვის (აშკარად მოსალოდნელ დაავადებამდე) უპირატესობის მინიჭება;
- შენამვლის კარგი ტექნიკის უზრუნველყოფა (მაგალითად, შესაწამლი აპარატის გადაადგილების საჭირო სიჩქარის განვითარება);
- მწარმოებლის მიერ ინსტრუქციაში მითითებული წესების ზედმიწევნით ზუსტად დაცვა (წამლის ოდენობა, შენამვლის სიხშირე და ა.შ.);
- ფუნგციდების ჩანაცვლება სხვადასხვა ქმედითი მექანიზმით (ბიოაქტიური ნივთიერებების ჯგუფების შეცვლა).

დღესდღეობით, ბაზარზე წარმოდგენილი ფუნგციდების პალიტრა მომხმარებელს ეფექტიანი ანტირეზისტენტული მენეჯმენტის განხორციელების შესაძლებლობას აძლევს (არმ). უნდა განვასხვაოთ ფუნგციდების ორი ჯგუფი: **არასპეციფიკური მოქმედების მექანიზმის მქონე ფუნგციდები და სპეციფიკურად მოქმედი მექანიზმის მქონე ფუნგციდები.**

8.11.3.1.1. არასპეციფიკური მოქმედების მექანიზმის მქონე ფუნგციდები (რეზისტენტულობის საფრთხე მცირეა!)

ამ ჯგუფის ფუნგციდები **არასპეციფიკურად** ესხმიან თავს სოკოს ნივთიერებათა ცვლის პროცესის სხვადასხვა უბანს. ამის გამო, რეზისტენტულობის განვითარების საფრთხე, განმეორებითი გამოყენების შემთხვევაშიც კი, მცირეა. გამოყენებასთან დაკავშირებული შეზღუდვები შეიძლება არსებობდეს მტაცებელ ტკიპებთან დაკავშირებით, ამ საშუალებებისადმი წინააღმდეგობის განსხვავებული უნარის გამო. ვენახში მავნებლების მომრავლების შემთხვევაში, უპირიანი იქნება არასპეციფიკურად მოქმედი კონტაქტური ფუნგციდების გამოყენებისათვის უპირატესობის მინიჭება.

8.11.3.1.2. სპეციფიკურად მოქმედი მექანიზმის მქონე ფუნგციდები (ანტირეზისტენტული მენეჯმენტი აუცილებელია!)

ამ ჯგუფის ფუნგციდები შეიცავს ძალიან სპეციფიკური მოქმედების მექანიზმის მქონე ბიოაქტიურ ნივთიერებებს, რომლებიც სოკოს ნივთიერებათა ცვლის პროცესის კონკრეტულ უბნებს ესხმიან თავს. ამ ბიოაქტიური ნივთიერების გამოყენების შემთხვევაში, მნიშვნელოვანწილად იზრდება რეზისტენტულობის საფრთხე; ამიტომ ანტირეზისტენტულობის მენეჯმენტის ძირითადი პრინციპების დაცვა აუცილებელია.



უმნიშვნელოვანეს გზად რჩება ფუნგიციდების ჩანაცვლება მოქმედების სხვადასხვა მექანიზმის მქონე საშუალებებით ერთი ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში. ცხრილში 8.10 მოცემულია ყველა ფუნგიციდი, რომელთა გამოყენებაც ანტირეზისტენტული მენეჯმენტის განხორციელების გარეშე დაუშვებელია.

8.11.4. პესტიციდების გამოყენება ერთ ჰექტარზე

01.01.1999-დან დაშვებული ყველა პესტიციდის გამოყენება ლ/ჰა-ზე ანგარიშდება. რადგან სწორმდგომი კულტურული მცენარეების შემთხვევაში, როგორც გახლავთ ვაზი, მავნებლებთან ბრძოლის ცალკეული ღონისძიებები ვაზის განვითარების სხვადასხვა სტადიაზე (გს - განვითარების სტადია) ტარდება, აღნიშნული ღონისძიებები 4 ბლოკად დაიყო:

- ბლოკი 1: გს 00-დან გს 61-მდე (კვირტების გამოჩენიდან ყვავილობის დაწყებამდე);
- ბლოკი 2: გს 61-დან გს 71-მდე (ყვავილობის დაწყებიდან ნაყოფის გამოჩენამდე);
- ბლოკი 3: გს 71-დან გს 75-მდე (ნაყოფის გამოჩენიდან ბარდის ზომის მარცვლების ჩამოყალიბებამდე);
- ბლოკი 4: გს 75-დან გს 89-მდე (ბარდის ზომის მარცვლის ჩამოყალიბებიდან ნაყოფის მნიფობამდე).

გერმანიაში, იულიუს კუნის სახელობის ინსტიტუტი (JKI) გამოსაყენებელი პესტიციდების მოცულობის გამომანგარიშების მეთოდოლოგიას შემდეგნაირად აღწერს:

კვირტების აღმოცენებისას გამოსაყენებელი საშუალო მოცულობა წარმოადგენს საბაზო სიდიდეს (მოცემულია შეფუთვაზე/ინსტრუქციაში). ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში, საჭირო მოცულობა უნდა შეესაბამებოდეს ვაზის განვითარების სტადიას. ის გამოიანგარიშება საბაზო სიდიდიდან, რომელიც გს (განვითარების სტადია) 61-ის მიღწევამდე უნდა გამრავლდეს პირველ და მე-2 ფაქტორებზე, გს 71-ის მიღწევამდე - მე-2 და მე-3 ფაქტორებზე, გს 75-ის მიღწევამდე - მე-3 და მე-4 ფაქტორებზე. ამის შემდეგ, გს 75-ის (საბაზო სიდიდე X ფაქტორ 4-ზე) შესაბამისი მოცულობა ეკონომიკური სარგებლის მომტან ვენახებში გს 81-მდე (საბოლოო შენამვლა) უნდა შენარჩუნდეს.

ახალგაზრდა ვენახებში შენამვლა გს 93-მდე უნდა გაგრძელდეს, ხოლო პესტიციდების მოცულობა - ფოთლების განვითარების ხარისხს უნდა შეესაბამებოდეს.

8.11.5. მცენარეთა დაცვის ქიმიური საშუალებების დაშლის თავისებურებები

დღესდღეობით, მცენარეთა დაცვის ლეგალური საშუალებები შედარებით სწრაფად ტრანსფორმირდება და იშლება. ტრანსფორმაცია და გახსნა ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური პროცესების მეშვეობით ხორციელდება. ამ დროს, იქმნება შუალედური პროდუქტები (მეტაბოლოტები). მათ საწყისი პროდუქტისგან განსხვავებული თვისებები აქვთ. ოფიციალური ნებართვის გაცემამდე, პესტიციდების

გამოკვლევისას, ყურადღება ექცევა, რომ მათი მეტაბოლიტები გარემოსთვის საზიანო არ იყოს. თანამედროვე მცენარეთა დაცვის საშუალებები სწრაფად იშლება, რაც იმას ნიშნავს, რომ მათი მოქმედებაც შესაბამისად ხანმოკლეა, ამიტომ, მომხმარებელი იძულებულია, გარკვეულ შემთხვევებში, ხშირ შეწამვლას მიმართოს. საბოლოო ჯამში, ნაკლებად ეკოლოგიური პროდუქტების ხშირი გამოყენება არასპეციალისტების მიერ უფრო ნაკლებ ზიანს აყენებს გარემოს, ვიდრე ისეთი ნივთიერებების იშვიათი მოხმარება, რომელთა დაშლაც დიდხანს გრძელდება.

8.11.6. ჰერბიციდების გამოყენება

სახეობათა მრავალფეროვნებისა და გარემოს დაცვის მიზნით, მევენახეებმა, დიდწილად, უარი უნდა თქვან ჰერბიციდების გამოყენებაზე. ხშირად, მცენარეთა სხვადასხვა სახეობის სელექციას ან მათი მრავალფეროვნების შემცირებას, განსაკუთრებით, წინასწარი გამოყენებისთვის განკუთვნილი ან ხანგრძლივი მოქმედების ჰერბიციდები იწვევს.

ჰერბიციდი წყლის რეკომენდებულ რაოდენობაში უნდა გაზავდეს და დასაშვები სიხშირით გაიფრქვეს ვენახში. სინქარე (მ/წთ), დასხურების ფართობი (მ) და ჭავლის სიმძლავრე (ლ/წთ) ქმნის წამლის მოცულობას (ლ/ჰა) ვენახის საერთო ფართობის გათვალისწინებით.

ამავდროულად, აუცილებელია წინასწარი საცდელი ღონისძიებების განხორციელება! განვითარების თვალსაზრისით, ძალიან ნაყოფიერი საცდელი ღონისძიებების ან შეწამვლის შემდეგ ჩანაწერების წარმოება (საქშენი და დასხურების სიმძლავრე).

8.11.7. შეწამვლის ტექნიკა, წამლის გაფრქვევა, აპარატის განწმენდა

მოცულობა: შესაწამლი აპარატის გამოყენებისას, წამლის ზედმეტი დანახარჯების თავიდან ასარიდებლად, ინტენსიური ვეგეტაციის პირობებში, რეკომენდებულია, ჰექტარზე 800 ლიტრი წყლის გამოყენება, თუმცა, ნაცრის დაავადების შემთხვევაში, წყლის ოდენობა არ უნდა აჭარბებდეს ჰექტარზე 400 ლიტრს.

გაფრქვევა: ხეხილოვან კულტურებში (მევენახეობა) მცენარეთა დაცვის საშუალებათა გამოყენებისას, ხშირია წამლის გაფრქვევის რისკი. აღნიშნულის თავიდან ასარიდებლად, საჭიროა გაფრქვევის შემამცირებელი ტექნიკური საშუალებების გამოყენება, რათა მიზანმიმართულად განხორციელებული ღონისძიებები მაქსიმალურად ეფექტიანი გამოდგეს და შემცირდეს გარემოს დაბინძურების საფრთხე. ამ ყოველივეს უზრუნველსაყოფად, **შეწამვლა არ უნდა განხორციელდეს, თუ ჰაერის ტემპერატურა აღემატება 25° C -ს ან ქარის სიჩქარე აჭარბებს 5 მ/წმ -ს.**

წყალსაცავების დაბინძურებისაგან დასაცავად, საჭიროა, სხვადასხვა ნივთიერება მცენარეებზე მხოლოდ დანაკარგის შემამცირებელი აპარატებით დავიტანოთ (აუცილებელია შესაბამის ინსტრუქციაში მოცემული მითითებების გათვალისწინება).



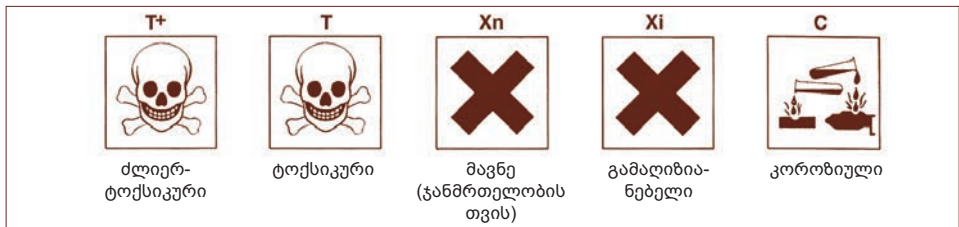
გენტილატორი: ძველი ღერძული გენტილატორები, ჰაერის ნაკადის ტლანქი მარეგულირებელი სისტემით და მოძველებული საქშენი ტექნიკით, იწვევს წამლის ჭავლის უკონტროლო გაფრქვევას. ხშირად, აღნიშნულს, აპარატებში ჰაერის ნაკადის ქარბი მიწოდება აძლიერებს. ახალი ტექნიკის შექმნისას, უნდა შეირჩეს ისეთი აპარატები, რომელთა საქშენიც სათანადოდ არეგულირებს ჰაერის ნაკადის მიწოდებას და წამლის შესხურებას ვაზის ერთი რიგის სიგანეზე.

საქშენები: უნდა შეირჩეს საქშენები, რომლებიც მინიმუმამდე ამცირებს წამლის უკონტროლოდ გაფრქვევის საფრთხეს. მიუხედავად იმისა, რომ უკვე 20 წელია არსებობს გაფრქვევის შემამცირებელი საქშენები, რომლებიც ბიოლოგიური ეფექტიანობის თვალსაზრისით ATR-კონუსისებრ საქშენებს არაფრით ჩამოუვარდება, ეს ტექნიკა ფართოდ ჯერ კიდევ არ გამოიყენება. ძველი კონუსისებრი საქშენების ჩანაცვლება ახალი ტიპის ბრტყელი ჭავლის ინექტორებით ან გაფრქვევის საწინააღმდეგო საქშენებით, მნიშვნელოვანწილად შეამცირებდა წამლის უკონტროლო გაფრქვევის საფრთხეს.

აპარატის განმედა: ნარეცხი წყალი არ უნდა მოხვდეს კანალიზაციაში ან წყალსაცავებში. ნარჩენები უნდა გაზავდეს წყალში 1:10 პროპორციით და გენახში დაესხუროს. **პესტიციდების აპარატების გარეგნული გასუფთავება უნდა განხორციელდეს გენახში, ისეთ ადგილას, სადაც არის ბევრი მცენარე, ან მის განაპირა ზოლზე.** მნიშვნელოვანია ნივთიერებებთან დაკავშირებული მითითებებისა და რეკომენდაციების მკაცრად დაცვა.

8.11.8. შენახვა და გამოყენება

მცენარეთა დაცვის საშუალებებისაგან მომზადებული კონკრეტული ხსნარი წყლისა და ბუნებრივი გარემოსთვის საშიშ ნივთიერებას წარმოადგენს, რომლის ტრანსპორტირების, შენახვისა და გამოყენების დროს, უნდა დავიცვათ უსაფრთხოების ზოგადი ნორმები. მაგალითად, ხსნარის აწონვის ან აპარატში განთავსებისას, უნდა გვეცვას დამცავი ტანსაცმელი, ხელთათმანები და გვეკეთოს დამცავი სათვალი. მცენარეთა დაცვის საშუალებებზე საგანგებოდ არის აღნიშნული ნივთიერებები, რომლებიც საფრთხეს უქმნის ჯანმრთელობას (იხ. სურათი 8.97). მცენარეთა დაცვის საშუალებების ყურადღებით მოხმარებასთან ერთად, საგანგებოდ აღნიშნული ნივთიერებების გამოყენებისას, უნდა დავიცვათ ინსტრუქციაში მითითებული უსაფრთხოების განსაკუთრებული წესები.



სურათი 8.97. მცენარეთა დაცვის საშუალებებზე დატანილი საფრთხის აღმნიშვნელი სიმბოლოები და ნიშნები

8.11.9.1. მომხმარებლის დაცვის ღონისძიებები

მცენარეთა პროფესიული დაცვის განუყოფელი ნაწილია მომხმარებლის უსაფრთხოების დაცვა. აღნიშნული გულისხმობს საკუთარი თავის დაცვასაც, რადგან მცენარეთა დაცვის საშუალებების არასათანადო გამოყენებამ შეიძლება, მომხმარებლის ჯანმრთელობას მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენოს.

უსაფრთხოების ზომების დაცვით, მომხმარებელი თავადვე უნდა იყოს დაინტერესებული, რადგან მანვე ნივთიერებები ჩაყლაპვით, ჩასუნთქვით ან კანთან შეხებით ორგანიზმში ხვდება.

მწვავე მოწამვლა არის დიდი რაოდენობით ტოქსიკური ნივთიერების ერთჯერადი მიღების შედეგად განვითარებული მოწამვლა. **ქრონიკული მოწამვლა** გულისხმობს მცირე დოზების მიღებას ხანგრძლივი დროის განმავლობაში; ის მხოლოდ წლების შემდეგ იჩენს თავს (მცოცავი მოწამვლა).

ქვემოთ ჩამოთვლილი მითითებების დაცვა მნიშვნელოვანწილად ამცირებს მომხმარებლისა და მისი დამხმარე პერსონალის ინფიცირების საფრთხეს:

- ბავშვებს, ორსულებს, მეძუძურ დედებს ან დაზიანებების (ღია ქრილობები) მქონე პირებს მცენარეთა დაცვის საშუალებებთან შეხება ეკრძალებათ;
- პესტიციდების მოხმარების დროს, იკრძალება საკვების, სასმელების მიღება და მოწვა. საკვების მიღება დასაშვებია მხოლოდ პროცედურების დასრულების და სხეულის საგულდაგულოდ დაბანის შემდეგ. სიცხეში და უჰაერო გარემოში მოწამვლის რისკი იზრდება;
- სატყუარები (მაგალითად, თავგებთან ბრძოლის საშუალებები) უნდა განლაგდეს ბავშვებისთვის და ცხოველებისთვის მიუწვდომელ ადგილებში;
- პესტიციდების საზომი საშუალებები **მხოლოდ აღნიშნული მიზნით** უნდა გამოვიყენოთ. სასწორი ან საზომი ცილინდრი სათანადო განმასხვავებელი ნიშნებით უნდა აღიჭურვოს და მცენარეთა დაცვის სხვა საშუალებებთან ერთად ინახებოდეს;
- ხსნარის მოსარეგად ისეთი ხელსაწყოები უნდა გამოვიყენოთ, რომლებიც არ საჭიროებს ნივთიერებასთან უშუალო კონტაქტს;
- მანვე ნივთიერებების ჩასუნთქვისგან თავის დასაცავად, უნდა გამოვიყენოთ სასუნთქი გზების დამცავი საშუალებები (პირბადე, ფილტრით აღჭურვილი ნიღაბი). მნიშვნელოვანია, რომ პესტიციდების მოხმარების დროს არ წარმოქმნას მტვრის დიდი ღრუბელი. ამის მისაღწევად საჭიროა, ფხვნილების ნაცვლად, გრანულების ან სპეციალურ პაკეტებში მოთავსებული, წყალში ხსნადი ფხვნილების გამოყენება და, აგრეთვე, შესაწამლი აპარატის აღჭურვა დამცავი საშუალებებით;
- რეკომენდებული არ არის შენობაში მუშაობა; პროცედურების დახურულ სივრცეში განხორციელების შემთხვევაში, უნდა არსებობდეს კარგი განიავების შესაძლებლობა ან გამართული სავენტილაციო სისტემა;
- წვეთების კანზე მოხვედრის შემთხვევაში, დასველებული ადგილი საგულდაგულოდ უნდა დავიბანოთ წყლით; პესტიციდებით დასველებული ტანსაცმელი დაუყოვნებლივ უნდა გამოვიცვალოთ;
- მუშაობის დროს, საჭიროა გვეცვას ოფიციალურად ნებადართული დამცავი



ტანსაცმელი! ის უნდა ჰქონდეს მცენარეთა დაცვის საშუალებებთან მომუშავე ყველა თანამშრომელს. წარმოების პროცესზე პასუხისმგებელმა პირმა ყველა თანამშრომელს, სამუშაო პროცესში ჩართვამდე, დამცავი სამოსის ჩაცმა უნდა მოსთხოვოს.

8.11.9.2. დამცავი ტანსაცმელი

დამცავი კოსტიუმი

მცენარეთა დაცვის საშუალებებთან მომუშავე პირი სერტიფიცირებული **სტანდარტული დამცავი ტანსაცმელით და თავსაბურავით** უნდა იმოსებოდეს. თხევად პრეპარატებთან მუშაობისას, დამცავ ტანსაცმელს ემატება რეზინის წინსაფარი, რომელიც მას დასველებისგან იცავს. ხსნარის შესხურებისას, სითხემ არ უნდა შეაღწიოს ქსოვილში. განსაკუთრებით გამოსადეგია წყალგაუმტარი სპეციალური ქსოვილები. სამუშაო გარემოში კომბინიზონი უფრო მოსახერხებელია, ვიდრე ორი ნაწილისგან შემდგარი სამოსი. ხელოვნური მასალისგან შეკერილი საწვიმარი ტანსაცმელი საკმაოდ კარგი დამცავი საშუალებაა, თუმცა, არ არის ჰაერგამტარი და ძალიან მოუხერხებელია.

ხელთათმანი

ხელთათმანი არ უნდა ატარებდეს წყალს, მინერალურ ზეთებს და ორგანულ გამხსნელებს, უნდა იყოს დაფარული ხელოვნური ქსოვილით და შედგებოდეს ვინრონაკრებიანი (შედუღებული) ან უნაკერო ქსოვილისგან. ტყავის ხელთათმანი ან ხელის გულებზე ტყავით დაფარული ხელთათმანი არ იცავს ხელს თხევადი პრეპარატებისგან. წაგრძელებულყელიანი ხელთათმანი იცავს მატებსაც. ხელთათმანი უნდა უზრუნველყოფდეს კარგ მოჭიდებას და არ იხეოდეს. **წამლის აპარატის აგსებისას, ხელთათმანი უცილებლად უნდა გვეცვას.** კვლევებმა აჩვენა, რომ მაგნეზიუმის ნივთიერებებთან ხელით შეხებისას, განსაკუთრებით, შესაწამლი ხსნარის მომზადებისას, ორგანიზმი შესაძლოა აქტიური მომწამლაგი ნივთიერებით დაზიანდეს.

ფეხსაცმელი

ფეხსაცმელი არ უნდა ატარებდეს მტვრს, სითხეებს, მომწამლველ ნივთიერებებს და გამოყენებული პრეპარატების მიმართ მედეგი უნდა იყოს. თასმებიანი ტყავის ფეხსაცმელი კარგად იცავს ფეხს, თუ მტვრის და სითხის მიმართ მედეგია. მათი ძლიერი გაჭუჭყიანების შემთხვევაში, იქმნება საფრთხე, რომ ქიმიური ნივთიერებები ტყავში შეაღწევენ. ასეთი ფეხსაცმლის გამოყენება ალარ შეიძლება. ამ თვალსაზრისით, რეზინის ჩექმები უფრო საიმედო დაცვაა.

დამცავი სათვალე

მნიშვნელოვანია თვალების დაცვა კონცენტრირებული მცენარეთა დაცვის საშუალებებისგან და წამლის ხსნარისგან. სრული დაცვის ფუნქციის მქონე, გვერდებზე დახურული სათვალე საკმაოდ კარგად იცავს თვალებს მტვრისა და წვეთებისგან. კარგი დამცავი სათვალე არ ავიწროებს მხედველობის არეს, არ იფარება



ნადებით ხანგრძლივად გამოყენების შემთხვევაშიც კი და შეიძლება, სათვალესთან (მზის და მხედველობის გასასუმჭობესებელი) ერთადაც გამოვიყენოთ. ჩვეულებრივი მზის და მხედველობის გასასუმჭობესებელი სათვალე თვალს დაზიანებისგან არ იცავს.

სასუნთქი ორგანოების დაცვა

მრავალი პესტიციდის გამოყენების შემთხვევაში, მნიშვნელოვანია სასუნთქი ორგანოების დაცვა ისე, როგორც შესაბამის ინსტრუქციაში არის მითითებული:

- ფხვნილებით ხსნარის მომზადების (აგრეთვე, ღია ცის ქვეშ) დროს ღრუბლის წარმოქმნის საფრთხის გამო, ასევე, შეწამვლის დროს ორთქლისგან დასაცავად;
- მაღალ და მჭიდრო ვეგეტაციასთან, აგრეთვე, მტვრის შემცველ ნივთიერებებთან მუშაობისას;
- დახურულ სივრცეში მუშაობისას.

პრაქტიკაში, სასუნთქი გზების დასაცავად, გამოიყენება **ზედა სასუნთქი გზების დამცავი ნიღაბი, სახის ნიღაბი, სასუნთქი გზების დამცავი ჩაჩქანი და ფილტრით აღჭურვილი მოძრავი კაბინები.**

8.11.10. როგორ ვიმოქმედოთ მოწამვლის შემთხვევაში

მუშაობის დროს თავის ტკივილის, ძლიერი ოფლიანობის, გულისრევის შეგრძნების ან ჭანმრთელობის გაუარესებასთან დაკავშირებული სხვა სიმპტომების გამოვლენის შემთხვევაში, სამუშაოს შესრულება დაუყოვნებლივ უნდა შეწყვიტოთ და ექიმს დაუკავშირდეთ. მძიმე მოწამვლის დროს, გამოიძახეთ სასწრაფო დახმარება, რათა რაც შეიძლება სწრაფად მოხდეს მოწამლული პირის საავადმყოფოში გადაყვანა. ამავდროულად, დაზარალებულს უნდა **აღმოვუჩინოთ პირველადი დახმარება:**

- სასწრაფო დახმარების ბრიგადის ან ექიმის მოსვლამდე, მოწამლული უნდა მოვათავსოთ კარგად განიავებულ ოთახში და დაგანჯინოთ გვერდულად;
- ექიმს უნდა წარვუდგინოთ შესაბამისი პესტიციდის შეფუთვა და ინსტრუქცია;
- მოწამლულმა თავი უნდა შეიკავოს ზედმეტი მოძრაობისა და გადაადგილებისაგან;
- გონების დაკარგვის შემთხვევაში, მოწამლულს უნდა გაგუთავისუფლოთ სასუნთქი ორგანოები (გადავუწიოთ თავი უკან);
- მოწამლული უნდა გათავისუფლდეს ვიწრო და სპეციალური საშუალებებით მოჭერილი ტანსაცმლისგან;
- მოწამლულმა ხელები და პირი უნდა დაიბანოს წყლით და საპნით;
- მოწამლულმა თვალეები უნდა დაიბანოს გამდინარე წყლით;
- მოწამლული უნდა მოთავსდეს თბილ ადგილას.



8.11.11. გარემოს და მომხმარებლის დაცვის ღონისძიებები

8.11.11.1. მცენარეთა დაცვის საშუალებების გამოყენება

მცენარეთა დაცვის საშუალებების გამოყენებისას, უპირველესად მნიშვნელოვანია გარემოს და მომხმარებლის დაცვა. ამ მოთხოვნის შესასრულებლად, რეკომენდებულია შემდეგი მითითებების დაცვა:

- პესტიციდები გამოიყენეთ **მხოლოდ** ხეხილის ბაღებში, ვენახებში, სატყეო მეურნეობებსა და ბოსტნებში;
- **არასდროს** გამოიყენოთ პესტიციდები ველზე, უდაბურ ადგილებში, მინდვრებში, ბუჩქნარებსა და წყალსაცავების სიახლოვეს;
- არ გამოიყენოთ ნებადართულ ოდენობაზე მეტი მოცულობის პესტიციდი;
- შესაძლებელია წყლისა და ფუტკრის დაცვის ღონისძიებები;
- მოერიდეთ წამლის გაფრქვევას ზედაპირულ წყლებსა და მეზობელ ნაკვეთებზე. დაიცავით წყალსაცავები და მეზობლად მდებარე არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის ნაკვეთები დაბინძურებისგან;
- მცენარეთა დაცვის საშუალებები გამოიყენეთ მხოლოდ იმ კულტურებში, სადაც მათი გამოყენება ნებადართულია;
- დაიცავით შენამვლებს შორის რეკომენდებული ვადები;
- არ გადააჭარბოთ რეკომენდებულ მაქსიმალურ წლიურ ოდენობას.

8.11.11.2. მცენარეთა დაცვის საშუალებების შენახვა

მცენარეთა დაცვის საშუალებების სწორი გამოყენება მათი საიმედოდ შენახვით იწყება. სწორი შენახვა იცავს ნივთიერებებს, უპირველეს ყოვლისა, განზრახ ან დაუდევრობის გამო არასათანადო გამოყენებისგან და ამცირებს ჯანმრთელობისათვის ზიანის მიყენების რისკს.

მცენარეთა დაცვისა და მწერების საწინააღმდეგო საშუალებების დასაწყობება უნდა განხორციელდეს იზოლირებულ, კარგი განიავების სისტემის მქონე, მშრალ და ყინვაგამძლე ოთახში, მასიური კედლებით და მყარი, საიმედო საკეტით აღჭურვილი კარით. ოთახს არ უნდა ჰქონდეს სანიაღვრე ტრაპი.

საწყობის კარზე უნდა განთავსდეს შემდეგი წარწერა: **„მცენარეთა დაცვის საშუალებები! უცხო პირთა შესვლა აკრძალულია“.**

მცენარეთა დაცვის საშუალებების საწყობად განსაზღვრული სივრცე, დროისა და შესანახი ნივთიერებების ოდენობის თვალსაზრისით, აუცილებელ მინიმალურ მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს. საწყობში მნიშვნელოვანია სისუფთავისა და წესრიგის დაცვა.

8.11.11.3. მცენარეთა დაცვის საშუალებების შესაფუთი მასალის გადაყრა

ვინაიდან საქართველოში, დღეისათვის, არ არსებობს „სახიფათო საშუალებების შესაფუთი მასალის გატანის“ მკაფიო რეგულაციები, აღნიშნული საწარმო



ნარჩენები უნდა გადაიყაროს მუნიციპალიტეტების მიერ გამოყოფილ ნაგვის კონტეინერებში.

სასტიკად იკრძალება ამგვარი ნაგვის ღია ცის ქვეშ, ადამიანებისა და ცხოველებისათვის ხელმისაწვდომ ადგილებში დატოვება!

8.12. ვაზის დაცვასთან დაკავშირებული ცვლილებები მუდმივი განვითარების პირობებში

კვლევებისა და განვითარების წყალობით, მუდმივად ხორციელდება უახლესი საშუალებების გამოყენებაზე ნებართვების გაცემა, ძველი საშუალებები კი, ვადის ამოწურვის ან სხვა მიზეზების გამო, ბაზრიდან ქრება. როგორც უკვე ითქვა, დაავადებები და მავნებლები ყოველ წელს განსხვავებულად იჩენენ თავს. ზიანის გამომწვევი ფაქტორები, რომლებსაც ზოგიერთ წელს მეორეხარისხოვანი მნიშვნელობა ენიჭება, სხვა წლებში, მევენახეებს დიდ თავსატეხს უჩენს.



9. აგროტექნიკური საფუძვლები

9.1. საწვავი ნივთიერებები

საწვავი ნივთიერებები წვადი ნივთიერებებია, რომლებიც შიდა წვის ძრავას მუშაობისათვისაა გამოსადეგი, რამდენადაც მათი ქიმიური ენერგია, წვის შედეგად, სითბოდ და შემდეგ, უშუალოდ მექანიკურ მუშაობად გარდაიქმნება.

ტრაქტორებისა და თვითმავალი სამუშაო მანქანების ასამოძრავებლად, მევენახეობაში მხოლოდ ის საწვავი ნივთიერებებია მნიშვნელოვანი, რომლებიც ნაკლებს იწონის, მისი ტრანსპორტზე შენახვა შეიძლება და ადვილი დასამატებელია. საწვავი ნივთიერებები არის სხვადასხვა ნახშირწყალბადის ნაერთები, რომლებიც, სხვადასხვა გადამუშავებისა და რაფინირების პროცესის გზით, უმთავრესად, ნავთობიდან მოიპოვება. რამდენიმე წელია, რაც მცენარეული ნედლეულიდან მიღებულ საწვავ ნივთიერებებს, როგორცაა, მაგალითად, მზესუმზირას ზეთი, რაპსის ზეთი ან ალკოჰოლი, სულ უფრო მეტი მნიშვნელობა ენიჭება.

9.1.1. ბენზინი

ბენზინზე მინიმალური მოთხოვნები DIN 51607-ში (ბენზინი ტყვიის შემცველობის გარეშე (გერმანიაში)) არის დადგენილი. ოტოს ძრავებისათვის, ბენზინს **თვითააღების მაღალი ტემპერატურა და დეტონაციური მდგრადობა** უნდა გააჩნდეს. ბენზინის დეტონაციური მდგრადობა არის მისი თვისების საზომი, რომ სანთლის ნაპერწკლით ანთებიდან ზედა მკვდარ წერტილამდე თვითააღების შედეგად, ძალიან სწრაფად (ე. ი. „კაკუნით“, „დეტონირებით“) არ დაიწვას; ეს სიმძლავრეს აკდებს და, შესაძლოა, ძრავა დაზიანდეს. ამიტომ, ბენზინს დეტონაციური მედეგობის (მდგრადობის) გასაზრდელად, სპეციალურ „ანტიდეტონაციურ საშუალებებს“ უმატებენ. დეტონაციური მდგრადობის საზომი არის **ოქტანური რიცხვი (ROZ)**. წარმოებაში არსებულ საწვავში ეს რიცხვია 91 (ჩვეულებრივი ბენზინი), 95 (სუპერი) ან 98 (სუპერპლუსი). ბენზინი ძალიან ცეცხლსაშიშია. მისი შემადგენელი ნაწილები, რომლებიც ადვილად დუღდება, ჰაერთან ფეთქებად ნარევს ქმნის. ამიტომ, ბენზინი საფრთხის I კლასს მიეკუთვნება და შენახვის გარკვეულ პირობებს საჭიროებს. არ შეიძლება ბენზინის კასრებში შენახვა; ის ბენზინგასამართ სადგურებზე უნდა ჩაისხას. კანისტრებში მხოლოდ მცირე რაოდენობის შენახვა შეიძლება.



9.1.2. დიზელის საწვავი

დიზელის საწვავი ნივთიერებები ნახშირწყალბადის სხვადასხვა ნაერთისაგან შედგება, რომლებიც დუღილს 200-380°C-ს შორის იწყებს. საწვავი ნივთიერება ნორმირებულია (EN 590) და დადგენილ მოთხოვნებს შეესაბამება. დიზელის საწვავს კარგი აალებადობა უნდა ჰქონდეს, რადგან ის, დიზელის ძრავებში შეფრქვევასა და ზედა მკვდარ წერტილს შორის მაღალი კომპრესიის ტემპერატურის გამო, თვითონ უნდა აინთოს/ააღდეს. ანთებადობის/აალებადობის საზომია **ცეტანის რიცხვი (CZ)**. რაც უფრო მაღალია ცეტანის რიცხვი, მით უფრო ადვილად ინთება შეფრქვევის შემდეგ საწვავი მასალა, რამაც შეიძლება გავლენა მოახდინოს თანაბარ სვლაზე, მუშაობის ხარისხზე, მაგნი ნივთიერებების გამოშვებაზე და ძრავას საწვავი ნივთიერების ხარჯვაზე. დიზელის საწვავის CZ ინდექსი 45-ზე მეტი უნდა იყოს, თანამედროვე ძრავებისათვის კი, 50-ზე მეტი; ასეთ დროს, მასში პარაფინების უფრო მაღალი წილია. ისინი, განსაკუთრებით დაბალ ტემპერატურაზე, საწვავის ფილტვრადობას აუარესებენ. ამ დროს გამოიყოფა პარაფინების ნარჩენები, რომლებმაც შეიძლება, უკვე 0°C-ზე, საწვავი ნივთიერების ფილტრის გაჭედვა გამოიწვიოს. ნარჩენებისა, განსაკუთრებული მომზადებისა და თხევადობის გამაუმჯობესებლების დამატების საშუალებით, შესაძლებელია პარაფინების ნარჩენების მკვეთრად შემცირება. წელიწადის დროისა და კლიმატური პირობების მიხედვით, დიზელის საწვავი სხვადასხვანაირად მიეწოდება (ზაფხულის დიზელი, ზამთრის დიზელი). თუ ავტოში, წელიწადის ცივ დროს, ზაფხულის ან გარდაამავალი პერიოდის დიზელის მცირე რაოდენობა რჩება, სიცივისადმი მდგრადობის გაუმჯობესება შემდეგი ზომებით შეიძლება:

- სიცივის შესაბამისი გრადუსის მიხედვით, გაყიდვაში არსებული თხევადობის გამაუმჯობესებლების მითითებული რაოდენობით დამატება;
- ნავთობის დამატება შემდეგი შეფარდებით - დიზელი : ნავთობი 2 : 1; ეს ნარევი სიცივისადმი მდგრადობას, დაახლოებით, 5°C-ით აუმჯობესებს. სიცივისადმი მდგრადობა 1 : 1-ზე შერევისას, დაახლოებით, 10°C-მდე იზრდება. ნავთობისა და დიზელის შერევისას, საფრთხის კლასთან, შეპოხვის უნარიანობასა და ძრავას წარმადობასთან მიმართებაში, უარყოფითი მხარეები არ აღინიშნება;
- ბენზინორმალის დიზელთან შერევით დიზელი : ბენზინი 2 : 1, სიცივისადმი მდგრადობა, დაახლოებით, 5°C-ით უმჯობესდება. ბენზინის უფრო დიდი რაოდენობებით შერევა ამცირებს ძრავას სიმძლავრესა და კონსტრუქციის სხვადასხვა ნაწილის ლუბრიკაციას; უპრობლემო მუშაობა გარანტირებული აღარ არის.

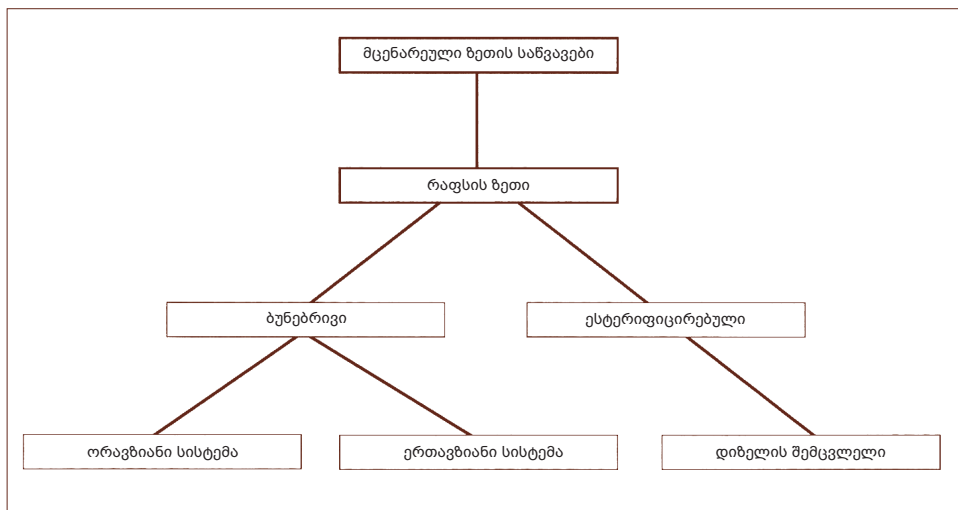
ბენზინისაგან განსხვავებით, დიზელის ზეთი ჩვეულებრივ ტემპერატურაზე გაზად არ იქცევა; ამიტომ, ის გაცილებით ნაკლებად ცეცხლსაშიშია და, როგორც შეშა, საფრთხის III კლასს მიეკუთვნება. მისი საწარმოში შენახვა შეიძლება ავტოში, რომლის დროსაც საჭიროა გარკვეული დადგენილებებისა და წესების დაცვა.



9.1.3. მცენარეული ზეთების საწვავები

მცენარეულ საწვავად გამოიყენება მცენარეული ზეთები, უპირველესად კი, რაფისის ზეთი. ტექნიკური თვალსაზრისით, შესაძლებელია ბუნებრივი ან ესტერიფიცირებული მცენარეული ზეთის გამოყენება. ბუნებრივ მცენარეულ ზეთში საქმე ეხება ცივად გამოწურულ რაფისის ზეთს, რომელსაც ნაწილობრივ გამოცლილი აქვს წიდა და მუავები. მუშაობისას, ძრავა საწვავს უნდა შეესაბამებოდეს. უწინ, საამისოდ გამოიყენებოდა ტრაქტორი წინაკამერიანი ძრავითა და ერთნახვრეტიანი ფრქვევანებით (ორტაქტიანი სისტემა). დღეს, შესაბამისად გადაკეთებული ძრავები პირდაპირი შეფრქვევით, მოსახერხებელია როგორც ერთტაქტიანი, ასევე ორტაქტიანი სისტემისათვის. ცივ მდგომარეობაში რაფისის ზეთის ცუდი დენადობის გამო, ორტაქტიან სისტემაში დიზელით იწყება და შემდეგ რაფისის ზეთზე გადაყვანა ხდება. გაჩერებამდე ნახევარი წუთით ადრე, მძღოლმა დიზელის მოხმარებაზე უნდა გადაართოს, რათა დიზელმა საწვავ სისტემაში გაიაროს და მომდევნო ჯერზე უპრობლემოდ ჩაირთოს. ბუნებრივი რაფისის ზეთი ერთტაქტიან სისტემაში მუშაობის ყველა მდგომარეობაში გამოიყენება. შესაძლებელია უფრო ახალი ძრავების გადაკეთება, რომლებიც, სულ მცირე, 4 ცილინდრიანია და სითხის გაცივების სისტემა აქვს.

საწვავი **რაფისის მეთილის ეთერი (RME)**, შესაბამისად - მცენარეული ზეთის მეთილეთერი (**PME**), რომელსაც **ბიოდიზელსაც** უწოდებენ, რაფისის ზეთის ტრანსეთერიფიკაციის შედეგად, პირდაპირი შეფრქვევის დიზელის ძრავებისათვის შესაფერისი ხდება. ამიტომ, არსებულ ტრაქტორებში, ძრავებზე ყოველგვარი გადასაყვანი სამუშაოების გარეშე შეიძლება მისი გამოყენება; თუმცა, წინასწარ საჭიროა მწარმოებლისგან ინფორმაციის მიღება, თავისუფლად შეიძლება თუ არა ტრაქტორში ბიოდიზელის გამოყენება. საყურადღებოა, რომ საწვავის მიწოდების სისტემა ბიო-



სურათი 9.1. ძრავებში მცენარეული ზეთების საწვავი ნივთიერებების ფორმები და გამოყენების შესაძლებლობები



დიზელისათვის შესაფერისი იყოს (ხელოვნური მასალის შლანგები და საფენები („პრაკლადები“) შეიძლება გაიჟლინთოს და სიმჭიდროვე დაკარგოს). დიზელისაგან განსხვავებით, უფრო ნაკლები თბოუნარის გამო, ზედმეტი ხარჯვა, დაახლოებით, 5%-ს შეადგენს, რაც დიზელის საწვავთან შედარებით, ხარჯებს ამცირებს. ერთად აღებული, ბიოდიზელის დადებითი თვისებები შემდეგია:

- RME-ს წარმოება და მისი საწვავად გარდაქმნა CO₂-ის ჩაკეტილ წრებრუნვას წარმოადგენს. CO₂, რომელიც წვისას გამოთავისუფლდება, რაფსმა ფოტოსინთეზის გზით შთანთქმავს ატმოსფეროდან. ამიტომ, ეს CO₂ ხელს არ უწყობს სათბურის ეფექტს. თუ 1 კგ დიზელის საწვავს ბიოდიზელით შევცვლით, რომელიც საროტაციო მიწაზეა მოყვანილი, 0,9 კგ-ით ნაკლები ნავთობი იხარჯება და 3 კგ-ით ნაკლები CO₂ გამოიყოფა;
- მავნე გამონახოლქვები თითქმის არ წარმოიქმნება. თითქმის არ არის გოგირდი, ქვარტლის წილი მინუს 50%-ია; მხოლოდ 10%-ით მეტია აზოტის ოქსიდები.
- RME ბიოლოგიურად ადვილად იშლება და ამიტომ, შხამქიმიკატების შესახებ კანონისა და არსებული სატრანსპორტო დადგენილებების თვალსაზრისით, საშიშროებას არ წარმოადგენს.

სხვა საწვავებს, როგორცაა თხევადი გაზები (პროპანი, ბუტანი) ან გაზისებრი საწვავები (მიწის გაზი, მეთანი, ბიოგაზი), დღეისათვის, მევენახეობაში არ იყენებენ.

9.2. შესაბნეო მასალები

შესაბნეო მასალები არის თხევადი (შესაბნეო ზეთები) ან ნახევრადთხევადი (შესაბნეო ცხიმები) ნივთიერებები, რომლებმაც ერთმანეთის საპირისპიროდ ან ერთმანეთზე მოძრავი მანქანის ნაწილების ხახუნი და ცვეთა უნდა შეამციროს. გამოყენების სხვადასხვა სფეროსათვის შესაბნეო ნივთიერებებმა სრულიად განსხვავებული **ამოცანები** უნდა შეასრულოს. ისინი ემსახურება:

- ხახუნის შემცირებას
- წარმოქმნილი ხახუნის სითბოს გადაცემას
- ცილინდრში კოლების ჰერმეტიზებას
- შესაბნეო ადგილების განმენდას
- კოროზიისაგან დაცვას
- ხმაურის შემცირებას.

საპოხი ცხიმები

საპოხი ცხიმები არის შემსქელებლის ნახევრად თხევადი დისპერსიები (კალციუმის, ნატრიუმის, ლითიუმის საპონი) თხევად საპოხ ნივთიერებაში, უპირატესად, მინერალურ ზეთში. საპოხი ცხიმები საპოხი ადგილების, მაგალითად, ნიპე-



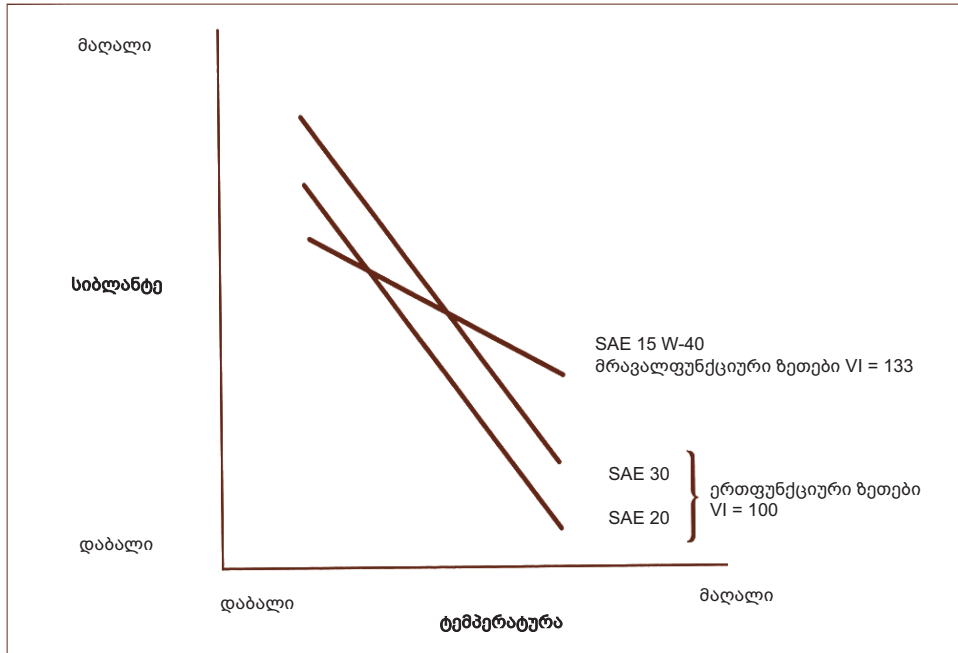
ლის სახსრის, შეპოხვას ემსახურება, რომელიც შეპოხვის გრაფიკის მიხედვით უნდა მოხდეს. არსებობს საპოხის სხვადასხვა სახეობა:

- **საკისრის საპოხი** ბურთულიანი და საგორავებელი მოწყობილობებისთვის;
- **მრავალმხრივი გამოყენების საპოხი** თითქმის ყველა სახის შეპოხვისათვის;
- **მაღალი წნევის საპოხი** გაზრდილი დატვირთვებისათვის (სიცხისადმი მდგრადი).

ცხიმები რიცხვებით აღინიშნება. Nr.000 არის ძალიან თხელი ცხიმი, Nr.6 არის ყველაზე სქელი ცხიმი. სოფლის მეურნეობასა და მევენახეობაში, უმეტესად, ცხიმი Nr.2 გამოიყენება.

შესაბედი ზეთები

შესაბედი ზეთები არის თხევადი ნივთიერებები საკისრების შესაპოხად და გასაგრილებლად. სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკაში საპოხ ზეთებად გამოიყენება **ძრავას ზეთი, სატრანსმისიო ზეთი და ჰიდრავლიკური ზეთი**. ოტოს ძრავების, დიზელის ძრავების, ჰიდრავლიკური სისტემებისა და ამძრავის საპოხი ზეთები ერთმანეთს, იშვიათი გამონაკლისის გარდა, ვერ ეგუება; ამიტომ, აუცილებელია ოპერაციულ ინსტრუქციებში მოცემული რჩევების გათვალისწინება. ძრავას ზეთების, სატრანსმისიო ზეთებისა და ჰიდრავლიკური ზეთების ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი თვისებაა მათი სიბლანტე (ვისკოზურობა) და მათი ტემპერატურაზე დამოკიდებულება (იხ. სურათი 9.2). სიბლანტე არის სითხის შიდა ხახუნის საზომი და ის ავტონინუნერთა საზოგადო-



სურათი 9.2. სიბლანტის ტემპერატურის გრაფიკები



ების (Society of Automotive Engineers in **SAE -კლასების**) მიერ არის დადგენილი.

არსებობს SAE 5 W (W = Winter (ზამთარი))-დან SAE 50-მდე სიბლანტის კლასების ძრავას ზეთები. დაბალი რიცხვი (მაგალითად, SAE 40) უფრო მძიმედ დენადია და მაღალ ტემპერატურებზეც საკმაოდ სქელი საპოხი ფენის გარანტიას იძლევა. ასეთ ზეთებს **ერთსებონური ზეთები** ეწოდება. მაგრამ, მთელ წელს მომუშავე ტრაქტორი-სათვის, სასურველია ძრავას ზეთი, რომელსაც ზამთარში ისეთი თვისებები აქვს, როგორც ზამთრის ზეთს და ზაფხულში ისეთი, როგორც ზაფხულისას. ასეთ ზეთებს **უნივერსალური ზეთები** ეწოდება. ნივთიერებებს, რომლებიც შესაძლებელს ხდის, რომ უნივერსალური ზეთის გათბობისას სიბლანტე ბევრად უფრო მცირედ კლებულობს, ვიდრე სეზონურ ზეთებში, **ადიტივებს** უწოდებენ. ჩვეულებრივ, გამოიყენება სიბლანტის კლასების: SAE 15 W, SAE 10 W-40 და SAE 5 W - 30 უნივერსალური ზეთები.

სტანდარტიზაცია

ზეთების სამუშაო პარამეტრების/მახასიათებლების (ხარისხის) აღსანიშნავად განსაკუთრებით ხშირად გამოიყენება **API-კლასიფიკაცია** (American Petroleum Institute) და die **CCMC - სპეციფიკაციები** (Comité des Constructeurs d'Automobiles du Marché Commun). 1993 წლიდან, CCMC-ს **ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles** - ევროპის ავტომობილების კონსტრუქტორების გაერთიანება) ეწოდა. კლასიფიკაციების შედარება ნაჩვენებია სურათზე 9.3. თუმცა, MIL - სპეციფიკაციები (Military Lubricant) ჯერ კიდევ ხშირად გვხვდება შეპოხვის ინსტრუქციებში, მაგრამ მნიშვნელობა დაკარგული აქვს. შემოკლება **HD** ნიშნავს „Heavy-Duty“-ს, რაც ითარგმნება, როგორც მუშაობის მძიმე რეჟიმისათვის განკუთვნილი. **HD ზეთები** არის ლეგიონებული ძრავას ზეთები, რომლებიც, თავდაპირველად, მძიმედ დატვირთული ძრავებისათვის იყო განკუთვნილი.

		მოთხოვნები									
		მაღალი					დაბალი				
		მაღალი					დაბალი				
		დიზელის ძრავები					ოტოს ძრავები				
CCMC კლასები		D5 PD2	D4	D1 bis D3	G1 bis G3	G4	G5				
ACEA კლასები		E2		E1		A2			A3		
		B2									
API კლასები		CG 4	CF 4	CE	CD	CC	SE	SF	SG	SH	

სურათი 9.3. ძრავას ზეთების კლასების შედარება

გადაცემათა კოლოფის ზეთები

გადაცემათა კოლოფის ზეთები, როგორც ძრავას ზეთები, SAE-ით არის აღნიშნული. ცენტრალურ ევროპაში SAE 80 W სიბლანტის გადაცემათა კოლოფის ზეთებია მიღებული. მნიშვნელოვანია, რომ მათ ხახუნი შეამცირონ და ცვეთისაგან კარგი დაცვა უზრუნველყონ. მექანიკური გადაცემების კოლოფის ზეთები, როგორც წესი, API - GL 4 კლასიფიკაციას უნდა შეესაბამებოდეს. მთავარი გადაცემის ზეთები, კიდევ უფრო მაღალი დატვირთვის გამო, უფრო მეტ ქიმიურ დანამატებს შეიცავს; ისინი აღნიშნულია როგორც API - GL 5. ავტომატური გადაცემის კოლოფების ზეთების სავაჭრო ნიშანი კი, ATF -ია.

ჰიდრავლიკური ზეთები

ჰიდრავლიკური ზეთები არის განსაკუთრებული ზეთები ნაკლები სიბლანტით. ისინი, სხვა ნივთიერებებთან ერთად, შეიცავს დანამატებს, რომლებიც, შერეული ხახუნისას, ცვეთისაგან იცავს. ჰიდრავლიკური ზეთებისათვის გამოიყენება აღნიშვნები H, HL და HLP. მათ შემდეგ მოცემული რიცხვი სიბლანტეს უჩვენებს. (H = ჰიდრავლიკური ზეთი, L = კოროზიისა და სიძველისაგან დამცავი დანამატით, P= ცვეთის დამცავი დანამატით). სასოფლო-სამეურნეო მანქანებში, უმეტესად, HLP - ჰიდრავლიკური ზეთები გამოიყენება.

უნივერსალური ზეთი

იმისათვის, რომ ტრაქტორებისათვის რამდენიმე ზეთის გამოყენება არ გახდეს საჭირო, STOU (=Super Traktor Oil Universal) ზეთი შექმნეს. ის გადაცემათა კოლოფის, ძრავას, ჰიდრავლიკისა და სამუხრუჭე სისტემისათვის გამოიყენება.

შეზეთვის გრაფიკი

შეზეთვის გრაფიკი ოპერაციული ინსტრუქციის შემადგენელი ნაწილია. გრაფიკის შედგენისას, სახელმძღვანელო ინფორმაციაა თუ სად, როდის და რით უნდა შეიზეთოს. განასხვავებენ ზეთითა და ცხიმით შეზეთვას.

9.3. მანქანის ელემენტები

მანქანის ელემენტები არის ძირითადი სამშენებლო და კონსტრუქციის ელემენტები, რომელთა გამოყენებაც სრულიად სხვადასხვა მანქანასა და ხელსაწყოში შეიძლება. ცხრილში 9.1 მანქანის მნიშვნელოვანი ელემენტებია წარმოდგენილი.



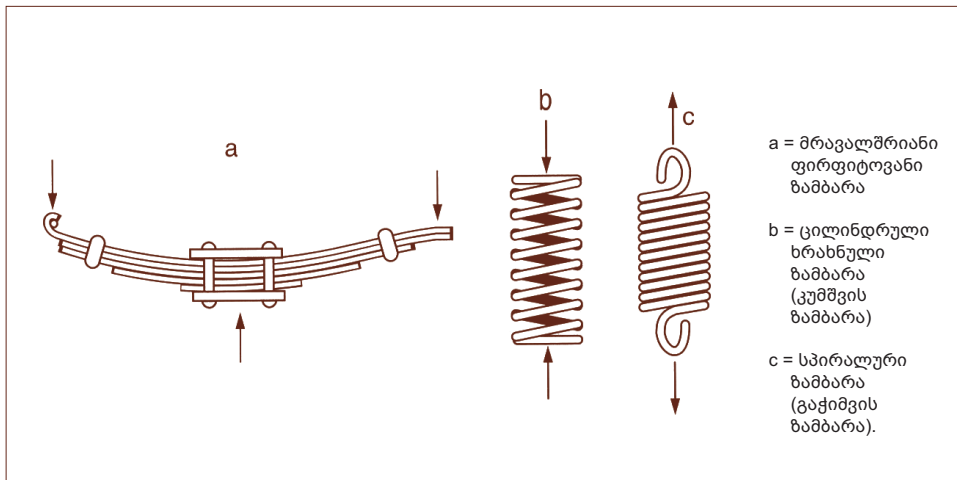
ზამბარები	მამოძრავებელი ელემენტები	გადაცემათა კოლოფი
ფირფიტოვანი ლილვები	ღერძები	ღვედური ამძრავები (რესორები, ჯაჭვური ამძრავები)
გრეხის ზამბარა	მომჭერები	კბილაამძრავები
სპირალური ზამბარები	საკისრები	
რეზინის ზამბარები	საფენები („პროკლადკები“)	

ცხრილი 9.1 მანქანის ელემენტები

9.3.1. ზამბარები

ზამბარები არის პლასტიკური კონსტრუქციის ელემენტები, რომლებიც ძალების ზემოქმედებით დეფორმირდება და განტვირთვის შემდეგ, თავდაპირველ ფორმას იბრუნებს. ისინი, ძირითადად, შემდეგი ამოცანებისათვის გამოიყენება:

- ბიძგებისა და რყევების შეკავება (ტრანსპორტის ზამბარები, ძრავას საყრდენი ბალიში);
- ძალების გაზომვა (ზამბარიანი სასწორი);
- ენერჯის დაზოგვა (საათის ზამბარები).



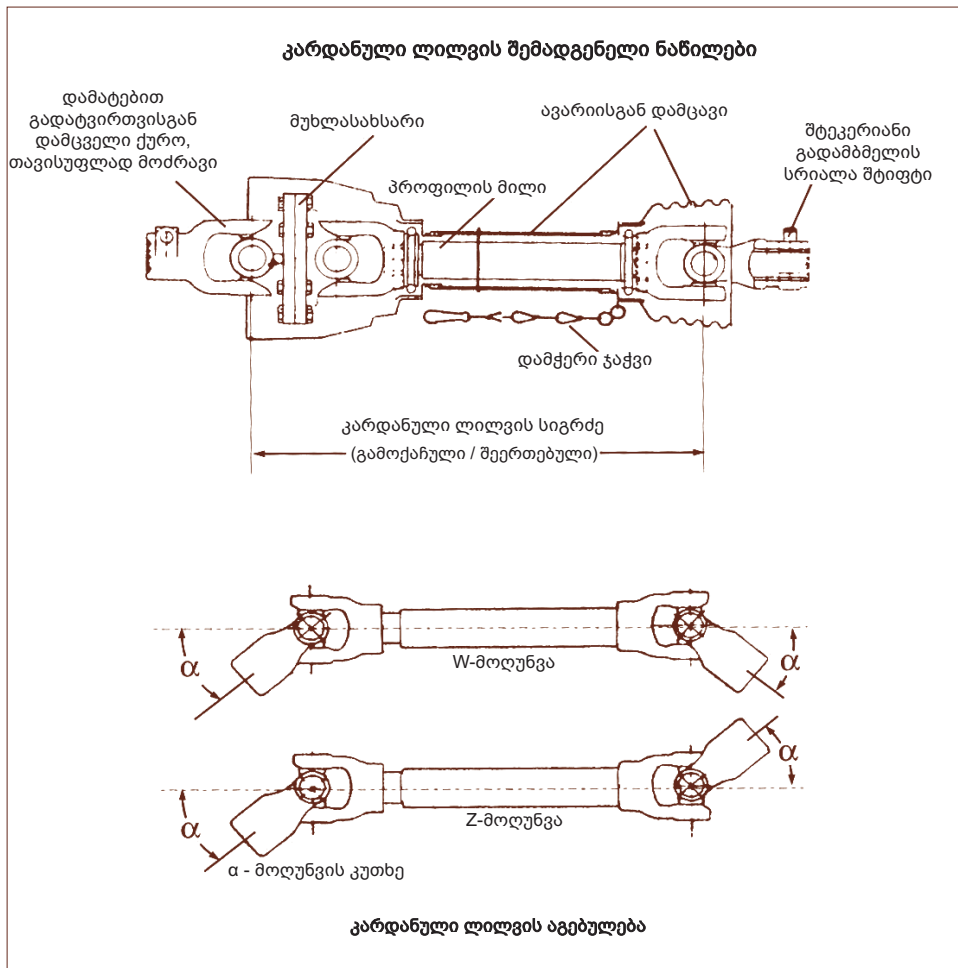
სურათი 9.4. ზამბარების მაგალითები



9.3.2. ლილგები და ღერძები

ღერძები უძრავი, ვიბრირებადი ან როტირებადი ნაწილების (კბილანა ბორბლები, შკივები, როტორები, დოლები) დასამაგრებლად გამოიყენება. ისინი მხოლოდ მოხრას ექვემდებარება და ბრუნვის მომენტი არ გადააქვს; შეიძლება გაჩერებული იყოს (ველოსიპედის ღერძი), ან მასზე განთავსებულ ნაწილებთან ერთად ტრიალებდეს (მატარებლის ვაგონის წამყვანი ღერძი).

ლილგები, ისევე როგორც ღერძები, მანქანის ნაწილებს ატარებს, მაგრამ გამუდმებით ტრიალებს და, ბრუნვითი მოძრაობით, მექანიკური მუშაობის გადატანას ემსახურება. როგორც ღერძები, ლილგებიც იხრება და, დამატებით, ბრუნვის გადამტანი მომენტით ბრუნავს.



სურათი 9.5. კარდანული ლილგის შემადგენელი ნაწილები (ზემოთ) და მისი აგებულება (ქვემოთ)



არსებობს **მყარი ლილგები** (მაგალითად, მუხლუხა ლილვი/მრუდმხარა ლილვი), რომლებიც ძალის გადატანას ერთ დონეზე ემსახურება; **კარდანული ლილგები** - სხვადასხვა დონეზე და **მოქნილი ლილგები**, რომლებიც ძალის გადატანას ნებისმიერი მიმართულებით ხდის შესაძლებელს.

მრუდმხარა ლილგებს სწორხაზოვანი მოძრაობა ბრუნვით მოძრაობაში გადაკეცავს ან პირიქით. **მოქნილი ლილგები** რამდენიმე ხრახნის ფორმის ფოლადის მავთულის შრისაგან შედგება, რომლებიც, მონაცვლეობით, მარჯვნივ და მარცხნივ ბრუნავს. დასაცავად და სამოძრაოდ, ლილვი ლითონის დამცავ შლანგშია მოთავსებული.

კარდანული ლილგები გამოიყენება ძალის გადასატანად, როდესაც ლილვის ბოლოები ამძრავისა და ამყოლის მხარეზე არ სწორდება. ორივე ლილვის შეერთება სახსრების ჩაშენებას საჭიროებს. მათ სიმძლავრე სიმძლავრისასართმევი მექანიზმიდან სამუშაო მანქანაზე გადააქვთ. იმისათვის, რომ სიმძლავრისასართმევი მექანიზმი ბრუნვები მოხვევის დროსაც იმავე ფორმით გადავიდეს, ორივე ბოლოზე განთავსებულია კარდანული სახსრები, რომლებიც ერთმანეთისადმი სიმეტრიულად მდებარეობს და თანაბარი დრეკადობის კუთხე აქვს.

მუხლასახსრები ორმაგი სახსრებისაგან შედგება, ასე რომ, ბრუნვის მომენტი ერთნაირი ფორმით გადაიტანება და მუშაობისას, შესაძლებელია, დიდი მოხრის კუთხე 80°-ს შეადგენდეს; კარდანულ ლილვში ჩაშენებული, გადატვირთვისგან დამცავ სახსრებსა და მუშა მანქანებს დაუშვებლად დიდი დატვირთვისაგან იცავს. კარდანული ლილგები საერთაშორისოდ ნორმირებულია DIN EN ISO 5674-ში.

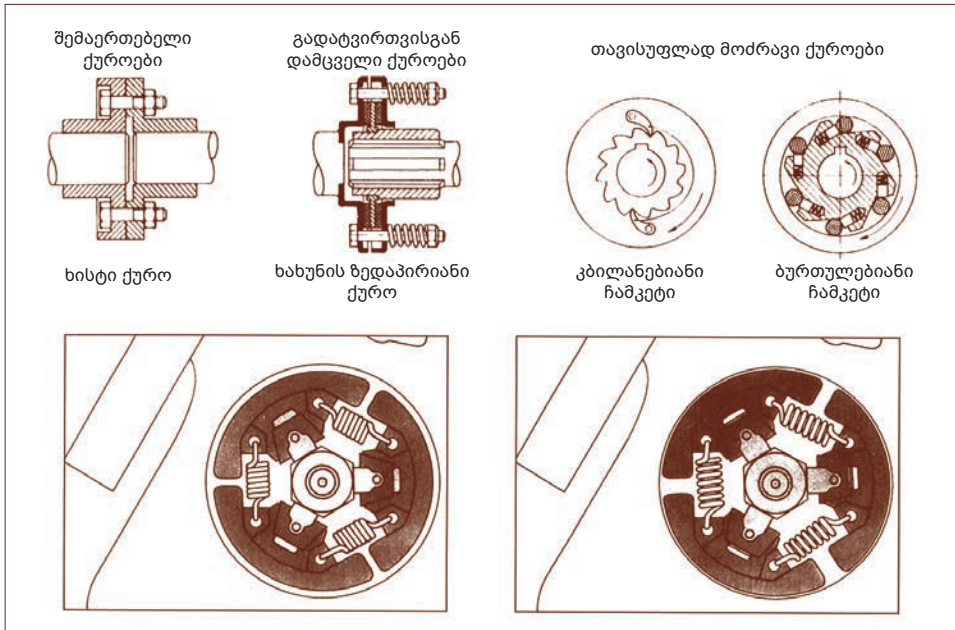
9.3.3. გადაბმის ქუროები

გადაბმები არის ლილგებს შორის შემაკავშირებელი ელემენტები, რომლებიც ბრუნვის მომენტებს ერთიდან მეორე ლილვს გადასცემს (იხ. სურათი 9.6). აგებულიების მიხედვით, შესაძლებელია მათ დამატებითი ფუნქციები აიღონ, როგორცაა ბრუნვის მომენტის შეზღუდვა ან ბიძგების შემცირება. ლილგების შეერთება შეიძლება ფორმის ან ძალის შეწყვილებით მოხდეს.

განასხვავებენ გადაბმებს, რომლებიც არ ირთვება; გადაბმებს, რომლებიც ირთვება და უსაფრთხოების გადაბმებს (გადატვირთვის ქუროებს).

- **ქუროები, რომლებიც არ ირთვება**, არის ლილგების მუდმივი შეერთებები და შეიძლება იყოს უძრავი ან მოძრავი (მაგალითად, დისკოიანი გადაბმულობა ან ლილვის გადაბმის ქურო);
- **ჩართვადი გადაბმები** შესაძლებელს ხდის მუშაობის დროს ლილგების შეერთებასა და დაცილებას. გამთიშველი გადაბმები კი, შესაძლებელს ხდის მუშაობის დროს შეერთებების დაცილებას, მაგრამ შეუძლია ამუშავდეს გაჩერებული მდგომარეობის ან მცირე სიჩქარის დროსაც. ეს ქუროები დადებითად/სასარგებლოდ მუშაობს;
- სიმძლავრის უზრუნველყოფი ქუროების შეერთება შესაძლებელია ნებისმიერ დროს, ასევე, სამუშაო პროცესშიც.





სურათი 9.6. გადაბმის ქუროების ტიპები (აგებულების მიხედვით)

9.3.4. დამცავი ქუროები ანუ გადატვირთვის ქუროები

გადატვირთვის მაერთებელი ქუროები ბრუნვის მომენტს წინასწარ შერჩეულ ინდექსამდე ამცირებს და ამით მანქანის ნაწილებს ზედმეტი გადატვირთვისაგან იცავს. ზედმეტი გადატვირთვისაგან ყველაზე მარტივი დაცვა არის **საერთებელი/მოსაჭიმი ჭანჭიკი**, რომელშიც ჭანჭიკი ჩადებულია, როგორც საჭრელი წკირი/შტიფტი. ჭანჭიკი ისე არის გათვლილი, რომ მაქსიმალური დაშვებული ბრუნვის მომენტის გადაჭარბების შემთხვევაში, გადაიჭრება. ზედაპირის ხახუნა ქუროები, ზამბარების დაჭიმვით, გარკვეულ დატვირთვაზე დგება. როდესაც დატვირთვა გადააჭარბებს, მაშინ ქუროები გასრიალებით რეაგირებს, ე. ი., გასრიალდება (ფრიქციული გადაბმულობა). ჭვარტლის, ქუჩყის ან ზამბარების ძალიან დაჭიმვით, შესაძლებელია, დაცვის ფუნქცია შემცირდეს ან სულაც წყობიდან გამოვიდეს.

უქმი სვლის ქუროებს ბრუნვის მომენტი მხოლოდ ბრუნვის ერთი მიმართულებით გადააქვს. ბრუნვის მეორე მიმართულებით ბრუნვის მომენტები არ გადადის. ამის მაგალითია ველოსიპედის უკანა ბორბლის მილისი/მორგვი. მარტივი თავისუფალი სვლის ქურო ბრუნვის მცირე რიცხვისა და ბრუნვის მომენტებისათვის ჩამკეტი მექანიზმია.

ცენტრიდანულ ქუროებს ბრუნვის მომენტები ჯერ ბრუნვის უფრო მაღალ რიცხვზე გადაჰყავს, როდესაც, ცენტრიდანული ძალებით, მაერთებელი ქუროს შემოსაფენები (ზესადებები), მქნევარა თვლების გამო, ერთმანეთს დააწვება, ან როდესაც ცენტრიდანული ძალა ქუროების ნაწილებს შორის ხახუნს წარმოქმნის. ეს ქუ-



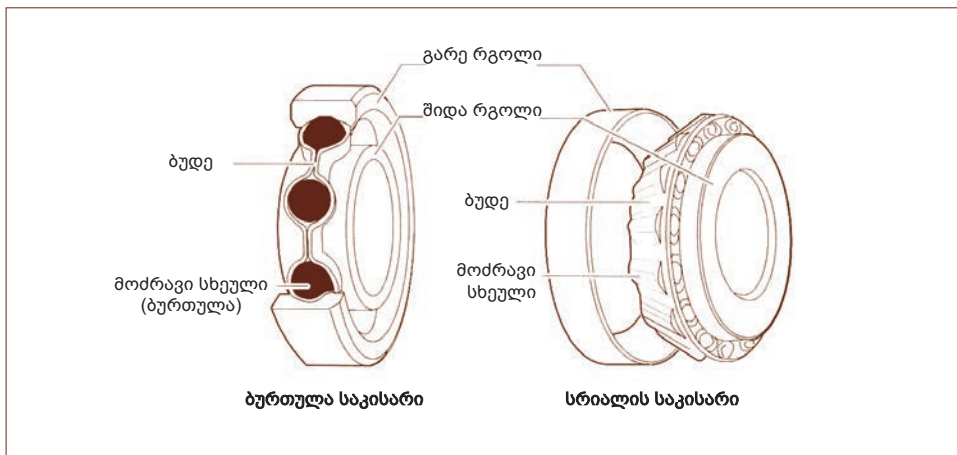
როები მაშინ გამოიყენება, როდესაც, უქმი სვლისას, მანქანამ არ უნდა იმოძრაოს (ჭაჭვერი ხერხი, ძრავიანი თოხი).

9.3.5. საკისრები

საკისარი აკავებს და ატარებს მანქანის მოძრავ და რხევად ნაწილებს, ლილვებსა და ღერძებს. ამ დროს წარმოქმნილმა ძალებმა შეიძლება, იმოქმედოს **რადიალურად** (რადიალური საკისარი), ე. ი., ლილვების ცენტრიდან გარეთკენ (მაგალითად, ცირკულარული ხერხი) ან **აქსიალურად** (ღერძული საკისარი), ე. ი., ლილვის პარალელურად (მაგალითად, ბურღი). ნაკლები ძალებისა და ბრუნვის მცირე რიცხვების დროს, შესაძლებელია ცხიმით შეპოხილი მარტივი საკისრების გამოყენება. ბრუნვის უფრო მაღალი რიცხვებისათვის საჭიროა ზეთით შეპოხილი (ჰიდროდინამიკური) საკისრები ან ბურთულა საკისრები/გორგოლაჭიანი საკისრები.

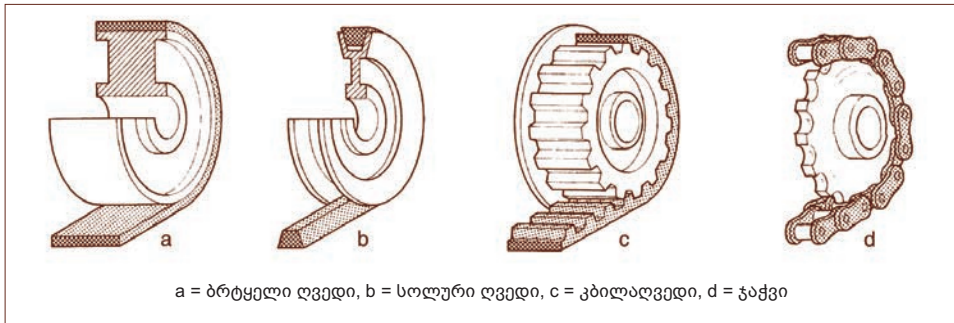
სრიალის საკისარში (იხ. სურათი 9.7, ქვემოთ) ლილვი საკისრის გარსში, მილინებში ან უშუალოდ საკისრის სხეულში მოძრაობს. საკისრის ძალის მოქმედებით, ლილვსა და საკისარს შორის ლითონური შეხება წარმოიქმნება. ხახუნის შესამცირებლად და წარმოქმნილი სითბოს გამოსატანად, ლილვსა და საკისარს შორის საზეთი ზეთის შრე უნდა იყოს. საკისრის მასალად ყველაზე ხშირად გამოიყენება თითბერი, წითელი თითბერი და თეთრი ლითონები. სრიალის საკისრებს მხოლოდ რადიალური ძალების გაძლება/ატანა შეუძლია. სრიალის საკისრები ბიძგებისადმი მგრძობიარე არ არის, ნაკლებად ხმაურობს და ბრუნვის მაღალი რიცხვების შესაძლებლობას იძლევა. გამოყენების ტიპური შემთხვევებია მუხლუხა ლილვის საკისრები და გორგოლაჭში გატარებული და ჩარჩოზე დამაგრებული ღერძი

უმარტივესი ფორმის **ბურთულა საკისარი** (იხ. სურათი 9.7, ზემოთ) შედგება ორი გარსაკრის (გარეთა და შიდა რგოლი/გარსაკარი), ბურთულებისა და გორვის საკის-



სურათი 9.7. საკისრის კონსტრუქციები.
ბურთულა საკისრის კონსტრუქციები (ზემოთ), სრიალის საკისარი (ქვემოთ)





სურათი 9.8. ღვედური ამძრავები

რის ბუდისაგან. გორვის საკისრის სხეულები (ბურთულები, საბრუნი თვლები, ნემსები, კონუსები, რგოლები) გარსაკრების ორბიტებზე ტრიალებს. ამის საშუალებით, სრიალის ხახუნი არსებითად უფრო ნაკლები გორვითი ხახუნით იცვლება. ბუდე რხევის სხეულს ერთმანეთს გარკვეული ინტერვალით აშორებს. ჰერმეტიზებული ბურთულა საკისრები თითქმის არ მოითხოვს ტექნიკურ მომსახურებას. ღია ბურთულა საკისრები და მტვერსაწინააღმდეგო რგოლებით დაცული საკისრები უნდა შეიზეთოს. გორვის საკისრების ძირითადი ფორმებია ბურთულა საკისარი და გორგოლბჭიანი საკისარი.

9.3.6. გადაცემათა კოლოფები/ტრანსმისიები

გადაცემათა კოლოფები არის მოწყობილობები ნებისმიერი სახის მოძრაობებისა და ენერჯიების შესაერთებლად და გარდასაქმნელად. გადაცემის ტექნოლოგიური ამოცანის გადასაწყვეტად, მრავალი შესაძლებლობა არსებობს; ასე მაგალითად, მანქანის ამუშავება შეიძლება მოხდეს მექანიკურად (მაგალითად, კარდანული ლილვით ან კბილანა ბორბლით), ჰიდრავლიკურად, პნევმატურად ან ელექტრულად.

9.3.6.1. ტრანსმისიის მექანიზმები

ტრანსმისიის მექანიზმებში ბრუნვითი მოძრაობები ლილვებს შორის ამძრავი საშუალებით გადაცემა (იხ. სურათი 9.8). ამძრავი საშუალებები შემოეხვევა ამყლი ლილვების დისკების, ანუ კბილანების გარშემო და მომჭერ ძალებს ხახუნის (ბრტყელი ღვედები, სოლისებური ღვედები) ან მოწყობილობათა ცენტრალიზებული სისტემით (კბილაღვედები, ჭაჭვები) გადასცემს პერიფერიებს.

ღვედური ამძრავები

ბევრ სასოფლო-სამეურნეო მანქანაში ამძრავი ძალები ბრტყელ, სოლურ ან კბილაღვედებს გადააქვს. ღვედური ამძრავები არის ნაკლებად ხმაურიანი, მოითხოვს მცირე ტექნიკურ მომსახურებას და უფრო ელასტიკურია, ვიდრე, მაგალი-



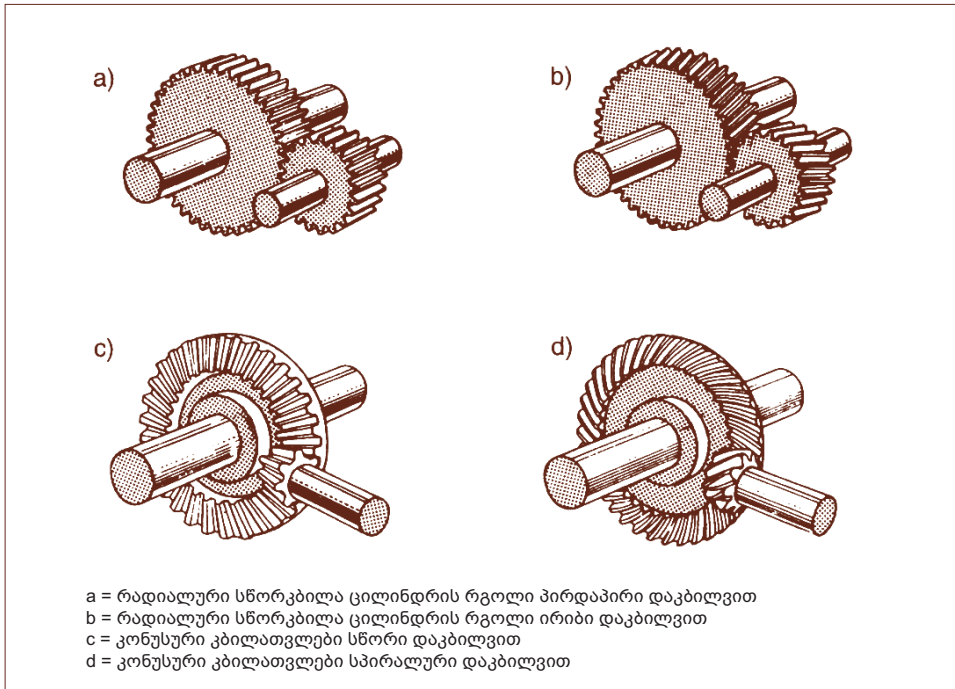
თად, მყარი ლილვები. ისინი იჭიმება ღვედის დამჭიმში ბორბლით (შკივით) ან ღვედური გადაცემის ბორბლის (შკივის) ნახევრებით, რომლებიც ერთმანეთის მიმართ გადაადგილებადია. **ღვედურ ამძრავებს, სხვა ტიპის ამძრავებთან შედარებით, აქვს ნაკლოვანებებიც: ნაკლებ წევას გადასცემს, შესაძლოა გამოიწვიოს სრიალი, ნაკლებად მედეგია და სხვა.**

- **ბრტყელ ღვედებს** ნაკლები ხახუნი აქვს; ამითაა განპირობებული დიდი ღვედის ასრიალება. ამიტომ, დღესდღეობით, ისინი მხოლოდ გამონაკლის შემთხვევებში, მაგალითად, ლილვების დიდი ინტერვალებისა და მცირე სიმძლავრეების დროს, გამოიყენება;
- **სოლურ ღვედებს** პირიქით, მნიშვნელოვნად უფრო ძლიერი წევის ხახუნი აქვს შკივების ნახნაგებზე, რომელთა მეშვეობითაც, ისინი გვერდულად ვერ გადავა. მათ მაღალი სიმძლავრის გადატანა შეუძლია და როგორც ნორმირებული უსასრულო ღვედები, გაცვეთის შემთხვევაში, ადვილი შესაცვლელია;
- **კბილალღვედებს** სიმძლავრე ღვედების კბილანებისა და ღვედის საყელურებიდან ავტომატური ტრანსმისიების მეშვეობით გადააქვს. რადგანაც ამით ღვედის ასრიალება არ ხდება, კბილალღვედები მოსახერხებელია ამძრავებისათვის, რომლებმაც ერთმანეთისადმი სინქრონულად უნდა იმოძრაოს, როგორც, მაგალითად, აირგამანაწილებელმა მექანიზმმა შიდაწვის ძრავებში. ისინი მცირე ადგილს საჭიროებს, თუმცა, სოლური ღვედის მიერ შესრულებულ სამუშაოს არ გადასცემს;
- **ჭაჭვური გადაცემები/ჭაჭვური ამძრავები** შესაბამისად მოწყობილ ჯაჭვის ბორბლებში, მოწყობილობათა ცენტრალიზებული სისტემით, ასრიალების გარეშე ერთვება მუშაობაში. მათ ერთი ჯაჭვიანი ბორბლიდან მეორეზე უფრო მაღალი წევის ძალების გადატანა შეუძლია, ვიდრე ღვედებს. სხვადასხვა გამოყენებისათვის არსებობს სხვადასხვა ფორმა. მოსაჭივებელი მოწყობილობის ჯაჭვები და გემის ჯაჭვები იქ გამოიყენება, სადაც ჭუჭყსა და მტვერს მეტი ზემოქმედება შეუძლია (მაგალითად, კომპოსტისა და ნაკელის საფრქვევები). ლითონის ბურთულები (ველოსიპედის ჯაჭვები) საჭიროა, სადაც ბრუნვების უფრო მაღალი რიცხვის გადატანა ასრიალების გარეშე უნდა მოხდეს (მაგალითად, სათესი მანქანები ან სასუქის საფრქვევები). ჯაჭვურ გადამცემებში უარყოფით მხარეს წარმოადგენს გასუფთავებისა და შეპოხვისათვის საჭირო ტექნიკური მომსახურების დანახარჯი, მგრძნობელობა და მაღალი სიჩქარის დროს ხმაური.

9.3.6.2. კბილანური გადაცემის მექანიზმები, რედუქტორები

კბილანური გადაცემის მექანიზმებს, მოწყობილობათა ცენტრალიზებული სისტემის საშუალებით, მცირე ადგილზე მაღალი სიმძლავრე ასრიალების გარეშე გადააქვს (კბილანები საპირისპირო ბორბლის შესაბამის კბილანებს შორის სივრცეში თავსდება). გარკვეულ გარემოებებში, უარყოფით მხარეს წარმოადგენს ძალის მყარი გადატანა, რომლის გამოც, შესაძლებელია, დამატებითი გადატვირთვის მა-





სურათი 9.9. კონსტრუქციები და კბილანური გადაცემის მექანიზმების დაკბილვა/კბილანური გადაცემა

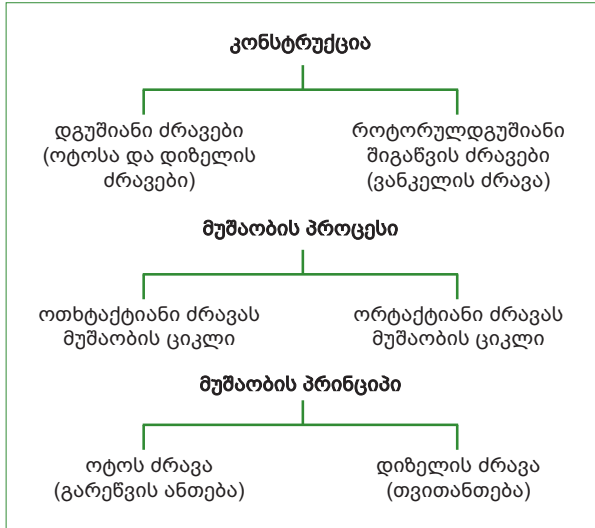
ერთებელი ქუროების დაყენება გახდეს საჭირო. კბილანური გადაცემის მექანიზმები მით უფრო მეტ მოვლას საჭიროებს, რაც უფრო მაღალია ძალები და ბრუნვის რიცხვი, რომლებიც გადატანილი უნდა იქნას. ამიტომ, როგორც წესი, სასოფლო-სამეურნეო მანქანებში კბილანური გადაცემის მექანიზმები ზეთის ავზში მოძრაობს. ლილვების ერთმანეთისადმი მდებარეობის მიხედვით, სხვადასხვა სახის კბილანური გადაცემის მექანიზმი არსებობს.

- რადიალური (ცილინდრული) კბილანური გადაცემის მოწყობილობაში, კბილანური ლილვის წყვილები - გამომავალი და სამუშაო ლილვები ერთმანეთის პარალელურად არის განლაგებული. ისინი სწორია ან ხრახნული (სპირალური) გადაცემებით და გამოიყენება გადაცემათა მექანიკურ კოლოფებში;
- კონუსური კბილანური ლილვები აუცილებელია ღერძებისთვის, რომლებიც ერთმანეთის მიმართ 90° -იანი კუთხით მოძრაობს. ისინი სწორია ან სპირალური. ჩვეულებრივ, ავტომობილებისა და ტრაქტორების დიფერენციალური გადაცემათა კოლოფები აღჭურვილია კონუსური კბილანური ლილვებით.



9.4. შიდაწვის ძრავები

შიდაწვის ძრავები საწვავში არსებულ ქიმიურ ენერგიას, კონტროლირებადი წვის საშუალებით, მექანიკურ ენერგიად გარდაქმნის, რომელიც შემდეგ, მაგალი-



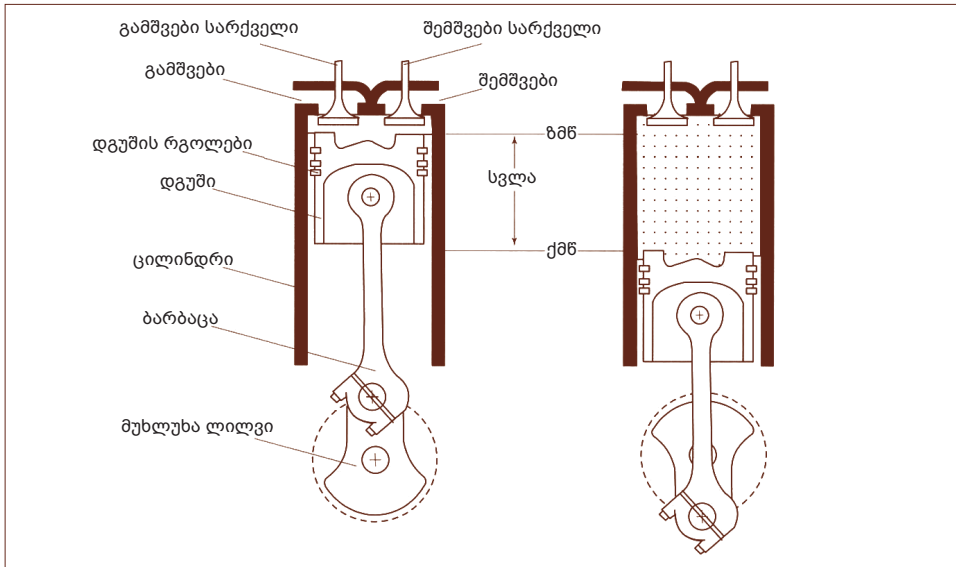
სურათი 9.10. შიდაწვის ძრავების კონსტრუქცია, მუშაობის მეთოდი და მუშაობის პრინციპი

თად, გამწვევ ძალად (ტრაქტორი), ამწვე ძალად (ჰიდრავლიკა) ან მობრუნ ძალად გამოიყენება. თუმცა, გარდაქმნა სრულყოფილად არ ხდება. საწვავი ნივთიერების ენერგიის მნიშვნელოვანი ნაწილი სითბოდ გარდაიქმნება. ამის შესაბამისად, მოქმედების ხარისხი ცუდია; ის ტრაქტორში, საუკეთესო შემთხვევაში, დაახლოებით, 40%-ს შეადგენს. სურათზე 9.10 მოცემულია შიდაწვის ძრავებს შორის განსხვავებები მათი კონსტრუქციის, მუშაობის მეთოდისა და მუშაობის პრინციპის მიხედვით.

9.4.1. კონსტრუქციები

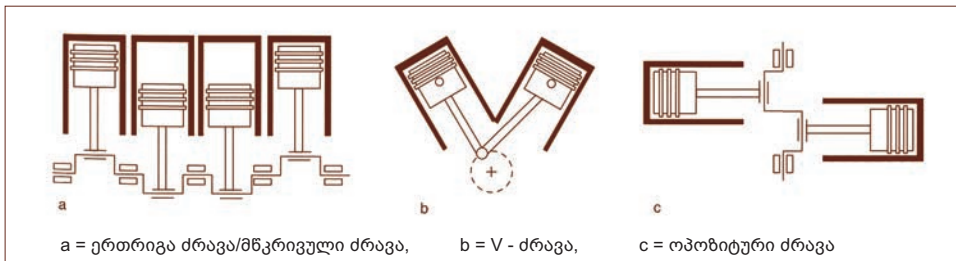
ოტოსა და დიზელის ძრავები **დგუშიანი ძრავებია**. **როტორულდგუშიანი შიდაწვის ძრავასგან** (ვანკელის ძრავა) განსხვავებით, სვლის მოძრაობებს აქ დგუში ასრულებს. დგუშის ორი სვლა მუხლუხა/მრუდმხარა ლილვის (360°) ერთ სრულ ბრუნს შეესაბამება. დგუშს ზემოთ, ცილინდრში, საწვავისა და ჰაერის ნარევი ინთება. აქედან წარმოქმნილი წვის ზეწოლა დგუშს ქვემოთკენ აწვება. კოლბასა და ცილინდრს შორის არსებული მცირე სივრცის ჰერმეტიზაციას დგუშის რგოლები ახდენს. დგუშის წრფივი მოძრაობა მრუდმხარა ამძრავი მექანიზმით, რომელიც მრუდმხარა ლილვისა და ბარბაცასაგან შედგება, ბრუნვით მოძრაობად გარდაიქმნება. დგუში თანაბარზომიერად არ მოძრაობს. მისი სიჩქარე ზედა, შესაბამისად, ქვედა მკვდარ წერტილში ნულის ტოლია, მაშინ, როცა მკვდარ წერტილსა და ცოცხალ წერტილს შორის შუაში ის მაქსიმალურ ნიშნულს აღწევს. ორივე მკვდარ წერტილს შორის ასვლა მრუდმხარას ორმაგ რადიუსს შეესაბამება. ძრავას სამუშაო მოცულობა ცილინდრის ზედაპირისა და მილისიდან იანგარიშება. ზედა მკვდარ წერტილს ზემოთ არის გაუხშობების სივრცე.





სურათი 9.11. აღნიშნები დგუშიან ძრავაზე

შემშვები და გამომშვები თანჯრები ცილინდრის თავში გაბის მიმოცვლას მართავს, ე. ი., წვის ჰაერის (დიზელის ძრავა), შესაბამისად - ჰაერისა და საწვავის ნარევის (ოტოს ძრავა) მიწოდებასა და დამწვარი გაზების გამოტანას. სარქველები მრუდმხარა ლილვიდან მუშტა ლილვისა და სარქვლის აირგამანაწილებელი მექანიზმით დროის ოპტიმალური მომენტისათვის იღება და იხურება. დგუშის ზემოთკენ მოძრაობა გარედან მოქმედი ძალებით, მაგალითად, მქნევარა თვალში შენახული ენერჯის საშუალებით უნდა განხორციელდეს, ამუშავებისას - სტარტერით, მრავალცილინდრიან ძრავებში, ასევე სხვა ცილინდრში - დგუშის მუშა სვლით. რამდენიმე ცილინდრის სივრცული განლაგების მხრივ არსებობს ერთრიგა ძრავები/მწკრივული ძრავები, V - ძრავები და ოპოზიტური ძრავები (იხ. სურათი 9.12). ტრაქტორებისათვის ერთრიგა ძრავები გამოიყენება. სიმძლავრის კლასის მიხედვით, ვიწრო ლიანდებიანი ტრაქტორები 3 ან 4 ცილინდრით არის აღჭურვილი. ბრუნვითი მოძრაობის თანაბარზომიერება მქნევარათი მიიღწევა. რაც უფრო მეტი ცილინდრი აქვს ძრავას, მით უფრო თანაბარზომიერი და მშვიდია მოძრაობა.



სურათი 9.12. ცილინდრების განლაგება ძრავაში



9.4.2. მუშაობის პროცესი

9.4.2.1. ოთხტაქტიანი ციკლი

ოთხტაქტიანი ციკლისას, მუშა სვლა ყოველი ოთხი ტაქტის შემდეგ, ე. ი., მრუდ-მხარას ორი შემობრუნების შემდეგ, მეორდება.

1-ლი ტაქტი - შეწოვა: ქვემოთკენ მოძრავი დგუში ღია შემშვები სარქველიდან შეიწოვს ჰაერს (დიზელის ძრავა), შესაბამისად, აირი-ჰაერის ნარევეს (ოტოს ძრავა). გამშვები სარქველი დახურულია. იმისათვის, რომ ცილინდრში რაც შეიძლება მეტი ჰაერი ან საწვავი - ჰაერის ნარევი შევიდეს, შემშვები სარქველი ზედა მკვდარ წერტილამდე ცოტა ხნით ადრე იღება და მხოლოდ მკვდარი წერტილის შემდეგ იხურება. ცილინდრში შევსების ზრდა სარქველების რიცხვით ან ტურბოჩაბერვით შეიძლება გაიზარდოს, რითაც ოპტიმალური წვა მიიღწევა;

მე-2 ტაქტი - შეკუმშვა: დახურულ სარქველებში დგუში ქვედა მკვდარი წერტილიდან ზედა მკვდარი წერტილისაკენ მოძრაობს და, ამ დროს, ჰაერს ან ნარევეს კუმშავს. წნევა და ტემპერატურა იზრდება. საბოლოო ნიშნულები ოტოს ძრავაში, დაახლოებით, 10-დან 16 ბარამდე და 400-დან 500°C-მდეა, დიზელის ძრავაში, დაახლოებით, 30-დან 50 ბარამდე და 700-დან 900°C-მდე. ზემოთ აღნიშნული გარემოებების გამო, წვის წინაპირობები ისეა მომზადებული, რომ მუშაობა სწრაფად და სრულყოფილად განხორციელდეს;

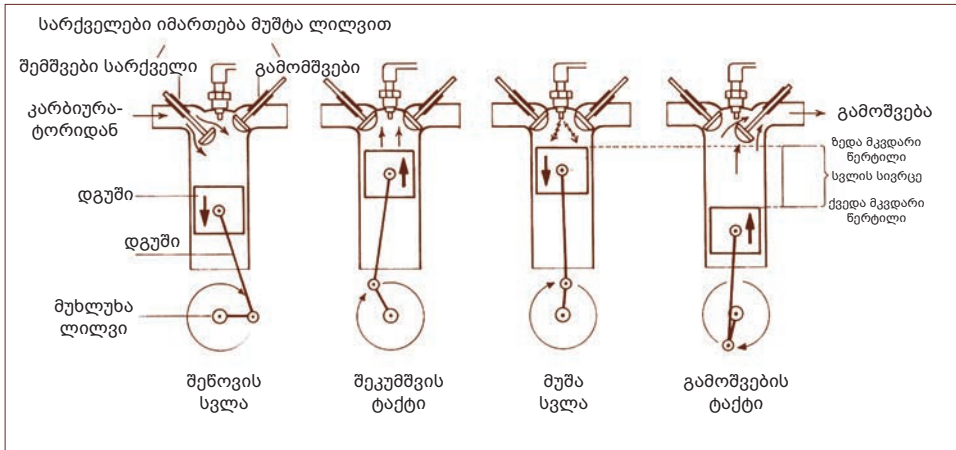
მე-3 ტაქტი - წვა (მუშაობის ტაქტი): სარქველები დახურულია. ზედა მკვდარი წერტილის მიღწევამდე ცოტა ხნით ადრე, ოტოს ძრავაში ნარევი სანთლის ნაპერწკლით ინთება (გარეწვის ანთება); დიზელის ძრავაში შეფრქვეული საწვავი ცხელ, შეკუმშულ ჰაერზე ინთება (თვითანთება). წვის შედეგად, ცილინდრში წნევა და ტემპერატურა იზრდება - ოტოს ძრავაში, დაახლოებით, 40-დან 70 ბარამდე და 2500° C-მდე, ხოლო დიზელის ძრავაში, დაახლოებით, 60-დან 100 ბარამდე და 2000° C-მდე.

წვისას წარმოქმნილი აირები ფართოვდება და დგუშს ქვემოთკენ მიაქანებს. სითბოს ენერგია მექანიკურ ენერგიად გარდაიქმნება. ქვედა მკვდარი წერტილის მიღწევამდე მცირე ხნით ადრე, გამშვები სარქველი იღება.

მე-4 ტაქტი - გამოშვება: ღია გამშვები სარქველისა და დახურული შემშვები სარქველის დროს, დგუში ქვედა მკვდარი წერტილიდან ზედა მკვდარი წერტილისაკენ აიწევის და წვის აირებს, რომლებმაც თავიანთი ენერგიის უმეტესი ნაწილი გასცეს, გამშვები სარქველიდან გამოდევნის.

იმისათვის, რომ ოთხტაქტიან ძრავაში აირების მიმოცვლა შედგეს, სარქველები დგუშის მდგომარეობასა და მოძრაობასთან დამოკიდებულებაში დროის სწორ მონენტში უნდა გაიღოს და დაიხუროს. მრუდმხარა ლილვის მიერ ამოძრავებული მანაწილებელი ლილვი სარქველებს თვითონ მართავს. ისინი ბიძგის მიმცემის, ბიძგის მიმცემი შტანგის და სარქველის მხრეულით იღება. სარქველების დახურვა სარქველის ზამბარით ხდება.





სურათი 9.13. ოთხტაქტიანი პროცესი

9.4.2.2. ორტაქტიანი ციკლი

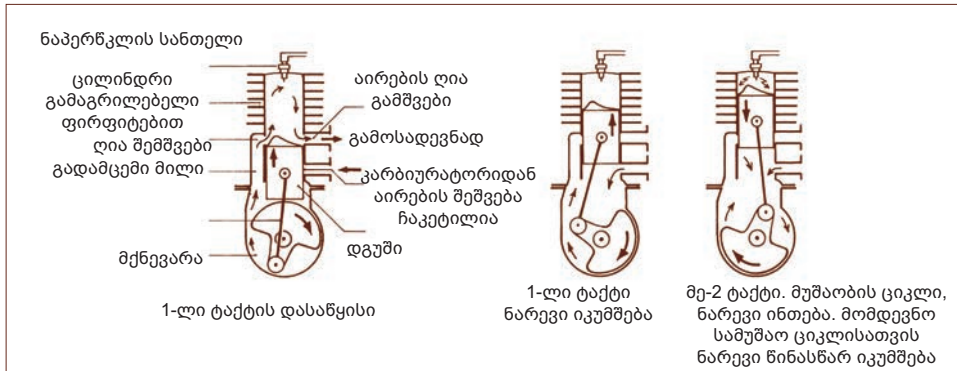
ორტაქტიანი ტრაქტორის აგებულება უფრო მარტივია, ვიდრე ოთხტაქტიანი ტრაქტორის. ის სარქველების გარეშე მუშაობს და აირების მიმოცვლას დგუშით მართავს, რომელიც შემწვავ, შესაბამისად, შემშვებ არხებს ხსნის და ხურავს. მუშაობის ტაქტი მოიცავს ორ ტაქტს ან დგუშის აწევას მრუდმხარა ლილვის შემობრუნებისას. ორტაქტიანი პროცესი, ძირითადად, მცირე ძრავებში გამოიყენება, რადგანაც მუშაობის მიმდინარეობა დგუშის 2 აწევისა და ამით მრუდმხარა ლილვის 1 ბრუნის განმავლობაში მიმდინარეობს. წვის კამერის გარდა, მრუდმხარას კორპუსიც ციკლის მიმდინარეობის ადგილად უნდა იქცეს. ამით, ერთი აწევისას, ერთდროულად, 2 სამუშაო სვლა ხდება შესაძლებელი. ორტაქტიანი ძრავების შეპოხვა მრავალჯერ ხდება ზეთის ბენზინთან შერევით 1:25-დან 1:100-მდე, ძრავას აგებულებისა და ზეთის სახეობის მიხედვით.

1-ლი ტაქტი - შეწოვა და შეკუმშვა: დგუში მკვდარი ქვედა წერტილიდან ზედა მკვდარი წერტილისაკენ მოძრაობს და თავისი ზედა მხარით კუმშავს იქამდე შესრულებული მუშაობისას ცილინდრში შეჭრილ ნარევს, მას შემდეგ, რაც დგუში შემშვებ და გამომშვებ არხებს გაივლის. ამ დროს, დგუშის ქვედა მხარე შემშვებ არხს ათავისუფლებს და ახალი ნარევი კარტერში შეიწოვება.

მე-2 ტაქტი - წვა (მუშაობის გადაცემა, შეკუმშვა და გაშვება): სანამ დგუში ზედა მკვდარ წერტილამდე მივა, ცილინდრში საწვავი-ჰაერის ნარევი აინთება. წვის შემდეგ, აირი ფართოვდება და დგუშს ზედა მკვდარი წერტილიდან ქვედა მკვდარი წერტილისაკენ აწევს. ამ დროს, ქვედა მხარე, დგუშის ზემოთკენ სვლისას, კარტერში შეწოვილ ახალ ნარევს კუმშავს. ქვედა მკვდარ წერტილამდე ცოტა ხნით ადრე, დგუშის ზედა მხარე ხსნის გამშვებ არხებს და წვის გამონაბოლქვები გამოდენას იწყებს. ცოტა ხნის შემდეგ, დგუში შემშვებ არხებსაც ხსნის, რომლებიც ცილინდრის შიგა მხარეს სტარტერთან აკავშირებს. სტარტერში წინასწარ შეკუმშული ნარევი დარჩენილ გამონაბოლქვს ცილინდრიდან გააძევებს და მას მანამ აგსებს, სანამ დგუში ისევ ზემოთკენ არ დაიწყებს მოძრაობას.



9. აგროტექნიკური საფუძვლები



სურათი 9.14. ორტაქტიანი პროცესი

ორტაქტიან ოტოს ძრავებში საწვავის უფრო დიდი რაოდენობით ხარჯვა იმით აიხსნება, რომ ცილინდრიდან გამონაბოლქვი აირები საწვავისა და ჰაერის ნარევიტ გამოძევდება. ორტაქტიანი ძრავები მცირე წონისა და მდებარეობაზე დამოუკიდებლად შეპოხვის გამო გამოიყენება, მაგალითად, ჯაჭვურ ხერხებში, ძრავიან თოხებში, ზურგზე მოსაკიდ ძრავიან საფრქვევ ხელსაწყოებში ან ხეების საკრეჭ მაკრატლებში.

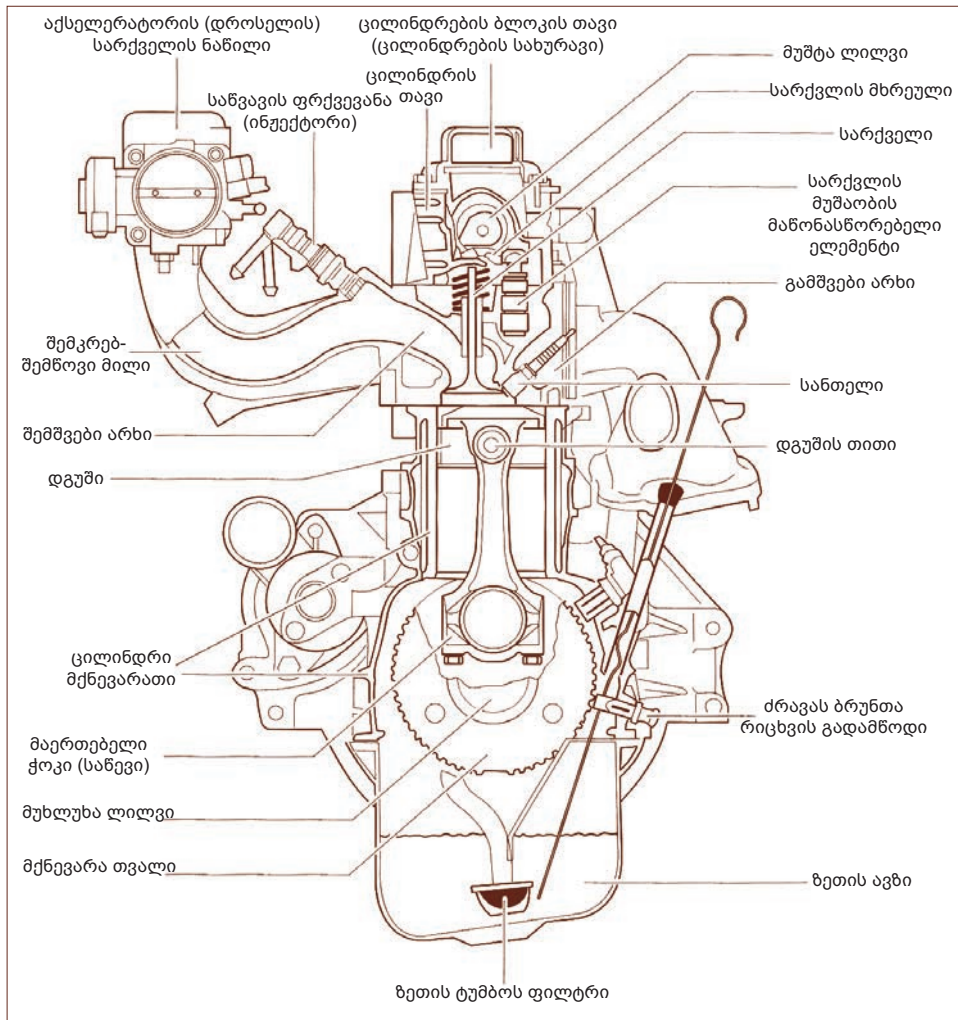
	2 ტაქტიანი - პროცესი	4 ტაქტიანი - პროცესი
დადებითი თვისებები	მარტივი აგებულება; იაფი; დაბალი სიმძლავრე მასასთან მიმართებაში; დიდი ძალა აქვს გადაადგილებისთვის; არ არის დამოკიდებული გარემოზე.	საწვავის ნაკლები ხარჯვა; ავსების კარგი ხარისხი; კარგი უქმი სვლა; მავნე ნივთიერებების მცირე შემცველობა; ძრავის კარგი ბრუნვის მომენტი.
უარყოფითი თვისებები	ცუდი შევსება; ბევრი საწვავის ხარჯვა; ცუდი უქმი სვლა; ხმაურიანი; ბრუნვის მაღალი რიცხვი; დამწვარი ზეთი გამონაბოლქვებში.	რთული კონსტრუქცია; ძვირი; უფრო მეტად არათანაბარი ფორმა; დიდი ხახუნი (აირგამანაწილებელი მექანიზმი).

ცხრილი 9.2. ორ და ოთხტაქტიანი ძრავების დადებითი და უარყოფითი მხარეები



9.4.3. ოტოს ძრავები

ოტოს ძრავები, როლებსაც სახელი გამოგონებელ ნიკოლაუს აუგუსტ ოტოს (1832 - 1891) საპატივცემულოდ ეწოდა, შიდაწვის ძრავებია გარეწვის ანთებით. ამიტომ, წვი-სათვის საჭირო საწვავი-ჰაერის ნარევი ძრავას გარეთ, კარბურატორში წარმოიქ-მნება, შემდეგ ცილინდრში შეიწოვება და სანთლის მაღალი ელექტრული ძაბვის ნა-პერწკლით ინთება (გარეწვის ანთება). თანამედროვე მძლავრ ოტოს ძრავებში, კარბურატორის ფუნქციას შესაფრქვევი მოწყობილობა ასრულებს. ოტოს ძრავები მუშაობს საწვავებით, რომლებიც ადვილად იქცევა აირად. ეს საწვავი, როგორც წე-სი, ბენზინია, თუმცა, გამოიყენება სხვებიც, როგორიცაა მეთანოლი ან ეთანოლი.



სურათი 9.15. ოტოს ოთხტაქტიანი ძრავის აგებულება



ოტოს ოთხტაქტიანი ძრავა, ძირითადად, 4 მექანიზმისა და დამატებითი დამხმარე მოწყობილობისაგან შედგება.

ძრავას გარსი: სარქველების სახურავი, ცილინდრის თავი, ცილინდრი, კარტერი, ზეთის ავზი.

მრუდმხარა-ცოცია მექანიზმი/მრუდმხარა ამძრავი მექანიზმი: დგუში, მაერთე-ბელი ქოკი/ბარბაცა, მუხლუხა ლილვი;

ძრავას მართვა: სარქველი, სარქველის ზამბარა, სარქველის მხრეული, სარქველის მხრეულის ლილვი, მუშტა ლილვი, საჭის თვლები, მანაწილებელი ლილვის ამძრავი ჯაჭვი, ან კბილაღვედი;

დამხმარე მოწყობილობები: ანთების სისტემა, ძრავას შეზღვევა, ძრავას გაგრილება, გამოსაბოლქვი სისტემა.

9.4.3.1. კარბიურატორი

კარბიურატორი არის ნარევის წარმომქმნელი სისტემა ოტოს ძრავებში გარეგანი ნარევის წარმოსაქმნელად. ის ინტენსიურად და ზუსტი რაოდენობით ურევს ერთმანეთში ჰაერსა და საწვავს. კარბიურატორს შემდეგი ფუნქციები აქვს:

- საწვავის მომზადება;
- საწვავის წმინდად გაფრქვევა/ატომიზირება;
- საწვავის ჰაერში შერევა;
- საწვავისა და ჰაერის შეფარდების მუშაობის პირობების შესაბამისად (მაგალითად, ძრავას ამუშავება ცივი მდგომარეობიდან) უზრუნველყოფა;
- საწვავი-ჰაერის ნარევის საკმარისი რაოდენობის მიწოდება.

ძირითადი მოქმედების პრინციპი

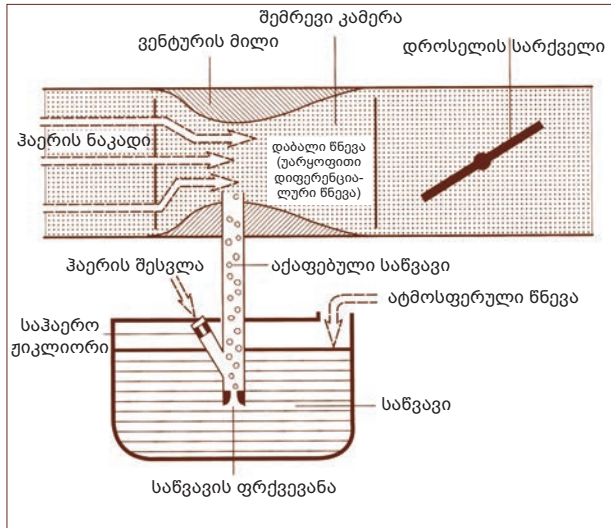
კარბიურატორს არასწორი სახელწოდება აქვს, რადგანაც მისი ფუნქცია არის არა აირად, არამედ მტვრად გადაქცევა (Zerstäuber); შესაბამისად, სახელი „Zerstäuber“ (მტვრად გადაქცევა) უფრო მიზანშეწონილი იქნებოდა. კარბიურატორში ჰაერის ნაკადი ძრავის დგუშის მიერ შეწოვის ტაქტში შეიწოვება. გარსშემოდენილად წარმოქმნილი ჰაერის ძაბრის (ვენტურის მილი) განიკვეთის შევიწროებით, ჰაერის ნაკადის სიჩქარე იზრდება. ყველაზე ვიწრო ადგილზე დინების ყველაზე მაღალი სიჩქარე და ყველაზე დიდი უარყოფითი დიფერენციალური წნევაა (შეწოვა), ამიტომ ამ ადგილზე განთავსებულია საწვავის გამოსასვლელი მილი. საწვავს ჰაერის ნაკადი წაიტაცებს, წმინდად გააფრქვევს და შემრევი კამერის სივრცეში ჰარის ნაკადთან შეურევს. წვრილი ატომიზირება მაშინ მიიღწევა, როდესაც საწვავი საჰაერო შიკლიორით ჰაერის მიწოდებით საწვავის დონის მანევრების ქვემოთ საწვავისა და ჰაერის ნარევად იქცევა. საწვავისა და ჰაერის ნარევის რაოდენობა დროსელის სარქველით იმართება (რაოდენობის მართვა) და ამით ძრავის სიმძლავრე და ბრუნთა რიცხვი იცვლება.

კარბიურატორის სახეები

კარბიურატორებში, შეწოვის მიმართულების მიხედვით, განასხვავებენ ჰაერის ვარდნილი ნაკადის, ჰორიზონტალური ნაკადისა და ირიბი ნაკადის კარბიურატო-



რებს. სოფლის მეურნეობაში, მეტყვევობასა და მებაღეობაში, უპირატესად, ჰორიზონტალური ნაკადისა და ირიბი ნაკადის კარბიურატორები გამოიყენება. ვარდნილი ნაკადის კარბიურატორები უწინ მსუბუქ ავტომანქანებში გამოიყენებოდა. დღევანდელ მსუბუქ ავტომანქანებში შეფრქვევები გამოიყენება. ფუნქციის მიხედვით, ბევრ კონსტრუქციასთან ერთად, არსებობს შიკლიორიანი და მემბრანული კარბიურატორები. ეს ორივე კარბიურატორი, უპირატესად, პატარა ხელ-



სურათი 9.16. კარბიურატორის აგებულება და მუშაობა

საწყობებში გამოიყენება, როგორცაა ძრავიანი კულტივატორები, ძრავიანი სათიბი მანქანები/გაზონსაკრეჭები, ზურგზე მოსაკიდი შესაფრქვევი ხელსაწყობები და ა. შ. მემბრანული კარბიურატორები ისეთ ხელსაწყობებში გამოიყენება, რომლებიც ყველა სახის მანქანის პოზიციში დაუბრკოლებელ მუშაობას საჭიროებს. ასეთი კარბიურატორები, უმთავრესად, ჭაჭკურ ხერხსა და ელექტროცეღში გამოიყენება.

9.4.3.2. აალების სისტემა

ძრავას მიერ შეწოვილი აირისა და ჰაერის მზა ნარევი ზედა მკვდარ წერტილში შეკუმშვის ტაქტის ბოლოს დროში მართული ელექტრული ნაპერწკლით უნდა აინთოს. ამას ემსახურება აალების სისტემა 0,03-დან 0,1 ჭოულამდე აალების ენერგიითა და 5000-დან 25000-მდე ვოლტი აალების ძაბვით.

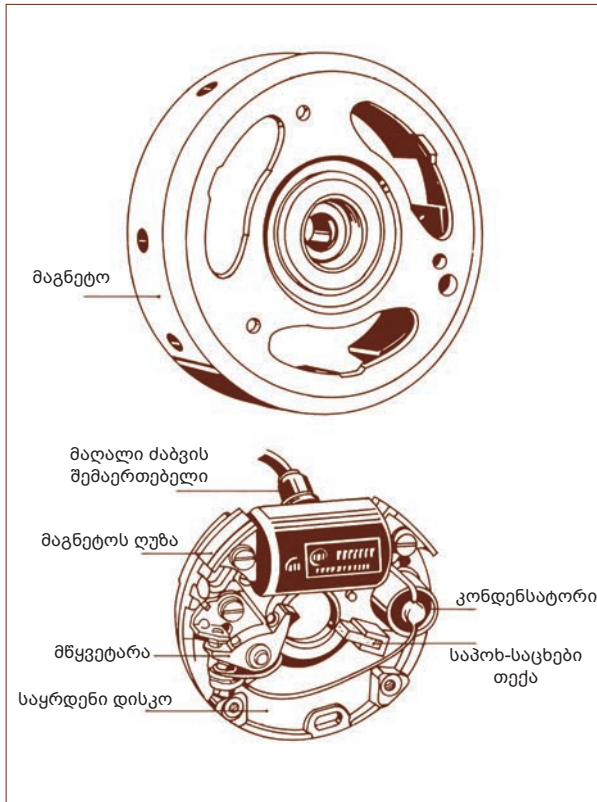
აალების სისტემას შემდეგი ფუნქციები აკისრია:

- ანთების ენერგიის უზრუნველყოფა (ბატარეა და ინდუქტორი);
- ანთების მართვა დროში (მწყვეტარა);
- საჭირო ძაბვის წარმოქმნა (ანთების კოჭა);
- განაწილება ცალკეულ ცილინდრებზე (ანთების გამანაწილებელი/მწყვეტარა მანაწილებელი);
- ანთების ნაპერწკლის წარმოქმნა (სანთელი).

მაგნეტოთი ანთება/აალება

მაგნეტოთი ანთების სისტემა ძაბვის წყაროსაგან (მაგალითად, ბატარეა) დამოუკიდებლად მუშაობს და ამიტომ, უპირატესად, პატარა ორტაქტიან ძრავებში (ძრავიან ხერხებში, საკრეჭ ხელსაწყობებში) გამოიყენება. ანთების ენერგია მყარი





სურათი 9.17. ანთება მაგნეტოთი

მაგნეტოთი წარმოიქმნება. ის მაგნეტოს ბრუნვით ცვლად დენს წარმოქმნის, რომელიც, თავის მხრივ, მაგნეტოს ღუზის პირველად გრაგნილში მაგნიტურ ველს ქმნის. ამგვარად, ჩაკეტილი კონტაქტის მწყვეტარაში, პირველად წრედში, დენი მიედინება/გადის.

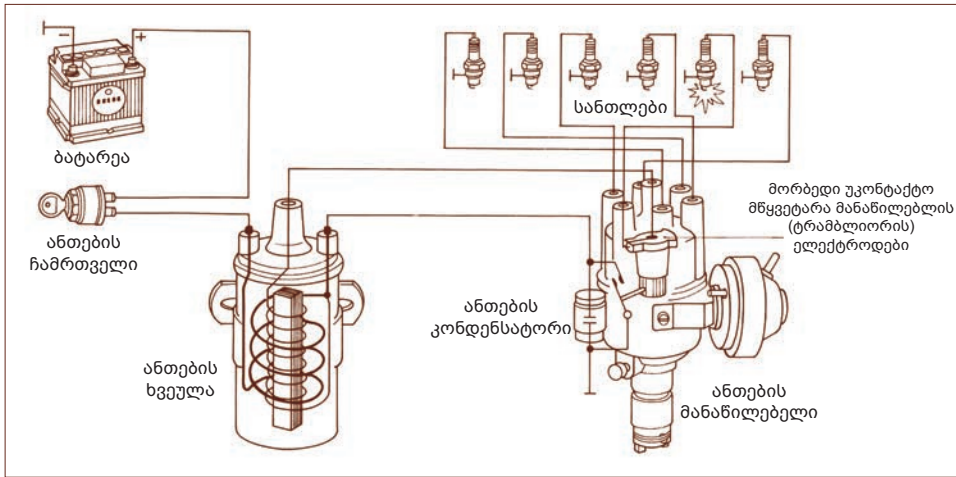
როგორც ბატარეით ანთებისას, ეს დენი ანთების მომენტში წყდება (კონტაქტის მწყვეტარა იღება) და, მაგნიტური ველის შეწყვეტით, მეორეულ გრაგნილში, 20000 ვოლტამდე ანთების დაბვა წარმოიქმნება. ეს ანთების ნაპერწკლის სასაფრთხოდ გადახტომას იწვევს. ძრავას გამოსართავად, პირველადი დენის წრედი იკეტება და ანთების დაბვა ველარ წარმოიქმნება. მწყვეტარას კონტაქტები ცვეთადია.

ტრანზისტორული ანთება

უკონტაქტოდ წარმოებულ ტრანზისტორულ ანთებაში ამომრთველი/მწყვეტარა/გამთიში მაგნიტური ან ოპტიკური ანთების იმპულსის გენერატორით არის ჩანაცვლებული, რომელიც ანთების დაბვისათვის მაღალი დაბვის იმპულსებს გამოყოფს. რადგანაც ამ სისტემას კონტაქტის მწყვეტარა არ გააჩნია, ის ცვეთის გარეშე მუშაობს.

ბატარეიანი ანთება

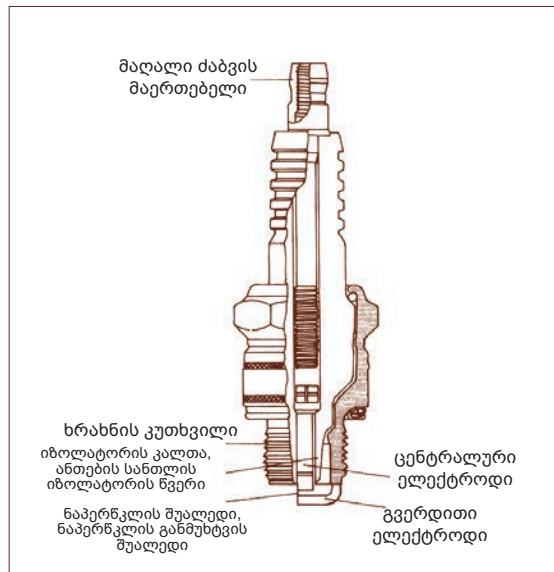
ანთების სისტემაში ანთების ენერგია, ჩართვისას, ბატარეით მიეწოდება. ყველაზე მარტივი სისტემა, რომელიც უმეტესად გამოიყენება, არის **ბატარეიანი კოჭური ანთება**. ბატარეის დაბვა მხოლოდ 6 ან 12 ვოლტს შეადგენს. ეს დაბვა საკმარისია ნაპერწკლის, როგორც საწვავისა და ჰაერის ნარევის ანთების წარმოქმნის წინაპირობა, მაგრამ შემდეგში საკმარისი აღარ არის და ამიტომ საჭიროა მისი გაზრდა ტრანსფორმატორის დახმარებით (ანთების კოჭა). როგორც კი ანთების ჩამრთველი ჩაირთვება, ჩაკეტილი კონტაქტის მწყვეტარას დროს, ბატარეიდან პირველადი დენი იწყებს დინებას. ის ანთების კოჭაში მაგნიტურ ველს წარმოქმნის. ანთების ჩამ-



სურათი 9.18. კოჭური ანთება, ანთება საინდუქციო კოჭათი

რთველი ჩაირთვება თუ არა, მწყვეტარა იღება და ამით დენის ნაკადს წყვეტს. იმავედროულად, წარმოიქმნება მაგნიტური ველი; მეორად წრედში ინდუქცირდება ანთების ძაბვა, რომელიც გადაცემის რიცხვის/გადაცემის ფარდობის მიხედვით შეიძლება, 25000 ვოლტამდე იყოს. ეს ძაბვა, ანთების მანაწილებლით, სრულიად გარკვეული თანმიმდევრობით, იმ სანთელს მიეწოდება, რომლის ელექტროდებზეც ანთების ნაპერწკალი გახტება. ანთების შემდეგ, მწყვეტარას კონტაქტი ისევ იკეტება და პროცესი მეორდება. მწყვეტარას კონტაქტები ცვდება და საჭიროა მათი მოვლა. ამიტომ, დღეს სულ უფრო მეტად გამოიყენება ელექტრონული ანთების სისტემები. ისინი ძრავების მწარმოებელთან რეგულირდება და ტექნიკურ მოვლას არ საჭიროებს. ასეთი ანთების სისტემის მქონე ძრავები ნაკლებ მაგნე ნივთიერებებს გამოყოფს და უფრო რენტაბელურია. ჩართულ ძრავაში ანთების სისტემის ენერჯით მომარაგებას გენერატორი უზრუნველყოფს.

ანთების სანთელს (იხ.სურათი 9.19) მუშაობის ყველა მდგომარეობაში ძლიერი ნაპერწკლის განმუხტვა უნდა ჰქონდეს. ამი-



სურათი 9.19. სანთლის სურათი ჭრილობი



ტომ, ცენტრალური ელექტროდი მოთავსებულია იზოლატორში, რომელიც ხელს უშლის ანთების დაბვის გადინებას. მხოლოდ ძრავების მწარმოებლის მიერ დადგენილი თბოუნარის (მაგალითად, W8, W7, W6, W5) სანთლების გამოყენება შეიძლება. სანთელზე წვის ნარჩენების ფერის მიხედვით (კარგი წვისას ღია ყავისფერი) შეიძლება ძრავას ფუნქციისა და ძრავას მდგომარეობის განსაზღვრა.

9.4.4. დიზელის ძრავები

დიზელის ძრავები, რომლებსაც სახელი მათი გამომგონებლის, რუდლოფ დიზელის (1858-1913) საპატივცემულოდ ეწოდა, თვითანთების შიდაწვის ძრავებია. მნიშვნელოვანი მახასიათებელია ასანთი სისტემის არქონა. ოტოს ძრავისგან განსხვავებით, დიზელის ძრავა სუფთა ჰაერს კუმშავს. საწვავი, დაახლოებით, ზედა მკვდარ წერტილში ზეწოლით/წნევით შეიფრქვევა შიდაწვის ძრავის ცხელ ჰაერში და თავისთავად ინთება. ნარევის წარმოქმნა წვის პროცესში ხდება. ამიტომ უწოდებენ ამ ძრავებს ნარევის წარმომქმნელსა და თვითანთებადს. თვითანთებისთვის საჭიროა 30-დან 50 ბარამდე კუმშვის საბოლოო წნევა, რითაც 700-დან 900°C-მდე ტემპერატურა მიიღწევა.

დიზელის ძრავა ბევრად ეკონომიურად მუშაობს, ვიდრე ოტოს ძრავა, რადგანაც, სუფთა ჰაერის შეკუმშვით, ცილინდრში ბევრად უფრო მაღალი წნევა მიიღწევა და ამით აირის სპეციფიკური მუშაობის უნარი იზრდება. ამიტომ, დიდ მანქანებში, როგორცაა ტრაქტორი და თვითმავალი სამუშაო მანქანები, მხოლოდ ოთხტაქტიანი დიზელის ძრავა გამოიყენება, როგორც მისაბმელი აგრეგატი.

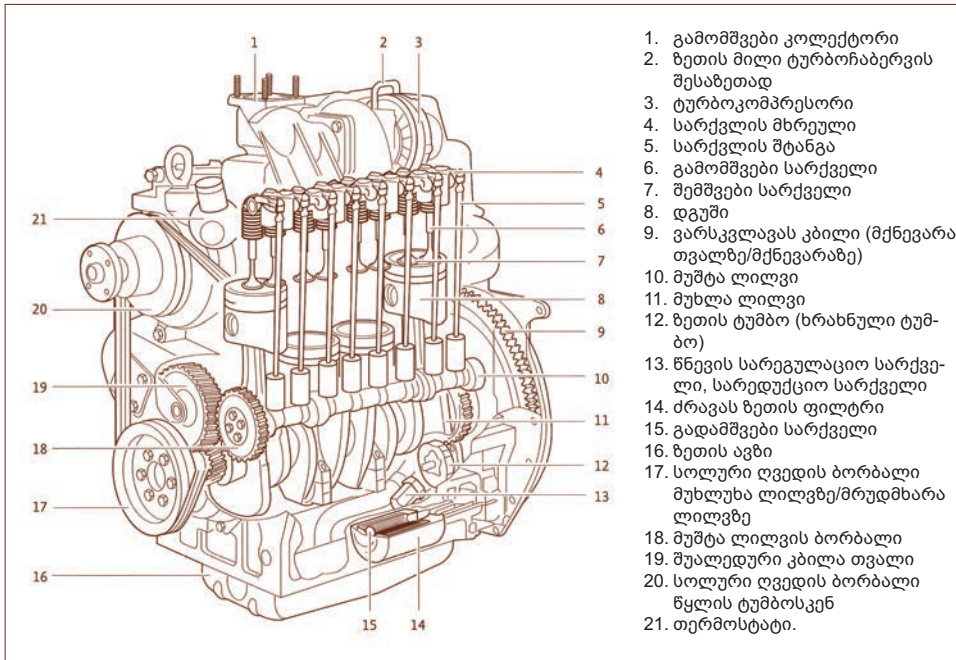
დიზელის ძრავა იმავე პრინციპითაა აგებული, როგორც ოტოს ძრავა და 4 ძირითადი კონსტრუქციისა და დამატებითი დამხმარე მოწყობილობებისაგან შედგება, ესენია:

- ძრავას გარსი
- მრუდმხარა ამძრავი მექანიზმი
- ძრავას მართვა
- საწვავის მიწოდების სისტემა შეფრქვევის სისტემით.

9.4.4.1. ნარევის წარმოქმნისა და შეფრქვევის პროცესი

დიზელის ძრავაში საწვავი მეორე ტაქტის ბოლოს, კომპრესიაში, მაღალ ტემპერატურაზე გაცხელებული ჰაერის მიერ, მაღალი ზეწოლით ატომიზირებულ მდგომარეობაში გადაყვანილი შეიფრქვევა საწვავის ფრქვევანაში/ინჟექტორში. შეფრქვევისას, რამდენიმე პროცესი არსებობს, რომლებითაც ატომიზირებული საწვავის ჰაერთან კარგად შერევა ხდება. დიზელის ძრავიანი ტრაქტორების უმეტესობაში საწვავ სივრცეში საწვავის **პირდაპირი შეფრქვევა** გამოიყენება. წვის კამერას, სადაც საწვავი პირდაპირ, ძალიან წმინდად დანისლული შეიფრქვევა დგუშში, ავზის ფორმა აქვს. დგუშში ჩალრმავებები სხვადასხვა ფორმის შეიძლება იყოს; დღეს, უმთავრესად, ომეგას ფორმის დგუშის ავზი გამოიყენება. მრავალხვრეულიანი ფრქვევანათი ძალიან მაღალი წნევით შეფრქვევისას, რომელიც დგუშის საწვა-





სურათი. 9.20. ოთხტაქტიანი დიზელის ძრავა (განივკვეთი)

1. გამომშვები კოლექტორი
2. ზეთის მილი ტურბოჩაბერვის შესაბნეთად
3. ტურბოკომპრესორი
4. სარქვლის მხრული
5. სარქვლის მტანგა
6. გამომშვები სარქველი
7. შემშვები სარქველი
8. დგუში
9. ვარსკვლავის კბილი (მქნევარა თვალზე/მქნევარაზე)
10. მუშტა ლილვი
11. მუხლა ლილვი
12. ზეთის ტუმბო (ხრახნული ტუმბო)
13. წნევის სარეგულაციო სარქველი, სარედუქციო სარქველი
14. ძრავას ზეთის ფილტრი
15. გადამშვები სარქველი
16. ზეთის ავზი
17. სოლური ღვედის ბორბალი მუხლუხა ლილვზე/მრუდმხარა ლილვზე
18. მუშტა ლილვის ბორბალი
19. შუალედური კბილა თვალის
20. სოლური ღვედის ბორბალი წყლის ტუმბოსკენ
21. თერმოსტატი.

ვი სივრცის ზემოთ შვეულად არის განთავსებული, ძალიან თხლად დანისლული საწვავი თანაბარზომიერად ნაწილდება. იმისათვის, რომ შეფრქვეული საწვავი რაც შეიძლება ინტენსიურად შეერიოს საწვავის ჰაერს, ის შემწოვი არხის ან შემშვები სარქვლის მიერ ხრახნისებრ მოძრაობაში გადადის. შეფრქვეული საწვავი ცხელ ჰაერზე ინთება და ძალიან სწრაფად იწვის. ძრავას ცივი მდგომარეობიდან ამუშავების გასაუმჯობესებლად, შემწოვ არხში, ჰაერის ფილტრის შემდეგ, ჩადგმულია საწვავის ჰაერის გასათბობი მოწყობილობა. ის სითბოს ელექტრული ასახვევი მავთულით წინასწარი გახურებისას ან მცირე რაოდენობებით დიზელის საწვავით წინასწარი წვით წარმოქმნის. ძრავს აალებით წვით ამუშავების ამ სისტემას ახასიათებს მოკლე წინასწარი გახურების დროები და, ამასთან, დაწყებისას, ბატარეას მხოლოდ მცირედ ტვირთავს. როდესაც წინასწარი გახურებისას ინდიკატორული ნათურა ჩაქრება, ჩართვა შეიძლება. ზოგიერთ კონსტრუქციაში ინდიკატორული ნათურა პირიქით არის ჩართული: როდესაც ის გაანათებს, მაშინ უნდა ჩაირთოს.

პირდაპირი შეფრქვევის განსაკუთრებული მახასიათებლებია:

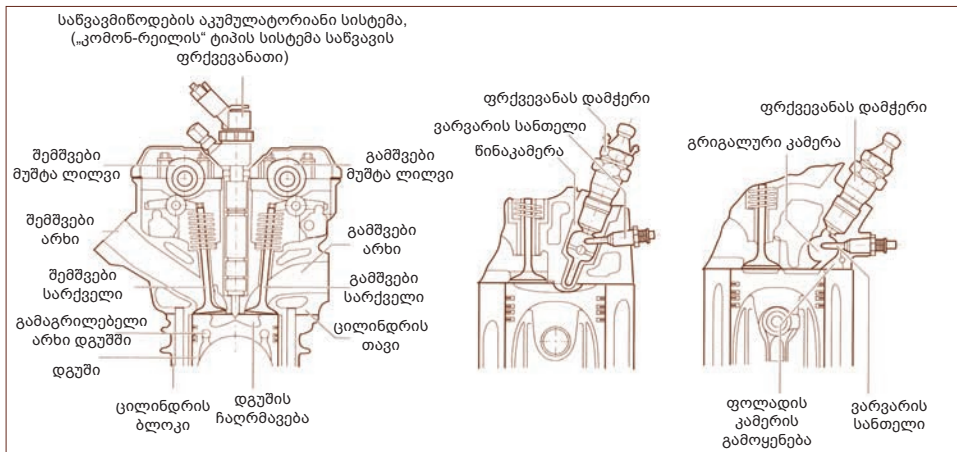
- მაღალი საერთო მარგი ქმედების კოეფიციენტი;
- საწვავის ნაკლები სპეციფიკური მოხმარება;
- ძრავას ცივი მდგომარეობიდან ამუშავების კარგი უნარი;
- მარტივი, უფრო იაფი ცილინდრის თავი;
- ძრავას მყარი სვლა;
- მაღალი თერმული და მექანიკური დატვირთვა.



არაპირდაპირი შეფრქვევისას (იხ. სურათი 9.21), საწვავი ცილინდრის თავში არსებულ გვერდით კამერაში, ე.წ., **წინა კამერაში** ან **გრიგალურ კამერაში** შეიფრქვევა წკირიანი საფრქვეველათი. გვერდით კამერაში უფრო მაღალი ტემპერატურებია, ვიდრე საწვავ სივრცეში პირდაპირი შეფრქვევისას. ამიტომ, წინაკამერიანი ან გრიგალურკამერიანი ძრავები საწვავისადმი მგრძობიარე არ არის, ე. ი., შესაძლებელია მათი, როგორც მრავალსაწვავიანი ძრავების გამოყენება. წინა და გრიგალურ კამერაში ხდება საწვავის ნაწილის ნარევის წარმოქმნა და აალება. გვერდით კამერაში წვის ზეწოლით ნაწილობრივ დამწვარი, სქელი ნარევი საცეცხლე არხით ან სხივის არხით ძირითადი წვის სივრცეში, ცხელ ჰაერში შედის და თითქმის მთლიანად იწვება. წინა ან გრიგალური კამერიდან ნარევის მთავარი წვის სივრცეში გადატანისას, წნევა ნელა მატულობს. ამიტომ, ძრავა შედარებით ჩუმად მუშაობს. დასაწყებად საჭიროა სასტარტო დახმარება (თითო ცილინდრზე 1 ვარვარის სანთელი ან ანთების კოჭა). ვარვარის სანთელი გვერდით კამერაში ადის და იქ ჰაერს ათბობს. ვარვარის წინასწარ კონტროლი ხელსაწყოთა პანელში მდებარეობს.

პირდაპირი შეფრქვევისაგან განსხვავებით, არაპირდაპირი შეფრქვევის პროცესის განსაკუთრებული მახასიათებლებია:

- ორსაფეხურიანი, უფრო შერბილებული წვა;
- ძრავის უფრო რბილი, უფრო მშვიდი სვლა;
- უფრო მაღალი კუმშვა;
- საწვავის უფრო მაღალი სპეციფიკური მოხმარება;
- საწვავისადმი ნაკლები მგრძობიარეობა;
- საჭიროებს ძრავას ცივი მდგომარეობიდან ასამუშავებელ დამხმარე მოწყობილობებს.



სურათი 9.21. წვის კამერის მოწყობილობა. პირდაპირი შეფრქვევა (მარცხნივ); არაპირდაპირი შეფრქვევა წინ კამერის მეთოდით (შუაში) და გრიგალური კამერის მეთოდით (მარჯვნივ).

9.4.4.2. გამონაბოლქვები

დიზელის ძრავაში საწვავის ყოველი წვისას, სრულიად სხვადასხვა სახის ნარჩენები წარმოიქმნება. **გამონაბოლქვებში** ეს ნარჩენები დამოკიდებულია ძრავას აგებულებაზე, ძრავას სიმძლავრეზე, მუშაობის მდგომარეობებზე და საწვავის ხარისხზე. ზუსტი შეფრქვევისას და ჰაერისა და საწვავის ნარევის გულმოდგინედ შეფარდებისას, წვის დროს, უმთავრესად, წყალი (H_2O) და ნახშირორჟანგი (CO_2) წარმოიქმნება.

ამასთან ერთად, მცირე რაოდენობით შედის:

- ნახშირის მონოქსიდი (CO)
- დაუწვავი ნახშირწყალბადები (HC)
- აზოტის ოქსიდები (NO_x)
- გოგირდის დიოქსიდი (SO_2)
- ქვარტლის ნაწილაკები.

9.4.4.3. საწვავის მიწოდების სისტემა და შეფრქვევის სისტემა

საწვავის მიწოდების სისტემა შედგება საწვავის ავზის, საწვავის ტუმბოს, საწვავის ფილტრის, საწვავის სადენებისა და შესაფრქვევი სისტემისაგან შესაფრქვევი ტუმბოთი, შესაფრქვევი სადენებით, რეგულატორითა და შესაფრქვევი საქშენით.

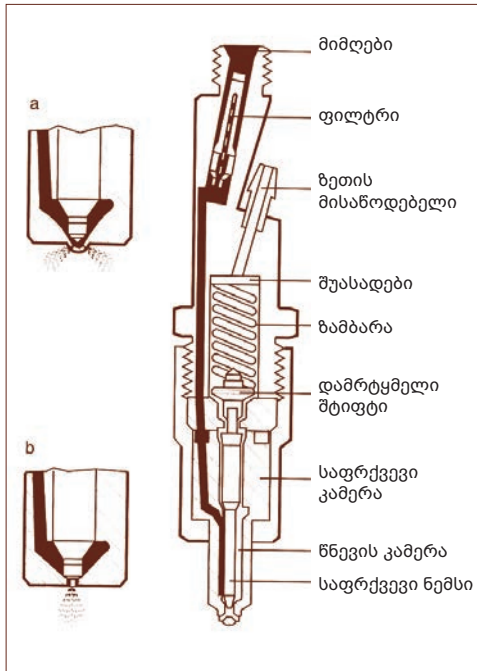
საწვავის ტუმბომ შესაფრქვევი ტუმბო საწვავით უნდა მოამარაგოს. ის შეიძლება, მემბრანის ან დგუშის ტუმბოზე იყოს წარმოქმნილი და გამანაწილებელი ლილვით მუშაობდეს. მას საწვავი შესაფრქვევი ტუმბოს ფილტრის გავლით გადააქვს. ის მუდმივად უფრო მეტს მიწოდებს, ვიდრე შესაფრქვევი ტუმბო საუკეთესო შემთხვევაში, ე. ი., ძრავას ჩართვისას, უნდა განახორციელოს შეფრქვევა. მიწოდებული ზედმეტი რაოდენობა შემშვები სარქვლიდან ავზისაკენ ბრუნდება.

შესაფრქვევი ტუმბოს ამოცანას წარმოადგენს, დროის გარკვეულ მონაკვეთში (შეკუმშვის ტაქტის დასრულებისას), საწვავ სივრცეში დოზირებული საწვავის რაოდენობა შეაფრქვიოს, რათა შინაგანი ნარევი წარმოიქმნას. შეკუმშვის შემდეგ, ცილინდრში არსებული შიდა წნევის გადასალახავად და შეფრქვეული საწვავის უნაკლოდ ატომიზირებისათვის, შეფრქვევის პროცედურის მიხედვით (პირდაპირი ან არაპირდაპირი), 150-დან 2000 ბარამდე წნევები მიიღწევა.

შესაფრქვევ ტუმბოებში განასხვავებენ **მაგისტრალურ ტუმბოებსა და საწვავის გამანაწილებელ ტუმბოებს**. მაგისტრალურ ტუმბოებში ძრავას თითოეულ ცილინდრს საკუთარი ტუმბოს ელემენტი აქვს. მისაწოდებელი რაოდენობის დოზირება დგუშების მარეგულირებელ შტანგაზე მოტრიალებით ხდება, რომელიც, იმავედროულად, ყველა დგუშზე მოქმედებს. უფრო პატარა გამანაწილებელ ტუმბოში ყველა ცილინდრის საწვავით მომარაგება ტუმბოს დგუშით, გამანაწილებელი მოწყობილობის საშუალებით ხდება.

ტუმბოს დგუშით რეგულირებას **ბრუნთა რიცხვის მარეგულირებელი** ახდენს მარეგულირებელი შტანგის საშუალებით, აირის სატერფულის (პედლის) მოთხოვნებისა და მდგომარეობის შესაბამისად. რეგულატორის ფუნქციას ბრუნთა რიცხვის ზემოთკენ (ბრუნთა უმაღლესი რიცხვი), ისევე, როგორც ქვემოთკენ (უქმი სვლა), შეზღუდვა წარ-





სურათი 9.22. საწვავის შეფრქვევა და რეგულირება

მოადგენს და იმაზე ზრუნავს, რომ, აირის სატერფულის (პედლის) მდგომარეობით, მოცემული მუშაობისათვის საჭირო ბრუნთა რიცხვი იქნას მიღწეული.

საწვავის ფრქვევანების ამოცანას შეფრქვევის დაწყების მზარდი ბრუნთა რიცხვის მიღწევა წარმოადგენს, რათა წვის ოპტიმალური მიმდინარეობა იქნას მიღწეული. ეს აუცილებელია, რადგანაც აალების დაყოვნება (ანუ, ძალიან მცირე დრო შეფრქვევის დაწყებასა და წვის დაწყებას შორის) ბრუნთა რიცხვზე არის დამოკიდებული.

საწვავის ფრქვევანები/ინჟექტორები საწვავს საწვავ კამერაში ანაწილებს. ისინი ფრქვევანას წკირით არის დახურული და მაშინ იღება, როდესაც საჭირო შეფრქვევის წნევა მიიღწევა. წნევის ვარდნისას, ძლიერი ზამბარა ზრუნავს იმაზე, რომ ფრქვევანას წკირმა სარქველი ისევ სწრაფად და მჭიდროდ დახუროს.

წვის სხვადასხვა მეთოდი სხვადასხვა ფრქვევანას საჭიროებს. არაპირ-

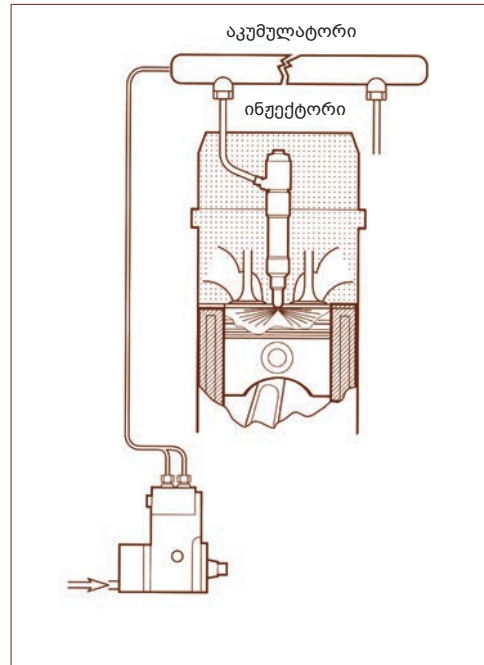
დაპირი შეფრქვევის ძრავებს (წინა და გრიგალური კამერის მეთოდი) უბრალო წკირიანი ფრქვევანები მიესადაგება, რომლებსაც 150-დან 200 ბარამდე შეფრქვევის წნევა სჭირდება. პირდაპირი შეფრქვევის ძრავებისათვის მრავალნახვრეტიანი ფრქვევანები გამოიყენება. მათი წნევა 1200 ბარს, შეფრქვევის ახალ სისტემებში კი, 2000 ბარს აღწევს. დიზელის ახალ ძრავებში ეფექტიანი და ეკოლოგიურად უფრო მისაღები შეფრქვევის სისტემები გამოიყენება.

ტუმბო

ფრქვევანას ტექნიკაში ტუმბო პირდაპირ საწვავის ფრქვევანაზე ზის. საწვავის ტუმბოსა და საწვავის ფრქვევანას ერთიანობის გამო, სადანწნო/მიმწოდი მილი საჭირო აღარაა. შესაძლებელია ძალიან მაღალი შეფრქვევის, 2500 ბარამდე წნევები.

ტუმბო - სადანწნო/მიმწოდი მილი, ფრქვევანას სისტემა მსგავსი კომპონენტებისაგან არის აგებული, როგორც ერთრიგა/მაგისტრალური შესაფრქვევი ტუმბო. თუმცა, ტუმბოს ელემენტები, როგორც მიერთებული ტუმბოები, ძრავას ბლოკში არის ჩართული. კონსტრუქციის გამო, მაღალი წნევის შესაფრქვევი სისტემები ძალიან მოკლეა. უმაღლესი საფეხურის მოდელებში, სისტემა საწვავის ფრქვევანებზე მაგნიტური სარქვლებით არის აღჭურვილი; მიიღწევა 1600 ბარამდე წნევა.

აქამდე აღწერილ სისტემებში წნევის წარმოქმნა და შეფრქვევის ეფექტი ერთმანეთზე არის მიბმული; ამით წნევა ბრუნთა რიცხვისა და შეფრქვევის რაოდენობის ზრდასთან ერთად მატულობს. **კომონ-რეილის ტიპის სისტემაში** (საწვავის მიწოდების აკუმულატორიანი სისტემა) კი, შეფრქვევის წნევა ბრუნთა რიცხვისა და შეფრქვევის რაოდენობისაგან დამოუკიდებლად წარმოიქმნება და საწვავის ავზში მუდმივად მზად არის შესაფრქვევად. შეფრქვევის დრო და რაოდენობა ელექტრონული მართვის ხელსაწყოში გამოითვლება. ფრქვევანას ამუშავება მაგნიტური სარქვლით ან, ბოლო პერიოდში, პიეზოს კრისტალებითაც ხდება. მიიღწევა 1600 ბარამდე წნევა. კომონ-რეილის ტიპის სისტემა დიზელის ძრავების კონსტრუქციაში სულ უფრო მეტად იკავებს შეფრქვევის სხვა სისტემების ადგილს.



სურათი 9.23. კომონ-რეილის ტიპის შეფრქვევის სისტემა

9.4.5. ოტოსა და დიზელის ძრავების შედარება

ტრაქტორებში თითქმის მხოლოდ დიზელის ძრავები გამოიყენება. ამის ძირითადი მიზეზებია საწვავის უფრო ნაკლები რაოდენობით ხარჯვა და დიზელის საწვავის თვითანთების უფრო მაღალი ტემპერატურა.

9.4.6. დამატებითი აგრეგატები

9.4.6.1. გაგრილება

წვის პროცესებით ცილინდრში დიდი რაოდენობის ენერჯიები გამოთავისუფლდება. ენერჯიის დაახლოებით ერთი მესამედის, როგორც სიმძლავრის მიღწევა მუხლა ლილვზე შეიძლება, მეორე მესამედი, როგორც სითბოს ენერჯია, გაგრილების საშუალებით უნდა იქნას მიღებული. სითბოს ტრანსპორტირებისათვის ჰაერი ან სითხე (წყალი) გამოიყენება.

ჰაერით გაგრილება

ჰაერით გაგრილებისას, სითბო შუა გამტარის გარეშე, პირდაპირ ჰაერით გადაიტანება (ძრავას პირდაპირი გაგრილება). ჰაერის მძლავრი ნაკადით კონსტრუქცი-

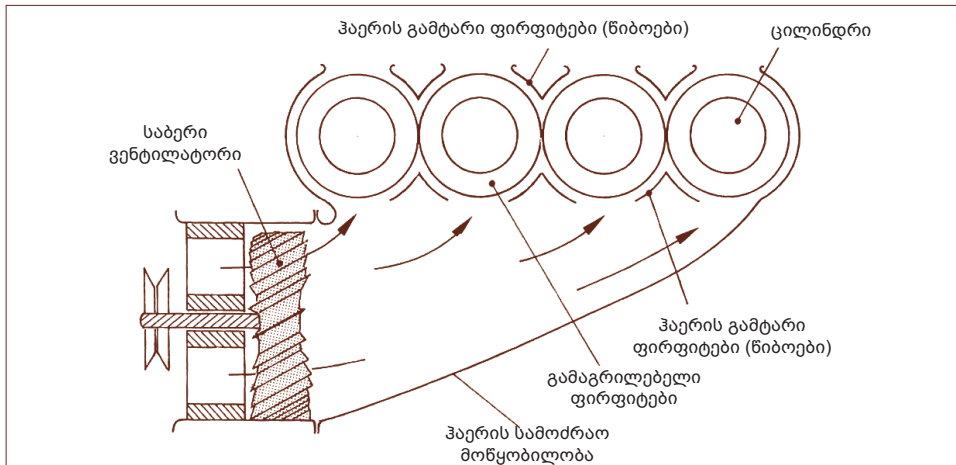


9. აგროტექნიკური საფუძვლები

ის ნაწილები ირეცხება. სითბოს გადასაცემად რაც შეიძლება დიდი ფართობის მისაღებად, ძრავაზე ცხელი ადგილები ძლიერად გოფირებულია. რადგანაც ტრაქტორის მოძრაობისას წარმოქმნილი ქარით გაგრილება საკმარისი არ არის, ჰაერის ნაკადის დინება წარმოიქმნება ჰაერის გამტარი ფირფიტებიანი საბერი ვენტილატორებით. ჰაერის ნაკადი ძრავას მიერ სოლური ღვედით წარმოიქმნება. ჰაერი შეიწოვება და გამტარი ფირფიტებით თანაბარზომიერად მიეწოდება ცილინდრებსა და ძრავას კორპუსს. ჰაერის მიერ სითბოს შთანთქმის მცირე უნარის გამო, საჭიროა ჰაერის დიდი რაოდენობა, რაც საბერი ვენტილატორების ამძრავის შედარე-

მახასიათებელი	დიზელის ძრავა	ოტოს ძრავა
საწვავი ახალი აირი ნარევის წარმოქმნა	დიზელის საწვავი (ცეტანის რიცხვი) სუფთა ჰაერი	ბენზინი (ოქტანური რიცხვი) საწვავისა და ჰაერის ნარევი წვის სივრცის გარეთ
აალების წერტილი ანთება კუმშვის ფარდობა - საბოლოო წნევა - საბოლოო ტემპერატურა წვის უმაღლესი წნევა აირწარმოქმნის ტემპერატურა სასარგებლო მუშაობა	55° C-ს ზემოთ თვითანთება (აალების დაყოვნება) 14-22 : 1 30-55 ბარი 700-900° C 80-13 ბარი 600° C დაახლოებით, 32 %	-25° C გარეწვის ანთება (სანთელი) 6-11 : 1 11-18 ბარი 400-600°C 40-60 ბარი 1.000° C დაახლოებით, 24 %
დადებითი თვისებები	საწვავის უკეთესი გამოყენება, სტაბილური აგებულება	მცირე წონა, კუმშვის დაბალი წნევა (5-9 ბარი), მშვიდი სვლა, კარგი დაჩქარება, ძრავას ნაკლები ფასი, ნაკლები საწვავის ხარჯვა
უარყოფითი მხარეები	უფრო დიდი წონა, ხმაურიანი სვლა, ნაკლები დაჩქარება, ძვირიანი შეფრქვევის სისტემა, ძრავას უფრო მაღალი ფასი	ცეცხლსაშიში საწვავი

ცხრილი 9.3. ოტოსა და დიზელის ძრავების შედარება



სურათი 9.24. ჰაერით გაგრილება

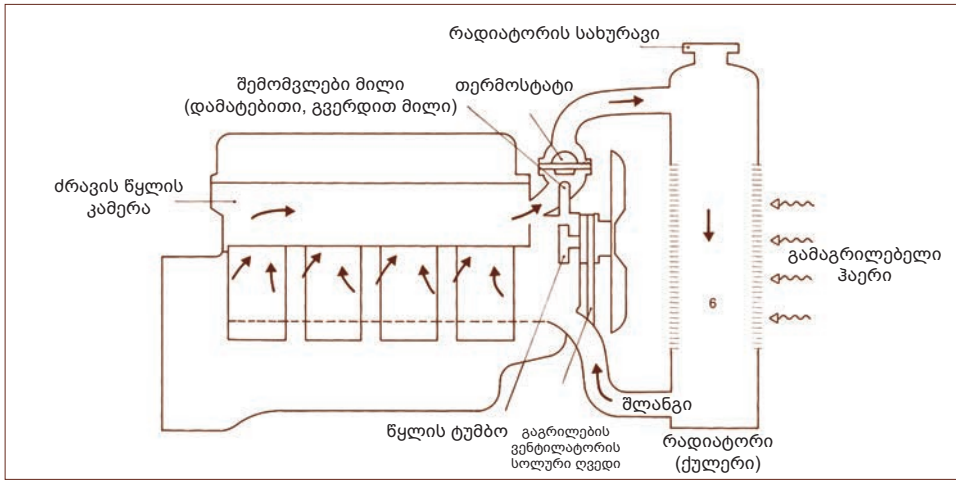
ბით დიდ სიმძლავრეს მოითხოვს. საბერი ვენტილატორის ბრუნთა რიცხვი მარეგულირებელი მოწყობილობით რეგულირდება, გამონაბოლქვი აირების ტემპერატურის მიხედვით. აღნიშნული უზრუნველყოფს, რომ ცივმა ძრავამ ძალიან სწრაფად მიაღწიოს ამუშავების ტემპერატურას და ის, ძრავას სხვადასხვა დატვირთვისას დაახლოებით მუდმივი დარჩეს. ჰაერის უნაკლო გაგრილებისათვის აუცილებელია, გამაგრებელი ფირფიტები სუფთა იყოს და სისტემატურად მოწმდებოდეს საბერი ვენტილატორების ამძრავის სოლური ღვედის ძაბვა. ჭუჭყი ძალიან სწრაფად, ზეთიან გამაგრებელ ფირფიტებზე ლაგდება, რაც სითბოს გადასვლას აბრკოლებს და შეიძლება, გადახურება გამოიწვიოს.

სითბით ან წყლით გაგრილება

წყლით გაგრილებისას, წყალი ცილინდრებს აგრილებს. დღეისათვის, იძულებითი ცირკულაციის ქვაბი (ცირკულაციის ტუმბოთი გაგრილება) გამოიყენება. ამ დროს, წყალი, ტუმბოს საშუალებით, რადიატორით/ქულერით იტუმბება, რომელიც წყლის სითბოს ჰაერს გადასცემს და რომელიც, გაგრილების ვენტილატორის მიერ, ქულერით შეიწოვება. თერმოსტატი არეგულირებს წარმოების ტემპერატურას, რომელიც 80-დან 90°C-მდე უნდა იყოს. ქულერის სახურავში წნევის მარეგულირებელი სარქველი არის ჩაშენებული. მცირე ზეწნევით, რომელიც 0,3 ბარს შეადგენს, წყალი მხოლოდ 110° C-ზე იწყებს დუღილს. გასაგრილებელ საშუალებად გამოიყენება წყლისა და ყინვისაგან დაცვის საშუალების ნარევი, რომლის დროსაც, ყინვისაგან დაცვის საშუალება, მინიმუმ, -25°C-ს უნდა შეადგენდეს. ყინვისაგან დაცვის საშუალება, იმავდროულად, კოროზიისაგან დაცვას ემსახურება. გასაგრილებელი წყლის რაოდენობა ისევე, როგორც სოლური ღვედის ძაბვა, სისტემატურად უნდა შემოწმდეს. ყინვისაგან დამცავი საშალების (ანტიფრიზის) მოქმედების შემოწმება ანტიფრიზის შპინდელით შეიძლება. გადახურებული ძრავას დროს, არ შეიძლება ქულე-



9. აგროტექნიკური საფუძვლები



სურათი 9.25. სითხით გაგრილება

რის სახურავის ერთაშად ახდა, რადგანაც ორთქლქვეშ მდგომმა წყალმა შეიძლება ამოასხას და დამწვრობები გამოიწვიოს. ასევე, არ შეიძლება ცხელ ძრავაში ცივი წყლის ჩამატება, რადგანაც, ტემპერატურული სხვაობების გამო, წარმოიშვება დაჭიმულობები, რომლებმაც შეიძლება, ძრავას ბლოკი დააზიანოს.

ტრაქტორების ძრავებში არის როგორც ჰაერით, ასევე წყლით გაციების საშუალება.

	ჰაერით გაგრილება	სითხით (წყლით გაგრილება)
დადებითი მხარეები	<ul style="list-style-type: none"> - მარტივი კონსტრუქცია, მსუბუქი და იაფი - მცირე მგრძობელობა, თითქმის არ მოითხოვს ტექნიკურ მომსახურებას - სწრაფად აღწევს სამუშაო ტემპერატურას - უფრო მეტი ოპერატიული უსაფრთხოება 	<ul style="list-style-type: none"> - თანაბარბომიერი სამუშაო ტემპერატურა - ძრავას ნელი გაგრილება - ახშობს ხმაურს - ამძრავი ძალის საჭიროება
უარყოფითი მხარეები	<ul style="list-style-type: none"> - გაგრილების ვენტილატორების ხმაური - უფრო მეტი ამძრავი ძალის საჭიროება - სამუშაო ტემპერატურის უფრო მეტი მერყეობა - უფრო ცუდი ხელმისაწვდომობა ჰაერის გამტარი ფირფიტებით 	<ul style="list-style-type: none"> - უფრო რთული კონსტრუქცია - ტექნიკური მომსახურების მეტი საჭიროება (წყლის დონე, ანტიფრიზი) - სამუშაო ტემპერატურამდე მისვლის მეტი დრო

ცხრილი 9.4. გაგრილების სხვადასხვა ხერხის დადებითი და უარყოფითი მხარეები

9.4.6.2. ჰაერის ფილტრი

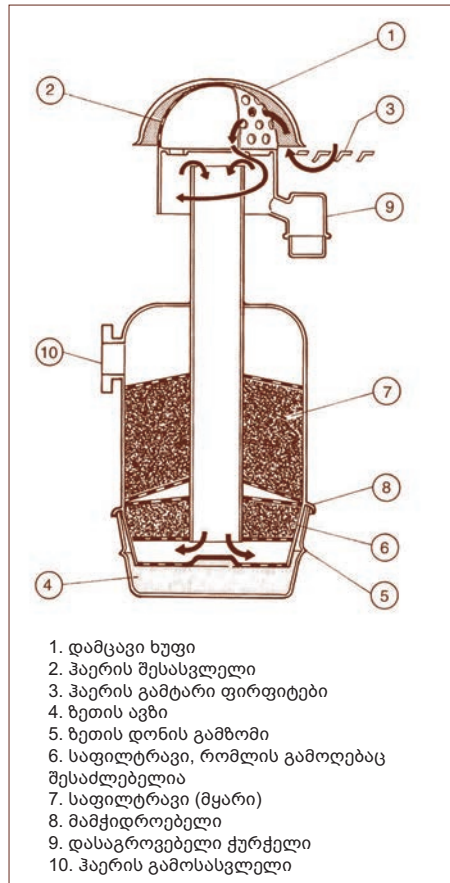
ჰაერის ფილტრების ამოცანას შეწოვილი ჰაერიდან მტვრის, ქვიშისა და სხვა დაბინძურებების მუდმივი გაფილტვრა წარმოადგენს, რათა დგუშების, ცილინდრებისა და სარქველების ცვეთა შემცირდეს.

ციკლონურ წინასწარმცლელში მსხვილი ქუჩყის ნაწილაკები გროვდება; ასე, რომ თვითონ ფილტრი ამით არ იტვირთება; ეს ცენტრიდანული ძალებით ხდება ბრუნვაში გადატანილი ჰაერის საშუალებით. ქუჩყის ნაწილაკები საჭირ-ხნი/გამომშვები სარქველით პირდაპირ გარეთ გადის ან სამტვრე/მტვერსაკრებ ქვეშში (ჭურჭელში) გროვდება.

შეწოვილი ჰაერი **ნავთობის აგზის საფილტრაგში** ფილტრის ცენტრალური მილიდან ხვდება, ზეთის ქვეშს გაივლის და ზეთის წვეთებს მიიტაცებს. ისინი შემდეგ ფიქსატორში/ფილტრის ბოჭკოვან პატრონაში დაილექება; ამ დროს, მტვერს მიიკრავს და, გამორთული ძრავას მდგომარეობაში, ისევ ნავთობის აგზში ჩაედინება, სადაც შემდეგ მტვერი ილექება.

ნავთობის აგზის ჰაერსაფილტრაგებს, მართალია, 99%-ით კარგი გამოყოფის კოეფიციენტი აქვს, მაგრამ სვლის დროსთან ერთად, ის თანდათან იკლებს. ტექნიკური მოვლისათვის საჭიროა ფილტრის თასების ამოღება, ზეთის წიდის გამორეცხვა და ახალი ზეთის ჩასხმა. ფილტრის ჩადგმა მხოლოდ შვეულად შეიძლება. შედარებით ძველ ძრავებს, ხშირად, ზეთის აგზის ჰაერსაფილტრაგები აქვს.

მშრალი ჰაერის ფილტრში ძრავას მიერ შეწოვილი ჰაერის ნაკადი ქალაღდის პატრონაში მიეწოდება, რომელიც მტვრის ნაწილაკებს ფილტრავს. გამოყოფის კოეფიციენტი თითქმის 100%-მდე ადის და გავსებული ფილტრის დროსაც არ იკლებს. დინებისადმი წინააღმდეგობის ზრდა იწვევს იმას, რომ ძრავას ძალიან ცოტა ჰაერი მიეწოდება. ეს ამცირებს ძრავას სიმძლავრეს და ზრდის საწვავის ხარჯვას. ამიტომ არის ძრავაში ჩაშენებული წინააღმდეგობის ზრდის საზომი, რომელიც, საჭირო მაჩვენებლის გადაჭარბებისას, მძღოლს ინფორმაციას აკუსტიკურად ან ვიზუალურად აწვდის. ქალაღდის ბუდის (მთავარი ფილტრის) განმეხდა დაბერტყვით ან ჰაერის ნაკადით შეიძლება. მითითებული დროის მონაკვეთების შემდეგ,



1. დამცავი ხუფი
2. ჰაერის შესასვლელი
3. ჰაერის გამტარი ფირფიტები
4. ზეთის აგზი
5. ზეთის დონის გამზომი
6. საფილტრაგი, რომლის გამოღებაც შესაძლებელია
7. საფილტრაგი (მყარი)
8. მამჭიდროებელი
9. დასაგროვებელი ჭურჭელი
10. ჰაერის გამოსასვლელი

სურათი 9.26. ზეთის აგზის ჰაერის ფილტრი ციკლონური წინასწარმცლელით

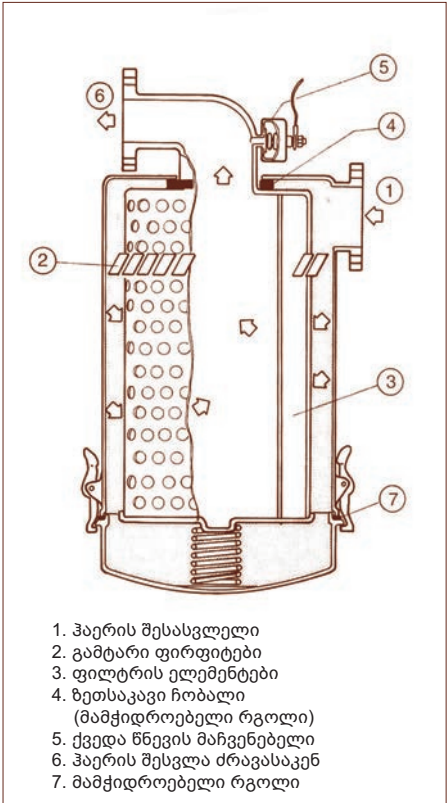


საჭიროა მათი განახლება. უსაფრთხოებისათვის, თუ მთავარ ფილტრს ბზარები გაუჩნდება, უმეტესად, დამატებით უსაფრთხოების ფილტრს უკეთებენ, რომელიც ვერ გაიწმინდება, საჭიროა მისი გამოცვლა. იმისათვის, რომ ფილტრი რაც შეიძლება ნაკლები მტვრით დაიტვირთოს და განმედიის ინტერვალები გაიზარდოს, ფილტრების წინ მოთავსებულია ციკლონური წინასწარმცლელები. მშრალი ჰაერის ფილტრების ჩაშენება ნებისმიერ მდგომარეობაში შეიძლება. მარტივი ტექნიკური მომსახურების საჭიროებისა და გაცლის კარგი კოეფიციენტის გამო, დღეს, ტრაქტორებში თითქმის მხოლოდ მშრალი ჰაერის ფილტრები გამოიყენება.

9.4.6.3. ძრავას შეზღვევა

ხახუნისა და ცვეთის შესამცირებლად, ძრავას მოძრავი ნაწილები გამუდმებით უნდა შეიპოხოს (ზეთის ფენაზე ერთმანეთზე უნდა სრიალებდეს). ზეთის ფენას დგუშის რგოლსა და ცილინდრის კედლებს შორის, იმავდროულად, შემამჭიდროებელი მოქმედებაც აქვს, რომელიც ხელს უშლის წვის გამონაბოლქვების კარტერისაკენ წასვლას. ზეთს ასევე გააქვს სითბოც, ამცირებს ცვეთას, ხელს უშლის კოროზიას და წვის ნარჩენებს ზემოთ აჩერებს.

ორტაქტიან ძრავებში საჭიროა **შერეული შეზღვევა**, რადგანაც კარტერი წინასწარ შემამჭიდროებელ სივრცედ გამოიყენება. ზეთი საწვავს 1:25-დან 1:100 შეფარდებით შეერევა. სითბოსა და ცენტრიდანული ძალის მოქმედებით, ზეთი კარტერში ისევ გამოიყოფა და ცილინდრის კედლებსა და საკისრების ზედაპირებზე ილექება. ყველა ოთხტაქტიან ტრაქტორს, რომელიც დღეს სოფლის მეურნეობაში გამოიყენება, გააჩნია **ფორსირებული შეზღვევა**. ძრავაში ყველა საკისარი და შეხების ადგილი ზეთის ტუმბოთი და ზეთით მარაგდება. ზეთი კბილანა ტუმბოთი ზეთის ავზიდან ამოიქაჩება და 3-დან 5 ბარამდე წნევით, სადენებისა და საზეთი არხების გავლით, შესაზეთი ადგილებისაკენ გადაიქაჩება და მათში შეისხმება, ქვემოთ ეწვეთება და ისევ ზეთის აბაზანაში გროვდება. აბრაზიული ნაცვეთისაგან ზეთის გასაწმენდად, საჭიროა ზეთის ფილტრი. ამ შემთხვევაში, ერთჯერადი გამოსაცვლელი ფილტრები გამოიყენება. მაღალი დატვირთვისას, ძრავებში, დამატებით, ზეთის საგრილებელი რადიატორები გამოიყენება, რომლებიც ზეთის ტემპერატურას ზღუდავს.

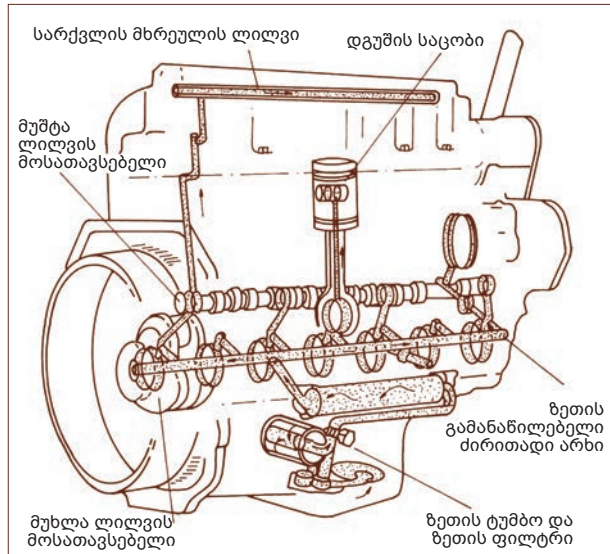


სურათი 9.27. მშრალი ჰაერის ფილტრი

- 1. ჰაერის შესასვლელი
- 2. გამტარი ფირფიტები
- 3. ფილტრის ელემენტები
- 4. ზეთსაკავი ჩობალი (მამჭიდროებელი რგოლი)
- 5. ქვედა წნევის მაჩვენებელი
- 6. ჰაერის შესვლა ძრავასაკენ
- 7. მამჭიდროებელი რგოლი



რადგანაც დგუშის რგოლები და სარქვლის ღეროებიც უნდა შეიზეთოს, ზეთი წვის სივრცეშიც აღწევს და იწვის. ამიტომ, აუცილებელია ზეთის მარაგის სისტემატურად შემოწმება და დამატება. გარკვეული დროის ინტერვალებში, ზეთი უნდა გამოიცვალოს, რადგანაც მისი თვისებები, დაჭუჭყიანების, წყლის, საწვავისა და წვის ნარჩენების შერევის გამო, გამუდმებით უარესდება.

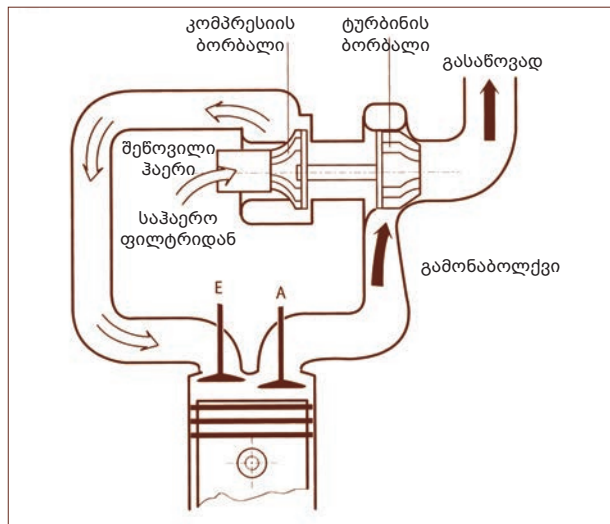


სურათი 9.28. ფორსირებული შეზეთვა

9.4.6.4. ძრავას დამუხტვა

ჩვეულებრივი ძრავა, შეწოვის ტაქტის დროს, ჰაერს თვითწვის სივრცეში შეიწოვს (შემწოვი ძრავა). წვის ჰაერით ცილინდრების შევსების ზრდის მიღწევა მცირე ზეწვით შეიძლება. ეს დატენა ტრაქტორის ძრავებში გამონაბოლქვის **ტურბოკომპრესორით** ხდება. საამისოდ ძრავას ცხელი გამონაბოლქვები გამოიყენება, რომლებიც ტურბოკომპრესორის ტურბინის ბორბალზე ხვდება და ბრუნვაში მოჰყავს.

იმავე ლილვზე განთავსებული ჩაბერვის კომპრესორის ბორბალიც ასევე მოძრაობაში მოდის და ჰაერის ფილტრის მიერ შეწოვილ სუფთა ჰაერს აჩქარებს, რითაც ის იკუმშება და 0,3-დან 0,4 ბარამდე ზეწევა წარმოიქმნება. შეწოვის ტაქტისას, შეიძლება, წინასწარ შეკუმშული ახალი აირი ცილინდრში შეიჭრას; ამით ცილინდრის ავსების ხარისხი იზრდება, რაც უკეთეს წვას, უფრო ხელსაყრელ საწვავის ხარჯვას, უფრო დაბალ გამონაბოლქვის ინდექსებსა და, ცილინდრის



სურათი 9.29. ტურბოკომპრესორის ფუნქცია



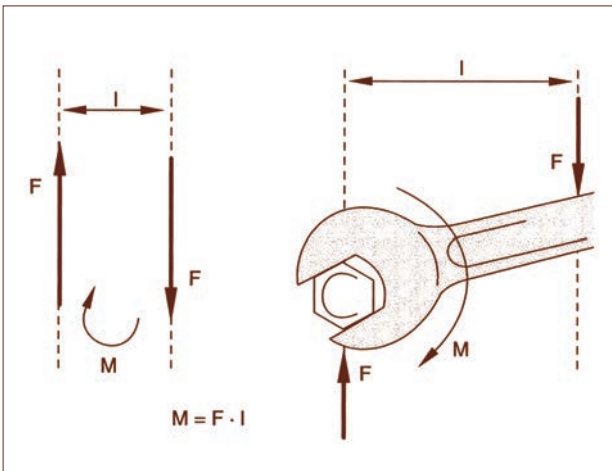
იმავე სამუშაო მოცულობისას, უფრო მაღალ სიმძლავრეს (დაახლოებით, 25%) განაპირობებს; მაგრამ, კუმშვისა და წვის უფრო მაღალი წნევა ძრავას ელემენტებს უფრო მეტად ტვირთავს. ამიტომ, მასალაზე, ძრავას ტექნიკურ მოვლასა და ძრავას ზეთის ხარისხზე უფრო მეტი მოთხოვნებია. შეწოვილი ჰაერის შეკუმშვით, ტემპერატურა, დაახლოებით, 30°C-ით იზრდება, რის შედეგადაც, შეწოვილი ჰაერის სიმჭიდროვე კლებულობს და დატენვის ეფექტის ნაწილი იკარგება. იმისათვის, რომ ეს არ მოხდეს, ხშირად კომპრესორსა (ტურბოჩაბერვასა) და შემშვებ კოლექტორს შორის **შუალედური გამაგრილებელი/ინტერქულერი** მაგრდება. შუალედური გამაგრილებლის/ინტერქულერის საშუალებით, წინასწარ შეკუმშული ჰაერის ტემპერატურის დაახლოებით ორი მესამედით დაწვევა ხერხდება. ამით ცილინდრების აგსების ხარისხი უკეთესი ხდება; დამატებით იზრდება ძრავას სიმძლავრე და გამონაბოლქვის ინდექსები აშკარად უმჯობესდება.

9.4.7. ძრავას მახასიათებლები

ძრავას თვისებების ამოკითხვა (მაგალითად, ბრუნთა რიცხვი, ბრუნვის მომენტი, სიმძლავრე, საწვავის ხარჯვა) სხვადასხვა მუშაობის წინააღობისას, ყველა ძრავაზე ტიპური **ძრავას მახასიათებლების დიაგრამაზე** შეიძლება.

ბრუნვის მომენტის მრუდი

ხშირ შემთხვევაში, საჭიროა არა სწორხაზოვანი მოძრაობის, როგორცაა მანქანის გადაწევა, არამედ, ბრუნვითი მოძრაობის, როგორცაა, მაგალითად, ჭანჭიკის ჩახრახვნა, გამოწვევა. შემდეგ მნიშვნელოვანია არა მარტო ძალის სიდიდე (N), არამედ, ასევე, ბერკეტის სიგრძე L (m), რომელზეც ძალა მოქმედებს. F x L-ის ნამრავლი ბრუნვის მომენტი M (Nm) იძლევა.



სურათი 9.30. ძალთა წყვილი/წყვილძალა, ბრუნვის მომენტი

რადგანაც ამძრავი მანქანები თავიანთ ძალას მბრუნავ ლილვებს გადასცემს, მათი „სიძლიერის“ რაიმე ძალის მონაცემით აღწერა არ შეიძლება, არამედ, მხოლოდ ბრუნვის მომენტის მონაცემით. ძრავაში ბრუნვის მომენტი მუხლუხა ლილვზე ბერკეტის სიგრძისა და ძალის (დგუშის წნევა) ნამრავლით იზომება.

ძრავას ბრუნვის მომენტი სხვადასხვა ძრავას ბრუნთა რიცხვის საცდელ სტენდზე იზომება.

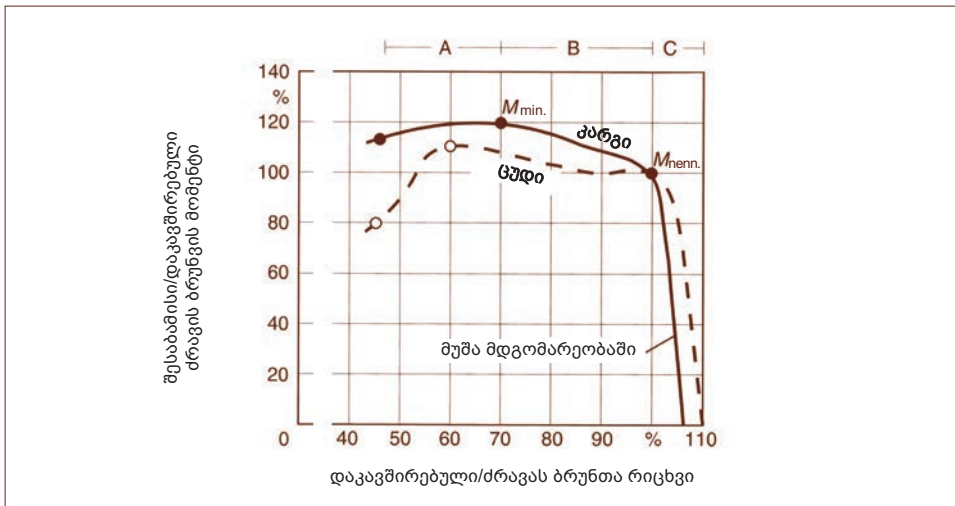


ძრავას სიმძლავრის გამოთვლა ხდება შემდეგი ფორმულის მიხედვით:

სიმძლავრე (P) = ბრუნვის მომენტი (M) x ბრუნვათა რიცხვი (n)

$$P \text{ (KW)} = \frac{M \text{ (Nm)} \times n \text{ (U/min)}}{9549 \text{ (გამოთვლის მუდმივა)}}$$

ბრუნვის მომენტის ბრუნთა რიცხვზე დამოკიდებულება ბრუნვის მომენტის მრუდზე არის წარმოდგენილი. მრუდი ინფორმაციას იძლევა ძრავას „ელასტიკურობისა და წვევის ძალის“ შესახებ.



სურათი 9.31. ტრაქტორის დიზელის ძრავას ბრუნვის მომენტის მიმდინარეობა

ბრუნვის მომენტის ზრდა

ძრავას გაწვევის ძალისათვის იმდენად მნიშვნელოვანი არა ბრუნვის მომენტის სიდიდეა, არამედ, ბრუნვის მომენტის მიმდინარეობის/მსვლელობის პროცესი სრული დატვირთვის რეგულირებით ბრუნვის სიხშირის (სიჩქარის) ყველა დიაპაზონში. მაქსიმალური ბრუნვის მომენტი (M_{max}), რომელიც ძრავის ბრუნთა რიცხვის, დაახლოებით, 70%-ს უნდა აღწევდეს, უფრო დიდია, ვიდრე ნომინალური ბრუნვის მომენტი/ნომინალურ ბრუნთა რიცხვი (M_{nenn}). ეს განსხვავება, რომელიც ნომინალური ბრუნვის მომენტთან არის დაკავშირებული და %-ში არის მოცემული, ბრუნვის მომენტის ზრდად აღინიშნება (იხ. სურათი 9.31). ბრუნვის მომენტის ზრდა, პრაქტიკული გამოყენებისას, მოქმედებს როგორც ძალის ზრდა ბრუნთა რიცხვის ვარდნისას. ხელსაყრელია კარგი ბრუნვის მომენტის ზრდის (20%-ზე მეტი) მქონე ძრავები, რადგანაც, ამ დროს, მოკლე დროში ტრაქტორის ძლიერი დატვირთვისას, მაგალითად, გამწვევი სამუშაოს დროს უფრო მაღალი წინააღმდეგობა, მართალია, ძრავას ბრუნ-



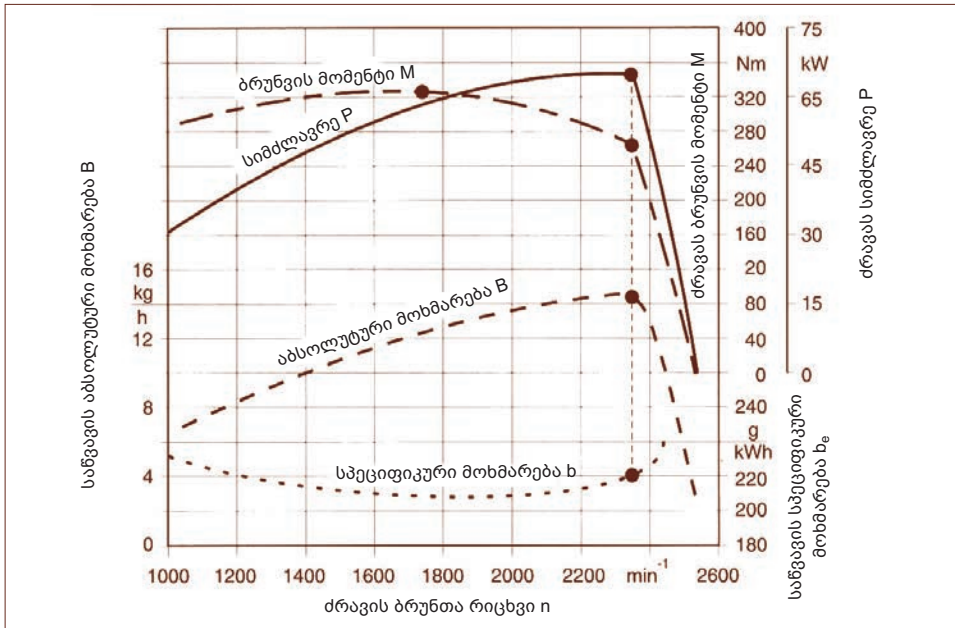
თა რიცხვი კლებულობს, მაგრამ ბრუნვის მომენტი იზრდება, რისი საშუალებითაც მუშაობის ამ მდგომარეობის გადალახვა ტრანსმისიის ჩართვის გარეშე არის შესაძლებელი. დატვირთვის შემცირებისას, ძრავა ისევ დაყენებულ ბრუნთა რიცხვამდე იზრდება. ამ შემთხვევაში, ელასტიკურ ძრავაზე ან კარგი წევის უნარზე საუბრობენ. ელასტიკური სფერო მაქსიმალურ ბრუნვის მომენტსა და მაქსიმალურ სიმძლავრეს შორის მდებარეობს. ის ძრავები, რომლებსაც მცირე ბრუნვის მომენტის ზრდა (15%-ზე ნაკლები) აქვს, უფრო მძიმედ მუშაობს და მეტი გადართვის პროცედურებია საჭირო. კარგი ძრავები დღეს 30%-იან და მეტ ბრუნვის მომენტის ზრდას აღწევს. ასევე მნიშვნელოვანია, რომ უქმი სვლის ბრუნთა რიცხვიდან დაძვრის ბრუნვის მომენტი უფრო დიდი იყოს, ვიდრე, ნომინალურ ბრუნთა რიცხვის ინდექსი/მაჩვენებელი და ზემოთ მაქსიმალური ბრუნთა რიცხვის მომენტისაკენ მცირედ აიწოს. ამით შესაძლებელია მანევრირება და დატვირთვითი სამუშაოების ჩატარება ფრონტალური (წინა) სატვირთველით, ნაკლები ცვეთით და უფრო სწრაფად. ძრავა უცაბედი ჩაქრობისკენ ნაკლებად მიდრეკილია.

სრული დატვირთვის მახასიათებელი

სრულ დატვირთვაში იგულისხმება დატვირთვა, რომლის გადალახვაც ძრავას ბრუნთა რიცხვის შემცირების გარეშე შეუძლია. სხვადასხვა დატვირთვისას, მთლიან ბრუნთა რიცხვის სფეროში დადგენილი ინდექსები/მაჩვენებლები ბრუნვის მომენტის, სიმძლავრისა და საწვავის ხარჯვის მრუდების მიმდინარეობის საფუძველს წარმოადგენს. ამ მრუდის მიმდინარეობიდან, შესაძლებელია შესაბამისი ბრუნთა რიცხვისათვის მაქსიმალური ბრუნვის მომენტის, მაქსიმალური სიმძლავრისა და მინიმალური საწვავის ხარჯვის დადგენა.

სიმძლავრე (P) დამოკიდებულია ბრუნთა რიცხვსა და ბრუნვის მომენტზე. ბრუნთა რიცხვის ზრდასთან ერთად, გამუდმებით იზრდება სიმძლავრე, მაქსიმალურ ბრუნვის მომენტამდე (M_{max}). ამის შემდეგ, მრუდი უფრო სწორი ხდება, რადგანაც ბრუნვის მომენტის მრუდი M_{max} -დან M_{henn} -კენ ეცემა. ნომინალური დიამეტრის გადალახვის შემდეგ, სიმძლავრე და, შესაბამისად, ბრუნვის მომენტი ძლიერად კლებულობს (მაქსიმალური სიჩქარე), რადგანაც შეფრქვევის ტუმბოს მიერ შეფრქვევის რაოდენობა ბრუნთა რიცხვის მარეგულირებლის მიერ მცირდება.

ტრაქტორში განასხვავებენ **საწვავის სპეციფიკურ და აბსოლუტურ მოხმარებას** (იხ. სურათი 9.32). სპეციფიკური ხარჯვა (გ/კვტ/სთ) არის საწვავის რაოდენობა გრამში, რომელიც შესრულებულ კვტ/სთ-ში იხარჯება. ის დამოკიდებულია ძრავის დატვირთვასა და ბრუნთა რიცხვზე და არის ძრავას ეკონომიურობის საზომი. საწვავის აბსოლუტური ხარჯვა (კგ/სთ) სპეციფიკური საწვავის ხარჯვის ძრავას სიმძლავრეზე გამრავლებით გამოითვლება. აქ საყურადღებოა, რომ ტრაქტორის ძრავა, უმეტესი სამუშაოებისას, 40 და 60%-ს შორის ნაწილობრივი დატვირთვის არეალში მოძრაობს, რაც საწვავის ხარჯვაზე აისახება. სიმძლავრის ზრდასთან ერთად, იზრდება აბსოლუტური საწვავის ხარჯვა, მაშინ, როცა სპეციფიკური მცირდება და მხოლოდ ნომინალური სიმძლავრის დაახლოებით 80%-დან ოდნავ ისევ იზრდება. რაც უფრო მაღალია ძრავას ბრუნთა რიცხვი და რაც უფრო მცირეა ძრავას მწარმოებლობა, მაგალითად, მსუბუქი სამუშაოებისას, მით უფრო მაღალია სპეციფიკური საწვავის



სურათი 9.32. ტიპური სრული დატვირთვის მახასიათებლები დიზელის ძრავაში, რომელიც წყლით ცივდება

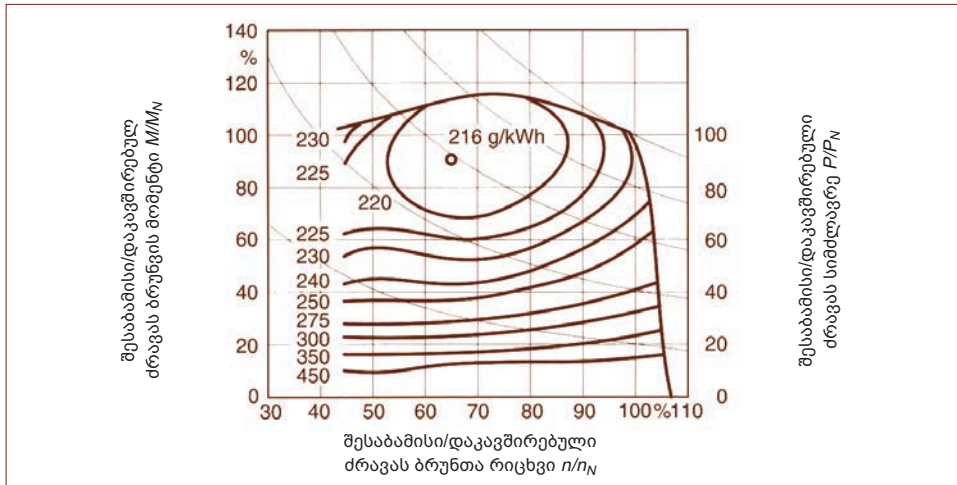
ხარჯვა. მიწის სათხრელ ტრაქტორში მაღალ სვლაზე გადართვისას და ძრავას ბრუნთა რიცხვის ოდნავ შემცირებისას, საწვავის ხარჯვა მცირდება.

ძრავას სამგანზომილებიანი დახასიათება (აგრომანქანის სხვადასხვა კომპონენტის ურთიერთქმედების ამსახველი სამგანზომილებიანი სქემა)

ძრავას რუკა (ნიჟარის დიაგრამა)

ძრავას დახასიათება ინფორმაციას იძლევა მისი ეკონომიურობის შესახებ, მუშაობის ყველა შესაძლო მდგომარეობის დროს. დიაგრამაში წარმოდგენილია ბრუნვის მომენტი ბრუნთა რიცხვს ზემოთ სხვადასხვა სპეციფიკური საწვავის გამოყენებისას. წარმოიქმნება მრუდები ერთნაირი სპეციფიკური საწვავის ხარჯვით, რომლებიც ნაწილობრივ იხურება/იკეტება. რადგანაც მრუდები ნიჟარას წააგავს, მათ ნიჟარის/ნიჟარისებრ მრუდებს უწოდებენ. დიაგრამა, დამატებით, ასევე შეიცავს მრუდებს მუდმივი სიმძლავრით, რომლებზეც ჩანს, რომ ძრავას, სრულიად სხვადასხვა სპეციფიკური საწვავის გამოყენებისას, ერთი და იმავე სასარგებლო ძალის განვითარება შეუძლია. საწვავის მინიმალური წვის წერტილი დღევანდელ დიზელის ძრავიან ტრაქტორებში ნომინალური სიმძლავრის 60-80%-ის და ნომინალური ბრუნთა რიცხვის 65-86%-ის არეალშია. სურათზე 9.33 მინიმალური ხარჯვა 216 გ/კვტ/სთ-ს შეადგენს. არახელსაყრელია ხარჯვა, როდესაც მუშაობა მხოლოდ მცირე ბრუნვის მომენტებით ხდება, რადგანაც მაშინ წვა მიმდინარეობს შესაბამისად (საწვავის)





სურათი 9.33. ნიჟარის დიაგრამა

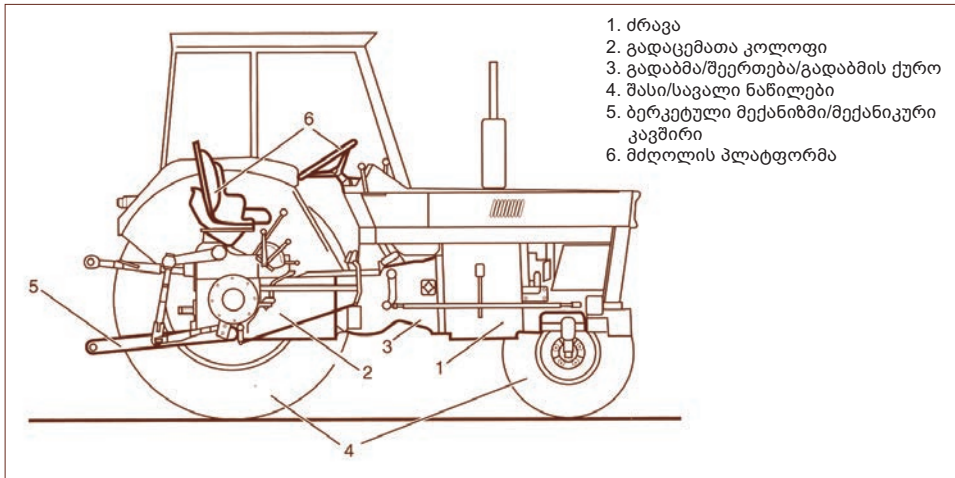
მცირე რაოდენობის შესხურებით, რაც დაბალეფექტიანია. საჭიროა მუშაობის ამ მდგომარეობების თავიდან არიდება, მიუხედავად იმისა, რომ სიმძლავრის მცირე გადაცემის გამო, აბსოლუტური საწვავის ხარჯვა მცირეა. ძრავას ბრუნთა რიცხვის თავისუფალი შერჩევისას (სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმის მუშაობის გარეშე), მცირე სიმძლავრის დროს, საჭიროა ნაკლები ძრავას ბრუნთა რიცხვით მუშაობა. ასე მაგალითად, 60 კვ-იანი ტრაქტორის მიერ 60% სიმძლავრის გაცემისას და ბრუნთა მაქსიმალური რიცხვისას, საწვავის ხარჯვა, დაახლოებით, 250 გ/კვტ/სთ-ს შეადგენს, 70% ნომინალური სიჩქარისას კი, მხოლოდ, დაახლოებით, 217 გ/კვტ/სთ-ს და ეს მაშინ, როდესაც ბრუნვის მომენტი ზრდადია.

9.5. ვენახის ტრაქტორი და მისი აღჭურვილობა

9.5.1. ტრაქტორების კონსტრუქციები

ტრაქტორი წარმოადგენს მევენახეობასთან დაკავშირებული უმრავლესი სამუშაოების შესასრულებლად საჭირო ძალის წყაროს. ვენახის ტრაქტორი, ყოველწლიურად, ჰექტარზე 45 სთ-დან 70 სთ-მდე მუშაობს. აქედან, 40 სთ-დან 50 საათამდე ვენახში მუშაობაზე მოდის. განსხვავებული რელიეფის ფორმებისა (ვაკიდან ციცაბო ფერდობამდე) და ვენახში მწკრივთა შორის გასასვლელების სხვადასხვა ზომის (1,60 მ-დან 3,60 მ-მდე) გამო, ვენახის ტრაქტორის სრულიად სხვადასხვა სიმძლავრე, ტექნიკური აღჭურვილობა და სამუშაო კომფორტია საჭირო.





სურათი 9.34. ტრაქტორის მოწყობილობები/მექანიზმები

სტანდარტული ტრაქტორი

სტანდარტული ტრაქტორი მევენახეობაში გამოიყენება როგორც გამწევი მანქანა ყურძნის ტრანსპორტირებისათვის, ან ციცაბოზე გაშენებულ ვენახში ჯალამბარის/ტვირთამწევი მოწყობილობისათვის. ვენახში მოვლითი სამუშაოებისათვის მისი გამოყენება მხოლოდ დიდი ფართობის განაშენიანებაში არის შესაძლებელი. დიდი სიმძლავრის მქონე სრულამძრავიანი სტანდარტული ტრაქტორები ვენახების მოსახნავად („Plantage“) ან ვაზის მანქანური დარგვისათვის არის საჭირო.

ვიწროლიანდებიანი ტრაქტორი

ჩვეულებრივ განაშენიანებებში, რომელთა მწკრივებს შორის მანძილი 1,60 მ-დან 2,20 მ-მდეა, პირდაპირ გადაადგილებაში ვიწროლიანდებიანი ტრაქტორი გამოიყენება. მისი სიგანე, კონსტრუქციის ფორმისა და საბურავების მიხედვით, 1,00 მ-დან 1,40 მ-მდეა. გამოყენებისას, საყურადღებოა, რომ გასასვლელი ტრაქტორზე, სულ ცოტა, 60 სმ-ით უფრო განიერი იყოს. უკანა ამძრავიანი ვიწროლიანდებიანი ტრაქტორები სწორი და ოდნავ დახრილი ფართობებისათვის არის მოსახერხებელი, სადაც წვივის ძალის საჭიროება უფრო მცირეა. უფრო მეტად დამრეც ადგილებზე, სადაც დახრილობა 45%-მდეა, წინა ამძრავიანი ვიწროლიანდებიანი ტრაქტორები გამოიყენება. მათ უკეთესი წვივისა და მართვის უნარი აქვს და, ასრიალების შემცირების გამო, ნიადაგს უფრო ნაკლებად ტვირთავს. წონის განაწილება წინა ღერძი/უკანა ღერძი 35-60-დან 40-60-მდეა. სიმძლავრე 40 და 70 კვტ-ს შორის მერყეობს; ორივე ღერძზე სხვადასხვა ზომის საბურავებია.

ვიწროლიანდებიანი ტრაქტორები ციცაბო ფერდობისათვის/კალთისათვის (ტრაქტორები სრული ამძრავით)

სრულამძრავიანი ტრაქტორების მაჩვენებლები არის ორივე ღერძზე თანაბარი ზომის ბორბლები. მოსახერხებელი ფართო საბურავების აღჭურვილობით 50-დან



60%-მდე ზღვრული დახრილობის დაძლევა არის შესაძლებელი. შესასრებელი საქმის მართვის სისტემის დახმარებით, მიიღწევა უფრო მცირე დიამეტრის წრეზე მობრუნება, რითაც ხდება კარგი მანევრირება. ასვლის კარგი უნარისათვის, მნიშვნელოვანია ასევე ღერძის დატვირთვის განაწილება წინ/უკან, დაახლოებით, 65/35. ექსტრემალურად ციცაბო ფერდობებზე ასასვლელად, განსაკუთრებით სარგებელიანია ჰიდროსტატიკური წევითი მუშაობა.

ვინწლოლიანდებიანი მუხლუხა ტრაქტორები

მათი გამოყენება დამრეც ფერდობზე განლაგებული ვენახში შეზღუდულია. მექანიკურთან ერთად, ასევე გამოიყენება ვინწლოლიანდებიანი მუხლუხა ტრაქტორები 6,5-დან 28 კვტ-მდე ჰიდროსტატიკური ამძრავით.

სპეციალური ტრაქტორები ციცაბო ფერდობისათვის

თვითმართული საფრეცვეი ხელსაწყოებიდან ციცაბო ფერდობისათვის საჭირო თვითმავალი შასები განვითარდა. ეს არის პატარა, კომპაქტური სპეციალური ტრაქტორები სრული ამძრავით ან ჯაჭვური ამძრავით.

2,30 მ სიგანის გასასვლელებისათვის, არსებობს დაქანებული რელიეფისათვის გამოსადეგი სპეციალური ტრაქტორები, რომელთა სიგანეც, დაახლოებით, 1,70 მ-დან 1,90 მ-მდეა. ტრაქტორების სიგანე ტერას საბურავების, ღრმა სიძმომის ცენტრისა და წონის ხელსაყრელი განაწილების კომბინაციით გადაბრუნების საწინააღმდეგო სიმყარესა და ასვლის უნარს კარგად უზრუნველყოფს.

ეს სპეციალური ტრაქტორები, ნაწილობრივ, ჰიდროსტატიკური ამძრავითაც არის.

<p>სტანდარტული ვინწლოლიანდებიანი ტრაქტორები</p> 	<p>დაქანებული ფერდობების ვინწლოლიანდებიანი ტრაქტორები</p> 	
<p>წინა საჭით მართული არათანაბარი ბორბლები</p>	<p>შესასრებელი საქმის მართვის სისტემა - თანაბარი ზომის ბორბლები</p>	<p>დაქანებული ფერდობის მცირე ზომის ტრაქტორი</p>
 <p>დაქანებულ ფერდობებზე მოწყობილობების სატარებელი</p>	 <p>მაღალი ტრაქტორი, რომელიც მწკრივებს ზემოთ მუშაობს</p>	<p>მუხლუხა ტრაქტორი</p> 

სურათი 9.35. ტრაქტორების კონსტრუქციები მევენახეობაში

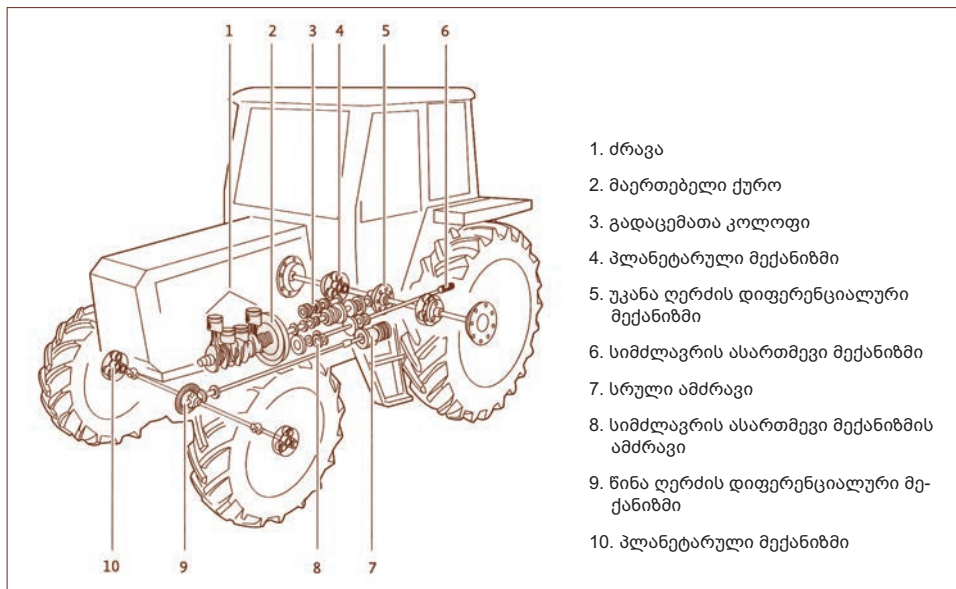
მაღალბორბლებიანი ტრაქტორები (სტანდარტულზე მაღალი ტრაქტორები)

მაღალბორბლებიან ტრაქტორებს, მათ ქვეშ დიდი სივრცის გამო, მწკრივებზე ზემოდან გადავლა შეუძლია, რაც მრავალრიგობიანი სამუშაო პროცესის შესრულების შესაძლებლობას იძლევა. საფრანგეთში, ამგვარ ტრაქტორებს (მაგალითად, Bobard) გარკვეული მნიშვნელობა აქვს დაბალი კულტურებისათვის.

რამდენიმე რიგობიანი სამუშაო პროცედურებისათვის (მაგალითად, მცენარეთა დაცვის საშუალებების ან ორგანული სასუქების შესატანად) უკვე შესებიანი მოსავლის ასაღები კომბაინები გამოიყენება. ამავდროულად, კომბაინების მრავალი ტიპი შეიძლება გამოიყენებულ იქნას როგორც მოწყობილობების დამჭერი; მათ მექანიზმიანი სპეციალური საბჭენები გააჩნია.

9.5.2. ძალის გადაცემა

ძრავას მუშა სვლისას, წვით წარმოქმნილი ძალა მრუდმხარა/მუხლუხა ლილვზე გადადის და მახრუნებელ ძალას (ბრუნვის მომენტი) წარმოქმნის. ეს ბრუნვის მომენტი ჩართვის/მაერთებელ ქუროებს ძალური გადაცემის ძალური აგრეგატისაკენ გადააქვს. ტრანსმისიაში, არჩეული გადაცემის (კბილანური გადაცემების) შესაბამისად, მაღალი ბრუნთა რიცხვი და დაბალი ბრუნვის მომენტი გარდაიქმნება უფრო დაბალ ბრუნთა რიცხვად და უფრო მაღალ ბრუნვის მომენტად; შესაბამისად, შესაძლებელია ბრუნვის მიმართულების პირიქით შეცვლა. გარშემოწერილობაზე მაღალი ბრუნვის მომენტი ამძრავ ძალად გარდაიქმნება. გადაცემის დამოკიდებუ-



სურათი 9.36. ძალის გადაცემა



ლების მიხედვით, წამყვან თვლებზე მეტ-ნაკლებად მაღალი გამწვევი ძალებია განკარგულებაში. სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმი სხვა მანქანების ასაძრავად ნორმირებულ ბრუნთა რიცხვს უჩვენებს. მათი საშუალებით შესაძლებელია ძრავას სიმძლავრების სამუშაო მანქანებზე კარგი მოქმედების ხარისხით გადაცემა.

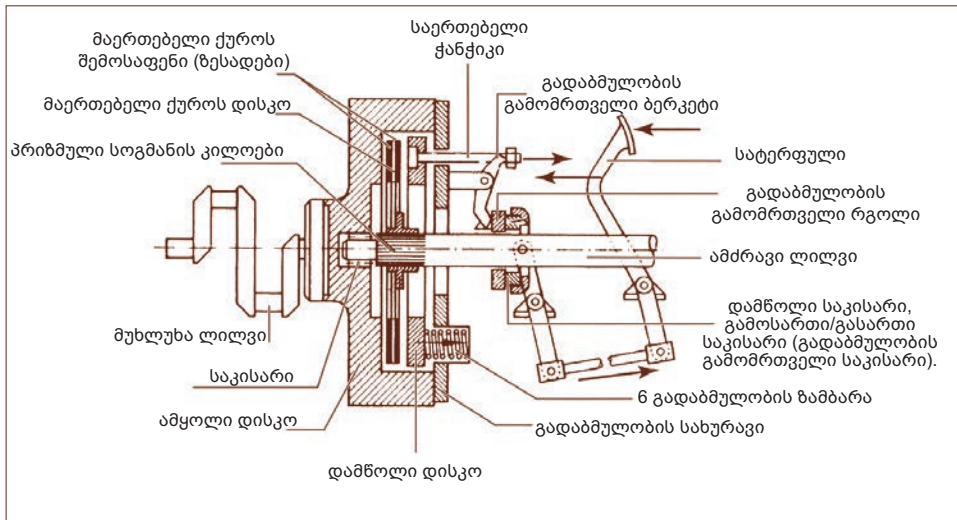
9.5.2.1. ამძრავი/წამყვანი/კარდანული ლილვისა და სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმის მავრთებელი ქუროები

მავრთებელი ქუროები ტრანსპორტის ამძრავის ხვიაზე განთავსებული, როგორც მოსახსნელი შემავრთებელი ნაწილი ძრავასა და ამძრავს შორის და ორივეს ძალისმიერ დაკავშირებას წარმოქმნის. მათ ამოცანას სიმძლავრის გადატანის შეწყვეტა წარმოადგენს, მაგალითად, ამძრავის ჩასართავად და ამძრავის ბრუნთა რიცხვის ძრავას ბრუნთა რიცხვთან თანდათან შესაბამისობაში მოსაყვანად დაძვრისას და ჩართვის პროცესში.

ფრიქციული ხახუნა ქუროები

ფრიქციულ ქუროებში ბრუნვის მომენტის გადატანა ძალისმიერად (ხახუნის ძალების საშუალებით) ხდება. კარგი გამოყენება ჰპოვა **ერთდისკოიანი მშრალი ქუროებმა**, რომლებიც მავრთებელი ქუროს სატერფულის (იხ. სურათი 9.37) სატერფულით მუშაობს. ისინი **გაჩერებულ ტრანსპორტში** ჩართული ძრავას დროს **ჩამრთველ ქუროებად** და **მოდრავ ტრანსპორტში**, სიჩქარის გადართვისას, **გამოსართ/განრთვის ქუროდ** გამოიყენება.

ერთდისკოიანი მშრალი გადაბმულობისას, კორპუსი ძრავას მქნევარა თვლით არის ჩახრახნილი. ჩართულ მდგომარეობაში, მავრთებელი ქუროს დისკო კუმშვის/დამწოლი ზამბარებით დამწოლი დისკოსა და ამწოლი დისკოს ხახუნის ზედა-



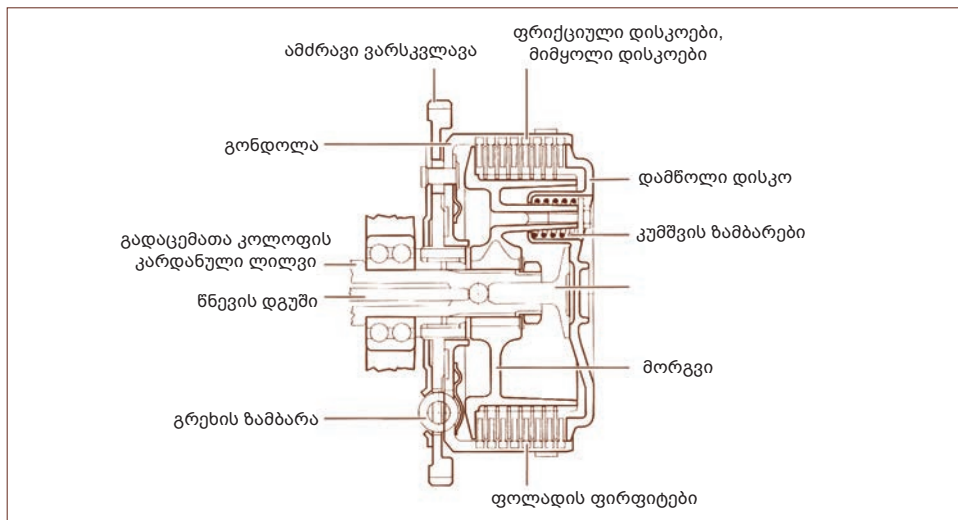
სურათი. 9.37. ერთდისკოიანი მშრალი ქურო კუმშვის ზამბარებით

პირს შორის შეიკუმშება/დაიწინიხება. ხახუნის კოეფიციენტის გასაზრდელად, მაერთებელი ქუროს დისკოს მჭიდროდ დამაგრებული ან დაწნებულ მათგან შედგენილი ქუროს შემოსაფენები აქვს. განრთვისას, მაერთებელი ქუროს სატერფულიდან (პედლიდან), ბერკეტული მექანიზმი და გადაბმულობის გამომრთველი ბერკეტის დამწოლი/გასართი საკისარი ამოქმედდება, რომელიც დამწოლ დისკოს კუმშვის ზამბარების საპირისპიროდ ეწევა და ამით მაერთებელი ქუროს დისკოს ათავისუფლებს.

ერთდისკოიანი მშრალი გადაბმულობისას, განრთვა მხოლოდ დაძვრისას და ჩართვისას შეიძლება, მაგრამ არ შეიძლება განრთვისას სვლა. მაერთებელი ქუროს სატერფულზე დიდხანს ფეხის არასაჭირო დაჭერა და „თრევა“ ნაადრევი შეკეთებების საჭიროებას წარმოშობს.

ორმაგი გადაბმულობა არის ორი ერთდისკოიანი მშრალი გადაბმულობისაგან შემდგარი ადგილის დამზოგავი კომპლექტი, რომლის დროსაც, ერთი სვლის მუშაობას აერთებს და მეორე - სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმის მაერთებელ ქუროს გადაცემის მხარეს მოთავსებული სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმი ხელის ბერკეტით ამოქმედდება.

მრავალდისკოიანი გადაბმულობები (იხ. სურათი 9.38) რამდენიმე მაერთებელი ქუროს დისკოს (ფირფიტას) მოიცავს, რათა შესაბამისი ბრუნვის მომენტების გადატანა შეძლოს. დისკოების ერთმანეთზე დაწნევა მექანიკურად, ბერკეტით, ან, უფრო ხშირად, ჰიდროსტატიკურად ხდება. ზეთში მოძრავი მრავალდისკოიანი გადაბმულობები უფრო ნაკლებად ცვდება და დიდი ძალების გადატანა მოკლე დროში შეუძლია. მაერთებელი ქურო მრავალჯერ იხურება ზეთის წნევის საშუალებით, ელექტრული ამოქმედებისას. ისინი გამოიყენება, როგორც წვევის კონტროლის სისტემები, სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმის მაერთებელი ქუროები, ან როგორც ჩამრთველი ელემენტები სიმძლავრის გადამცემ ტრანსმისიებში.

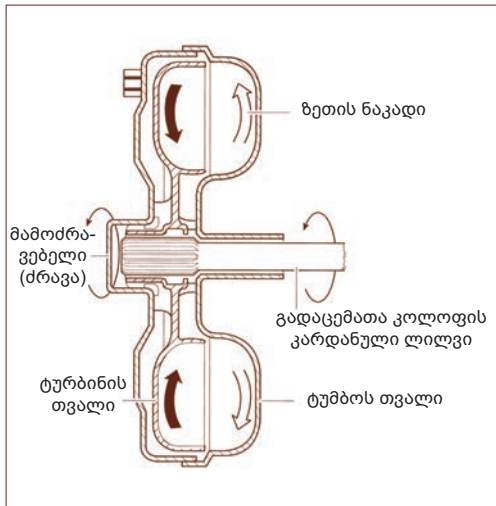


სურათი 9.38. მრავალდისკოიანი გადაბმულობა



ჰიდრაგლიკური ქუროები (ჰიდროქუროები, ჰიდროდინამიკური მაერთებელი ქუროები)

ჰიდრაგლიკურ ქუროებს ფრიქციული ქუროებისაგან განსხვავებული აგებულება აქვს, რადგანაც ისინი ბრუნვის მომენტს მიმდინარე სითხის (ზეთი) ინერციის ძალებით გადასცემენ. ჰიდრაგლიკური ქუროები თავიანთი კორპუსით ძრავას მქნევარა ბორბალზე მილტუჩითა მიერთებული და ტუმბოს თვლის, ტურბინის თვლისა და გარსაცმისაგან შედგება, რომელშიც ჰიდრაგლიკური ზეთია. ტუმბოს თვალი ძრავასთან არის დაკავშირებული, ტურბინის თვალი - კორპუსთან. ძრავას ბრუნთა რიცხვის მატებისას, მზარდი ცენტრიდანული ძალის საშუალებით, მაერთებელ ქუროში არსებული ზეთი ტუმბოს თვლიდან ტურბინის თვალში შედის. ამით ტუმბოს



სურათი 9.39. ჰიდრაგლიკური ქურო

თვალს ტურბინის თვალი მოძრაობაში მოჰყავს და გადაცემთა კოლოფის კარდანულ ლილვს ამუშავებს. მაერთებელი ქურო ისევე ჩერდება, როდესაც ძრავას ლილვის ბრუნთა რიცხვი საკმარისი აღარ არის იმისათვის, რომ ეს ცენტრიდანული ძალა წარმოშვას. ჰიდრაგლიკური ქურო, ძირითადად, ჩამრთველ ქუროდ გამოიყენება. ძრავას ბრუნთა რიცხვის ზრდის საშუალებით, ის შესაძლებელს ხდის რბილად, ბიძგის გარეშე დაძვრას, ახშობს ძრავას ვიბრაციებს და ხელს უშლის ძრავას უეცრად ჩაქრობას; ცვეთას ადგილი არა აქვს, რადგანაც სიმძლავრე ზეთის საშუალებით გადადის.

9.5.2.2. გადაცემთა კოლოფი

ტრაქტორის გადაცემთა კოლოფი, მისი კონსტრუქციის ზომისა (ამძრავი, სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმის ამძრავი, სრული ამძრავი) და დამზადებისათვის საჭირო მაღალი დანახარჯების გამო, ტრაქტორის ყველაზე ძვირადღირებული ნაწილია.

ფუნქციები

- ძრავას (დაბალი ბრუნვის მომენტით) მაღალი ბრუნთა რიცხვის ამძრავის თვლების სასურველ, უფრო დაბალ ბრუნთა რიცხვად გარდაქმნა. ბრუნთა რიცხვის გარდაქმნით, იმავდროულად, იზრდება ბრუნვის მომენტი; ამიტომ, გადაცემთა კოლოფს ბრუნთა რიცხვის/ბრუნვის მომენტის გარდამქმნელსაც უწოდებენ;
- სვლის მიმართულების შებრუნება (უკუსვლა);
- დამხმარე ამძრავების ამუშავება (სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმი, სრული ამძრავი).



მოთხოვნები

- სულ ცოტა, 7 სინქარე მთავარ სამუშაო არეალში, 3-დან 9 კმ/სთ-მდე;
- კარგად გამიჯნული სინქარეები, ზუსტი გადაცემათა გადართვა/სინქარეების გადართვა მთავარ სამუშაო არეალში (ნახტომები 0,4-დან 0, 8 კმ/სთ-მდე);
- ძირითადი გადაცემის სინქრონიზაცია;
- ყველა სინქარის მსუბუქი, სწრაფი და ერთმნიშვნელოვანი ჩართვის მუშაობები;
- მაღალი სანდოობა და მცირე ტექნიკური მოვლა.

აგებულება

გადაცემათა კოლოფი შედგება მექანიკური გადაცემათა კოლოფის, დიფერენციალური მექანიზმის, მთავარი გადაცემისა და სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმი-საგან.

მექანიკური გადაცემათა კოლოფი სინქარის არჩევას ემსახურება. ის რამდენიმე კონსტრუქციისაგან შედგება, როგორცაა, გადაცემათა კოლოფი ცალკეული გადაცემებით, ჯგუფური გადაცემათა კოლოფი სინქარის დიაპაზონის წინასწარ ასარჩევად; კონსტრუქციის შესაბამისად არსებობს: მცოცავი/მხოხავი გადაცემათა კოლოფი, რედუქციული გადაცემათა კოლოფი ან დატვირთვის (სიმძლავრის) გადართვის გადაცემათა კოლოფი. მექანიკური გადაცემათა კოლოფიდან სიმძლავრე, **კონუსური კბილაგადაცემის** საშუალებით, **დიფერენციალური მექანიზმით**, უკანა ლერძს გადაეცემა. ასაძრავ ბოლოებში ბრუნთა რიცხვი ბოლოს კიდევ ერთხელ ძლიერად მცირდება და ამით, შესაბამისად, იზრდება ბრუნვის მომენტი. დაბალი ბრუნთა რიცხვი მაღალ ბრუნვის მომენტებს განაპირობებს და ამით - მაღალი წევის ძალებს, რის გამოც, მზარდი სვლის სინქარისას, გამწევი ძალები კლებულობს.

კონსტრუქციების სახეები

აგებულებისა და ფუნქციების/ოპერაციების მიხედვით, გადაცემათა კოლოფები შემდეგ ძირითად ტიპებად იყოფა:

- საფეხურებიანი გადაცემათა კოლოფი შემდეგი ნაწილებით:
 - მოსრიალე შასის ჩართვა
 - მუშტის ან ქუროს (მაერთებელი მოწყობილობის) ბერკეტი
 - სახსრიანი ან სინქრონული ბერკეტი
- უსაფეხურო გადაცემათა კოლოფი (მექანიკური და ჰიდროსტატიკური)
- სიმძლავრის გადამცემი (ტრანსმისია)
- დიფერენციალური მექანიზმები
- მთავარი გადამცემი.

ა) საფეხურებიანი გადაცემათა კოლოფები

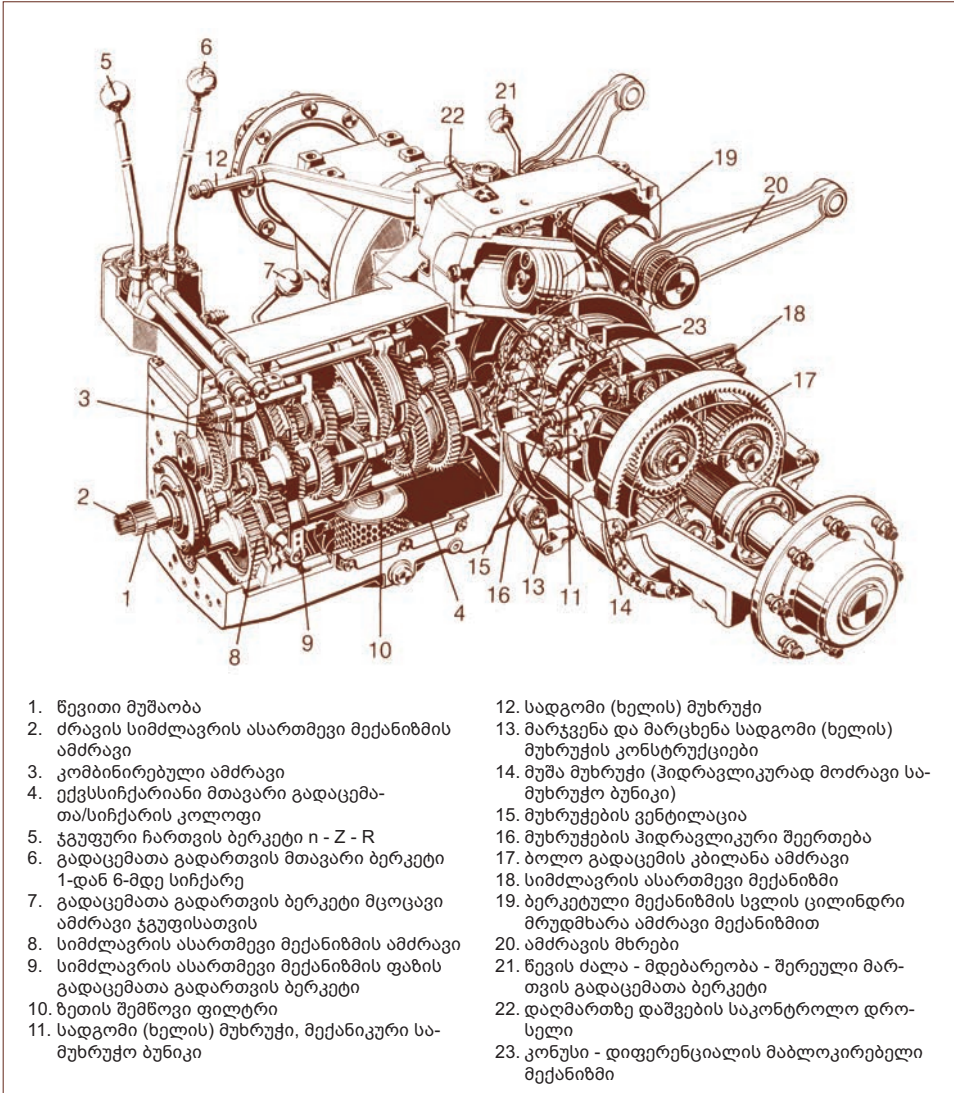
საფეხურებიანი გადაცემათა კოლოფებში სიმძლავრე კბილანა ბორბლებით გადადის. იმისათვის, რომ დანახარჯი მცირე იყოს, თითოეული სინქარისათვის ერთი კბილანა ბორბლის წყვილი კი არ გამოიყენება, არამედ გადაცემათა, კომბინირებულ და ასევე, მხოხავ ამძრავებად დაყოფით შესაძლებელი ხდება კბილანა ბორბლების წყვილებისა და კონსტრუქციის სივრცის დაზოგვა. სინქარეთა საერთო რიცხვი, ცალკეულ მოწყობილობებში, სინქარეების საფეხურების გამრავლებით მიიღება.



საფეხურებიანი გადაცემათა კოლოფები მხოლოდ მაშინ ჩაირთვება, როდესაც სიმძლავრის გადაცემა მაერთებელი ქუროს ამოქმედებით შეწყდება. საფეხურებიან გადაცემათა კოლოფებში, ძირითადად, შემდეგი **ჩამრთველი მოწყობილობები** გამოიყენება (იხ. სურათი 9.41):

- **მოსრიალე შასის ჩართვა** ლილვზე უძრავად დამაგრებული კბილანა ბორბლისა და მოსრიალე რგოლისაგან შედგება. მოსრიალე რგოლის აქსიალურად გადაწვევა სინქარეთა გადართვის ჩანგლით შეიძლება პროფილით აღჭურვილ ლილვზე. ასე რომ, გაჩერებულ მდგომარეობაში, ასევე, ბრუნვითი მოძრაობების დროსაც, ორივე ბორბლის ერთმანეთთან შეხებაში მოყვანა შეიძლება, რამდენადაც ორივე ბორბლის კბილანების კუთხური სინქარე, დაახლოებით, ერთი სიდიდისაა. ამით, მცირე სინქარით ჩართვისას, ორჯერ შეიძლება გადაბმა და გადაბმულობის ორმაგი გამორთვის მიცემა. ორივე კბილანა ბორბლის კუთხური სინქარე დაახლოებით ერთ ინდექსამდე დადის და ჩართვისას ხმაური აღარ ისმის. ერთმანეთზე უკეთესად მოჭიდებისათვის, კბილები შესაბამის მხარეზე არის დაცვრებული. მოსრიალე შასის გადაცემათა კოლოფებში სინქარეების რიცხვი შეზღუდულია, რაც, სწრაფი სვლისას, გადაცემათა კოლოფის საკმაოდ დიდ ხმაურს იწვევს.
- **მუშტა ბერკეტის ან ჩამჭერი ქუროს ჩართვაში** ძალური გადაცემა ჩამრთველ კბილანასა (შუალედურ კბილათვალსა) და გადაცემათა კოლოფის ლილვს შორის წარმოიქმნება ჩამჭერი ქუროს საშუალებით, რომელიც ლილვთან უძრავად არის დაკავშირებული. კბილანა ბორბლების ყველა დაწყვილება (ბრუნვადად განთავსებული ჩამრთველი კბილანები ამძრავ ლილვზე და უძრავად დაკავშირებული ცილინდრული სწორკბილა ცილინდრის რგოლები გადაცემათა კოლოფის შუალედურ ლილვზე) მუდმივად ერთმანეთთან არის შეხებაში. ჩართვის დროს ისინი არ გადაიწვევ. ეს მხოლოდ მაშინ არის შესაძლებელი, როდესაც თითოეული ჩაურთველი კბილანა ბორბლის დაწყვილებაში ერთ კბილანა ბორბალს (შუალედური კბილათვალის) ლილვზე თავისუფლად ბრუნვა შეუძლია. სინქარის ჩართვისას, მაერთებელი ქუროს ჩართვის ბერკეტით აქსიალურად ისე გადაიწვევა, რომ შესაბამისი შუალედური კბილათვალის (ჩამრთველი კბილანა) უძრავად არის დაკავშირებული ლილვთან. ამ დროს, შიდა მუშტები ჩამრთველი ქუროს საშუალებით გადაიწვევს ჩამრთველი კბილანებიანი ლილვის შემდგომ/მორიგე კბილათა შორის სივრცეში.
- **სინქრონული ჩართვა** არის მუშტის ბერკეტი სინქრონული მოწყობილობით, რომელიც ჩართვის პროცესს მხოლოდ მაშინ ხდის შესაძლებელს, როდესაც დამაკავშირებელი ნაწილები სინქრონულად მოძრაობს. სინქრონიზატორის რგოლი ისე მუშაობს, როგორც მუხრუჭის ამუშავებული და შეჩერებული ნაწილების ბრუნვა რიცხვებს ერთმანეთს უთავსებს და მხოლოდ სინქრონული სვლის მიღწევის შემდეგ არის შესაძლებელი მაერთებელი ქუროს გადაწვევა (ჩაკეტვის სინქრონიზაცია. ამასთან, მაერთებელი ქუროს აქსიალური გადაწვევით სინქრონიზატორის რგოლი კბილანა ბორბლის მაერთებელ მილისზე ფრიქციულ შიგა რგოლზე მიაწვევა. ამით სინქრონიზატორის რგოლი ოდნავ

შებრუნდება და ჩამჭერი ქუროს შემდგომ გადაწევას აჩერებს, სანამ სინქრონიზატორის რგოლსა და ხახუნის სხეულს შორის შესაძლო საგარაუდო სინქარე მიიღწევა. მაერთებელ მილისში ჩამჭერი ქუროს შეჭრა ბიძგების გარეშე ხდება, თუ სინქრონიზატორის რგოლი სინქრონული მოძრაობისას ისევ თავის ნეიტრალურ მდგომარეობაში დაბრუნდება.

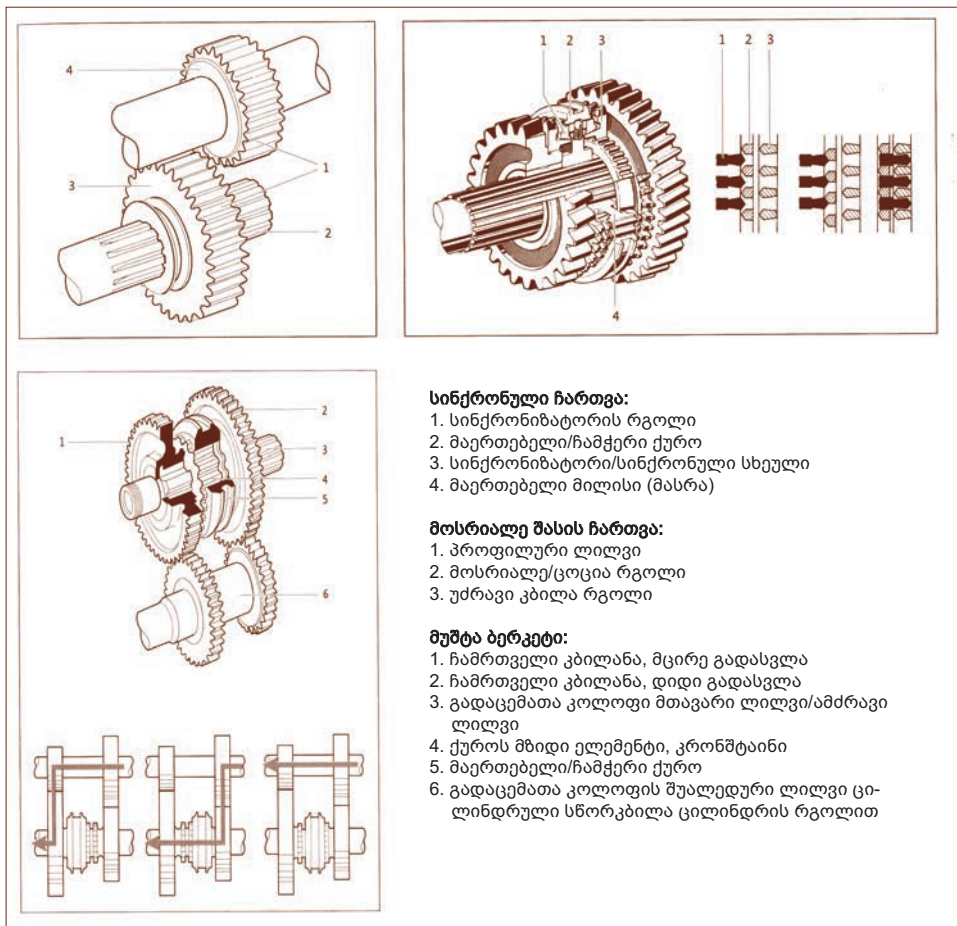


- | | |
|---|--|
| 1. წვეთი მუშაობა | 12. სადგომი (ხელის) მუხრუჭი |
| 2. ძრავის სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმის ამძრავი | 13. მარჯვენა და მარცხენა სადგომი (ხელის) მუხრუჭის კონსტრუქციები |
| 3. კომბინირებული ამძრავი | 14. შუა მუხრუჭი (ჰიდრავლიკურად მოძრავი სა- მუხრუჭო ბუნიკი) |
| 4. ექვსსინქარიანი მთავარი გადაცემა- თა/სინქარის კოლოფი | 15. მუხრუჭების ვენტილაცია |
| 5. ჯგუფური ჩართვის ბერკეტი n - Z - R | 16. მუხრუჭების ჰიდრავლიკური შეერთება |
| 6. გადაცემათა გადართვის მთავარი ბერკეტი 1-დან 6-მდე სინქარე | 17. ბოლო გადაცემის კბილანა ამძრავი |
| 7. გადაცემათა გადართვის ბერკეტი მცოცავი ამძრავი ჯგუფისათვის | 18. სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმი |
| 8. სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმის ამძრავი | 19. ბერკეტული მექანიზმის სგლის ცილინდრი მრუდმხარა ამძრავი მექანიზმით |
| 9. სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმის ფაზის გადაცემათა გადართვის ბერკეტი | 20. ამძრავის მხრები |
| 10. ზეთის შემწოვი ფილტრი | 21. წვეთის ძალა - მდებარეობა - შერეული მარ- თვის გადაცემათა ბერკეტი |
| 11. სადგომი (ხელის) მუხრუჭი, მექანიკური სა- მუხრუჭო ბუნიკი | 22. დაღმართზე დაშვების საკონტროლო დრო- სელი |
| | 23. კონუსი - დიფერენციალის მახლოკირებელი მექანიზმი |

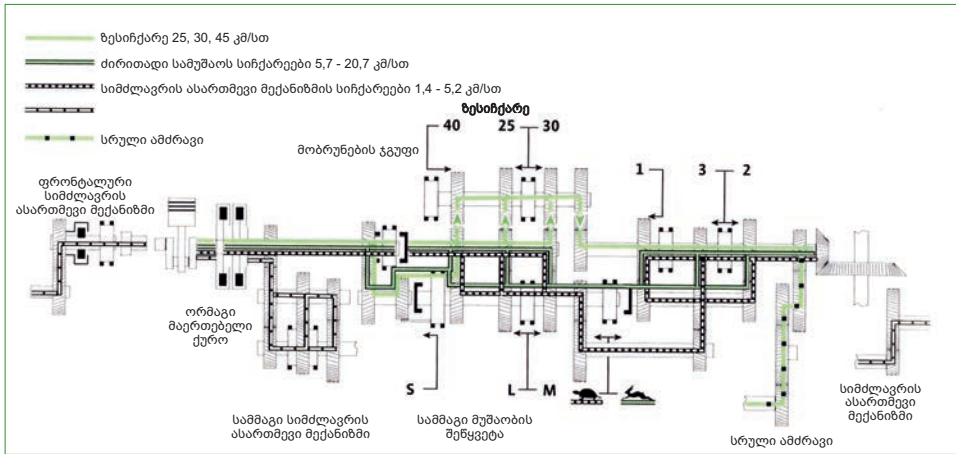
სურათი 9.40. ტრაქტორის ძალური გადაცემა ორმაგი ჩართვის ქუროთი, ექვსსინქარიანი გადაცემათა კოლოფი ჩვეულებრივი სინქარეების ჯგუფით, შუალედური ჯგუფითა და უკუსვლის ჯგუფით



ვენახის ტრაქტორების თანამედროვე საფეხურებიანი გადაცემათა კოლოფები სინქრეტა კოლოფში, ნაწილობრივ კომბინირებულ ამძრავში სინქრონული ჩართვით არის აღჭურვილი. თანამედროვე ვიწროლიანდებიან ტრაქტორებს **სინქრონული მობრუნების გადაცემათა კოლოფები** აქვს. V/R გადაცემათა გადართვის ბერკეტისა და მაერთებელი ქუროს ამოქმედებით, შესაძლებელია მოძრაობის მიმართულების სწრაფი ცვლა. ყველა სინქარე წინ, დაახლოებით, ზუსტად იმავე სინქარით მოძრაობს, როგორც უკან. ეს შესაძლებელს ხდის მოკლე შებრუნების მანევრირებასა და სწრაფ რანჟირებას. ზოგიერთ ვიწროლიანდებიან ტრაქტორს **სინქრონული მობრუნების გადაცემათა კოლოფი** გააჩნია, რაც შესაძლებელს ხდის მაერთებელი ქუროს სატერფულის (პედლის) ამოქმედების გარეშე დაძვრას ან სვლის მიმართულების ცვლას.



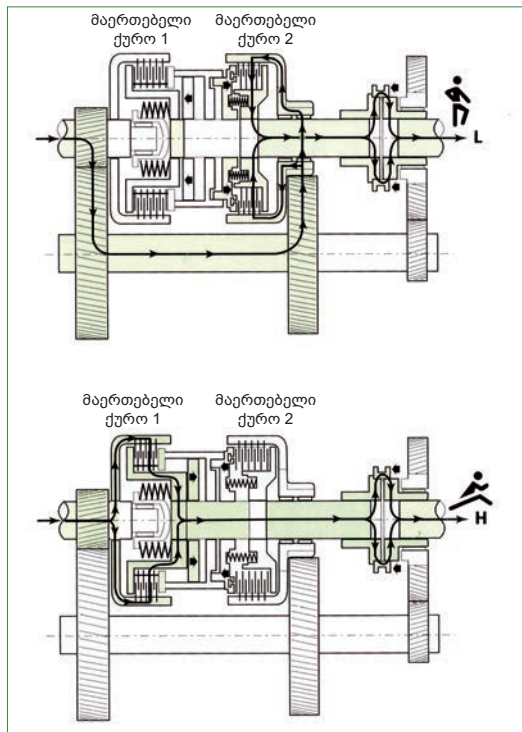
სურათი 9.41. მოსრიალე შასის ჩართვის აგებულება (მარცხნივ), მუშტის ბერკეტი (შუაში), სინქრონიზებული ჩართვა (მარჯვნივ)



სურათი 9.42. სინქრონული მოსაბრუნებელი გადამცემის აგებულება ჯგუფური, სინქარეებისა და საფეხურების ჩართვით

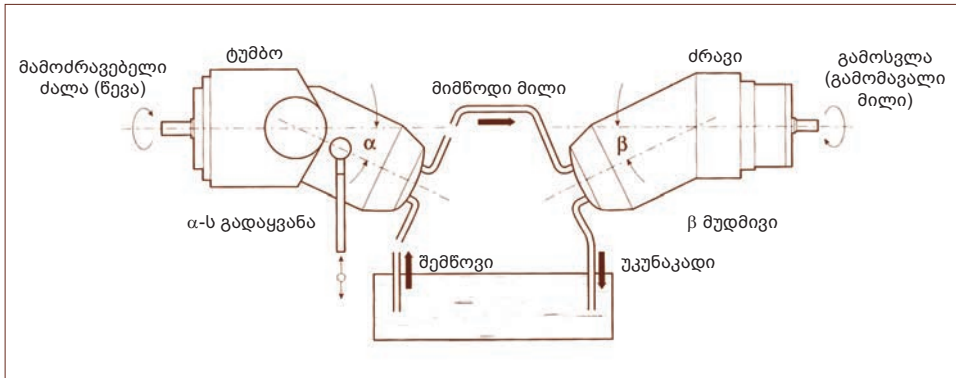
ბ) სიმძლავრის გადამცემი ტრანსმისიები

საფეხურებიან გადამცემათა კოლოფთან, დამატებით, შეიძლება, ტრაქტორები სიმძლავრის ჩამრთველითაც იყოს აღჭურვილი. ის, უმეტესად, ჩვეულებრივი სინქარეებისა და ჯგუფური ჩამრთველის წინ მდებარეობს და მე-2, მე-3, მე-4 ან მე-6 საფეხურზე/სინქარეზე ირთვება. ვიწროლიანდებიან ტრაქტორებს მხოლოდ ორსაფეხურიანი ან სამსაფეხურიანი სიმძლავრის გადამცემი ტრანსმისია აქვს. ისინი მძღოლს საშუალებას აძლევს, რომ სინქარის კოლოფის ყოველ საფეხურზე სვლის სინქარე, ღილაკზე თითის დაჭერით, გადამცემის ფარდობა ელექტროჰიდრავლიკურად, 15-20%-ით შეცვალოს. სიმძლავრის გადამცემ ტრანსმისიებში ჩართვის პროცესი მრავალდისკოიანი გადაბმულობების საშუალებით ხდება (იხ. სურათი 9.43). მარცხენა მრავალდისკოიანი გა-



სურათი 9.43. სიმძლავრის გადამცემი ტრანსმისია (L - დაბალი სიმძლავრე, H- მაღალი სიმძლავრე)





სურათი 9.44. ჰიდროსტატიკური გადაცემათა კოლოფი

დაბმულობა (1) ამძრავ და გამომავალ/მეორეულ ლილვს პირდაპირ აკავშირებს ერთმანეთთან, მარჯვენათი (2) მამცირებელი გადაცემის კოლოფი ჩაირთვება. სიმძლავრის გადამცემი ტრანსმისია განტვირთავს მძლვლს (გადაბმა არაა საჭირო) და, ციცაბო ფერდობზე მოძრაობისას, უსაფრთხოება მეტია.

გ) ჰიდროსტატიკური გადაცემათა კოლოფები

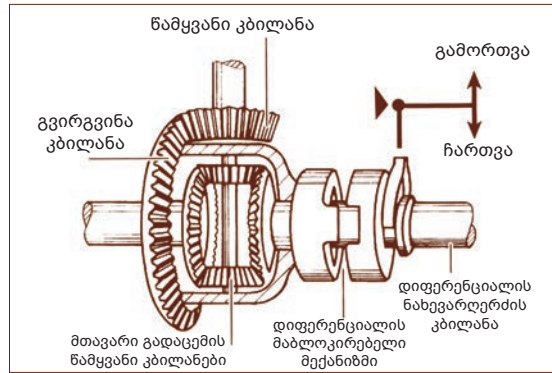
უსაფეხურო წვეთი მუშაობისათვის, მევენახეობაში ჰიდროსტატიკური გადაცემათა კოლოფები შასებიან მოსავლის ასაღებ კომბაინებში და, ნაწილობრივ, ტრაქტორებსა და მუხლუხებში გამოიყენება. შიდაწვის ძრავას მიერ ამუშავებული საწვავის გამანაწილებელი ტუმბო (ღერძული დგუშის ტუმბო) წარმოქმნის ზეთის ნაკადს, რომელიც ერთ ან რამდენიმე ზეთის ძრავას აამუშავებს, რომლებსაც ამძრავი ლილვები ბრუნვით მოძრაობაში მოჰყავს. მიწოდების რაოდენობასა და მიწოდების მიმართულებას პლანსაყელურის/დახრილი დისკოს პოზიცია განსაზღვრავს. ის, ჰიდრავლიკური მანაწილებელი სარქელისა და ჰიდროცილინდრის საშუალებით, მექანიკურად ან ჰიდრავლიკურად გადაადგილდება. ზეთის ნაკადი ჩაკეტილ სისტემაში ერთ ან რამდენიმე ზეთის ძრავას აამუშავებს, რომლების ბრუნთა რიცხვი მიწოდების რაოდენობის პროპორციულია. მიწოდების მიმართულების შეცვლით იცვლება ბრუნვისა და სვლის მიმართულება. მარტივი, უსაფეხურო სიჩქარის დაყენება, რომელიც დატვირთვით იცვლება, უპირველესად, ციცაბო ფერდობებზე და მოსავლის ასაღებ მანქანებში ავლენს უპირატესობებს. უარყოფით მხარეს წარმოადგენს დიდი ხარჯები და ჰიდროსტატიკური გადაცემათა კოლოფების უფრო ცუდი მარგი ქმედების კოეფიციენტი/ეფექტიანობა.

დ) დიფერენციალური მექანიზმები (დიფერენციალები)

დიფერენციალი არის უკანა ხიდის შემადგენელი ნაწილი (სრულ ამძრავში - წინა ხიდისაც). საქმე ეხება კონუსურ კბილათვალს, რომლის ამოცანასაც წარმოადგენს, რომ ძრავას ამძრავი მახრუნი მომენტი იმპელერებზე თანაბრად გაანაწილოს და მოხვევისას, იმპელერების ბრუნთა რიცხვების განსხვავებები გაათანაბროს (იხ.

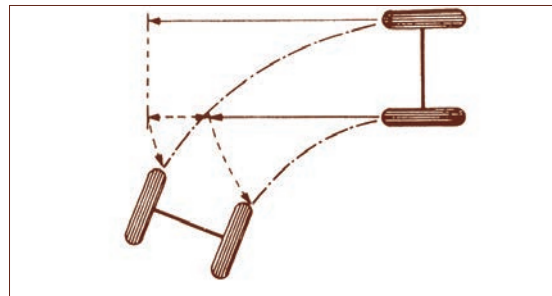
სურათი 9.45). ამ დროს, მოხვევის შიდა ფრთიანი მუშა თვალი მით უფრო სწრაფად ბრუნავს, რაც უფრო ნელა ბრუნავს მოხვევის შიდა ფრთიანი მუშათვალი.

წამყვანი კბილანა გვირგვინა კბილათვალს დიფერენციალის კორპუსზე აამუშავებს. მასში განლაგებულია თავისუფლად მბრუნავი დიფერენციალის წამყვანი კბილანები, რომლებიც შეხებაში მოდის ამძრავ ლილვებზე განლაგებულ კონუსურ კბილათვლებთან და ბრუნვას ამძრავ



სურათი 9.45. დიფერენციალური მექანიზმი (დიფერენციალი)

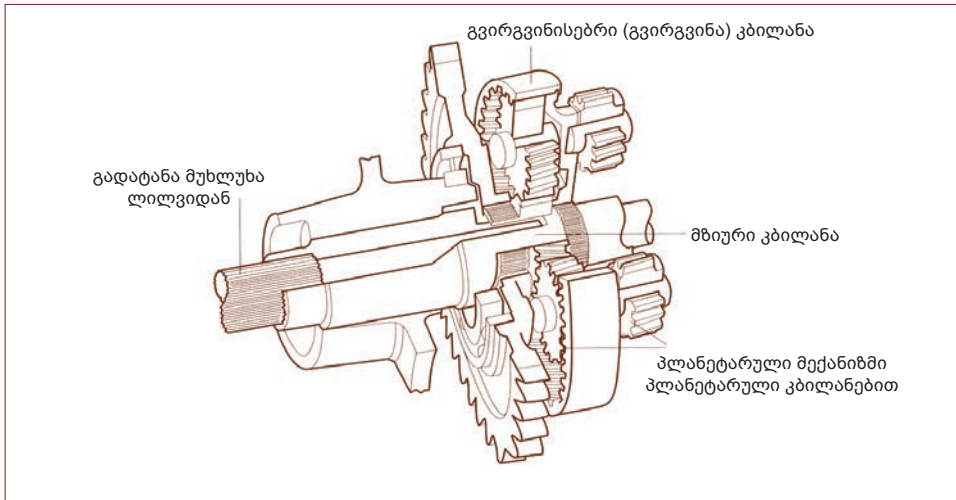
ლილვებს გადასცემს. დიფერენციალის წამყვანი კბილანები მხოლოდ მოხვევისას ასრულებს ბრუნვით მოძრაობას. ამით მოხვევის შიდა ფრთიანი მუშათვლის გამომავალი ლილვი უფრო ნელა ბრუნავს, მოხვევის შიდა ფრთიანი მუშათვლისა უფრო სწრაფად, ვიდრე დიფერენციალის კორპუსი. პირდაპირი სვლისას, ორივე წამყვანი თვალი თანაბარი სიჩქარით ბრუნავს. მთავარი გადაცემის წამყვანი კბილანები არ ბრუნავს, არამედ დიფერენციალის კორპუსით ტრიალებს. ისინი მოქმედებენ არა როგორც კბილა თვლები, არამედ როგორც დიფერენციალის ნახევარღერძის კბილანების წამტაცები და ამგვარად ამძრავ ძალას ორივე მხარეს თანაბრად გადასცემენ. როდესაც თვალი შემობრუნდება, მბრუნავი თვლის ნახევარღერძის კბილანა იწვევს დიფერენციალის წამყვანი კბილანების ბრუნვას, რომლებიც გაჩერებული ნახევარღერძის კბილანაზე გადაგორდება. ბრუნთა რიცხვის განსხვავება იმით თანაბრდება, რომ მბრუნავი თვალი ორჯერ უფრო სწრაფად ბრუნავს, ვიდრე გვირგვინა კბილათვალი. მახრუნი მომენტის განაწილება თანაბარ ნაწილებად მიმდინარეობს და უფრო ცუდად მომართული მიმაგრებული ფრთიანი მუშათვლის მიხედვით ხდება. რადგანაც გადაბრუნებისას ფრთიანი მუშა თვალს ბრუნვის მომენტის გადატანა არ შეუძლია, ბრუნვის მომენტი, შესაბამისად, ამძრავი ძალა, არც მეორე რგოლს გადააქვს და ტრაქტორი ჩერდება.



სურათი 9.46. დიფერენციალური მექანიზმი შესაძლებელს ხდის, რომ ერთი ღერძის ორივე ბორბალმა, მრუდებზე მოძრაობისას, სხვადასხვა სიჩქარით იმოძრაოს

და მაინც, გამოყენების რთული პირობებისას, ორივე თვლის ძალის უბრუნველსაყოფად, აუცილებელია **დიფერენციალის მახლოკირებელი მექანიზმის** ჩართვა. მისი ჩართვა-გამორთვა შესაძლებელია მექანიკურად, ჰიდრავლიკურად ან ელექტრო-





სურათი 9.47. პლანეტარული დისკო, პლანეტარული მექანიზმი

ჰიდრავლიკურად. დიფერენციალურ მექანიზმებში, წინა ხიდებში მრავალჯერ არის დამონტაჟებული ავტომატური ბლოკირების სისტემა. თვითმბლოკირებელი დიფერენციალის მექანიზმი მაშინ ამოქმედდება, როდესაც ორივე ამძრავში არათანაბარი მბრუნე მომენტები იჩენს თავს. ბლოკირება მრავალდისკოიანი მართებლების საშუალებით ხდება. ბლოკირების ინდექსმა შეიძლება, მაქსიმუმ, 70%-ს მიაღწიოს.

ე) მთავარი გადაცემა

მთავარი გადაცემა არის ბმა (კავშირი) დიფერენციალსა და ბორბლის მორგვს შორის. ის კბილებიანი ლილვების მცირე ბრუნვის მომენტებს წამყვანი ბორბლებისთვის საჭირო, უფრო მაღალ ბრუნვის მომენტებად გარდაქმნის. საკისარის (ბუქსის, ლერძის) სახეებია: სწორკბილიანი (პორტალური გადაცემა) და პლანეტარული გადაცემა (ეპიციკლური გადაცემა). პლანეტარული გადაცემა ხასიათდება ღერძული ძალის დინებით და, შესაბამისად, მაღალი ტვირთამწეობით. ისინი შედგებიან მზის ფორმის კბილანა ლილვისგან, რგოლური კბილანა ლილვისგან, პლანეტარული მოწყობილობისგან და მისი მატარებლისგან. გადაცემათა საჭირო რაოდენობა შეიძლება, მიღწეულ იქნას კბილანა ლილვის ზომებისა და სხვადასხვა შესაძლებლობისა და ძალისხმევის ხარჯზე.

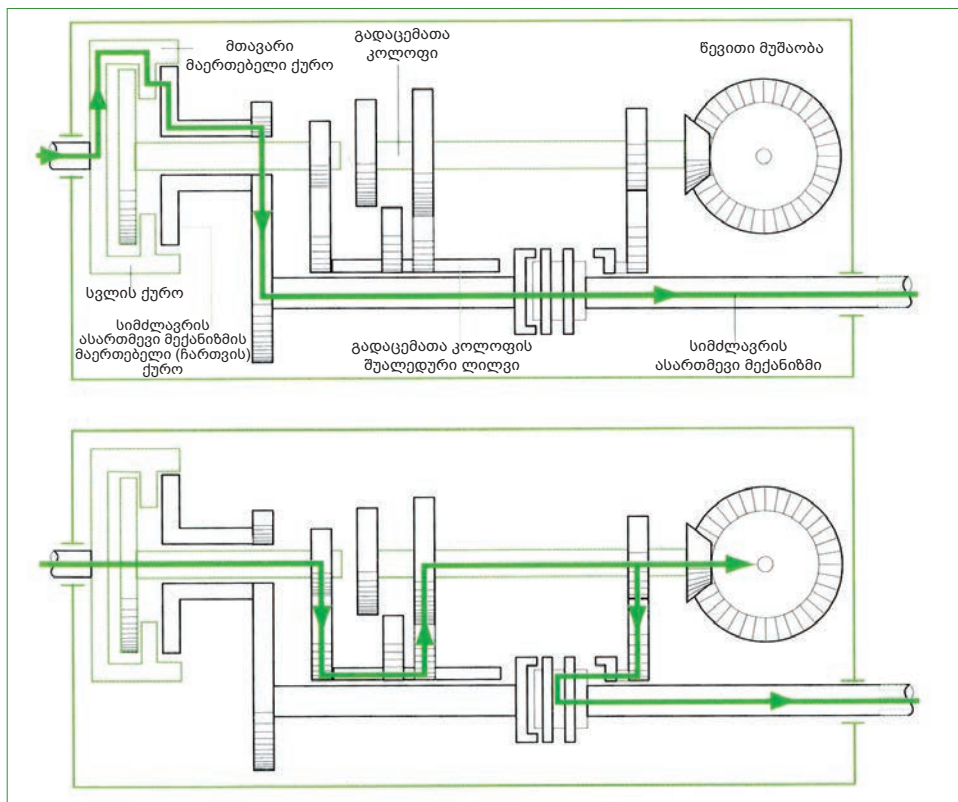
9.5.2.3. სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმები

ძრავას სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმების საშუალებით, შესაძლებელია ხელსაწყოების (მაგალითად, კულტივატორი, საფრქვევი მოწყობილობა) პირდაპირ ტრაქტორიდან მაღალი მარგი ქმედების კოეფიციენტით ამუშავება. ამუშავების დანაკარგამდე, ძრავას სრული სიმძლავრე სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმის განკარგულებაშია. მევენახეობაში მხოლოდ უკანა ნაწილის/ბოლოს სიმძლავრის ასარ-



თმევი მექანიზმი არის მნიშვნელოვანი. ფრონტალური სიმძლავრის ასართმევ მექანიზმს მწარმოებლები, უმეტესად, მხოლოდ შესაძლო განსაკუთრებული აღჭურვილობის სახით გვთავაზობენ, რადგანაც გადაცემა, როგორც წესი, ფრონტალური ნაწილებიდან ხდება ჰიდრავლიკურად (გამონაკლისი: მულჩერი, როგორც ფრონტალურად მისაერთებელი მოწყობილობა). სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმის ტაბიკები/პოჭოჭიკები ფორმისა და ზომების, მდებარეობის, ბრუნთა რიცხვისა და ბრუნთა მიმართულების მიხედვით არის ნორმირებული, რათა სხვადასხვა ხელსაწყო უპრობლემოდ მიუერთდეს. სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმის პროფილი ტრაქტორებში 65 კვტ-მდეა, ღარის პროფილი 6 და 35 მმ დიამეტრით. ტრაქტორი შეიძლება სხვადასხვა სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმით იყოს აღჭურვილი.

ძრავის სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმი წვეთითი მუშაობისაგან დამოუკიდებელია და მაერთებელი ქუროთი ამოქმედდება. მაერთებელი ქურო შეიძლება, სვლის ქუროსთან ერთად, ცალკე იყოს განთავსებული, როგორც ჩართვადი ორმაგი მშრალი გადაბმულობა, სადაც ჩართვა ხელის ბერკეტით ხდება. თუმცა, სულ უფრო მეტად იკიდებს ფეხს ცალკე, დატვირთვით ჩართვადი სველი მრავალდისკოი-



სურათი 9.48. ძრავას სიმძლავრის ასართმევი ლილვი (ზემოთ) და ძრავას სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმი და გზის სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმი (ქვემოთ)



ნი გადაბმულობა. ეს კონსტრუქცია ცვეთისადმი ძალიან მდგრადია და სერვო-ჰიდრაულიკურად მოხერხებულად ირთვება.

ძრავას სიმძლავრის ასართმევ მექანიზმს ნორმირებული რიცხვი, 540 ბრ/წთ, გააჩნია. სტანდარტული ძრავას ნომინალური სიჩქარის ბრუნთა რიცხვი 85-დან 90%-მდე და მზარდი მაბრუნე მომენტის არეალში უნდა იყოს, რათა, მაგალითად, სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმის მიერ ამუშავებულმა ნიადაგის დასამუშავებელმა და გასაფხვიერებელმა ხელსაწყოებმა მაღალი სიმძლავრით მუშაობა შეძლოს. ბევრ ვიწროლიანი ტრაქტორს 1000 ბრ/წთ-ზე მეტი გადართვადი სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმის ამძრავი გააჩნია. მაგრამ ის, სასოფლო-სამეურნეო ტრაქტორისაგან განსხვავებით, ვენახის ტრაქტორისათვის ზედმეტია, რადგანაც ვენახის ყველა სპეციფიკური ხელსაწყო 540-იან გადაცემათა კოლოფზეა გათვლილი. ძრავას სიჩქარესთან კარგად მისადაგებულ მეორე, 750 ბრ/წთ-იან (540E) სიჩქარეს კი, დამონტაჟებული ხელსაწყოების მუშაობისას, რომლებიც მცირე ან საშუალო სიმძლავრისაა, მნიშვნელოვანი უპირატესობები აქვს. ამ, ე. წ., „**ეკონომიურ სიმძლავრის ასართმევ მექანიზმში**“, ძრავა სიმძლავრის ასართმევ მექანიზმზე 540 ბრ/წთ-ის მისაღწევად, თავისი ნომინალური სიჩქარის მხოლოდ 60-65%-მდე უნდა ავიდეს. ამის გამო, ძრავა ხელსაყრელ მუშა წერტილში მოძრაობს, რასაც შემდეგი უპირატესობები მოაქვს:

- ძრავას ნაკლები საწვავი სჭირდება,
- აქვს უფრო ნაკლები ცვეთა,
- ხმაური ნაკლებია,
- მძლავრი ნაკლებად იტვირთება რყევითი მოძრაობებით.

გზის სიმძლავრის ასართმევ მექანიზმში წვევა ხდება არა ძრავიდან, არამედ გადაცემათა კოლოფიდან. ამიტომ, ის თავისი ბრუნთა რიცხვით სვლის სიჩქარეზე, ე. ი., მიცემულ სიჩქარეზე არის დამოკიდებული. ასე რომ, მისი ბრუნთა რიცხვი ძრავას ბრუნთა რიცხვისა და სიჩქარეში ჩართვის მიხედვით იცვლება. ის მხოლოდ მაშინ ბრუნავს, როდესაც ტრაქტორი მოძრაობს. უკუსვლის სიჩქარის ჩართვისას, ბრუნვის მიმართულება იცვლება. ამის გამოყენება შეიძლება გაჭედილი ლილვების, მაგალითად, ყურძნის მანქანაში, გასათავისუფლებლად. უწინ, გზის სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმი მნიშვნელოვანი იყო დამრეც ადგილებზე იმ მისაბმელების ასამუშავებლად, რომლებსაც წამყვანი ხიდები აქვს. ის მევენახეობაში თითქმის არაა საჭირო და ფრონტალური სიმძლავრის ასართმევ მექანიზმს მხოლოდ განსაკუთრებული აღჭურვილობის სახით გვთავაზობს.

9.5.3. სავალი ნაწილები

ტრაქტორის სავალი ნაწილები განსაკუთრებულ მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს. მათ უნდა შეეძლოს:

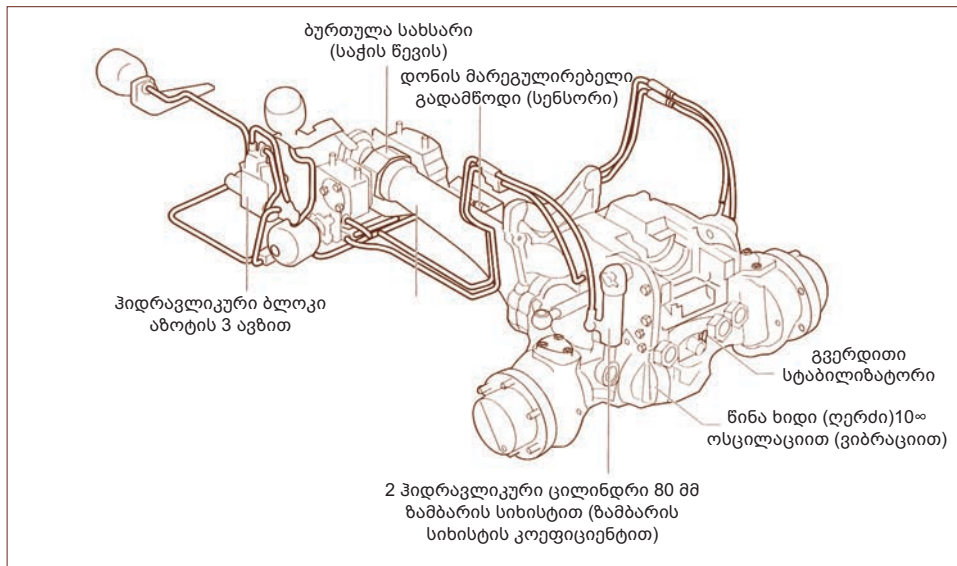
- დიდი სიმძლავრის ალება,
- სავალი გზის უთანაბრობების კომპენსირება/გათანაბრება,
- სვლის კომფორტის გაუმჯობესება,
- სვლის მაღალი უსაფრთხოების მიღწევა.



9.5.3.1. წინა ხიდი

წინა ხიდი აგებულია, როგორც მართული ხიდი და, უმეტესად, ზამბარის/რესორის გარეშეა. ადგილმდებარეობაზე უთანაბრობების გასათანაბრებლად ის წინა ხიდის ბლოკზე ისეა დაკიდებული, რომ ირხევას.

სრულამძრავიან ტრაქტორებში, **მოდრავ წინა ხიდებს** დიფერენციალური მექანიზმი და ყველა ბორბლისათვის მთავარი გადაცემა აქვს. ამის გამო, შესაძლებელია ღერძების მაღალი მამბრუნი მომენტით დატვირთვა. ჩაშენებული, ავტომატურად მომუშავე დიფერენციალის მახლოკირებელი მექანიზმების საშუალებით, მაღალი წვეის ძალების მიღწევა ძნელად გამოყენების პირობებშიც შეიძლება. წინა ხიდებისა და კაბინების **ჰიდროპნევმატური ზამბარები** დიდი სასოფლო-სამეურნეო ტრაქტორების ტექნიკური აღჭურვილობის მყარი შემადგენელი ნაწილი გახდა. ვიწროლიანდებიან ტრაქტორებში მხოლოდ ცოტა მწარმოებელი გვთავაზობს წინა ხიდის საკიდარს დამატებითი თანხის საფასურად. უმეტესად, საქმე ეხება ზამბარის ბერკეტთან სისტემებს. ზამბარის ბერკეტის მიერ განეული წინა ხიდი ნიადაგის არასწორ ადგილებს მოიცავს და მათ ჰიდრავლიკურ ცილინდრებს გადასცემს. გამოდენილი ზეთი შეიწოვება აზოტის ავზში, სადაც ბიძგები ზამბარით ამორტიზდება. გვერდითი მიმართულებით წაყვანას გვერდითი სტაბილიზატორი აწესრიგებს. ინტეგრირებული დონის მარეგულირებელი, მიუხედავად დატვირთვისა, დონის მარეგულირებელი გადაწოდით (სენსორით) უცვლელად ტოვებს ზამბარებიან კომფორტს. შემდეგ უპირატესობას წინა ხიდის რხევითი მოძრაობის შენარჩუნება წარმოადგენს, რომელიც, სულ ცოტა, 10 გრადუსია და რომელიც ადგილმდებარეობაზე უკეთესად მორგებასა და ტრაქციებაზე ზრუნავს, ამით არასწორ ან დაქანებულ ადგილებზე უსაფრთხო მდგომარეობის შენარჩუნებას უწყობს ხელს.



სურათი 9.49. ჰიდროპნევმატური საკიდარის აგებულება



დონის მიხედვით, დარეგულირებული ჰიდროპნევმატური წინა ხიდის საკიდართან ერთად, ძალიან მნიშვნელოვანია **დაგვერდების კომპენსაცია**. ის მნიშვნელოვნად ამცირებს ოსცილაციასა/ ვიბრაციასა და გვერდით გადახრის მოძრაობებს, რაც უფრო მეტი დგომისა და მუშაობის უსაფრთხოებას უზრუნველყოფს. სვლის კომფორტის სხვა გაუმჯობესებებს გვთავაზობს გადასაბმელი მოწყობილობის ელექტრონული რეგულატორის რყევების ჩამხშობი სისტემისა და კაბინის დაკიდების უხმაურო ცილინდრთა ბლოკის მდებარეობა (რეზინისა და მეტალის ელემენტებით რყევების ჩახშობა და ხმაურის შემცირება კაბინის მდებარეობასთან ურთიერთქმედებით).

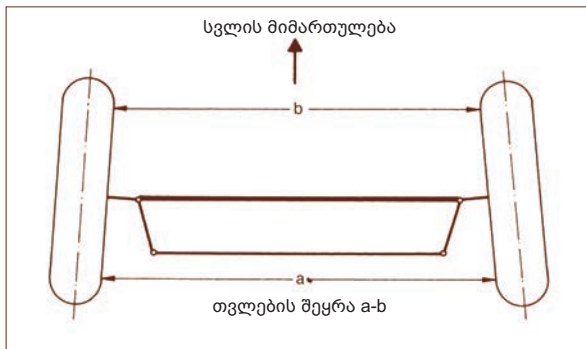
წინა ხიდის ზამბარები ამცირებს რყევებით მძღოლის დატვირთვას და ზრდის სვლის სტაბილურობას. ის შემდეგი საშუალებებით ზრდის მოძრაობის უსაფრთხოებას:

- ოპტიმალური მართვის უნარი ქუჩასთან უკეთესი კონტაქტის საფუძველზე,
- ბორბლის შემცირებული ოსცილაცია და შემცირებული რყევითი მოძრაობები,
- წინ დაყენებული ხელსაწყოების უკეთესი მართვა,
- სამწერტილიანი დანადგარისა და მიმაგრებული ხელსაწყოების შემცირებული დატვირთვა,

მძღოლისათვის სვლის კომფორტი იზრდება:

- ტრანსპორტის ნაკლები რყევებით,
- მთავარი განივი ღერძის მიმართ კუთხური მოძრაობის შემცირებით,
- მუშაობისა და ტრანსპორტის მაღალი სიჩქარეების დროს, დაძაბულობის გარეშე მგზავრობით.

მართვის უნარის უზრუნველსაყოფად, დატვირთვა წინა ხიდზე, სულ მცირე, 20%-ს უნდა შეადგენდეს. საჭიროების შემთხვევაში, წინა ღერძის წონა შესაბამისად უნდა იქნას გამოყენებული. მართვის უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად და საბურავების ცვეთის მინიმუმამდე დასაყვანად, მართული ბორბლების ღერძისა და მიწისადმი მდგომარეობის ზუსტად დაყენებაა საჭირო. მართვის უნარისათვის, ღერძის დატვირთვასთან ერთად, ძალიან მნიშვნელოვანია **განშლა** და **წინა თვლების ნახარი**. ნახარი შიგნითკენ დახრილი საბრუნო ტაბიკის ღერძის მოსაჭიმ ქანჭიკსა



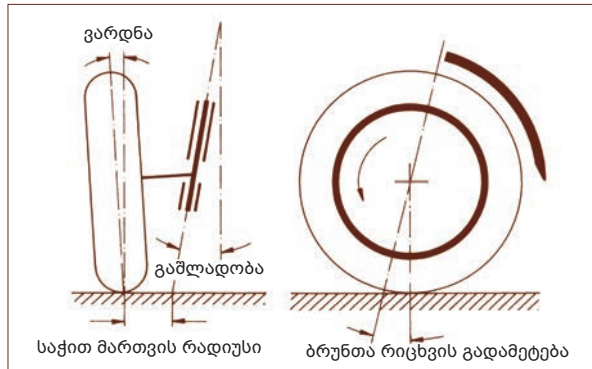
სურათი 9.50. თვლების შეყრა

და ვერტიკალს/პერპენდიკულარს შორის კუთხიდან მიიღება. ვერტიკალსა და ბორბალს შორის კუთხეს **ნახარი** ეწოდება. განშლა მოხვევის შემდეგ ბორბლების ისევ უკან დადგომას უწყობს ხელს. **ძრავას ზებრუნის რეჟიმში გადასვლა** (საბრუნო ტაბიკის ღერძის გვერდზე დახრა) განაპირობებს, რომ, პირდაპირი სვლისათვის, ბორბლები დამოუკიდებელად ისევ თ-



ვის ადგილზე დადგეს.

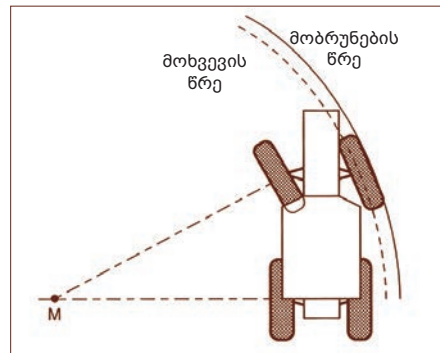
სვლის დროს, ელასტიკური დეფორმირების გასასწორებლად, ბორბლები პარალელურად კი არ დგება, არამედ ცოტა უფრო ვიწროდ. ამ განსხვავებას **თვლების შეყრა** ეწოდება. თვლების შეყრით მართვა იოლდება და წინა ბორბლების ქანაობა მცირდება.



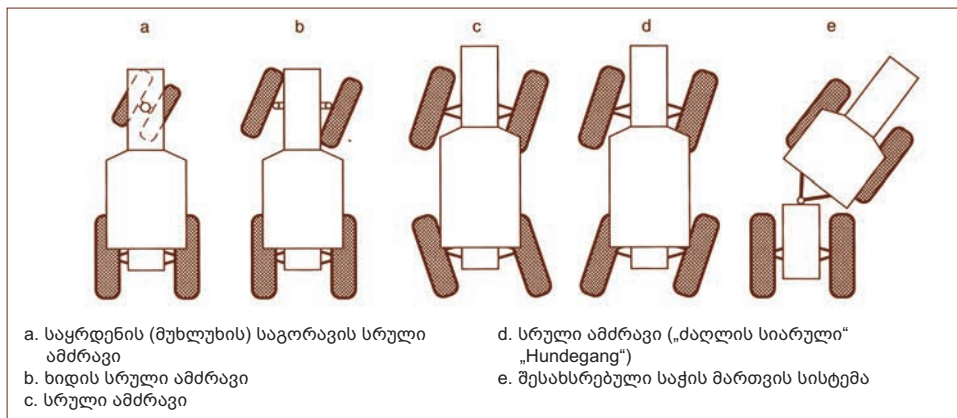
სურათი 9.51. ძრავას ზებრუნვის რეჟიმში გადასვლის, განშლისა და ნახარის დეფინიცია

9.5.3.2. მართვა/საჭე

საჭის მართვის სისტემა სვლის მიმართულების ცვლას ემსახურება. მართვის გეომეტრია ისე არის მოწყობილი, რომ, წრიული მოძრაობისას, მართული ბორბლების სვლის მიმართულება ბორბალსა და წრის ცენტრს შორის შემაკავშირებელი ხაზისადმი რაც შეიძლება ვერტიკალურად იდგას. ტრანსპორტი ადვილად უნდა იმართებოდეს, ზუსტად მიჰყვეს კვალს და მცირე მობრუნების წრეს საჭიროებდეს. მართვის უსაფრთხოებისათვის, გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ღერძის გეომეტრიასა და ბორბლების მიწაზე მოჭიდებას.



სურათი 9.52. მოხვევისა და მობრუნების წრის დეფინიცია



- a. საკრდენის (მუხლუხის) საგორავის სრული ამძრავი
- b. ხიდის სრული ამძრავი
- c. სრული ამძრავი

- d. სრული ამძრავი („ძალის სიარული“ „Hundegang“)
- e. შესასრებელი საჭის მართვის სისტემა

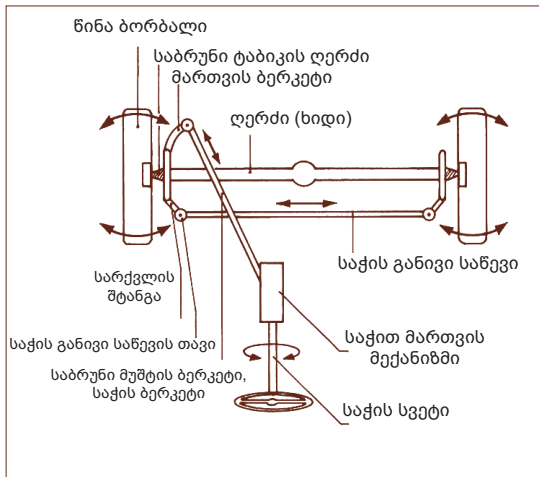
სურათი 9.53. საჭით მართვის სისტემები



საჭით მართვის სისტემები

ხიდის სრული ამძრავი არის წინაძრავიანი მართვის სისტემის მქონე მანქანებისა და ტრაქტორების მართვის სისტემა (იხ. სურათი 9.53). მასში თითოეულ მართულ ბორბალს საკუთარი საბრუნო ტაბიკის ღერძი აქვს. იმისათვის, რომ მოხვევისას ყველა ბორბლის გადაგორება უნაკლო იყოს, მოხვევის შიდა ფრთიანი მუშა თვალი უფრო ძლიერად უნდა მოძრაობდეს, ვიდრე მოხვევის გარეთა ფრთიანი მუშათვალი. ეს საჭის ბერკეტისა და საჭის განივი საწვევისაგან შემდგარი საჭის ტრაპეციის საშუალებით მიიღწევა. მართვადი თვლების მობრუნების კუთხე 55°-ს აღწევს.

სრული ამძრავი არის ხიდის სრული ამძრავი, რომელშიც უკანა ბორბლებიც იმართება. ამ გზით, მცირე მობრუნების რადიუსი მიიღწევა. მოხვევისას, შესაბამისი წინა და უკანა ბორბლები ერთნაირ წრეზე შემობრუნდება. სხვადასხვა ჩართვით მხოლოდ წინა და უკანა ბორბლების მართვა შეიძლება. ის ხშირად დამატებითი „ძაღლის სვლის ჩართვით“ („Hundegang - Schaltung“) არის აღჭურვილი, რომელიც შესაძლებელს ხდის ყველა ბორბლის ერთნაირად რეგულირებას, რათა ფერდობზე თავიდან იქნას აცილებული კურსიდან გადახვევა ან ტრაქტორის გვერდულად გადასვლა (მაგალითად, სატყეო საქმიანობაში გამოყენება).



სურათი 9.54. ხიდის სრული ამძრავის საჭის ნაწილები

შესახსრებელი საჭის მართვის სისტემა განსაკუთრებით ციცაბო ფერდობზე გამოიყენება. უძრავი ხიდები ამ დროს შესახსრებელი საჭით სატრანსპორტო საშუალების შუაში ერთმანეთს მოედება. ამით ტრაქტორს, მარტივად აგებული ღერძების დროს, ძალიან კარგი მართვადობა აქვს. ბორბლები აქაც ერთიმეორის კვალს მიჰყვება. უარყოფითი ის არის, რომ ზოგიერთ სიტუაციაში (მაგალითად, დამონტაჟებული ხელსაწყოებით მობრუნება ციცაბო ფერდობზე) შესაძლებელია, ერთმა ბორბალმა აიწიოს და ამით გადაბრუნების საფრთხე გაიზარდოს. დამატებითი აგრეგატით, ე. წ., ბორბლის დატვირთვის კომპენსირებით, რომელიც შესახსრებულ საჭეში მდებარეობს, შესაძლებელია აწვევის ქმედითად შემცირება.

მუხლუხის საყრდენი საგორავის მართვისას, წინა ხიდის ბორბლები, ჩართვისას, ერთი საერთო ბრუნვის წერტილით როტირებს (იხ. სურათი 9.53 a). სადგომი ფართობის შემცირებით, გადახრისადმი მიდრეკილება იზრდება. მუხლუხის საყრდენი საგორავი ორღერძა მისაბმელებში გამოიყენება. მას კარგი მანევრირების უნარი აქვს.

ამოქმედება

მექანიკური მართვისას, ბორბლები ხელის ძალით ამოძრავდება საჭის მართვის მექანიზმისა და განმბჯენი ბერკეტის საშუალებით. საჭის ბრუნვისას, წარმოიშვება მომენტი, რომელიც საჭით მართვის მექანიზმში გადაიტანება და მართვის სახელუ-რით განმბჯენ ბერკეტს, მართვის ბერკეტს, საჭის განივ საწვესა და ბორბლებს გა-დაეცემა.

საჭით მართვის გამაძლიერებელი/სერვომართვა

საჭით მართვის გამაძლიერებელი/სერვომართვა, საჭის მექანიკური მართვა ჰიდროსტატიკური მართვითი დახმარებით, უპირველესად, წინა ხიდის დიდი დატ-ვირთვისას (სრულ ამძრავში, წინა განტვირთვის ციკხვიან სატვირთველში) გამოი-ყენება. საჭით მართვის მექანიზმში ინტეგრირებული ცილინდრი, რომელსაც ჰიდ-რავლიკური მანაწილებელი სარქველი აქვს, ხელს უწყობს მართვით მოძრაობას. სარქველი საჭის თვლის ამოქმედება მექანიკურად იმართება. ზეთის საჭირო წნე-ვას ზეთის ტუმბო წარმოქმნის.

სრული ჰიდროსტატიკური მართვისას, საჭის თვალსა და წინა თვლებს შორის მექანიკური კავშირი არ არის. საჭის მართვის ძალები ჰიდრავლიკური ტუმბოს სა-შუალებით წარმოიქმნება. საჭის თვალზე მართვითი მოძრაობებისას, იღება ან იხუ-რება მანაწილებელი სარქველები, რომლებიც მართვის პროცესს იწყებს და ზეთი სა-დენებით ორმაგად მოქმედი მართვის ცილინდრისაკენ მიაქვს.

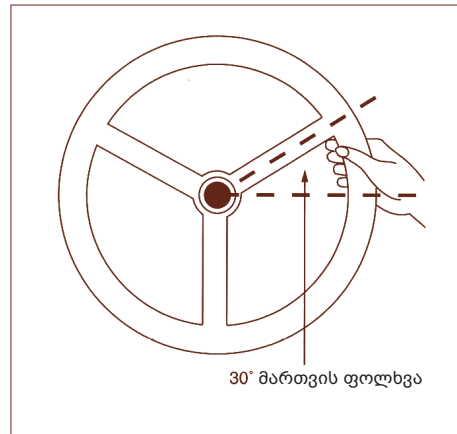
მოვლა და ტექნიკური მომსახურება

მართვის ფოლხვა (საჭით მართვის მექანიზმი) 30°C-ზე (ერთ მტკაველზე) მეტი არ შეიძლება იყოს (იხ. სურათი 9.55).

ყველა ნიჰელი საჭის ტრაპეციზზე, განსაკუთრებით კი, საჭის განივ საწვეებსა და მართვის ბერკეტს შორის სახსრები, უნდა შეიზეთოს.

მექანიკურ მართვებში ზეთის მდგომა-რეობა ყოველ წელს უნდა შემოწმდეს.

ჰიდრავლიკურ მართვებში სადენები-სა და გადაბმულობების სიმტკიცე უნდა შემოწმდეს და, არსებობის შემთხვევაში, სითხის დონე ზეთის ავზში.



სურათი 9.55. მაქსიმალური მართვის ფოლხვა (თამაში)

9.5.3.3. მუხრუჭები

მოთხოვნები და ამოცანები

ხარვეზებით მომუშავე საჭეები, ხშირ შემთხვევაში, ავარიებს იწვევს. ამიტომ, ტრაქტორის ყველა მძღოლმა, მგზავრობის წინ, ტრანსპორტის მუშაობისა და მოძ-რაობის უსაფრთხოება უნდა გადაამოწმოს. სატრანსპორტო საშუალების ტიპისა და



მისი მაქსიმალური სიჩქარის მიხედვით, STVZO-ით (გერმანიაში საგზაო მოძრაობის ლიცენზიის წესებით) განსაზღვრულია სხვადასხვა სამუხრუჭე მოწყობილობა და მინიმალური სამუხრუჭე მახასიათებლები.

მანქანებისათვის, ასევე, ტრაქტორებისათვის, ორი სხვადასხვა, ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელი სამუხრუჭე მოწყობილობებია დაწესებული - ერთი მუშა მუხრუჭი (ფეხის მუხრუჭი) და ერთი სადგომი მუხრუჭი (ხელის მუხრუჭი).

მუხრუჭების ყველაზე მნიშვნელოვანი ამოცანებია:

- სვლის სიჩქარის შემცირება (მუშა მუხრუჭი),
- გაჩერებული ტრანსპორტის დაგორების თავიდან აცილება (ხელის მუხრუჭი),
- მართვითი მოძრაობების დახმარება (ცალკეული ბორბლის მუხრუჭი).

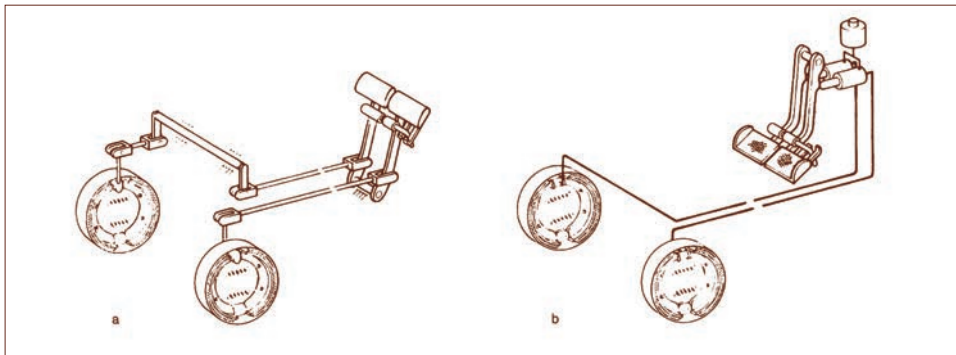
ტრაქტორის მუშა მუხრუჭი შეიძლება იყოს ცალკე ბორბლის მუხრუჭის (საჭის მუხრუჭის) სახით, ორი განცალკევებული სატერფულით (პედლით). ისინი, ქუჩებში მოძრაობისას, ჩამკეტი მექანიზმით მყარად უნდა იყოს ერთმანეთთან შეერთებული ისე, რომ მუხრუჭის მოქმედება ორივე გვერდზე თანაბარი იყოს.

მუხრუჭები ასევე უნდა აკმაყოფილებდეს შემდეგ მოთხოვნებს:

- ამოქმედების უფრო მცირე ძალები (200-დან 300 ნ-მდე სრული დამუხრუჭებისას),
- კარგი, თანაბარზომიერი, მარტივად დოზირებადი მუხრუჭის მოქმედება,
- ნაკლები ცვეთა,
- მაღალი სანდობა,
- ქუჩისა და სისველისადმი მდგრადობა.

მუხრუჭის ძალის გადატანა

ტრაქტორებში მუხრუჭის ძალის გადატანა შეიძლება მექანიკურად ან ჰიდრაგლიკურად მოხდეს. **მექანიკურ** მუხრუჭებში ძალა მუხრუჭის სატერფულიდან, შესაბამისად, ხელის მუხრუჭის ბერკეტიდან, ბერკეტული მექანიზმის საშუალებით მუხრუჭებს გადაეცემა. საკისრებში ხახუნისა და ბერკეტის შეზღუდული გადატანის გამო, ამოქმედების დიდი ძალებია საჭირო. ამას გარდა, მუხრუჭების თანაბრად და-



სურათი 9.56. მუხრუჭის ამოქმედება - მექანიკური (მარცხნივ) და ჰიდრაგლიკური (მარჯვნივ).



ყენება რთულია. მექანიკური ამოქმედება ამუშაოდ მხოლოდ ხელის მუხრუჭებში და, პატარა ტრაქტორებში, მუშა მუხრუჭში გამოიყენება.

ჰიდრაგლიკურ მუხრუჭებში, მუხრუჭის სატერფულის (პედლის) ამოქმედებისას, მუხრუჭის მთავარ ცილინდრში საჭირო წნევა წარმოიქმნება, რომელიც, სამუხრუჭო მაგისტრალებით, ბორბლების სამუხრუჭო ცილინდრების დგუშებს გადაეცემა და სამუხრუჭო ხუნდები დოლს მიანვება.

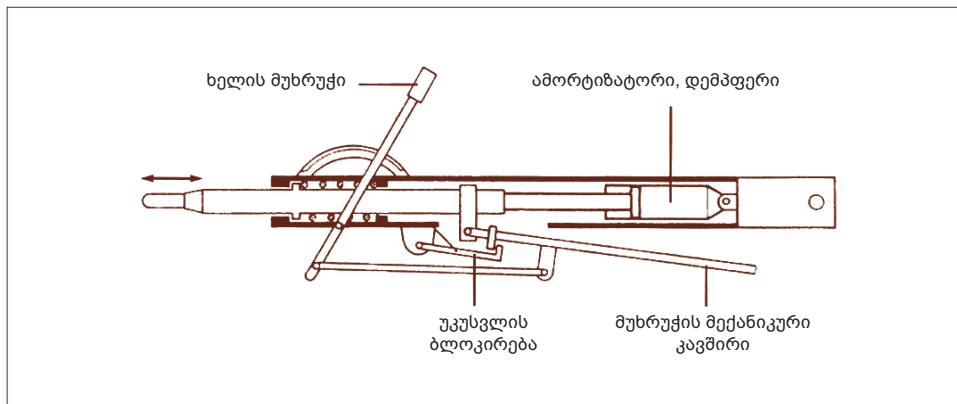
ჰიდრაგლიკურ მუხრუჭებს, მექანიკურ მუხრუჭებთან შედარებით, ის უპირატესობა აქვს, რომ ნაკლებ ძალის ხარჯვას საჭიროებს, დამუხრუჭების მეტი უნარი აქვს და მცირე ტექნიკურ მომსახურებას საჭიროებს. საყურადღებოა, რომ სამუხრუჭე სითხე საკმარისი რაოდენობით იყოს.

მისაბმელის მუხრუჭები

სასოფლო-სამეურნეო მისაბმელი და მიბმული სამუშაო მანქანები, რომელთა საერთო წონაც დასაშვებ 3 ტონაზე მეტს შეადგენს, მუშა მუხრუჭით, ხელის მუხრუჭითა და მოსახსნელი მუხრუჭით არის აღჭურვილი. ისინი ერთობლივად მოქმედებს ერთ ან რამდენიმე სამუხრუჭე ლერძზე, რომლებსაც, უმეტესად, დოლის მუხრუჭები აქვს.

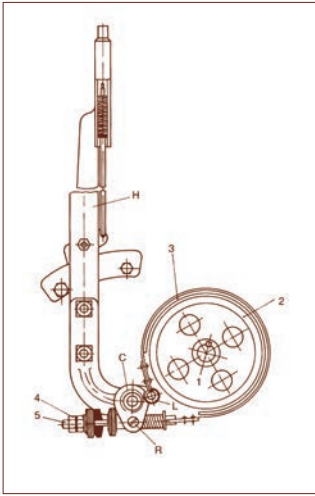
პნევმატური მუხრუჭები საჭიროა მოზრდილი მისაბმელებისათვის, რომლებიც მეტ დამუხრუჭების ძალას საჭიროებს. ამ დროს, ტრაქტორის შეკუმშული ჰაერით წარმოქმნილი ძალები მისაბმელის მუხრუჭებზე მოქმედებს. შეკუმშული ჰაერი წარმოიქმნება კომპრესორის მიერ, რომელიც პირდაპირ ძრავას მუხლუხა ლილვის მიერ ამოქმედდება სოლური ღვედით. პნევმატური სისტემები კარგ მოვლას საჭიროებს. მუშა (სამუშაო) წნევა სისტემატურად უნდა გაკონტროლდეს.

ინერციულ მუხრუჭებში გამწვევი ტრანსპორტის დამუხრუჭებისას, გამწვევი კავი მისაბმელის საწვე ძელში/რვილში შეიწვევა. ეს მოძრაობა ბერკეტული მექანიზმით მექანიკურად გადაიტანება დოლური მუხრუჭის სამუხრუჭე მუშტას და ამით დამუხრუჭებას იწვევს. ჩამკეტი ბერკეტით შესაძლებელია გამწვევი კავის შეწვევის ბლოკი-



სურათი 9.57. ინერციული მუხრუჭის აგებულება



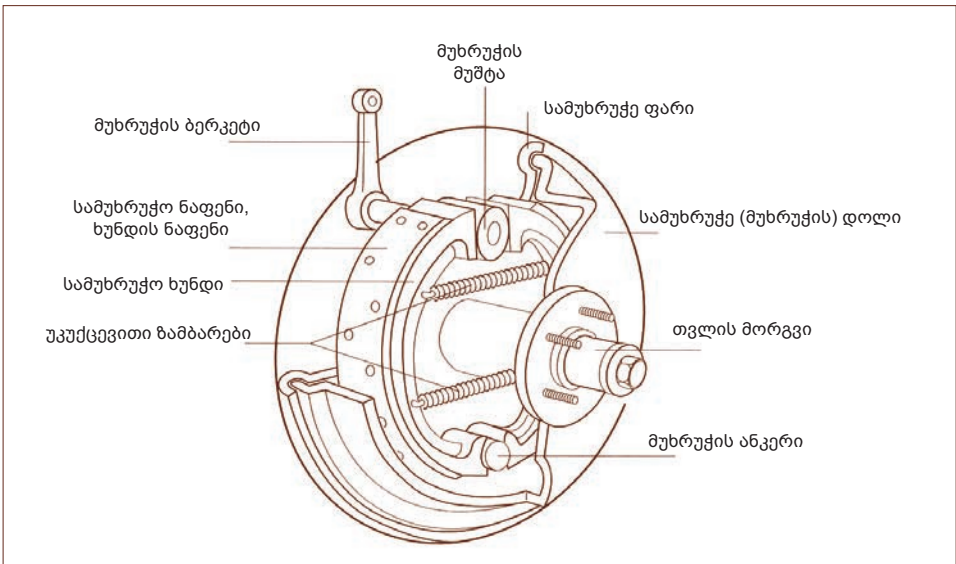


სურათი 9.58. გარე ლენტური მუხრუჭი

რება მისაბმელის უკუსვლის თავიდან ასარიდებლად. ახალი სისტემები, რომლებსაც უკუსვლის ავტომატიკა გააჩნია, ამ ჩამკეტ ბერკეტს არ საჭიროებს. ჩამკეტი ბერკეტი საწვებ ძელზე/რვილზე გამოიყენება, როგორც ხელის მუხრუჭი, ფოლადის გვარლის გამოყენებით კი, რომელიც ტრაქტორთან არის მიერთებული, მოსახსნელ მუხრუჭად. უკუსვლისათვის საჭიროა მაერთებლის ინერციული მოწყობილობის ბლოკირება. თუ სამუხრუჭე მოწყობილობას უკუსვლის ავტომატიკა გააჩნია, მუხრუჭის მოქმედება მხოლოდ წინსვლის მიმართულებით მოქმედებს, უკუსვლა მხოლოდ მცირე სამუხრუჭე მარგენებამდე დადის.

მუხრუჭის აგებულების სახეები

ყველაზე მნიშვნელოვანი სახეებია **დოლური მუხრუჭები** და **დისკური მუხრუჭები**. დოლურ მუხრუჭებში განასხვავებენ **შიდა რეგულირებად მუხრუჭებსა** (სიმპლექსურ, დუპლექსურ, სერვომუხრუჭებს) და **ლენტურ მუხრუჭებს**. სამუხრუჭო ნაფენები/ხუნდის ნაფენები შეიძლება ჰაერით („მშრალი“) ან ზეთით („სველი“) იყოს გარემოცული. მშრალი მუხრუჭებისათვის დამახასიათებელია კარგი ხახუნის ინდექსი, მცირე ხახუნის ზედაპირები, სრული გადასვლა უმოქმედო მდგომარეობაში და სამუხრუჭო ნაფენების მარტივი შეცვლა.



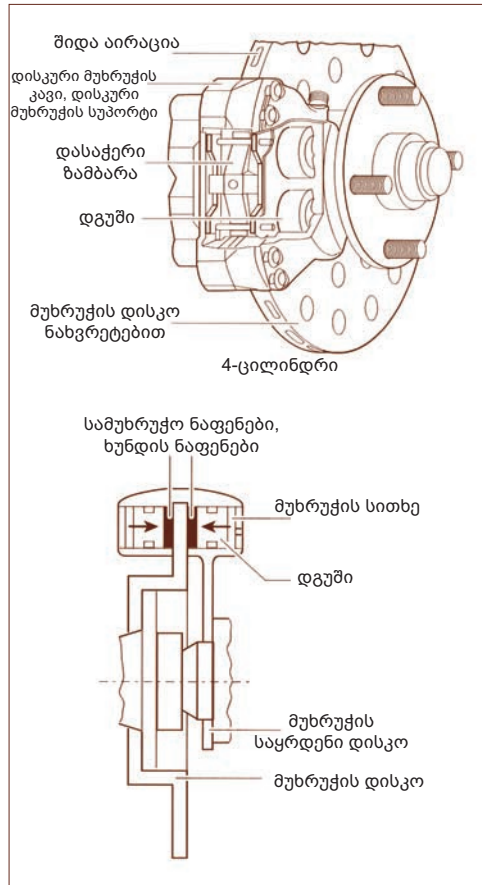
სურათი 9.59. დოლის მუხრუჭი (სქემა)



სველი მუხრუჭების უპირატესობას სითბოს კარგი გაცემა, მცირე ცვეთა და სრულყოფილი ინკაფსულაცია (არ ქუჭყიანდება) წარმოადგენს.

დოლური მუხრუჭები, როგორც შიდა რეგულირებადი მუხრუჭები, უმეტესად, მუშა მუხრუჭებად გამოიყენება. სამუხრუჭო დოლი მყარად ზის თვლის მორგვზე და მასთან ერთად მოძრაობს. სამუხრუჭო ხუნდები და დაჭიმულობის ძალის წარმომქმნელი ნაწილები მუხრუჭის საყრდენ დისკოზე ზის. ის ბორბლის საკიდარზეა დამაგრებული და არ მოძრაობს. დამუხრუჭებისას, მუხრუჭის ხუნდები, თავიანთი მფარავი შრეებით, მიმჭერი მოწყობილობის (სატერფულის) საშუალებით, სამუხრუჭო დოლს მიანვება და ასე წარმოქმნის საჭირო ხახუნს, რითაც ბორბალი მუხრუჭდება. დაჭიმულობის ძალის წარმოქმნა შესაძლებელია ჰიდრავლიკურად, ბორბლების სამუხრუჭო ცილინდრებით ან მექანიკურად, ბერკეტული მექანიზმით (მუშა მუხრუჭი), ან ჯალამბრით (სადგომი მუხრუჭით). დამუხრუჭების შემდეგ (სატერფულის გათავისუფლება), სამუხრუჭო ხუნდები, შუალედურად ჩართული უკუქცევითი ზამბარის ჩართვით, თავიანთ საწყის მდგომარეობას უბრუნდება. ცვეთის შესამცირებლად, სამუხრუჭო ხუნდები, მაერთებელი ქუროს მსგავსად, ფრიქციული ზესადებებით არის დაფარული. გაცვეთის შემდეგ, ისინი უნდა შეიცვალოს.

ლენტური მუხრუჭები დღეს ტრაქტორებში მხოლოდ ხელის მუხრუჭებად გამოიყენება (იხ. სურათი 9.59). ლიღვზე (1) მჭდომ სამუხრუჭე დოლს (2) სამუხრუჭო ნაფენებით ალჭურვილი სამუხრუჭო ლენტი (3) აკრავს. სამუხრუჭო ლენტის მარცხენა ბოლო L წერტილში ხელის მუხრუჭის ბერკეტ H-ზე არის მიმაგრებული, რომელსაც მუხლის ბერკეტის ფორმა აქვს. მარჯვენა ბოლო, რესორის კომპლექტის საშუალებით, მუხლის ბერკეტის R წერტილში არის დაკიდებული. რესორებმა ხელი უნდა შეუშალოს მუხრუჭის ბიძგისებრ მოკიდებას. ამორტიზების შემდეგ, მუხრუჭის ლენტი ქანჩის (4) საჩერებელი ქანჩის კუთხვილის ჭაჩიკზე (5) გადაბრუნებით ადვილად იცვლება. მუხრუჭების მოქმედება კარგია, მაგრამ მისი ზუსტად დობირება შეუძლებელია.



სურათი 9.60. დისკური მუხრუჭი



დისკურ მუხრუჭებში ხუნდის ნაფენი მბრუნავ მუხრუჭის დისკს აწვება. უპირატესად, ისეთი დისკური მუხრუჭები გამოიყენება, რომელთა ხუნდების ცვეთის ზედაპირის ტოლია. მათ მყარი დისკური მუხრუჭის კავი (ხელის მუხრუჭი) აქვთ, რომლებშიც სამუხრუჭო ნაფენები და მუხრუჭის დგუშებია მოთავსებული. სამუხრუჭო სითხის წნევით, დგუშები სამუხრუჭო ნაფენებს ფოლადის სამუხრუჭო დისკზე აწვება. რადგანაც სამუხრუჭო დისკები მოძრაობისას წარმოქმნილი ქარის ნაკადში მდებარეობს, კარგი გაგრილება ხდება. **ნაწილობრივი დისკური მუხრუჭები** ძალიან კარგად გამოიყენება მსუბუქ და სატვირთო მანქანებში. ტრაქტორებში ისინი, ნაწილობრივ, მუშა მუხრუჭად გამოიყენება, უპირატესად კი, როგორც წინა თვლების მუხრუჭი (სრული ამძრავის ლილვზე).

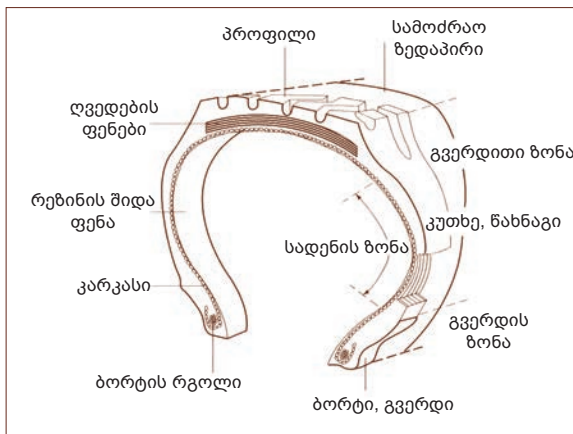
სრულდისკოიანი მუხრუჭები მოძრავი გადასაწვეი (მანევრირებადი) სამუხრუჭო დისკებისაგან შედგება, რომელთა გადაწვეაც შესაძლებელია. რგოლისებური სამუხრუჭო ნაფენი დისკებზე არის დამაგრებული ან მათთან ერთად მოძრაობს. დამუხრუჭების პროცესში, დასაჭერ დისკოებზე მუხრუჭის დისკოები სამუხრუჭო გარსაცმში მიეჭინება და ამით დამუხრუჭების პროცესი იწყება. არსებობს სველად (ზეთის ავზში) და მშრალად მოძრავი კონსტრუქციები.

9.5.3.4. საბურავები

სატრანსპორტო საშუალების საბურავებს რაც შეიძლება დიდი ტვირთების ტარება უნდა შეეძლოს, მიწას ნაკლებად აწვებოდეს და ბიძგებით გამოწვეული დატვირთვები შეარბილოს. წამყვანი თვლის საბურავს, დამატებით, მცირე ასრიალებისას, მაღალი წნევის ძალების გადაცემა უნდა შეეძლოს. ამიტომ, საბურავები გამოყენების მიზნის მიხედვით, აგებულებით, პროფილითა და ზომით ძალიან განსხვავებულია.

აგებულება და აგებულების სახეები

საბურავი შედგება კარკასის, სარტყლის (რადიალურ საბურავებში), გვერდითა რეზინის, სამოძრაო ზედაპირისა (პროტექტორისა) და ბორტებისაგან, რომლებშიც



სურათი 9.61. საბურავის აგებულება

ფოლადის მავთულის გულარეობა განთავსებული. კარკასი შედგება რამდენიმე სალტის ქსოვილის ფენისაგან, რომლებიც ვისკოზას, არამიდის, ფოლადის მავთულის ან პოლიეთერებისაგანაა დამზადებული. კორდის წვრილი სადენები ერთმანეთზე ფენებად ლაგდება ან დიაგონალურად, მოძრაობის მიმართულებისადმი მახვილი კუთხით (დიაგონალური საბურავები), ან რადიალურად, მარჯვენა კუთხეში მოძრაობის მიმართულებით (რადიალური



საბურავები). ქსოვილის ფენების რიცხვი გადამწყვეტია საბურავის სიმაგრისა და ზიდვის უნარისათვის; ისინი ბორტების გარშემო შემოკრული და ამით მათ აკავებს. კარკასი გარეთა მხარეს რეზინით, ხანდახან კი, პანელით არის დაფარული, რადგანაც საბურავებს ყველაზე სუსტი წერტილი გვერდზე აქვს. ბორტში მავთულის გულარი საბურავს ფერსოზე აკავებს და სამუხრუჭო და ძრავას მომენტი გადააქვს. ბორტის მომდევნო ფუნქციაა ფერსოზე ჰაერის შეკუმშვა. სამოძრაო ზედაპირი პანელის პროფილითაა დაფარული. პანელი სხვადასხვა სახის არსებობს; ერთმანეთსაგან ფართოდ ამ მცირედ დაშორებული, მაღალკიდიანი ან დაბალკიდიანი. შესაბამისად, განსხვავებულია საბურავის თვისებები ნიადაგის დაზოგვის, წვეის ძალისა და სრიალის მხრივ. კარკასის აგებულების მიხედვით, განასხვავებენ დიაგონალურ და რადიალურ საბურავებს.

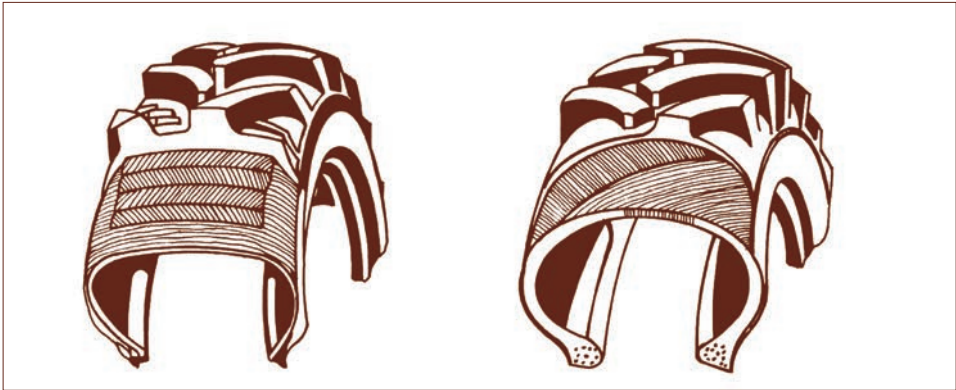
დიაგონალურ საბურავებში ფენები ბორტიდან ბორტისაკენ (გვერდიდან გვერდისაკენ) მიდის და 90°-ზე ნაკლები კუთხითაა მიმართული სამოძრაო ზედაპირის შუახაზისაკენ. ეს გვერდითა კედლის სიმაღლეს ზრდის, მაგრამ საბურავი შედარებით დაჭიმულია, მოუქნელია და ნაკლებად ბრტყელდება, ვიდრე უფრო რბილი რადიალური საბურავები. დარტყმები და რხევები ტრაქტორზე მხოლოდ მცირედ ამორტიზდება და საბურავი ნაკლებად ცვეთამდეგია. საბურავის აღნიშვნაში დიაგონალური საბურავი ფერსოს დიამეტრის წინ ტირეთია მარკირებული.

რადიალურ ანუ სარტყლიან საბურავებში, კარკასის ცალკეული კორდის შრეები 90°-იანი კუთხით სამოძრაო ზედაპირის შუახაზისაკენ ბორტიდან ბორტისაკენ მიდის, რის გამოც, გვერდითი კედელი შედარებით რბილია. მოძრაობის მიმართულებით, საბურავის ირგვლივ თითქმის არაწელვადი სარტყელია, რომელიც კორდის რამდენიმე შრისაგან შედგება. ამით სამოძრაო ზედაპირი ძალიან სტაბილურია; მიუხედავად ამისა, საბურავს, რბილი გვერდითი ზედაპირების საშუალებით, მაინც უფრო დიდი ღუნვადობა აქვს, ვიდრე დიაგონალურ საბურავებს და ამიტომ უფრო დიდი საკონტაქტო ზედაპირი. დიაგონალური საბურავისაგან განსხვავებით, მისი უპირატესობებია:

- მცირე სრიალი, მიწასთან უკეთესი მოჭიდება,
- ნაკლები დაწოლა მიწაზე, ნიადაგის დაზოგვა,
- კარგი თვისებები ოპტიმალური თვითგანმენდისათვის,
- უკეთესი ძალის გადატანა,
- მეტი გამძლეობა,
- გორვის ნაკლები წინააღმდეგობა,
- საწვავის ნაკლები მოხმარება.

სხვადასხვა მწარმოებელი დიაგონალური და რადიალური აგებულებების კომბინირებას ახდენს. ეს **სარტყლიანი საბურავები დიაგონალური კარკასით**, რადიალური საბურავების დადებით თვისებებს დიაგონალური საბურავების დადებით თვისებებთან აერთიანებს - მდგრადი, გამძლე ფერსოები და ძლიერი გრძელვადიანი კარკასები. ისინი დიაგონალური კონსტრუქციით ნაგებია, რომელშიც კარკასი არაწელვადი კორდის მასალის ორი ან სამი, უშუალოდ კარკასთან მიერთებული შრითაა შემოსილი ცვალებად კუთხეებში.





სურათი 9.62. რადიალური სალტისა (მარცხნივ) და დიაგონალური სალტის (მარჯვნივ) აგებულება

მაგალითი 1	ზომების მონაცემები	დამატებითი მონაცემები
<p>18.4/15-34 AS TL 6 PR</p> <p>ზიდვის უნარის კლასი უკუმერო საბურავების ტიპი (AS = სასლო-ფლო-სამეურნეო ტრაქტორი) დიაგონალური საბურავის ნიშანი ფერსოს სიგანე დუიშებში საბურავების სიგანე</p>	<p>ფერსოს დიამეტრი</p> <p>საბურავის სახეობა</p> <p>თანაფარდობა ფერსოს სიმაღლე: საბურავის სიგანე</p>	<p>დაბალი წნევის გამოყენება</p> <p>ზიდვის უნარის რიცხვი სინქარის სიმბოლო</p> <p>საბურავის ტიპი მწარმოებელი ფირმა</p>
<p>მაგალითი 2</p> <p>700/65-38</p> <p>ფერსოს დიამეტრი დუიშებში დიაგონალური საბურავის ნიშანი თანაფარდობა ფერსოს სიმაღლე: საბურავების სიგანე საბურავის სიგანე მმ-ში</p>		
<p>მაგალითი 3</p> <p>480/70 R 38 * 145 A8</p> <p>სინქარის სიმბოლო ზიდვის უნარის რიცხვი *ჰაერის წნევის ნიშანი ფერსოს დიამეტრი დუიშებში სარტყლიანი საბურავის ნიშანი თანაფარდობა ფერსოს სიმაღლე: საბურავების სიგანე საბურავის სიგანე მმ-ში</p>		<p>B საბურავის სიგანე</p> <p>D ფერსოს (დისკის) დიამეტრი</p> <p>BB ზიდვის სიგანე</p> <p>H საბურავის სიმაღლე</p>
<p>მაგალითი 4</p> <p>67 * 34-34</p> <p>ფერსოს დიამეტრი დუიშებში დიაგონალური საბურავის ნიშანი საბურავის სიგანე დუიშებში საბურავის გარე დიამეტრი დუიშებში</p>		

სურათი 9.63. საბურავების აღმნიშვნელი მაგალითები





სურათი 9.64. ტრაქტორის საბურავების ნიადაგზე მოჭიდება ჰაერის მაღალი და დაბალი წნევის დროს

სიგანის აღნიშვნები

საბურავების დაყოფის ერთ-ერთი კრიტერიუმია ფერსოს სიმაღლის საბურავის სიგანესთან შეფარდება, შესაბამისად, საბურავის სიგანის გარე დიამეტრთან შეფარდება. ჩვეულებრივ საბურავებში ფერსოს სიმაღლის საბურავის სიგანესთან შეფარდება არის სიმაღლე/სიგანე 0,85:1-დან 0,9:1-მდე (საბურავის სიგანე ნაკლებია, ვიდრე გარე დიამეტრის 1/3).

განიერ საბურავებს ანუ **დაბალპროფილიან საბურავებს**, ჩვეულებრივი საბურავებისაგან განსხვავებით, უფრო დაბალი ფერსო აქვს. სიმაღლის სიგანესთან შეფარდება 80%-ს ქვემოთ მდებარეობს (0,8:1), შესაბამისად, საბურავის სიგანე საბურავის გარე დიამეტრის დაახლოებით 1/3-დან 1/2-მდე შეადგენს.

მაგალითი: 360/70 R 24 - პირველი რიცხვი, 360 აღნიშნავს საბურავის სიგანეს მმ-ში, 70 არის ფერსოს სიმაღლის საბურავის სიგანესთან შეფარდება (70%), R ნიშნავს რადიალურ საბურავს და 24 არის ფერსოს დიამეტრი დუიმებში.

სუპერგანიერ საბურავებს (ტერასაბურავებს) კიდევ უფრო ფართო სამოძრაო ზედაპირი აქვს, ვიდრე განიერ საბურავებს და შედარებით ნაკლები ჰაერის წნევით მოძრაობა შეუძლია. ამიტომ, ისინი განსაკუთრებულად ზოგავენ ნიადაგს და კარგად გამოიყენება ნაკლები ზიდვის უნარის მქონე ნიადაგებზე. შეფარდება სიმაღლე/სიგანე, დაახლოებით, 0,6:1-დან 0,5:1-ია, საბურავის სიგანე საბურავის გარე დიამეტრის 1/2-ზე დიდია.

ჩვეულებრივ საბურავებთან შედარებით, განიერი საბურავების უპირატესობებია:

- ნიადაგის ნაკლებად გამკვრივება,
- ნაკლები სრიალი,
- მწვანე საფარველის დაზოგვა,
- გადახრის ნაკლები საშიშროება ფერდობზე,
- ნაკლები წინააღმდეგობა გორვისას.

საბურავის სიგანე მევენახეობაში, ძირითადად, მწკრივთაშორისი მანძილის მიხედვით განისაზღვრება. ამასთან, ტრაქტორსა და მწკრივს შორის უსაფრთხოების მანძილი, მინიმუმ 25 სმ, უკეთეს შემთხვევაში კი, 30 სმ უნდა იყოს. მწკრივთაშორის მანძილის 2 მ სიგანის შემთხვევაში, ტრაქტორის მაქსიმალური სიგანე, დაახლოებით, 1,40-ს შეადგენს. საბურავების 13,6 დუიმი სიგანე გახდა ყველაზე პოპულარული და ჩანაცვლა 12,4 დუიმიანი საბურავები, რომლებიც ადრე იყო გავრცელებული. ტრაქტორის გადახრისადმი (გადაბრუნებისადმი) სტაბილურობის გათვალისწინებით, საბურავის დიამეტრი 24 ან 28 დუიმით განისაზღვრება.



საბურავების აღნიშვნები

საბურავების აღნიშვნა განისაზღვრება საბურავების სიგანით B და ფერსოს დიამეტრით F. დიაგონალური საბურავის შემთხვევაში, ეს ორი მონაცემი ერთმანეთისაგან ხაზითაა გაყოფილი, რადიალურისაში - R-ით. ზოგიერთი საბურავისათვის დამატებით საბურავის სიმაღლისა და სიგანის შეფარდების პროცენტული გამოსახულებაცაა მოცემული. განიერ საბურავებში ის, დაახლოებით, 70%-ს და უფრო ნაკლებს შეადგენს. უფრო ძველ აღნიშვნებში, მონაცემები ჯერ კიდევ დუიმებშია მოცემული (1 დუიმი = 2,54 სმ). უფრო ახალი სახეობის საბურავებისათვის უპირატესობა მილიმეტრულ აღნიშვნებს ენიჭება. დასაშვები სიჩქარეების გაზომვასთან ერთად, საბურავებისათვის შემოიღეს აღნიშვნა SI (Speed-Index, სიჩქარის ინდექსი).

სიჩქარის სიმბოლო SI	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
დაშვებული მაქსიმალური სიჩქარე კმ/სთ	5	10	15	20	25	30	35	40

ცხრილი 9.5. სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის საბურავების სიჩქარის სიმბოლოები (SI)

საბურავების ზიდვისუნარიანობის აღსანიშნავად, უნიჩ, PR (Ply-Rating) გამოიყენებოდა. ტრაქტორის საბურავები დღეს, უმეტესად, კამერის გარეშეა, რაც „Tubeless“-ით (TL) აღინიშნება. უკამერო საბურავების გამოყენება დამატებითი, ჰაერგაუმტარი რეზინის შრის საშუალებით ზრდის უსაფრთხოებას. უფრო დაბალ ფასთან ერთად, მისი დამონტაჟების ხარჯები უფრო ნაკლებია და, განიერ საბურავებზე გადასვლისას, ფერსოს გამოცვლას, უმეტეს შემთხვევაში, არ საჭიროებს.

ამჟამად გამოყენებული საბურავების აღნიშვნები მოცემულია სურათზე 9. 60.

დატვირთვის ინდექსი Load Index LI /ტვირთზიდვა					
LI	კგ	LI	კგ	LI	კგ
105	925	115	1215	125	1560
106	950	116	1250	126	1700
107	975	117	1258	127	1750
108	1000	118	1320	128	1800
109	1030	119	1360	129	1850
110	1060	120	1400	130	1900
111	1090	121	1450	131	1950
112	1120	122	1500	132	2000
113	1150	123	1550	133	2060
114	1180	124	1600	134	2120

ცხრილი 9.6. დატვირთვის უნარი (LI) ზიდვის მაქსიმალური უნარით, შესაბამისი უმაღლესი სიჩქარისა (SI-ის მიხედვით) და საბურავების 1,6 ბარი წნევისას

საბურავების პროფილები

ვენახში ღია ნიადაგებზე გამოყენებისათვის, სტაბილური აღმოჩნდა ღია პროფილი, როდესაც მოძრაობის ზედაპირის შუაში, მცირე გადაფარვის დროს გორვისას, რამდენადმე მაღალ წინააღმდეგობას აქვს ადგილი. მას ასევე სტაბილური მიმართულება აქვს ფერდობზე მოძრაობისას. გამწვანებულ სავალ გზებზე ფართოწკირებიანი საბურავები, რომლებიც სამოძრაო ზედაპირის შუაგულს გადაფარავენ, კარგი წვევისას და გვერდებზე სვლისას, მწვანე საფარს უფრო ზოგავს. გარდა ამისა, ქუჩაში მოძრაობა დიდი გადაფარვით პრინციპულად უმჯობესია.

წყლით შევსება

ტრაქტორის ბალასტირებისათვის საბურავების წყლით გავსება მხოლოდ მაშინ შეიძლება, როცა საბურავს კამერა აქვს და საჰაერო სარქველი წყლის ასავსები სარქვლის ჩახრახვნის საშუალებას იძლევა. წყალი საბურავის მოცულობის დაახლოებით 75%-ს უნდა იკავებდეს ისე, რომ არსებობდეს ჰაერის ბალიში, რომელიც საბურავის მოქნილობას უზრუნველყოფს. ამ დროს, სარქვლის ღიობი უმაღლეს წერტილზე მოთავსებული. თუ შევსება მთელი წლისთვისაა გათვალისწინებული, წყალს ანტიფრიზი (კალციუმქლორიდი) უნდა დაემატოს. -30°C -მდე ყინვისაგან დასაცავად, 3 ლიტრ წყალზე საჭიროა 1 კგ კალციუმქლორიდი, რომელიც წყალში უნდა გაიხსნას. 13,6 R 24 ზომის საბურავის დროს, წყალი, დამატებით, 120 კგ ტვირთს უმატებს.

ნაკლებად რთულია დამატებითი წონებით დატვირთვა, რომლის საჭიროების მიხედვით დადება ან ჩამოღებაც შეიძლება.

საყურადღებოა შემდეგი:

- ძალიან დაბალი ჰაერის წნევის დროს, საბურავი უფრო ძლიერად უნდა დეფორმირდეს (საბურავის კედლის მოხრა დატვირთვისას); საბურავის ტემპერატურა იზრდება. ამის გამო, შეიძლება, საბურავის ქსოვილიდან ძაფები დაწყდეს და სავალ ფართობზე არათანაბარი სვლა დაიწყოს;
- ძალიან მაღალი ჰაერის წნევისას, საბურავი მთელ სიგანეზე აღარ ეხება მიწას და სამოძრაო ზედაპირად, ძირითადად, შუა ნაწილი გამოიყენება. გარდა ამისა, არსებობს საფრთხეები, მაგალითად, ქვაზე გადავლისას;
- ძლიერი ამოძრავება და დამუხრუჭება აჩქარებს პროფილის ხმარებიდან გამოსვლას;
- რეზინი შეხებაში არ უნდა მოვიდეს ზეთთან ან ხელოვნურ მასალასთან, რადგანაც ეს ნივთიერებები რეზინს აზიანებს;
- საბურავები, რომლებიც ბორბლის დატვირთვის ასამაღლებლად წყლით არის გავსებული, ზამთარში ყინვისაგან დამცავი საშუალებისა და წყლის ნარევი უნდა შეივსოს.

9.5.4. ტრაქტორის ჰიდრავლიკა

ცნება „ჰიდრავლიკა“ ბერძნული სიტყვებიდან hydor (წყალი) და aulos (მილი) მომდინარეობს და, თავდაპირველად, დენადი სითხეების შესახებ მოძღვრებას აღნიშნავდა. თანამედროვე ზეთის ჰიდრავლიკაში უმნიშვნელოვანესია არა დინებები



(როგორც, მაგალითად, ჰიდროდინამიკურ გარდამქმნელებში), არამედ წნევის ქვეშ მყოფი ზეთის გადაწვევით ენერჯის ტრანსპორტირება. ამიტომ, საუბრობენ ენერჯის ჰიდროსტატიკურ გადაცემაზე. ჰიდროსტატიკა აღნიშნავს მოძღვრებას გარე ძალების მოქმედებით სითხის წონასწორობის მდგომარეობების შესახებ. ჰიდროსტატიკის საფუძველი არის ის, რომ დახურულ სივრცეში მყოფი სითხის წნევა ყველა მიმართულებით თანაბარი სიძლიერით მოქმედებს.

9.5.4.1. ჰიდრავლიკის საფუძვლები

ჰიდრავლიკაში მხოლოდ რამდენიმე მარტივი ძირითადი წესი არსებობს.

სითხეებს საკუთრი ფორმა არ გააჩნია. ისინი ნებისმიერ ცარიელ სხეულს ავსებენ. ამიტომ მიედინება ზეთი ჰიდრავლიკის სისტემაში ყველა მიმართულებით და ნებისმიერი სიდიდისა და ფორმის თითოეულ არხში.

სითხეები არ დაიწნეხება (არაკომპრესირებადი/არაკუმშვადი). მართალია, მათ მყარი ფორმა არ გააჩნიათ, მაგრამ უცვლელი ტემპერატურისას უცვლელი მოცულობა აქვთ.

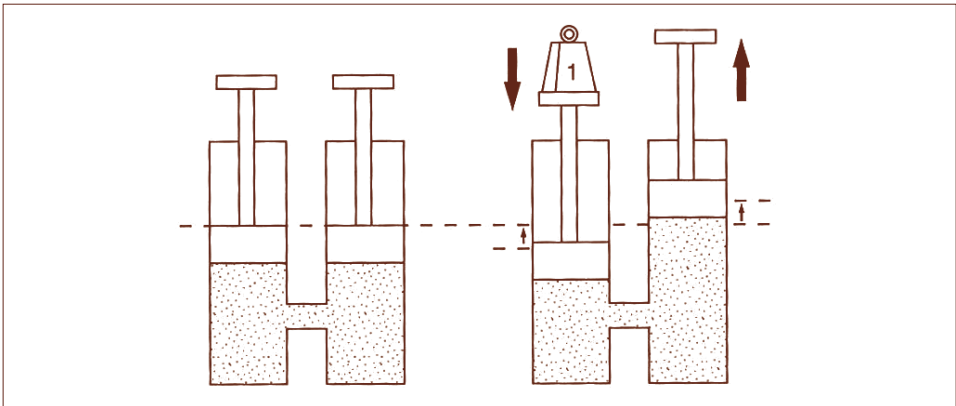
სითხეები მათზე განხორციელებულ წნევას ყველა მიმართულებით გადასცემენ.

სითხეები ძალის დიდ გაზრდას ხდიან შესაძლებელს, რაც გამოწვეულია იმ ფაქტით, რომ ისინი კუმშვადი არ არის.

მაგალითი:

ერთი ზომის ორი ცილინდრი ერთმანეთთან მილით არის დაკავშირებული და მოცემულ სიმაღლემდე ზეთით არის გავსებული. თითოეულ ცილინდრში ერთი კოლბა შეჰყავთ, რომელიც ზეთზე დევს. თუ ერთ კოლბას 1 N ძალით დავაწვებით, ეს წნევა მთელ სისტემაზე გადავა. ამით 1 N-ის ძალა მთლიანად სხვა კოლბაზე გადავა და მას მაღლა ასწევს.

ჰიდრავლიკის გამოყენება შეიძლება ტვირთების ასამოძრავებლად და ასაწვავად. შესაძლებელია სამშენებლო ნაწილებისა და მანქანების ჰიდრავლიკურად ამუ-



სურათი 9.65. სითხეები იძლევა საშუალებას, რომ ძალები გადანაწილდეს ნებისმიერი მიმართულებით და ნებისმიერ მანძილზე.



პირობები, ძირითადი წესები:

მუშა ცილინდრი
დიდი ძალა F_2

მთავარი ცილინდრი
მცირე ძალა F_1

მცირე ფართობი A_1

დიდი გზა s_1

მცირე გზა s_2

მილი: სამუშაო წნევა P
კონვეიერის ნაკადი Q

- სამუშაო წნევა $P = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
- ძალა $F_2 = p \cdot A_2 = \frac{A_2}{A_1} \cdot F_1$
- გადაადგილების მოცულობა
გამოდენის მოცულობა
 $V_1 = V_2;$
 $A_1 \cdot s_1 = A_2 \cdot s_2$
- კონვეიერის ნაკადი $Q = \text{Vol.}/\text{Zeit.}$
- სიმძლავრე* $P = Q \cdot p$
- ბრუნვის მომენტი
 $M = \frac{V \cdot p}{2\pi}$

* სიმძლავრე გამოსახული ერთეულებში

$$P[\text{W}] = \frac{Q[\text{l}/\text{min}] \cdot p[\text{bar}]}{2\pi}$$

სურათი 9.66. ენერჯის ჰიდროსტატიკური გადაცემის ძირითადი პრინციპი ორი სხვადასხვა დიამეტრის მქონე მომუშავე ცილინდრის მაგალითზე

შავება. მექანიკურ საშუალებებთან (მაგალითად, ლილვები, ღვედები, კბილანა რგოლები), ელექტრომომძრავებლებთან ან პნევმატურ მეთოდებთან შედარებით, ჰიდრაულიკას გააჩნია სპეციფიკური დადებითი და უარყოფითი მხარეები.

დადებითი მხარეები:

- მაღალი წნევით შესაძლებელია დიდი ძალების მცირე სივრცეზე გადატანა;
- ამძრავების სინქარების უსაფეხურებოდ გადართვა;
- ჰიდროსტატიკური ფუნქციების მარტივად ჩართვა და გამორთვა;
- მართული მანქანის ნაწილების სენსორულად ამუშავება და მათი სწრაფად მოქმედება;
- მცირე ცვეთა და ხანგრძლივი გამოსადეგობა;
- წნევის მარეგულირებელი/სარეგულაციო სარქვლის საშუალებით გადატვირთვისაგან საიმედო დაცვა.

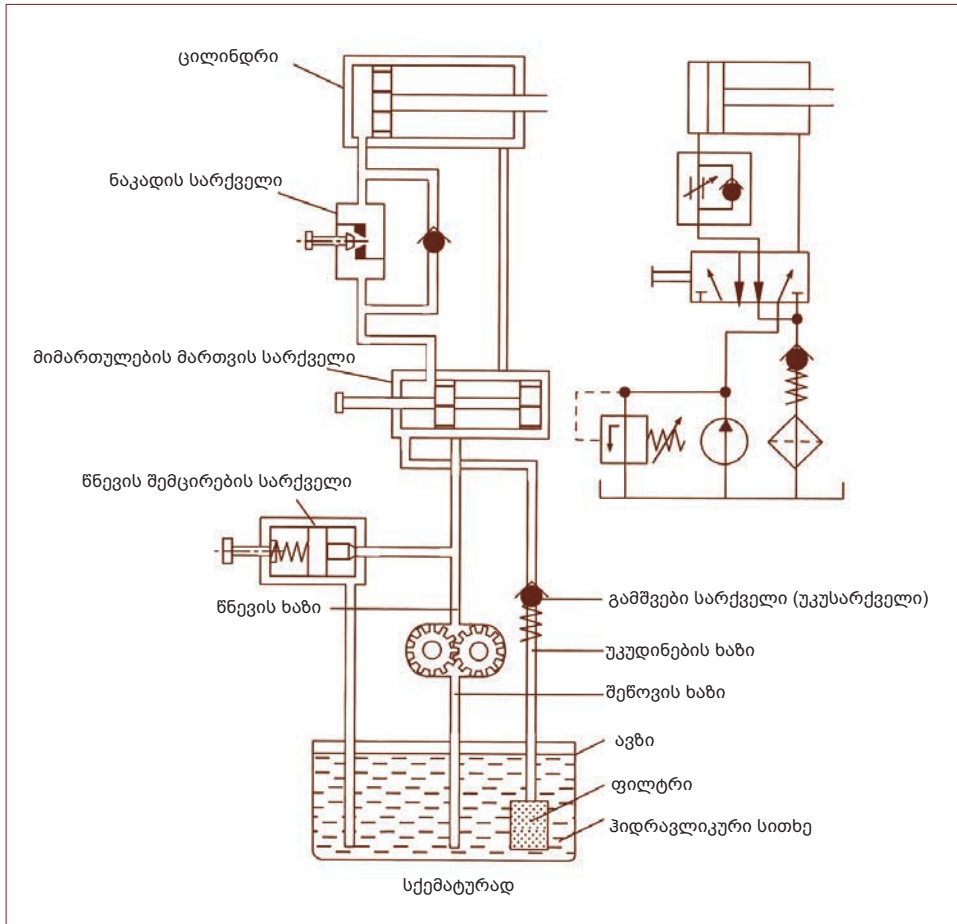
უარყოფითი მხარეები:

- ხშირ შემთხვევაში, სხვა სისტემებთან შედარებით, მოქმედების უფრო ცუდი ხარისხი;
- მუშაობის ხარისხის დამოკიდებულება ზეთის სიბლანტეზე და, შესაბამისად, ტემპერატურაზე; წარმოების მაღალი ხარჯები;
- ტუმბოებითა და ჰიდროძრავებით გამოწვეული ხმაური;
- გამონაჟონები/შელწვადობა/გამტარობები.

აგებულება და ფუნქციები

ჰიდრაულიკური მოწყობილობა ზეთის ტუმბოს, სარქვლების, გაყვანილობების,





სურათი 9.67. მარტივი ჰიდროავლიკური მოწყობილობის აგებულება და ჩართვის გეგმა

მუშა ცილინდრის, შესაბამისად, ჰიდროდრავას და სამარაგო აგზისაგან შედგება. ზეთის ტუმბოები ჰიდროავლიკურ ზეთს შეიწოვს და მას აგზში დინების საკონტროლო და მანაწილებელი სარქველების საშუალებით აბრუნებს. თუ წნევა დაშვებულ ზღვარს გადააჭარბებს, წნევის შემზღვეველი სარქველი გაიხსნება და წნევის ძალით სითხე პირდაპირ აგზში ბრუნდება (იხ. სურათი 9.67).

9.5.4.2. კონსტრუქციების ელემენტები

ჰიდროავლიკური სისტემის ტუმბოები ძრავას მექანიკურ სიმძლავრეს ჰიდროსტატიკურ ძალად (ზეთის ნაკადის მიწოდება) გარდაქმნის. კონსტრუქციების სახეებია კბილანა ტუმბო და დგუშიანი ტუმბო. **ჰიდროავლიკური სისტემის ტუმბოები** ჰიდროსტატიკურ ძალას ისევ მექანიკურად (ბრუნვით მოძრაობად) გარდაქმნის. მათი

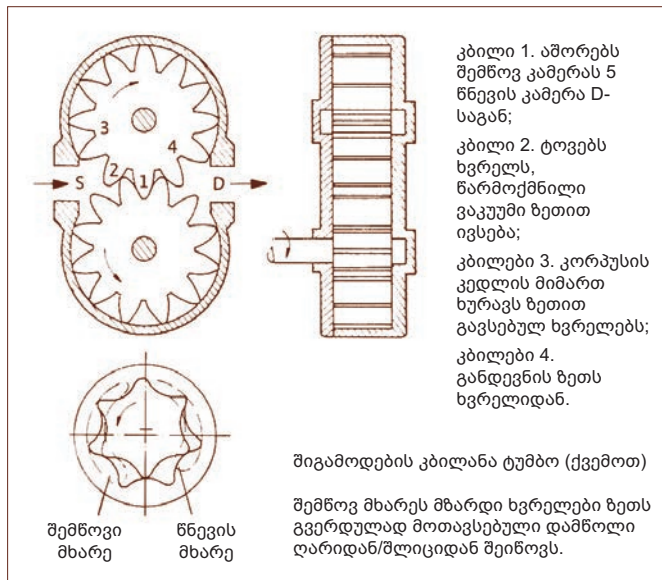


აგებულია ჰიდრავლიკური ტუმბოსას შეესაბამება. აღნიშნულის მიხედვით, მარტივი ჰიდრავლიკური ამძრავი სისტემა შედგება ჰიდრავლიკური ძრავისა და ჰიდრავლიკური ტუმბოსაგან, რომლებიც ერთმანეთთან ორი სადენით უნდა იყოს დაკავშირებული. ჰიდრავლიკურ ტუმბოს ტრაქტორის ძრავა ამუშავებს და ზეთის ნაკადს წარმოქმნის. ზეთის ნაკადი ამოძრავებს ჰიდრავლიკურ ძრავას, რომელსაც, ამ დროს ჰიდროსტატიკური სიმძლავრე ბრუნვით მოძრაობაში გადააქვს. ამით შესაძლებელია, მაგალითად, ბორბლის ამუშავება.

ვიწროლიანდებიან ტრაქტორში სისტემის მომარაგება ადრე, უმეტესად, მთავარი ტუმბოთი ხდებოდა; შესაბამისად, დიდი რაოდენობით მიწოდებით. თანამედროვე ვიწროლიანდებიან ტრაქტორებში ორი ერთმანეთისაგან განცალკევებული ზეთის წრებრუნვა (მართვისა და მუშაობის წრე), რომლებიც ტუმბოს ერთი ერთეულით მარაგდება (მოწყობილობა ორი წრებრუნვით). ორივე ტუმბოს ერთეული, რომლებიც მოწყობილია როგორც კბილანაბორბლის ტუმბო, ერთ გარსაცავშია მოთავსებული (შესახსრებული ტუმბოები).

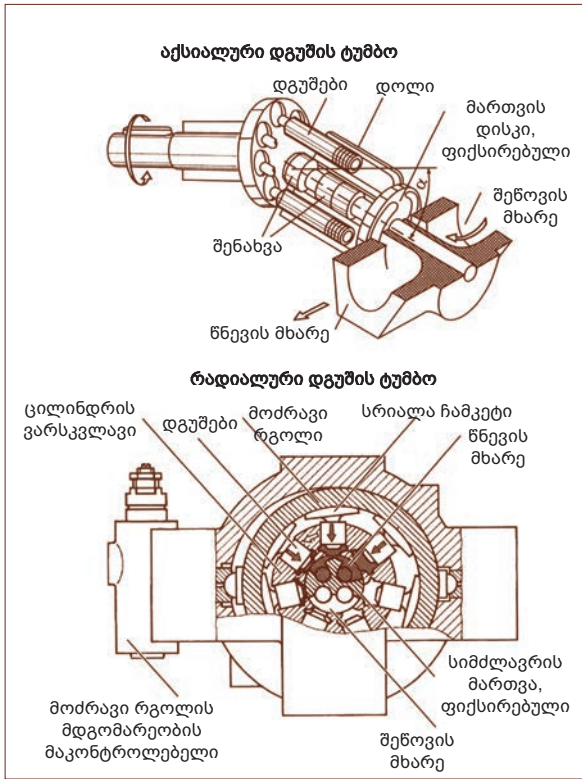
კბილანა ბორბლის ტუმბოებს, მარტივი აგებულებისა და მცირე ზომების გამო, დიდი მნიშვნელობა აქვს სასოფლო-სამეურნეო მანქანებისა და ტრაქტორებისათვის. ისინი აიგება, როგორც შიდა და გარე კბილანა ბორბლის ტუმბოები (იხ. სურათი 9.68). მათ სითხე ორივე კბილანა ბორბლის კბილანების ხვრელებით შემწოვი სივრციდან წნევის კამერაში გადააქვთ. ისინი გამოიყენება სამანქანო ზეთის პნევმაოამძრავებში, ისევე, როგორც ჰიდრავლიკურ ჰიდროპნევმაოამძრავებში, რომლებითაც სრულიად განსხვავებული კონსტრუქციების ელემენტები ამოძრავდება (მაგალითად, სამწერტილიანი გადასაბმელი მოწყობილობა, წინა განტვირთვის ციციხვიანი სატვირთველი, საჭე, ჰიდრავლიკური შემამართებელი ქუროები, ჰიდრავლიკური მუხრუჭები).

დგუშის ტუმბოები ძალიან მაღალი წნეგების მისაღწევად გამოიყენება. არსებობს აქსიალური და რადიალური დგუშის ტუმბოები. ისინი მევენახეობაში, უპირატესად, ჰიდროსტატიკურ წევით ამძრავებში (მოსავლის ასაღებ კომბაინებში, სპეციალურ ტრაქტორებში ციცაბო ფერდობისათვის) გამოიყენება. დგუშის ტუმბოებში, ცილინდრებში ერთი ან რამდენიმე დგუში მოძრაობს ექსცენტრიკებით,



სურათი 9.68. გარე მოდების კბილანა ტუმბო (ზემოთ)



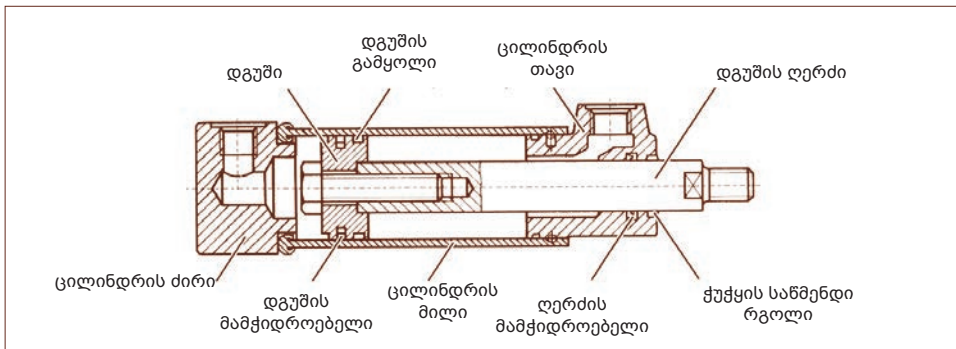


სურათი 9.69. აქსიალური და რადიალური დგუშიანი ტუმბო

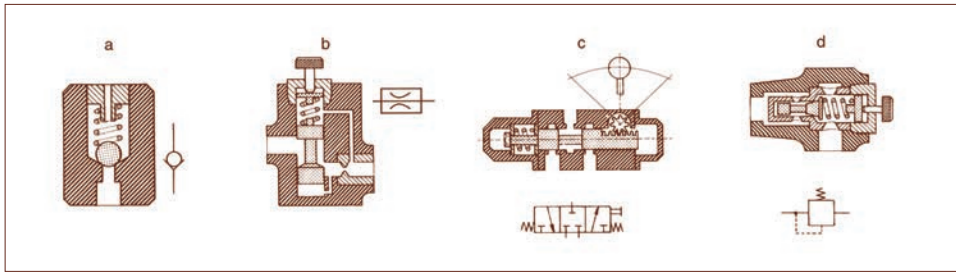
მუშტა ლილვებით, პლანსაყელოებით/დახრილი დისკოებით ან მოქანავე პლანსაყელოებით/მოქანავე დახრილი დისკოებით. ქვედა მკვდარი წერტილის მიღწევის შემდეგ, შემწოვი სარქველი იხურება და დგუში ზემოთკენ იწყებს მოძრაობას. დგუშის ტუმბოები, მაღალი შემობრუნებისას, 400 ბარზე მეტ წნევას წარმოქმნის და რეგულირებადია.

ჰიდრაგლიკური ცილინდრები სწორხაზოვანი მოძრაობების წარმოსაქმნელად გამოიყენება. ისინი აიგება, როგორც მარტივად ან ორმაგად მოქმედი ცილინდრები. მარტივად მოქმედ ცილინდრებში (მისაერთებელი) შესაძლებელია ძალის მხოლოდ ერთი მიმართულებით წაყვანა. უკუმოძრაობა შეიძლება განხორციელდეს გარეთა დატვირთვის, მაგალითად, ხელსაწყო სონის, გავლენით. ორმაგად მოქმედ ცი-

ლინდრებში (იხ. სურათი 9.70) უკუმოძრაობაც ზეთის წნევით (მაგალითად, სიგანეზე ჰიდრაგლიკურად გადაყვანა კულტივატორში) ხდება.



სურათი 9.70. ორმაგად მოქმედი ჰიდრაგლიკური ცილინდრი



სურათი 9.71. ჩამკეტი სარქველი (a), დონის მარეგულირებელი სარქველი (b), მანაწილებელი/მარეგულირებელი სარქველი (c), წნევის მარეგულირებელი სარქველი (d)

სარქვლები

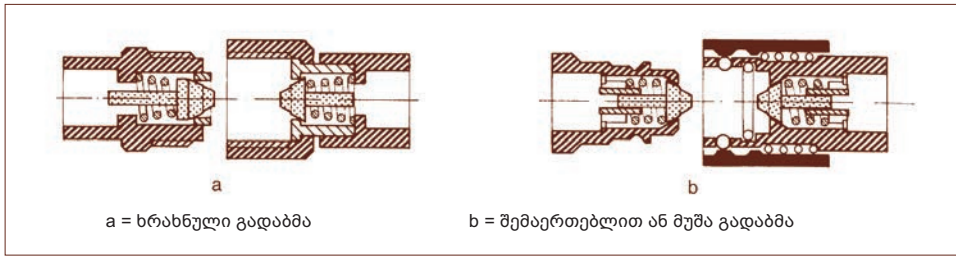
სარქვლები ჰიდრავლიკურ მოწყობილობაში მიმდინარე ნაკადის ან წნევის მართვასა და რეგულირებას ემსახურება. ფუნქციისა და ამოცანის მიხედვით, სარქვლების შემდეგი ჯგუფები არსებობს:

- **ჰიდრავლიკური მანაწილებელი სარქვლები** გადინების მიმართულების განსაზღვრასა და ცალკეული მომხმარებლების ჩართვა-გამორთვას ემსახურება;
- **ჩამკეტი სარქვლები** ზეთის ნაკადის ერთი მიმართულებით სვლას კეტავს (უმეტესად, უკუსარქვლები);
- **წნევის მარეგულირებელი/სარეგულაციო სარქველი** არეგულირებს ან ზღუდავს ზეთის წნევას. წნევის მარეგულირებელი სარქვლები იცავს მოწყობილობებს ზედმეტი გადატვირთვისაგან;
- **დინების საკონტროლო სარქვლები** მისაწოდებელ რაოდენობას არეგულირებს.

შესაძლებელია, სარქვლები სადენში ცალკეულ სარქვლებად ჩაშენდეს, მაგრამ, უფრო ხშირად, სარქვლები ერთმანეთთან ბლოკებად არის დაკავშირებული. სარქვლების ამოქმედება შეიძლება მექანიკურად (სატერფულით (პედლით), ღილაკით), ელექტრულად ან ჰიდრავლიკურად. ოპერაციული ელემენტები, უმეტესად, ერგონომეტრიულად კონტროლირებადი და კარგად მისაწვდომია, რადგანაც ერთადაა განლაგებული, როგორც მართვის ტერმინალი. შესაბამისი სიმბოლოები და ოპტიკური სიგნალები მძღოლს ინფორმაციას აწოდებენ ამა თუ იმ გააქტიურებული ფუნქციის შესახებ. პნევმატიკური ამძრავის ან პატარა ზეთის ძრავების ასამუშავებლად, ჰიდროსტატიკური სიმძლავრის ტრაქტორიდან მიმაგრებულ ხელსაწყოებზე გადატანა მაღალი წნევის შლანგების საშუალებით ხდება, მიერთება კი, ხრახნული გადაბმების ან შტეკერიანი გადაბმების საშუალებით.

ჰიდრავლიკის სრულად გამოყენებისათვის, საჭიროა დამატებითი მართვის ხელსაწყოები. მინიმალურ საჭიროებას ორი მარტივად მოქმედი (EW) და ორი ორმაგად მოქმედი (DW) მანაწილებელი სარქველი, ორი წნევის გარეშე შლიცი და ერთი რაოდენობის გამანაწილებელი შეადგენს. თანამედროვე სავენახე ტრაქტორებს უკვე, მაქსიმუმ, 6-მდე ორმაგად მოქმედი პროპორციული სარქველი გააჩნია. ჰიდრავლიკური მიერთებების, როგორც სწრაფმოქმედი მიმაერთებლების, განლაგება





სურათი 9.72. ჰიდრაგლიკური გადაბმულობის ქურობები

უნდა იყოს მკაფიოდ მონიშნული, ადვილად მისაწვდომი და გადანაწილებული ტრაქტორის უკანა მხარესა და ღერძთა შორის არეში.

გარეგანი ხელსაწყოების საკმარისად მომარაგების უზრუნველსაყოფად, ჰიდრაგლიკურ მოწყობილობას შემდეგი მინიმალური სტანდარტული მარგენებლები უნდა გააჩნდეს:

- სულ მცირე, 40-დან 50 ლ/წმ-მდე ტუმბოს წარმადობა,
- 20 ლ-ზე მეტი ზეთის მარაგი ან ზეთის გამაგრილებელი,
- 175-დან 180 ბარამდე სისტემური წნევა.

9.5.4.3. ჰიდრაგლიკური მოწყობილობები

ჰიდრაგლიკური მოწყობილობები, გამოყენების მიზნის მიხედვით, იყოფა:

- **სამუშაო/მუშა ჰიდრაგლიკად** (სიმძლავრის გადატანა, ძირითადად, პნევმატიკურ ამძრავზე და პატარა ჰიდრაგლიკურ ძრავებზე);
- **წევის ჰიდრაგლიკად** (ძალის გადატანა საფეხურების გარეშე) წევის ძრავაში (მაგალითად, მოსავლის ასაღებ კომბაინებსა და სხვა ჰიდროსტატიკურად მოძრავ ტრანსპორტში);
- **კომფორტულ ჰიდრაგლიკად** (ჰიდროსტატიკური ამოქმედება, მაგალითად, საკონტროლო ფუნქცია მართვის, ჩართვისა და დამუხრუჭებისას).

სისტემის მიხედვით, არსებობს **ღია** და **დახურული ჰიდრაგლიკური სისტემები**.

ღია ჰიდრაგლიკურ სისტემაში, ტუმბო ახდენს ზეთის ცირკულირებას ჰიდრაგლიკური კამერიდან (ავზიდან) მარეგულირებელი სარქვლის საშუალებით და წნევის გარეშე ისევ უკან აბრუნებს კამერაში (ავზში), სადაც ის გრილდება. მიწოდებული ზეთის რაოდენობა ძრავას ბრუნთა რიცხვზე არის დამოკიდებული. მხოლოდ მაშინ, როდესაც, მარეგულირებელი სარქვლის საშუალებით, მომხმარებელი (ამწვეი ცილინდრი, ჰიდრაგლიკური ძრავა) ჩაირთვება, სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკა დაიწყებს მუშაობას.

დადებითი მხარეები:

- ზეთის წრებრუნვა გამუდმებით მარაგდება გაგრილებული ზეთით;
- ჭუჭყის ნაწილებსა და ხახუნის ნარჩენებს შესაძლებლობა აქვს, ზეთის სამარაგო ავზში დაილექოს;

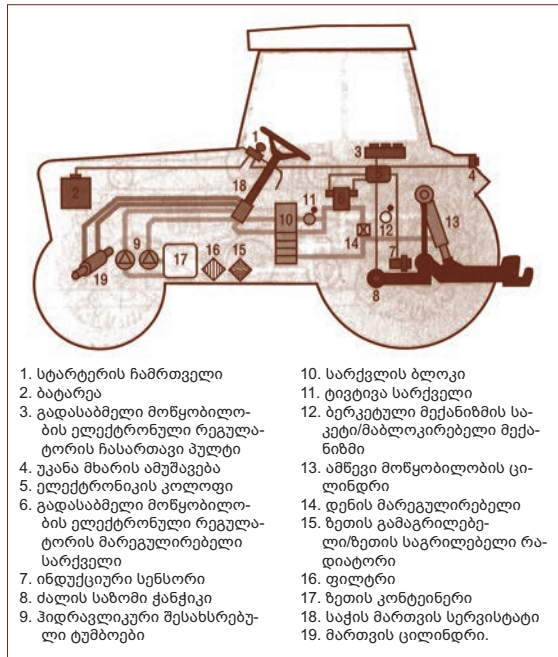


- მოწყობილობის აგებულება უფრო მარტივია, ამიტომ უფრო იაფია და ნაკლებ ტექნიკურ მოვლას საჭიროებს, ვიდრე ჩაკეტილ სისტემაში.

უარყოფითი მხარეები:

- მოწყობილობა დაყოვნებით მუშაობს, რადგანაც მუშა წნევა უნდა წარმოიქმნას;
- უმაღლესი დატვირთვისას, ე. ი., უმაღლესი მუშა წნევის გადაჭარბებისას, ტუმბო წნევის მარეგულირებელი სარქველის წინააღმდეგ მუშაობს (დიდი ძალის საჭიროება, ზეთის ძლიერი გაცხელება, მოცემულ გარემოებებში მოწყობილობის დიდი ცვეთა).

ჩაკეტილ ჰიდრაგლიკურ სისტემაში, ტუმბოს წნევის მხარე მუდმივად დახურული მანაწილებელი სარქველით. მანაწილებელი სარქველის ნეიტრალური მდგომარეობისას, როდესაც არც ერთი მომხმარებელი ზეთის წნევით არ მარაგდება, ტუმბო მუშა წრედის სისტემის წნევას გამუდმებით ინარჩუნებს, რომლის მიღწევის შემდეგ, ის ავტომატურად ნულ მიწოდებაზე გადადის. როდესაც ერთ ან რამდენიმე ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელ მომხმარებელს მანაწილებელი სარქველის საშუალებით ჩართავენ, ზეთის წნევა მაშინვე მომხმარებლისაკენ მიემართება, ასე რომ, ის დაყოვნების გარეშე იწყებს მუშაობას. ცვლადი მოცულობის ტუმბო მაშინვე აწოდებს ზეთის საჭირო ნაკადს, სანამ საჭირო რაოდენობას მიაღწევს და ტუმბოს ისევ ნულოვან მიწოდებას უბრუნებს. ყველა ჩართული მომხმარებელი დაყოვნებლად მარაგდება ზეთის საჭირო რაოდენობითა და მისთვის საჭირო მუშა წნევით. ეს სისტემა ჰიდროსტატიკური სამუშაოებისათვის, მაგალითად, მოსავლის ასაღებ კომბაინებში, გამოიყენება.



უპირატესობები:

- ტუმბო მხოლოდ მაშინ მუშაობს, როდესაც მომხმარებელი არის ამოქმედებული;
- ცირკულირებული ზეთის რაოდენობა უფრო მცირეა. ზეთის წნევა გამუდმებით ნარჩუნდება. შესაძლებელია რამდენიმე

- | | |
|---|---|
| 1. სტარტერის ჩამრთველი | 10. სარქველის ბლოკი |
| 2. ბატარეა | 11. ტვიტივა სარქველი |
| 3. გადასაბმელი მოწყობილობის ელექტრონული რეგულატორის ჩასართავი პულტი | 12. ბერკეტული მექანიზმის საკეტი/მაბლოკირებელი მექანიზმი |
| 4. უკანა მხარის ამუშავება | 13. ამწევი მოწყობილობის ცილინდრი |
| 5. ელექტრონიკის კოლოფი | 14. დენის მარეგულირებელი |
| 6. გადასაბმელი მოწყობილობის ელექტრონული რეგულატორის მარეგულირებელი სარქველი | 15. ზეთის გამაგრილებელი/ზეთის საგრილებელი რადიატორი |
| 7. ინდექციური სენსორი | 16. ფილტრი |
| 8. ძალის საბოში ჭანჭიკი | 17. ზეთის კონტეინერი |
| 9. ჰიდრაგლიკური შესასხრებელი ტუმბოები | 18. საჭის მართვის სერვისტატი |
| | 19. მართვის ცილინდრი. |

სურათი 9.73. ჰიდრაგლიკური მოწყობილობების ნაწილები ტრაქტორებში



მომხმარებლის დაუყოვნებლად მომარაგება;

- ჰიდრავლიკური ტუმბოს სიმძლავრის მოხმარება უფრო ნაკლებია.

ნაკლოვანებები:

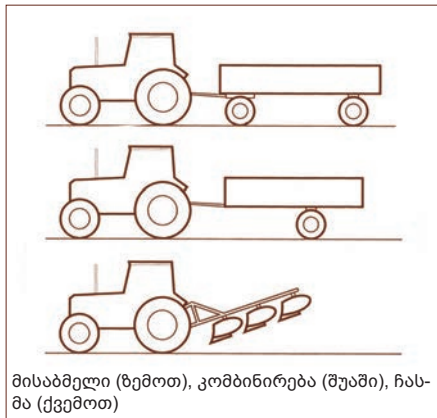
- ნაწილების დარტყმითი დინამიკური დატვირთვა მუდმივი წნევის გამო უფრო დიდია;

- ტუმბოებისა და სარქველების დაყენება მეტ ხარჯებს მოითხოვს, ამიტომ ისინი უფრო ძვირია და შედარებით მეტ ტექნიკურ მოვლას საჭიროებს.

9.5.5. ტრაქტორისა და ხელსაწყო სურთიერთდაკავშირება

9.5.5.1. სამწერტილიანი გადასაბმელი მოწყობილობა ბერკეტული მექანიზმით

ხელსაწყოები ტრაქტორზე შეიძლება იყოს მიბმული, ჩასმული ან კომბინირებული (იხ. სურათი 9.74). ხელსაწყოების უკანა ნაწილში ჩასასმელად, მოსახერხებელია სამწერტილიანი ბერკეტული მექანიზმი. სამწერტილიანი ბერკეტული მექანიზმი შედგება ორივე ქვედა საჭისაგან, თითო ამწევი ბიგისა და ამძრავის მხრის, ისევე,



მისაბმელი (ზემოთ), კომბინირება (შუაში), ჩასმა (ქვემოთ)

სურათი 9.74. ხელსაწყოების განლაგება ტრაქტორზე

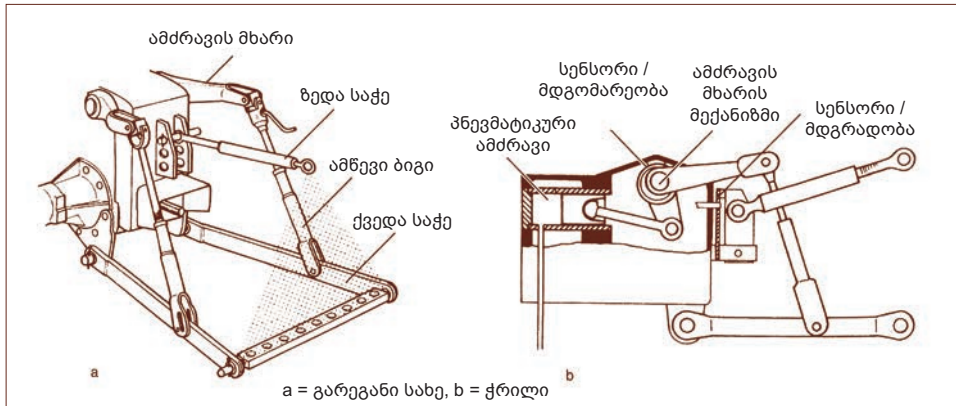
როგორც ზედა საჭისაგან. ზომები I კატეგორიის (1,25 მ-მდე კვალის სიგანე), II კატეგორიისა (1,40 მ-დან კვალის სიგანე) და III კატეგორიის (1,90 მ-მდე კვალის სიგანე) მიხედვით არის ნორმირებული.

ქვედა და ზედა საჭეები ბურთულა სახსრების მეშვეობით მოძრაობს. ბერკეტული მექანიზმი ორივე ქვედა საჭეს ამძრავის მხრისა და ამწევი ბიგის ზემოთ სწევს (იხ. სურათი 9.75). ზედა საჭის სიგრძის რეგულირება მარჯვენა და მარცხენა კუთხვილის მილაკის შებრუნებით ხდება. ამით შესაძლებელია ჩასმული ხელსაწყოების დახრა, მძღოლის საგარძლიდან კი, უსაფეხურო ჰიდრავლიკური დახრა და გვერდზე გადაწევა.

ბერკეტული მექანიზმის რეგულირება

მექანიკურ ნაწილთან ერთად, ბერკეტული მექანიზმი შედგება ჰიდროსტატიკური ნაწილისაგან ზეთის ტუმბოთი, მარეგულირებელი სარქვლითა და პნევმატიკური ამძრავით. მარტივ ბერკეტულ მექანიზმებს მხოლოდ ერთი მარეგულირებელი ხელსაწყო აქვს შემდეგი პოზიციებით: წევა, დაშვება, ნეიტრალური მდგომარეობა, ცურვის მდგომარეობა და შეტივტივებული მდგომარეობა. ნეიტრალური მდგომარეობით შესაძლებელია სამწერტილიანი ბერკეტული მექანიზმის მთლიან აწევის სიმაღლეზე უსაფეხუროდ, ნებისმიერ წერტილზე გაჩერება და ამით ჩაშენებული ხელ-





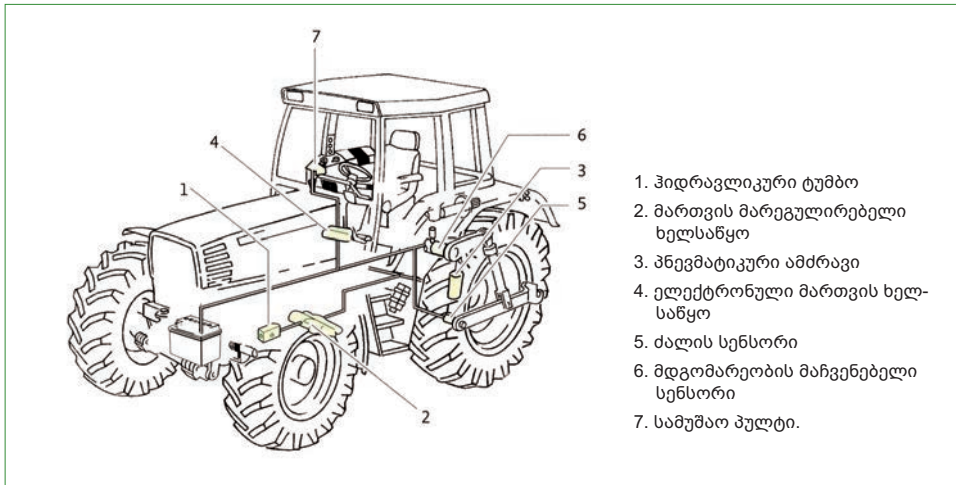
სურათი 9.75. ბერკეტული მექანიზმის აგებულება

საწყობების სატრანსპორტო მდგომარეობაში ტარება. შეტივტივებული მდგომარეობა ემსახურება ჩაშენებულ ხელსაწყობებს, რომლებიც, გამოყენებისას, საყრდენი ბორბლების ან სრილა დისკების (ტრაქტორისაგან დამოუკიდებლად) საშუალებით, მიწის ზედაპირზე თვითონ მოძრაობს და მხოლოდ შემობრუნებისას ან ტრანსპორტირებისას იწევა ზემოთ. თანამედროვე ვიწროლიანდიებიან ტრაქტორებს გააჩნია **მარეგულირებელი ჰიდრაულიკა**. ამაში იგულისხმება ტრაქტორის ჰიდრაულიკური მოწყობილობა აღნიშნული ძირითადი ფუნქციებით, რომლებსაც ემატება დამატებითი ფუნქციები: მდგომარეობის რეგულირება, წვევის წინააღმდეგობის რეგულირება და შერეული რეგულირება (ტრაქტორის ბევრ მწარმოებელთან).

მდგომარეობის რეგულირებისას, შესაძლებელია მანაწილებელი სარქვლით ჩაშენებული ხელსაწყოს გარკვეულ მდგომარეობაში (სიმაღლეზე) გაჩერება. როდესაც ხელსაწყო თანდათან ქვემოთ დაიწვეს, ავტომატური მარეგულირებლით ისევ მითითებულ მდგომარეობას უბრუნდება. ეს სისტემა გამოიყენება ხელსაწყობისათვის, რომლებიც გარკვეულ სიმაღლეზე ტრანსპორტირდება, მაგალითად, სასუქის საფრქვევისათვის;

წვევის ძალის მარეგულირებელი (წინააღმდეგობის მარეგულირებელი) საშუალებას იძლევა, რომ ნიადაგის დასამუშავებელმა ხელსაწყომ (მაგალითად, სიღრმეში გამაფხვიერებელი), წინასწარ მიცემული წვევის წინააღმდეგობის საშუალებით, შერჩეულ სამუშაო სიღრმეზე იმუშაოს (იხ. სურათი 9.76). თუ ხელსაწყოს გასაწვევი ძალის საჭიროება მაინც მოიმატებს, მაგალითად, ნიადაგის შეცვლილი პირობების გამო, მაშინ ეს მართვის ხელსაწყოს ძალის იმპულსებით გადაეცემა; ხელსაწყო ჰიდრაულიკას ავტომატურად გადაჰყავს იმ სამუშაო არეალში, რომელიც წარმოქმნილ წვევის წინააღმდეგობას შეესაბამება. წვევის ძალის მარეგულირებელი ცდილობს, რაც შეიძლება მუდმივი წვევის ძალა შეინარჩუნოს. ამით ის ერთი და იმავე სინქარით მოძრაობას შესაძლებელს ხდის. თუმცა, მუშაობის სიღრმე შეიძლება, განსხვავებული სახის ნიადაგებისათვის სხვადასხვა იყოს. როდესაც წვევის წინააღმდეგობა იზრდება, ხელსაწყო ოდნავ ზემოთ აიწვეს, როდესაც წვევის წინააღმდეგო-

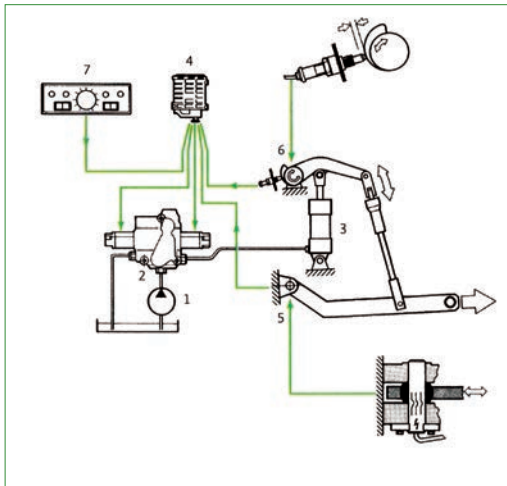




სურათი 9.76. გადასაბმელი მოწყობილობის ელექტრონული რეგულატორი (EHR)

ბა მცირდება, ხელსაწყო ოდნავ ქვემოთ დაიწევს. წევის ძალის მარეგულირებელი, უპირატესად, გუთნით, ექსკავატორით ან სიღრმეში გამაფხვიერებლით ნიადაგის დამუშავებისას გამოიყენება;

შერეული მარეგულირებლის ფუნქცია იმაში მდგომარეობს, რომ სარეგულირებელ სფეროებს შორის მდგომარეობის მარეგულირებელი და წევის წინააღმდეგობის მარეგულირებელი საფეხურების გარეშე გადაირთოს და ამით, ხელსაწყოების გამოყენებისას, ორივე ფუნქცია თავისი შესაბამისი წილის მიხედვით ამოქმედდეს.



სურათი 9.77. გადასაბმელი მოწყობილობის ელექტრონული რეგულატორის (EHR) მუშაობის პრინციპი

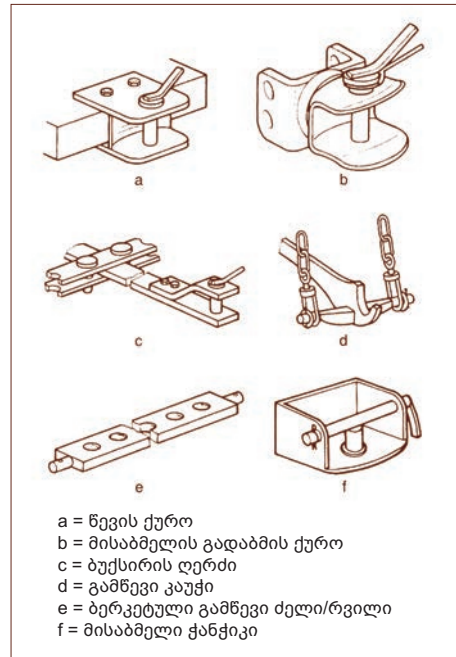
ამის საშუალებით, წევის ძალის საჭიროების დროს და სიღრმეზე მუშაობისას, რყევებს ადგილი აღარ აქვს. ვენახის ტრაქტორი შერეულ მარეგულირებელს არ საჭიროებს, თუმცაღა, გაყიდვაში ხშირად არის, რადგანაც ის ტრაქტორის წარმოების ხარჯებზე თითქმის არ მოქმედებს.

პარამეტრების გადატანა, საჭიროსა და არსებულის შედარება და მარეგულირებელი სარქვლის დადასტურება შესაძლებელია მექანიკურად, ელექტრონულად ან ჰიდრაულიკურად. თანამედროვე ტრაქტორებს გადასაბმელი მოწყობილობის ელექტრონული რეგულატორი (EHR) გააჩნია. ამასთან, სიგნალებს ელექტრონული ძალის გადამწოდები,



შესაბამისად, მდგომარეობის მაჩვენებელი გადაძნოდები იძლევა. სიგნალები ელექტრონული მართვის ხელსაწყოში გადამუშავდება. ამ დროს, ე. წ., არსებული პარამეტრები, რომლებიც სამუშაო პულტით დაყენებული უნდა იყოს, საჭირო პარამეტრებს დარდება. განსხვავებებისას, ელექტროჰიდრავლიკური მარეგულირებელი სარქველი ამუშავდება. ის აამოძრავებს პნევმატიკურ ამძრავს, რომელიც ამძრავის მხარს მართავს და იწყება აწვევ-დაწვევის პროცესი, სანამ არსებული და საჭირო პარამეტრები ერთმანეთს არ გაუტოლდება.

გადასაბმელი მოწყობილობის ელექტრონულ რეგულატორს მთელი რიგი დამატებითი ფუნქციები გააჩნია, როგორცაა გარეგანი რეგულირება, ასრიალების რეგულირება, ცილინდრის წნევის რეგულირება და აქტიური რხევების რეგულირება. ვენახის ტრაქტორისათვის, პირველ რიგში, საინტერესოა რხევების რეგულირება. ეს ფუნქცია, რომლის ჩართვაც შესაძლებელია, მძიმე ჩაშენებული ხელსაწყოებით ქუჩაში მოძრაობისას, ამცირებს რყევებით გამოწვეულ დატვირთვას და ამით ხელს უწყობს უფრო უსაფრთხო მართვასა და სამწერტილიანი ბერკეტული მექანიზმის ნაკლებად დატვირთვას.



სურათი 9.78. მისაბმელი მოწყობილობები

9.5.5.2. მისაბმელი მოწყობილობა

მისაბმელი მოწყობილობები სასოფლო-სამეურნეო სატრანსპორტო საშუალებების, მანქანებისა და ხელსაწყოების ტრაქტორზე მისაბმელად გამოიყენება. მოთხოვნების მიხედვით, ჩამოყალიბდა სხვადასხვა ვარიანტი (იხ. სურათი 9.78).

9.5.6. ერგონომია და ტრაქტორის დიზაინი

ერგონომია არის მეცნიერება მუშაობის შესახებ, რომელიც ადამიანის თვისებების, უნარებისა და რეაქციების კვლევასა და სამუშაო ადგილების, სამუშაო საშუალებების, სამუშაო ამოცანებისა და მუშაობის მიმდინარეობების ფორმირებას აწარმოებს. ერგონომიის უმნიშვნელოვანეს მიზანს წარმოადგენს, რომ სამუშაო გარემო ადამიანს მოარგოს; საამისოდ, მნიშვნელოვანი საფუძველი არის სხეულის წონა. აქ ერგონომიას დახმარებას უწევს **ანთროპომეტრია**, როგორც ადამიანის სხეულის გეომეტრიული და ფუნქციური გაზომვების შესახებ სწავლება. სამუშაო ად-



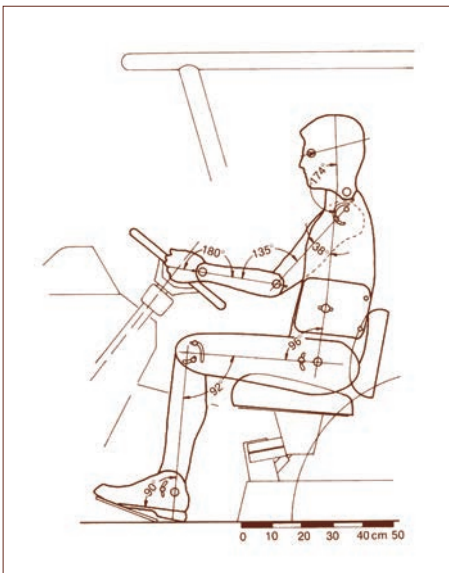
გილების წონის შესაბამისად მოწყობას, როგორცაა, მაგალითად, ტრაქტორის მძღოლის კაბინა, დიდ დახმარებას უწევს სხეულის კონტურების შაბლონები.

ახალი ტრაქტორების განვითარებისას, ერგონომეტრიულ თვალსაზრისებს განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა. ამ შემთხვევაში, მიზანს წარმოადგენს უსაფრთხოების, ჯანმრთელობის დაცვისა და კომფორტის გაუმჯობესება. ამასთან, სტანდარტული ტრაქტორებისაგან განსხვავებით, ვიწროლიანდებიან ტრაქტორებზე ტრაქტორის მძღოლის სამუშაო ადგილის მოწყობა უფრო ძნელია შემდეგი მიზეზების გამო:

- ადგილის სიმცირე;
- ბევრი სამუშაო ბერკეტი მცირე სივრცეში, რომლებიც ერგონომიულად მუდამ არ არის ოპტიმალურად ფორმირებული;
- დიდი ხმაური მძღოლის ყურთან, რადგანაც ყური ახლოს არის ხმაურის წყაროებთან და ხმაურის ჩახშობისათვის ნაკლები ადგილია;
- სითბოთი მეტი დატვირთვა.

ტრაქტორზე სავარძლისა და დასადგმელი ადგილების (სატერფულები, ხელის ბერკეტები) მტკიცე განაწესი მძღოლის „მიჯაჭვას“ იწვევს, ანუ, ერთ მდგომარეობაში იძულებით ყოფნას. ამიტომ, მნიშვნელოვანია ფიზიოლოგიურად და ერგონომიულად ოპტიმალური სხეულის მდგომარეობის პოვნა. ვენახის თანამედროვე ტრაქტორებში, მძღოლის ადგილი მრავალრიცხოვანი ადჭურვილობით არის ოპტიმირებული, როგორცაა კომფორტული კაბინა, სავარძლები, რომლებიც უარყოფითად არ მოქმედებს ჯანმრთელობაზე, მსუბუქად და ზუსტად სამართავი სამუშაო ნაწილები და თავისუფალი, შეუფერხებელი გასასვლელი ჩასართავ ელემენტებს შორის.

ხმაური დროთა განმავლობაში აზიანებს სმენას, გარკვეულწილად კი, სულიერ დატვირთვასაც იწვევს. ხმაურის მონაცემები დეციბელებით (დბ) იზომება. დეციბელი არის ბელის მეათედი ნაწილი, რომელსაც სახელი ალექსანდრე ბელის პატივსაცემად ეწოდა. ზომის ერთეული „ბელი“ არის ორი ენერჯის, სიმძლავრისა და ინტენსიურობის შეფარდების ლოგარითმის უგანზომილებო სიდიდე (ათობითი ლოგარითმი). აკუსტიკაში, უმეტესად, 0,1 სიდიდე, დეციბელი, გვხვდება. ადამიანის სმენა და ხმაურის მავნე მოქმედებები დამოკიდებულია არა მარტო ხმის სიძლიერეზე, არამედ, სიხშირეზეც. სიხშირის მიხედვით, ამგვარად შეფასებული ხმაურის დონე dB(A)-ით გამოიხატება. 30 dB(A)-ს ქვემოთ ყოველგვარი ხმაური



სურათი 9.79. ტრაქტორის მძღოლის კაბინის გვერდხედის კონტურების შაბლონი

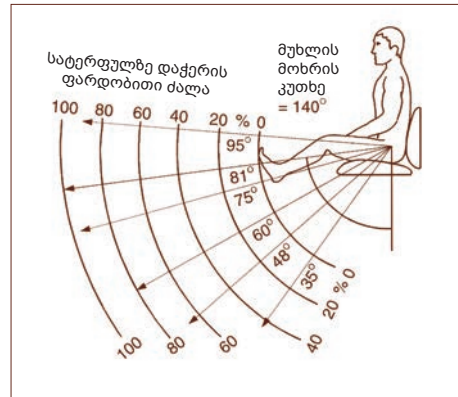


მისაღებია. 30-დან 65 dB(A)-მდე კი, შესაძლებელია, ფსიქიკურმა ეფექტებმა (უსიამოვნო შეგრძნებები, გაბრაზება) იჩინოს თავი. 65 და 85 dB(A)-ს შორის, ფსიქიკურთან ერთად, ფიზიკური მოქმედებებიც (სისხლის წნევის აწევა, გულისცემის სიხშირის ზრდა, ნივთიერებათა ცვლის დარღვევა) იჩენს თავს. 85 dB(A)-ზე მეტის შემთხვევაში, შესაძლებელია, სმენის უნარი დაქვეითდეს.

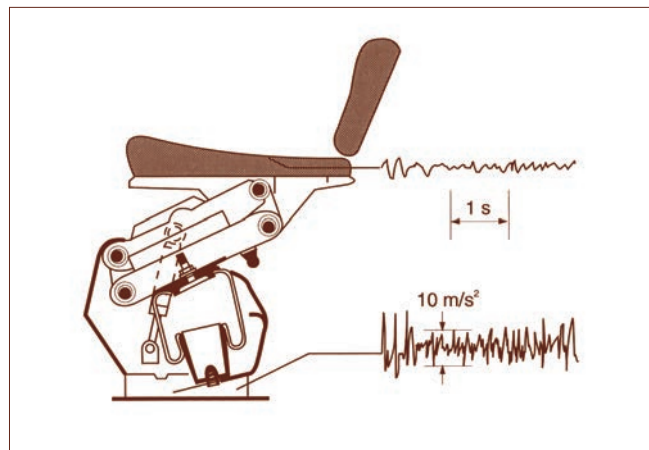
ხმაურის დონე მძლოლოს ყურთან, როდესაც ძრავის ბრუნთა რიცხვი 2000 min⁻¹-ია, კომფორტული კაბინების მქონე ვიწროლიანდებიან ტრაქტორებში, როგორც წესი, 85 dB(A)-ს ქვემოთ არის, თუმცა, როდესაც კაბინა ღიაა, 90 და მეტ dB(A)-ს აღწევს, რის გამოც, აუცილებელია ხმაურისაგან დამცავი საშუალებების გამოყენება.

ტრაქტორები არა მარტო ხმაურს წარმოქმნის, არამედ მექანიკურ რხევებსაც, რომლებიც ადამიანზე გადადის. მრავალწლიანმა ინტენსიურმა რხევითმა დატვირთვებმა შეიძლება, რომ ხერხემალში ნაადრევი დეგენერაციული ცვლილებები გამოიწვიოს; ასევე, შესაძლებელია, კუჭ-ნაწლავის დაავადებებმაც იჩინოს თავი. რადგანაც, ხელსაწყოების უკეთესად სატარებლად ტრაქტორების ბორბლებს, უმეტეს შემთხვევაში, ზამბარები არა აქვს, რხევები მძლოლის სავარძელმა უნდა ჩაახშოს. კომფორტული პნევმატიკური ზამბარებიანი სავარძლები, წონის ავტომატური მორგებით, ხელს უწყობს რხევებით დატვირთვის შემცირებას. სწორად დაყენებისას, ასევე მოქმედებს მექანიკური ჩახშობის მქონე სავარძლები. საყურადღებოა კომფორტის სხვა საშუალებებიც, როგორცაა ოფლის შემწოვი სავარძლის შალითები, სავარძლის, საბურგისა და იდაყვის ჩამოსადების მოხერხებულად ფორმირება, სიმაღლისა და სიგრძის ცვლა.

იმისათვის, რომ მძლოლმა თავი კარგად იგრძნოს, მნიშვნელოვანია კლიმატი, რომელიც



სურათი 9.80. სატერფულზე დაჭერის ძალების მაქსიმალური დამოკიდებულება (შეფარდებითი) სატერფულის მდებარეობაზე



სურათი 9.81. რყევის შემცირება პნევმატიკური სავარძლის ზამბარით



გულისხმობს შემდეგ ფაქტორებს: ჰაერის ტემპერატურა, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, ჰაერის სიჩქარე და დასხივების ტემპერატურა. კაბინის საშუალებით, შესაძლებელია უამინდობისაგან დაცვა და ზამთარში საკმარისი სითბოთი უზრუნველყოფა; ზაფხულში კი, ძალიან მაღალი ტემპერატურისაგან ყველაზე უკეთესად კონდიციონერი იცავს. მართალია, პრაქტიკაში ხშირად იყენებენ ფანჯრების გაღებას, მაგრამ მისი ნაკლოვანება არის ის, რომ ხმაურმა, მტვერმა და შესაფრქვევმა სითხემ შესაძლოა, მძღოლზე უარყოფითად იმოქმედოს. კონდიციონერი არ შეიძლება ზედმეტ ფუფუნებად ჩაითვალოს. საჭირო 2-3 კვ სამუშაო სიმძლავრე დღევანდელი ტრაქტორებისათვის პრობლემას არ წარმოადგენს.

სამუშაო პროცესში, ვენახის ტრაქტორებზე გასათვალისწინებელია გამონაბოლქვებისა და მტვრის ფორმით **მაგნე ნივთიერებების** არსებობა; მცენარეთა დაცვის საშუალებებითა და სასუქებით მუშაობისას კი, დამატებით სხვა ნივთიერებები გამოიყენება, რომლებმაც შეიძლება, შემანუხებლად ან მაგნედ იმოქმედონ. ამიტომ, ადამიანების დასაცავად, ბევრი ნივთიერებისათვის დადგენილია სამუშაო ადგილზე დასაშვები მაქსიმალური კონცენტრაცია (**MAK** ინდექსი). ჯანმრთელობის დაზიანების რისკის თავიდან ასარიდებლად, გარკვეულ შემთხვევებში, გამოიყენება დამატებითი დამცავი ღონისძიებები, როგორცაა დამცავი ხელთათმანები, სასუნთქი ნიღბები ან სპეციალური, მთლიანი დამცავი ტანსაცმელი. ტრაქტორის კაბინებიც საკმაოდ დაცულია, რისი კიდევ უფრო გაუმჯობესება ფილტრების ჩადგმით შეიძლება.

ტრაქტორის მოწყობისას, წინა პლანზე უნდა იდგეს მისი ფუნქციონირება, უსაფრთხოება და ერგონომია. სავარძელმა, რხევების ჩახშობასთან ერთად, მძღოლს მისთვის მოხერხებულად ჯდომისა და სამუშაო ნაწილებთან წვდომის საშუალება უნდა მისცეს. ინსტრუმენტები და მუშაობის მაჩვენებლები მძღოლის თვალთახედვის ცენტრში უნდა იყოს განლაგებული, თვალს არ უნდა სჭრიდეს, მნიშვნელობის შესაბამისად, სასიგნალო მოწყობილობასთან უნდა იყოს დაკავშირებული. მნიშვნელოვანი, ე. ი., ის ნაწილები, რომლებიც ხშირად გამოიყენება, ხელებისა და ფეხებისათვის რაც შეიძლება მოხერხებულ (ოპტიმალურ) ადგილზე უნდა მდებარეობდეს. ის სამუშაო ნაწილები კი, რომლებიც იშვიათად გამოიყენება, ისეთ ადგილზე უნდა იყოს განთავსებული, სადაც წვდომა შესაძლებელია (მაქსიმუმი). მუშაობისას, აუცილებელია კარგი ხედვის საშუალება. ამიტომ, კაბინის ძელები/მზიდები რაც შეიძლება ვიწრო უნდა იყოს, შემინვა კი, რაც შეიძლება დიდი. სხეულის შებრუნების საჭიროების თავიდან არიდება დამატებითი სარკეების საშუალებით უნდა იყოს შესაძლებელი. უსაფრთხო უნდა იყოს ასასვლელები ხელის მოსაჭიდებითა და ასასვლელი საფეხურებით.

9.5.7. მოძრაობის უსაფრთხოება

მევენახეობისათვის საჭირო მოწყობილობები და ტრანსპორტი, ისევე, როგორც სხვა სასოფლო-სამეურნეო ან სატყეო ტრაქტორები და ხელსაწყოები, შესაბამისი ეროვნული საგზაო-სატრანსპორტო დადგენილებებისა და ტრანსპორტის ავტორიზაციის წესებს უნდა შეესაბამებოდეს.

10. ვენახის მოსავლელი მანქანები და მოწყობილობები

10.1. ნიადაგის მოვლის სისტემები

მევენახეობაში ნიადაგის მოვლის შესაძლებლობები დაწვრილებით იყო აღწერილი ნაშრომის მე-5 თავში.

განასხვავებენ ნიადაგის მოვლის გზებს/სისტემებს:

- ნიადაგის მექანიკურ დამუშავებას
- ნიადაგის გამწვანებას
- ნიადაგის დაფარვას
- ნიადაგის ქიმიურ მოვლას.

პრაქტიკაში ხშირია ამ შესაძლებლობების კომბინირება. ამას გარდა, განსხვავებულია ვაზის რიგებსა და ვაზის ძირებს შორის ნიადაგის მოვლა.

10.2. ნიადაგის დასამუშავებელი მოწყობილობები

ნიადაგის დასამუშავებელ იმ საშუალებებში, რომლებიც მევენახეობაში გამოიყენება, განასხვავებენ გასაწვევ და ძრავიან მოწყობილობებს. გარდა ამისა, გამოყენების მიზნის მიხედვით, განასხვავებენ ნიადაგის ზედაპირულ და უფრო სიღრმისეულ დამუშავებას.

10.2.1. გასაწვევი მოწყობილობები

გასაწვევი მოწყობილობები, უპირატესად, ნიადაგის გასაფხვიერებლად, კაპილარების დასაშლელად და სარეველების მოსაცილებლად გამოიყენება. სიმძლავრის საჭიროება, ამ დროს, განვევის წინააღმდეგობას შეესაბამება. განსაკუთრებით ფერ-



დობზე მდებარე განაშენიანებებში, სადაც დამატებით უნდა გადაილახოს ფერდობზე ჩამოსრიალების ძალა, შესაძლებელია, გასაწვევი მოწყობილობების გამოყენებისას, გადაჭარბებულ ასრიალებას (აბუქსავებას) და ამით სავალ გზაზე ნიადაგის გარკვეულ დაზიანებებს ჰქონდეს ადგილი. ამის გამო, ფერდობების განაშენიანებებში გასაწვევ ინსტრუმენტის მოწყობილობების გამოყენებისთვის, სპეციალური შეზღუდვები არსებობს. უმეტესი გასაწვევი ინსტრუმენტის (სახნისები) მოქმედება ნიადაგის გაჭრას, უკანა მხარეს აწევას და სახნისის კიდებზე გადატეხვას წარმოადგენს. მუშაობის ინტენსიურობაზე გავლენის მოხდენა მხოლოდ მცირედ შეიძლება სვლის სიჩქარის, ინსტრუმენტების რაოდენობისა და იერიშის კუთხის საშუალებით.

10.2.1.1. მიწის სათხრელი ტრაქტორი/ექსკავატორი, კულტივატორი

მიწის სათხრელი ტრაქტორი ანუ კულტივატორი ყველაზე ხშირად გასასვლელში ნიადაგის მექანიკური დამუშავებისათვის, უპირატესად, გაზაფხულზე და ზაფხულში ნიადაგის დასამუშავებლად გამოიყენება. მის ამოცანას ნიადაგის ზედაპირულად გაფხვიერება წარმოადგენს, რათა კაპილარები დაშალოს და ამით წყლის აორთქლება შეამციროს; ის ასევე გამოიყენება სარეველების მოსაცილებლადაც.

სხვადასხვა მწარმოებლის კულტივატორების კონსტრუქციები სხვადასხვაა. ჩარჩო ერთი ან რამდენიმე ძელისაგან შედგება. ერთძელიანი ფორმის მქონეს პრეკულტივატორი ანუ მოკლე კულტივატორი (**Vor-oder Kurzgrubber**) ეწოდება. მასზე დამაგრებულია ფიწლის თითები, რომლებიც უძრავი ან ზამბარებიანია. შესაძლებელია მათი სხვადასხვა ფორმის სახნისებით აღჭურვა, რომლებიც სხვადასხვა მიზნით გამოიყენება. შედარებით მსუბუქი მოწყობილობების მოდელები (**კულტივატორი, ნიადაგის ფრები**), უპირატესად, ისეთი ვაკე ნიადაგის დასამუშავებლად გამოიყენება, რომელიც შედარებით ნაკლებ სიგანეზე დამუშავებასა და ტრაქტორის ძრავის ნაკლებ სიმძლავრეს საჭიროებს. ძარას, როგორც წესი, პარალელურ სიგანეზე დაყენებული რამდენიმე მზიდი ძელი აქვს; ის მცირე განივი კვეთის მასალისა და საყრდენი ბორბლებისაგან შედგება, რათა ძალა სიღრმისაკენ მიმართოს; გამოყენების დროს, თავისუფალი ჰიდრავლიკით, ისინი მცურავ (ტივტივა) მდგომარეობაში გადადიან.

მძიმე კულტივატორები, უმეტესად, უფრო მოკლეა და ტრაქტორთან მიბმულ მდგომარეობაში, სიმძიმეების გადასატანად, საყრდენი ბორბლების გარეშე გამოიყენება. სიღრმის რეგულირება ან სამუშაო სიღრმის დაყენება (დარეგულირება) მიიღწევა ჩარჩოს ბოლოში არსებულ, მართვად გამაფხვიერებელ ვალცთან დაკავშირებული წნევის წინააღმდეგობის კონტოლით. ეს არის ვენახის ტრაქტორის ტიპური მექანიზმი რეგულირებადი ჰიდრავლიკით. მუშაობის მეტი სიდიდე, რომელსაც შესაბამისი მასალის განივი კვეთის საშუალებით უკეთესი სტაბილურობა გააჩნია, შესაძლებელს ხდის ამ კულტივატორის გამოყენებას როგორც ვაკე, ასევე უფრო ღრმა ნიადაგის დასამუშავებლად. ამ საშუალებით სიღრმეში მომუშავე კულტივატორის გამოყენება საჭირო აღარ არის. ზოგიერთი მწარმოებელი **პრეკულტივატორებს** ძირითად მოწყობილობად იყენებს და მათ მისაბმელი დამატებითი მოწყობილობე-

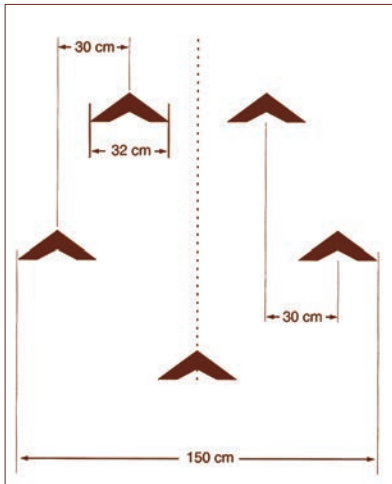
სახნისი და ფოცხი (სახვეტი სახნისი)	ვიწრო ანუ ლოჯიანი სახნისი	წვეტიანი ანუ წვრილი სახნისი	ორგულიანი სახნისი	ორდისკიანი სახნისი	ფრთიანი სახნისი
<p>მოხვნა და მოფოცხვა</p> <p>ბღნიშვნები: + კარგად შეესაბამება 0 ზომიერად შეესაბამება - არ შეესაბამება</p>	<p>6-10 სმ</p>	<p>2-6 სმ</p>	<p>13-18 სმ</p>	<p>15-30 სმ</p>	<p>30-60 სმ</p>
სარეველებთან ბრძოლა	-	0	+	+	0
მაგარი მიწის მოჭრა	+	+	+	0	0
სიმწვანის მოჭრა	+	+	0	0	-
პრეკულტივირება ფრეზის ან როტაციული ფარცხის წინ	+	-	-	-	+
გამწვანების მოთხრა	0	-	0	-	+
მიწის ღრმა გაფხვიერება	+	-	0	-	+

სურათი 10.1. სახნისის ფორმები და მათი გამოყენების შესაძლებლობები

ბით „უნივერსალურ კულტივატორებად“ სრულყოფს. ჩარჩოზე შესაძლებელია მიწის დასამუშავებელი სხვა მოწყობილობების დაყენებაც, როგორცაა ფრეზი, როტორებიანი ფარცხი ან დისკოიანი ფარცხი. ჩარჩოზე გაკეთებულია ფიწლის თითები, რომლებიც შეიძლება იყოს მყარი ან ზამბარიანი. **ზამბარიანი ფიწლის თითები** ხელს უწყობს უკეთესად შერევასა და გაფხვიერებას და ნაკლებ წვევის ძალას საჭიროებს, თუმცა, სიღრმეზე მოქმედება არათანაბარია. მაგარ ნიადაგზე მუშაობა რთულია. **მყარ ფიწლის თითებს** სიღრმეში თანაბარზომიერი სვლა აქვს, მაგრამ მეტ წვევის ძალასაც საჭიროებს. ფიწლის თითები სხვადასხვა ფორმის სახნისებით არის აღჭურვილი, რომლებიც, ფორმის მიხედვით, სხვადასხვა საჭიროების მიხედვით გამოიყენება.

როგორც წესი, ჩარჩოს სიგანეში ცვლილებების შეტანა ჰიდრაგლიკურად შეიძლება. თანამედროვე კულტივატორები ისე არის აგებული, რომ მათი მრავალნაირად კომბინირება შეიძლება. მიწის ზოგად დამუშავებასთან ერთად, შესაძლებელია მათი სიღრმეში გამაფხვიერებლად ან ფრეზებისა და მბრუნავი ფარცხების პრეკულტივატორად გამოყენება. ასევე შესაძლებელია ვაზის გარშემო გასასუფთავებელი დანადგარების, ვაზის ძირის გასასუფთავებელი დანადგარების ან სათესი





სურათი 10.2. ხელსაწყობის ოპტიმალური განლაგება მწკრივთაშორის 2 მ მანძილის დროს

მანქანის მიერთება. სწორედ ამიტომ იწოდება ეს დანადგარები უნივერსალურ კულტივატორებად.

განიერი **სამუშაო იარაღები**, როგორცაა **ორდისკიანი** ან **ფრთიანი სახნისები** მყარი ფიწლის თითებით, წარმატებით გამოიყენება სარეველას მოსაცილებლად. ფრთიანი სახნისები ასევე მოსახერხებელია გამწვანებების საჭრელად და უფრო ღრმად გასაფხვიერებლად. თუ ძირითად სამუშაო მიზანს ვაკე ადგილის გაფხვიერება და მიწის კაპილარების დაშლა წარმოადგენს, მაშინ უპირატესობა ზამბარებიანი ფიწლის თითების მქონე უფრო ვიწრო სამუშაო მოწყობილობებს (ვიწრო სახნისი **Schmal-oder, Doppelherzschar**) უნდა მიენიჭოს.

უძრავი ფიწლის თითებიანი ხელსაწყობები ასევე კარგად გამოიყენება მაგარი მიწისა და სიმწვანეების საჭრელად. ნიადაგის გაფხვიერება ძალიან არის დამოკიდებული ნიადაგის

სახეობაზე. შესაბამისად, ფიწლის თითებს შორის ინტერვალები ნიადაგის შესაბამის პირობებს უნდა მოერგოს, რათა დაუმუშავებელი ადგილები არ დარჩეს (მაგალითად, მაგარი, მძიმე ნიადაგი, როგორც წესი, ფიწლის თითებს შორის უფრო მცირე ინტერვალებს საჭიროებს, ვიდრე მსუბუქი ნიადაგები).

10.2.1.2. გუთანნი

გუთანნი, უპირველეს ყოვლისა, ზამთარში მიწის დასამუშავებელი იარაღია. ზამთარში მიწას ისე ხშირად აღარ ამუშავებენ. დამუშავების შეთხვევაში კი, როგორც



სურათი 10.3. მსუბუქი კულტივატორი ზამბარიანი ფიწლის თითებით



სურათი 10.4. უნივერსალური კულტივატორი ლოკიანი და ფრთიანი სახნისებით

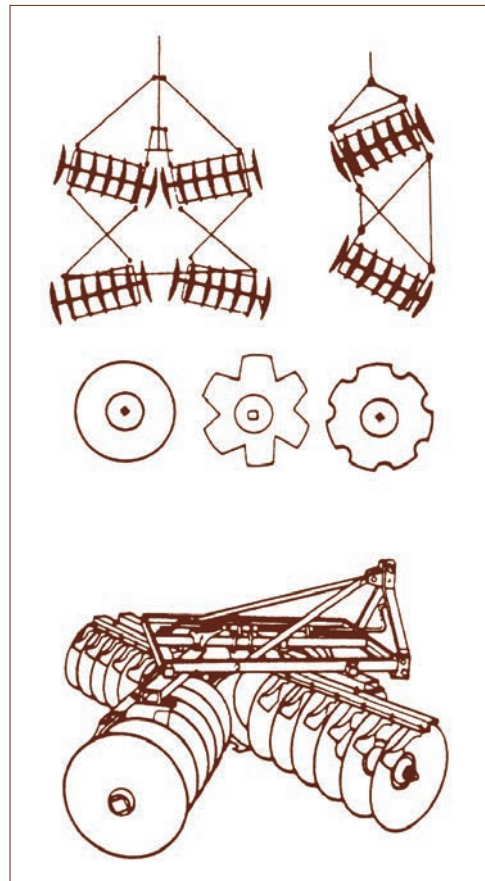


წესი, მხოლოდ გვერდზე დამაგრებულ სახნისებს იყენებენ. გაზაფხულზე სახნავად (გასასუფთავებლად) ფოცხები გამოიყენება. მწკრივებს შორის გასასვლელი კულტივატორის სახნისებით მუშავდება. გუთნისა და კულტივატორის სახნისები შეიძლება, ერთ ჩარჩოზე დამაგრდეს. ხშირად, ფოცხებს ლერძებს შორის მზიდზე ამაგრებენ, რადგან ასე უფრო სწორად მოძრაობა არის შესაძლებელი.

10.2.1.3. დისკოიანი ფარცხი/საოში

სადაც სწორ ადგილებზე გაშენებულ ვენახებში სწრაფად გავლა შეიძლება, მიწის საგაზაფხულო და საზაფხულო დამუშავებისათვის ძალიან აქტიურად გამოიყენება დისკოიანი ფარცხი. ის ნიადაგის გაფხვიერებასა და დაფშვნას (დანამცეცებას) ემსახურება, ქრის და ჩახნავს სარეველას. მას ასევე შეუძლია ვაზის ხის ნაჭრების მსხვილად დაქუცმაცება. რადგანაც დისკოიანი ფარცხი არ იჭედება და სწრაფად მუშაობის საშუალებას იძლევა, ის ძალიან კარგად გამოიყენება, როგორც ფოთლების საჭრელთან კომბინირებული ხელსაწყო-დანადგარი.

ლილვზე, რომელიც ჩარჩოშია ჩამოკიდებული, ზის დისკები, რომელთა ირიბად დაყენებაც შესაძლებელია. ლილვები ან წყვილ-წყვილადაა განლაგებული V ფორმით, ან ოთხ-ოთხი X ფორმით; ასე რომ, უფრო გათანაბრებული ძალთა ფარდობა წარმოიქმნება. ლილვების დახრილი მდგომარეობა შეიძლება, სვლის მიმართულებით შეიცვალოს და ამით დისკოების კუთხე სვლის მიმართულებით წარიმართოს. სვლის მიმართულების კუთხის გაზრდით იზრდება მიწის გვერდითი ტრანსპორტირება. ამას ცალკეული მევენახეები იყენებენ იმისათვის, რომ მიწა გასასვლელებს ქვემოთ შეიტანონ და ამოსული სარეველების ზრდას ხელი შეუშალონ. ნიადაგში შესვლის სიღრმეს, ძირითადად, დისკოების კუთხე და მოწყობილობის წონა განსაზღვრავს. თვითლესვადი ფოლადის დისკოებს შეიძლება, სწორი ან დაკბილული კიდე ჰქონდეს.



სურათი 10.5. დისკოიანი ფარცხი, საოში



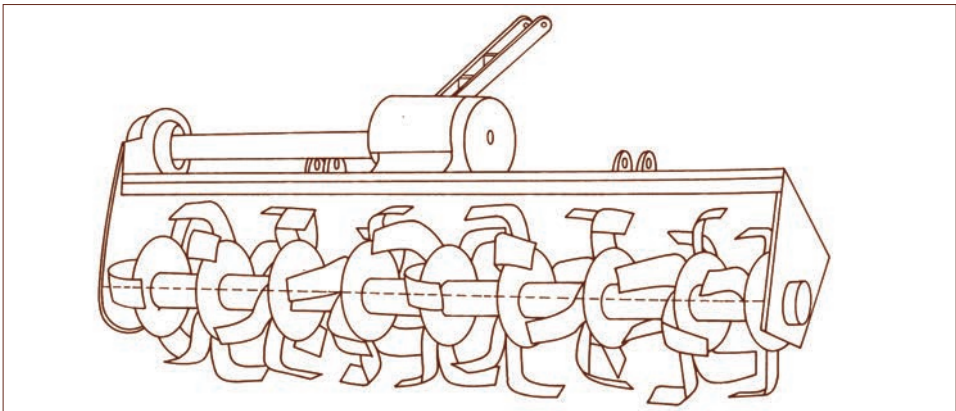
10.2.2. სიმძლავრის ამრთმევი მექანიზმის მოწყობილობა (PTO-მოწყობილობა)

მევენახეობაში PTO-მოწყობილობა, უპირატესად, არის ფრეზები, რომელთა იარაღებიც ვერტიკალურად ბრუნავს და როტაციული/როტორებიანი ფარცხები, რომელთა ნაწილებიც ჰორიზონტალურად ბრუნავს. გასაწევ მოწყობილობებთან შედარებით, PTO-მოწყობილობა შემცირებულ წევის ძალას საჭიროებს. ტრაქტორის ძრავის სიმძლავრე მოქმედების მაღალი ხარისხით (80-დან 90%-მდე, გასაწევი მოწყობილობების, დაახლოებით, 50%) გადადის ნიადაგზე. ეს ფერდობებზე ტრაქტორის გაცილებით მეტ ასვლის ძალას ნიშნავს და ბევრად ნაკლებ სრიალს იწვევს. ამას გარდა, PTO-მოწყობილობა მუშაობის ინტენსიურობის (დაფშვნის ეფექტის) ბევრად უფრო მეტ შესაძლებლობებს იძლევა, რომელიც დამოკიდებული არ არის ამა თუ იმ საჭიროებით (სათესი კვლების მომზადება, სასუქების ჩახვანა, ნიადაგის გაფხვიერება, მცენარეების ნარჩენების დაქუცმაცება) განპირობებული მოძრაობის სინქარეებზე. თუმცა, ამით მოწყობილობების არასწორად დაყენების საფრთხეც არსებობს. იარაღების მოძრაობის სინქარე და მუშაობის სინქარე არსებითად განსაზღვრავს დანამცეცების ხარისხს.

10.2.2.1. ფრეზი

ფრეზს ხშირად უწოდებენ ვენახის „სახანძრო განყოფილებას“, რადგან ის მრავალფეროვანი სამუშაოს შესასრულებლად გამოიყენება მაშინაც კი, როდესაც ნიადაგის დასამუშავებელი სხვა იარაღები ვერ გამოდგება. ფრეზები გამოიყენება:

- ნიადაგის გასაფხვიერებლად
- სარეველების მოსაცილებლად
- სასუქების, ჩალისა და მწვანე საფარის ჩასახნავად
- მუდმივი მწვანე საფარის ასაღებად
- სათესლე კვლების მოსამზადებლად
- ვაზის ხის მასალის დასაქუცმაცებლად.

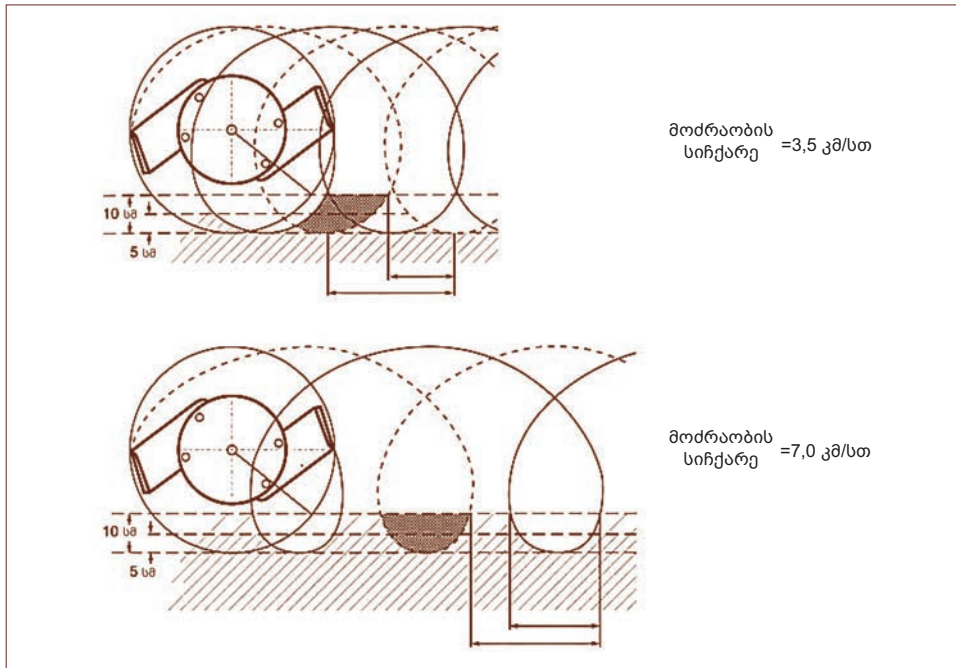


სურათი 10.6. ფრეზი



მრავალმხრივი გამოყენების შესაძლებლობების გამო, ფრეზის გამოყენება ძალიან ხშირად არის შესაძლებელი; მაგრამ მიწის დასამუშავებლად ფრეზის მეტისმეტად ხშირად გამოყენებისას, არსებობს ეროზიის ან სავალი ნიადაგის დაზიანების საშიშროება.

ფრეზის ლილვის გვირგვინზე მიხრახნილია ფრეზის დანები. იმისათვის, რომ მოწყობილობამ თანაბრად იმოძრაოს, ისინი ერთმანეთისაგან თანაბარი მანძილით უნდა იყოს დაშორებული. როგორც წესი, თითოეულ გვირგვინზე 4-6 დანაა დატანებული. მრავალმხრივი გამოყენებისათვის, მიზნობრივად, სწორია, რომ დანების ბრუნთა რიცხვის შესაცვლელად, ფრეზს ცვლადი კბილანა თვალი ან მექანიკური გადაცემათა კოლოფი ჰქონდეს. მოძრავ გადაცემათა კოლოფებში, რომლებსაც ორი კბილანა თვალი აქვს, შემობრუნების სიჩქარე, როგორც წესი, წუთში 150-დან 280 ბრუნამდე შეადგენს. აძვრა სიმძლავრის აღმძვრელი მექანიზმითა და კარდანული ლილვის საშუალებით ხდება კონუსურკბილა თვალზე, რომელსაც ძალა ან პირდაპირ (ცენტრალურ ამძრავში) ან ჯაჭვებით, გვერდითი ამძრავის საშუალებით, ან კბილა თვლებით ფრეზის ლილვზე გადააქვს. ცენტრალური ამძრავი აქვს მსუბუქ ფრეზებს, რომლებიც მებაღეობაში გამოიყენება. სასურველ სამუშაო სიღრმეზე დაყენება დამაქუცმაცებლების ან საყრდენი ბორბლების საშუალებით ხდება. ეს უკანასკნელები შედარებით იაფფასიან დამაქუცმაცებლებზე უკეთესია. ხელსაწყო-დანადგარების უსაფრთხოებისა და ამძრავის ხვიაში უმაღლესი ბრუნვის მომენტების შესაწყვეტად, საჭიროა გადატვირთვისაგან დამცავის (მაგალითად, ფრიქციული ქუროს) ქონა.



სურათი 10.7. მუშაობის ინტენსიურობა სვლის სიჩქარესთან დამოკიდებულებები



ფრეზის დანებში განასხვავებენ ნამგლისებრ დანებსა და კუთხოვან დანებს. თავიანთი ფორმის გამო, კუთხოვანი დანები უფრო მეტად სავალ ნიადაგს აზიანებს, რადგან მიწას თარაბულად ქრის და სწორ, შემოსაბღვრულ დასამუშავებელ ჰორიზონტს ტოვებს. დანაწევრებისა და შერევის მოქმედება ძალიან ინტენსიურია. ნამგლისებურ დანებში დასამუშავებელი ჰორიზონტი უფრო ნაკლებად გამოკვეთილად არის შემოფარგლული და მუშაობის მიმართულებით ხნულებს ტოვებს. ისინი უფრო ვიწროდ ქრის და ნაკლებად ინტენსიურად მუშაობს.

ფრეზის დამუშავების მოქმედებაზე ბევრი ფაქტორი ახდენს გავლენას, როგორცაა დანების სიჩქარე, დანების რიცხვი თითოეულ მილტურზე, დანებს შორის მანძილი, დანების ფორმა (კუთხოვანი ან ნამგლისებრი დანები) და დროსელის საფარის მდგომარეობა. მევენახეობაში ფრეზის მრავალმხრივი გამოყენების შესაძლებლობების მიხედვით, საჭიროა **მუშაობის ინტენსიურობის** შესაბამისი გამოყენების პირობებზე მორგება. მევენახეობაში, თუ არ ჩავთვლით დასათესი კვლების მომზადებას, სასურველი არის მსხვილბელტიანი ნიადაგი. თუ ნიადაგი ძალიან წვრილად დაიფშვნება, დასილვისა და ეროზიის საფრთხე იზრდება. დანებს შორის მანძილის (=ერთიმეორეზე მიყოლებული ორი ფრეზის დანას შორის ინტერვალი) საშუალებით, შესაძლებელია მუშაობის ინტენსიურობის მართვა. ის შემდეგი ფორმულის მიხედვით გამოითვლება:

$$\text{დანებს შორის მანძილი (სმ)} = \frac{\text{სვლის სიჩქარე (მ/წთ)}}{\text{ლილვის ბრუნთა რიცხვი (ბრ/წთ)} \times \text{თითოეული მზიდის დანების რიცხვი}}$$

ამის მიხედვით, დანებს შორის მანძილი სვლის სიჩქარის, დანების ლილვის ბრუნთა რიცხვისა და თითოეული მზიდის დანების რიცხვის მიხედვით განისაზღვრება. პრაქტიკაში, დანებს შორის მანძილები, არანაკლებ, 10 სმ უნდა იყოს. ნიადაგის გაფხვიერებაზე გავლენის მოხდენა დროსელის საფარის დაყენებითაც შეიძლება.

10.2.2.2. როტაციული ფარცხი

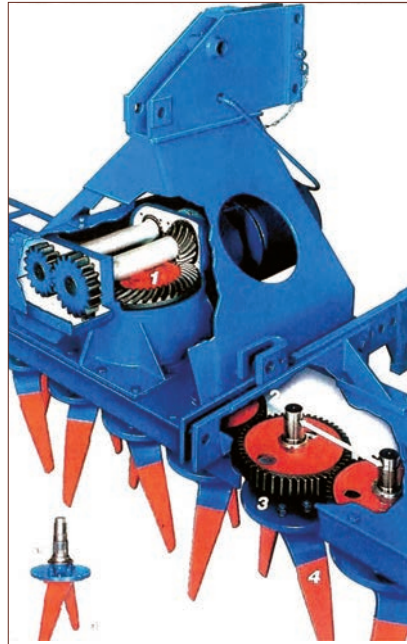
როტაციული ფარცხი, პირველ რიგში, არის მოწყობილობა ნიადაგის დასამუშავებელი ღონისძიებებისათვის, რომლის დანიშნულებაცაა ნიადაგის წვრილი სტრუქტურის მიღება, როგორცაა სათესლე კვლების მომზადება. ამას გარდა, დანების ლილვის შესაბამისი ბრუნთა რიცხვის დროს, მისი გამოყენება შეიძლება სარეველების მოსაცივლებლად, სასუქების ჩასახნავად (შესატანად) ან მუდმივი გამწვანების ფორმის შესაცვლელად. მბრუნავი ფარცხი მცენარეული მასალების ჩასახნავად (გადასამუშავებლად) ნაკლებად გამოდგება. მცენარეული ნაზარდი და საფარი, უმეტესად, ზედაპირულად სცილდება და, პრაქტიკულად, არ ხდება მისი ჩახვნა. ნიადაგში თავდაპირველი შრეები (მაგალითად, ხმელი მასალა ზემოთ, მიწის უფრო სველი ნაწილები მის ქვემოთ) ნარჩუნდება, რის გამოც, ის, მაგალითად, მცენარეული მასალების უფრო ღრმად ჩასახნავად, მოუხერხებელია. ფრეზთან შედარებით, მისი უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ ურთიერთსაპირისპიროდ მოძრავი თითების წყვილები ნიადაგში მყარ კვალს არ ტოვებს და ნაკლებად იჭედება, რადგან თვითგამწმენდა.



როტაციული ფარცხი PTO-მონწყობილობით ან კარდანული ლილვით ამოძრავდება. გადაცემათა კოლოფის ქვეშ არსებული ღარის ქვემოთ არის კბილანა ბორბლები, რომელთა საშუალებითაც საკისრები მოძრაობს. მობრუნების სიჩქარის შესაცვლელად, როტაციული/მბრუნავი ფარცხისათვისაც რეკომენდებულია გადამცემი ამძრავები ან გადაცემის კბილანა თვლები. სამუშაო სიღრმის სანარმოებლად, როტაციული/მბრუნავი ფარცხები მიმყოლი ლილვაკით არის აღჭურვილი. თითები სპეციალური ფოლადისაგან არის დამზადებული, რომელსაც ცვეთისადმი განსაკუთრებული მდგრადობა გააჩნია. მათ სამკუთხა, ოთხკუთხა, რომბისებრი ან მრგვალი კვეთა აქვს. მევენახეობაში, უმეტესად, **დანის ფორმის თითები** გამოიყენება. ისინი უფრო მჭრელად მუშაობს და ამიტომ, ბლაგვ თითებთან შედარებით, უფრო მოსახერხებელია გამწვანებების ფორმის შესაცვლელად, ზრდაში შესაფერხებლად, ისევე, როგორც სარეველების მოსაცილებლად. როტაციული/მბრუნავი ფარცხები ქვებისადმი უფრო მგრძობიარეა, ამიტომ მნიშვნელოვანია გადამტვირთვის წინააღმდეგ უსაფრთხოება ფრიქციული გადაბმულობის ან საჭრელი წკირის/შტიფტის საშუალებით. ბლაგვი თითები, ფარცხის გვერდითი ბოლოები მოძრავია და ზამბარებით არის დამაგრებული, რათა მიწებებულმა ქვებმა არ დააზიანოს.

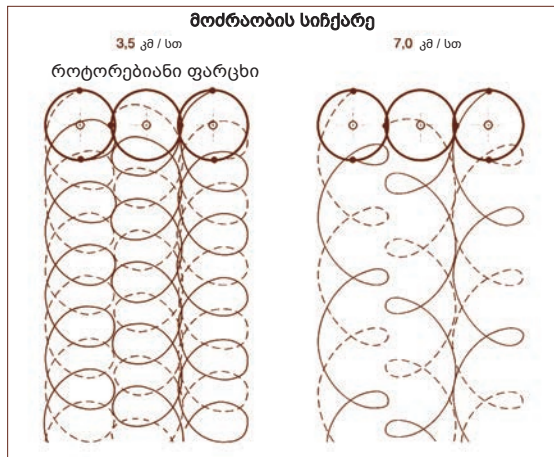
10.2.2.3. სამუშაო იარაღების კომბინაციები

რადგან, როგორც წესი, ტრანსპორტი ვენახში მუდამ ერთსა და იმავე კვალში მოძრაობს (მრავალგზის გავლის ეფექტი), ტრაქტორის ნაკვალევში დატკეპნის თავიდან აცილება თით-



1. ცენტრალური გადაცემათა კოლოფი
2. გადაცემათა კოლოფის კარტერი
3. რადიალური კბილა თვლები თითების დამჭერთ
4. ფიწლის თითების დანა

სურათი 10.8. როტაციული/მბრუნავი ფარცხი



სურათი 10.9. მუშაობის ინტენსიურობა სვლის სიჩქარეზე დამოკიდებულებაში



ქმის შეუძლებელია. აქ, ისევე, როგორც სწორი ნიადაგის მოვლის ღონისძიებები-სას, შეიძლება ძალიან ქმედითი იყოს ხელსაწყო-იარაღების კომბინაციები, როგორცაა დამატებით დამონტაჟებული, ცოტა უფრო ღრმად ჩადგმული გასაწევი იარაღები. ორშრიანი დამუშავებისათვის, შესაძლებელია ფრენის ან როტაციული ფარცხის პრეკულტივატორით აღჭურვა. ნიადაგის ყველაზე ზედა სფეროს მბრუნავი იარაღები აფხვიერებს და ერთმანეთში შეურევს, მაშინ, როდესაც პრეკულტივატორის უძრავი ლოჯიანი ან ფრთიანი სახნისები ნიადაგის უფრო ღრმა შრის გასატეხად და ჰაერაციისათვის არის გამოსადეგი.

10.2.2.4. ნიჩბებიანი მანქანა

ნიჩბებიანი მანქანები ნიადაგის უფრო ღრმად დასამუშავებლად, ნასვენი მიწის ან მუდმივი გამწვანების დასამტვრევად გამოიყენება. განასხვავებენ გასასვლელების დასამუშავებელ მომცრო მოწყობილობებსა და ხელახალი დარგვის წინ ნიადაგის სიღრმეში დასამუშავებელ ნიჩბებიან მანქანებს. თუ არ ჩავთვლით განსაკუთრებულ კონსტრუქციებს, მევენახეობაში დამკვიდრდა ერთსაფეხურიანი ნიჩბებიანი მანქანა, რომლის მბრუნავი იარაღები ელიფსის ფორმის ტრაექტორიას შემოწერს. დანადგარები ოთხი ან ექვსი ნიჩბით არის აღჭურვილი, რომელთა დაყენებაც სასურველი ინტერვალით შეიძლება; ისინი მიწას იღებენ და მსხვილ ბელტებად უკან ალაგებენ. ამ გზით, მასიური შერევის საშუალებით, ნიადაგის ინტენსიური გაფხვიერება და ჰაერაცია ხდება. ნიჩბების მოძრაობა დასამუშავებელ ჰორიზონტზე დამტვრევის ეფექტს იწვევს და ხელს უშლის დატკეპნას. ამგვარი მუშაობის გამო, მანქანა ძალიან ირყევა, განსაკუთრებით მშრალ ნიადაგებზე. ეს რყევითი მოძრაობა ტრაქტორსა და მძღოლზე გადადის, რაც, ტექნიკური და ერგონომიული კუთხით, არახელსაყრელად უნდა შეფასდეს.



სურათი 10.10. ნიჩბებიანი მანქანა



10.3. კულტივაცია

ვენახში სამუშაოების მექანიზაციის გაზრდასთან ერთად, მიწაზე უფრო მეტი დატვირთვა მოდის და, შედეგად, ხდება მისი უფრო სიღრმისეული (ღრმად) გამკვრივება. ამის გამო, შესაძლებელია, ვენახებში უფრო ღრმად გაფხვიერება გახდეს საჭირო. ახალი ვენახის ჩაყრის წინ, ნიადაგის სიღრმეში გაფხვიერების გარეშე დატოვება დაუშვებელია. მცენარეების მანქანით დარგვის ტექნიკა ნიადაგის გაფხვიერების მაღალ ხარისხს საჭიროებს. სიღრმეში გამაფხვიერებელი მოწყობილობები, ძირითადად, ორ ჯგუფად იყოფა:

- ნიადაგის აწვევით გაფხვიერების მეთოდი
- ნიადაგის დამტვრევის მეთოდი.

10.3.1. ნიადაგის აწვევით გაფხვიერების მეთოდი

აწვევით გაფხვიერებისას, მიწა უძრავი ან აქტიურად მოძრავი ფრთებით ქვემოდან აიწვევა და იმტვრევა ისე, რომ ნიადაგის შრეები ერთმანეთს ძალიან არ შეერევა. მტვრევის კარგი ეფექტის წინაპირობა არის ნიადაგის ქვედა ფენის საკმარისი სიმშრალე. ხელსაწყოებში განასხვავებენ უძრავ და მოძრავ გამაფხვიერებლებს.

10.3.1.1. უხეში გამაფხვიერებლები

უხეში გამაფხვიერებლები ტექნიკურად მარტივი ხელსაწყოებია და ნაკლებად ზიანდება. ნიადაგის დაქუცმაცების ეფექტი მოლუნული სახნისებით მიიღწევა.

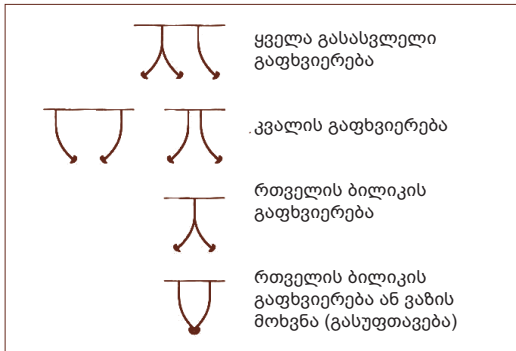
სიღრმეში მომუშავე კულტივატორი, ლოჯიანი კულტივატორი

სამუშაო იარაღები შედგება ბრტყელი პირისაგან, რომელსაც ქვედა ბოლოზე, უმეტესად, ირიბად დაყენებული საჭრისისებრი - ლოჯიანი ან წვეტიანი სახნისი აქვს. მას ნიადაგი ზემოთ ამოაქვს და აფხვიერებს. გაფხვიერების ინტენსიურობა დამოკიდებულია იარაღების ან გადავლის რაოდენობაზე. გაფხვიერების სიღრმე დამოკიდებულია ნიადაგის მდგომარეობასა და ტრაქტორის სიმძლავრეზე. როგორც წესი, ის 30-40 სმ-ს აღწევს.

უნივერსალური კულტივატორი საჭრისისებრი ლოჯიანი და ფრთებიანი სახნისებით

სპეციალურ სიღრმის კულტივატორებთან ერთად, ღრმა გაფხვიერებისათვის ასევე გამოიყენება, ეგრეთ წოდებული, „უნივერსალური კულტივატორები“. გაფხვიერების ინტენსიურობა დამოკიდებულია კულტივატორის თათების რაოდენობასა და სახეობაზე, ასევე, გადავლების რაოდენობაზე. უპირატესობა ენიჭება ვიწრო ან ლოჯიან სახნისებს. ეს უკანასკნელები ასევე მოსახერხებელია მუდმივი გამწვანებების მოსაჭრელად და გასაფხვიერებლად. გაფხვიერების სიღრმე დამოკიდებულია ნი-





სურათი 10.11. კულტივატორის გამოყენების შესაძლებლობები

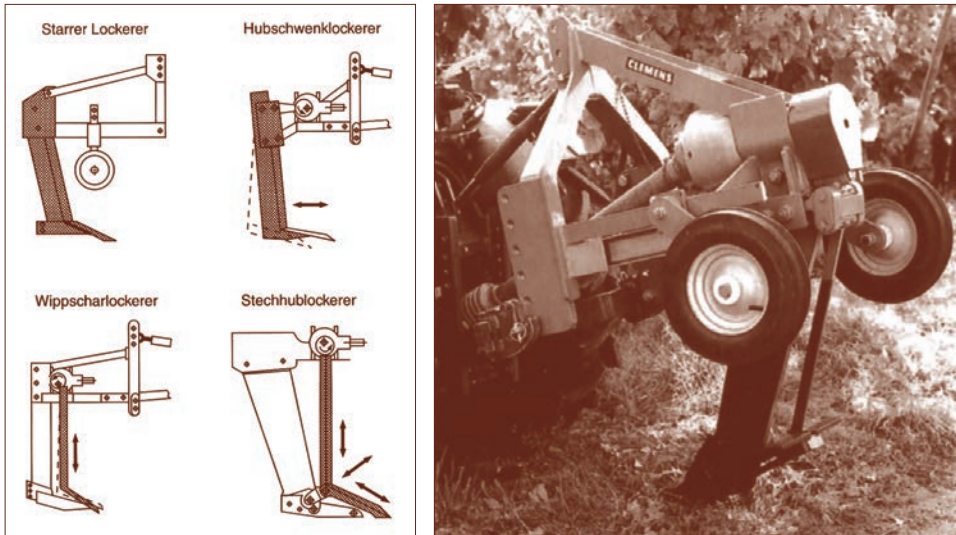
ადაგის მდგომარეობაზე, სახნისე-ბის რაოდენობასა და სიგანეზე და ტრაქტორის სიმძლავრეზე. როგორც წესი, სიღრმე 30-35 სმ-ს შეადგენს.

მუშაობის სიმძლავრითა და ხა-რისხით, უნივერსალური კულტივა-ტორები სიღრმეზე მომუშავე კულტი-ვატორებს ჰგავს. მათი კომბინირება ასევე კარგად შეიძლება სიმძლავ-რის აღმძვრელი მექანიზმის მქონე დასამუშავებელ ხელსაწყოებთან, რომლებიც, იმავდროულად, ნია-დაგსაც ათანაბრებს.

კულტივატორი 70 სმ სიგრძის რკალისებურად მოხრილი თათებისაგან შედგება, რომლებზეც საჭრისისებრი სახნისებია დამონტაჟებული. ისინი მიწას ზემოთ სწევს და ისე ანაწევრებს, რომ ბუნებრივი შრეების თანმიმდევრობა არ ირღვევა. საჭრისებზე შესაძლებელია ფირფიტების დამაგრებაც, რომლებმაც დანაწევრების/მტვრევის ეფექტი უნდა გააძლიეროს. სველი ნიადაგის პირობებში, საჭრისით წარმოიქმნება გვირაბები, რასაც, შესაძლოა, გარკვეულად დრენაჟის მოქმედება ჰქონდეს. გაფხვი-ერების სიღრმე 40-დან 55 სმ-მდეა. თათების დაყენებით (ერთმანეთის გვერდით ან ერ-თიმეორის მიყოლებით) კულტივატორის გამოყენება მრავალნაირად შეიძლება. კვლისა და გასასვლელების შუაგულის გასაფხვიერებლად მისი გამოყენება შეიძლე-ბა როგორც გამწვანებულ, ასევე ღია ვენახებში. კულტივატორი ძალიან კარგად ჩა-დის მიწაში, არის ძალიან ძლიერი და ღია ნიადაგებზე შედარებით მაღალი სიჩქარით მოძრაობის საშუალებას იძლევა, რაც 8-9 კმ/სთ-ს შეადგენს.



სურათი 10.12. თათებიანი კულტივატორი



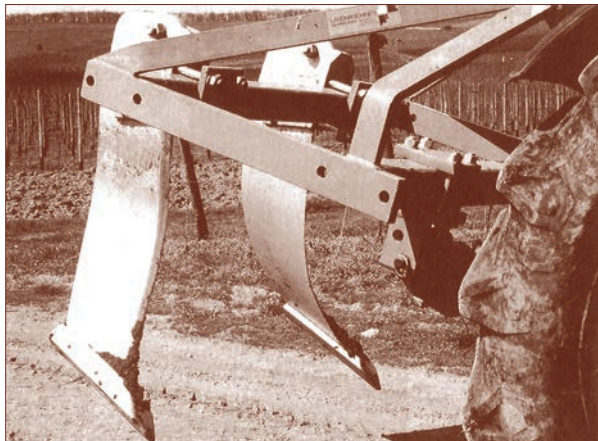
სურათი 10.13. სხვადასხვა ამწევი გამაფხვიერებლის (Hublockerer) კონსტრუქციები

10.3.1.2. მოძრავი გამაფხვიერებლები

ამ მოწყობილობებში სახნისები სიმძლავრის აღმძვრელი მექანიზმით მოძრავობს. ამ დროს, ინტენსიური გაფხვიერება ისე მიმდინარეობს, რომ მიწის შრეები ერთმანეთს ძალიან არ შეერვა. მოძრაობის სიჩქარე უფრო ნაკლებია, ვიდრე უძრავი გამაფხვიერებლების შემთხვევაში.

სახნისიან გამაფხვიერებელში სიმძლავრის აღმძვრელი მექანიზმით ამოძრავებული სახნისი აქეთ-იქეთ ქანაობს, ხოლო დანა უძრავია. გამაფხვიერებელს ერთი ან ორი სამუშაო იარაღი აქვს, რომლებიც კარგად იჭრება ნიადაგში და მას ინტენსიურად აფხვიერებს. სამუშაო სიღრმე 50-60 სმ-ს შეადგენს.

მბრუნავ გამაფხვიერებელში, რომელიც მიწას ზემოთ ეწევა, ამოძრავებული სახნისები წინ და უკან მოძრაობს, რომლის დროსაც, სახნისი და დანა ერთ უძრავ მთლიანობას ქმნის. ამ გამაფხვიერებელს, უმეტესად, ორი, უფრო იშვიათად კი, ოთხი სამუშაო იარაღი აქვს. სამუშაო მოქმედება ტოლმხარა ბერკეტიანი გამაფხვიერებლის მსგავსია, მაგრამ ნიადაგში შეჭრა უფრო ძნე-



სურათი 10.14. ტოლმხარა ბერკეტიანი გამაფხვიერებელი



ღია და რხევითი დატვირთვა როგორც ტრაქტორის, ასევე ტრაქტორის მძღოლისათვის უფრო მაღალია.

10.3.2. დაქუცმაცებით გაფხვიერების მეთოდი

დანაწევრებით გაფხვიერებისას, ნიადაგის გამკვრივების წინააღმდეგ მუშაობა აწვევით კი არ ხდება, არამედ დანაწევრებით. ეს პროცესი ხელსაწყო მიხედვით ან, ძირითადად, გადაბრუნებით, ან შერევით მიმდინარეობს. ამ დროს, შესაძლებელია მცენარეების ნარჩენების ან სასუქების ჩახვნაც.

პლანტაჟისათვის, საქართველოში, ერთსახნისიანი **სპეციალური გუთნები** გამოიყენება, რომლებიც ნიადაგს, დაახლოებით, 50 სმ სიღრმემდე აფხვიერებს. მუშაობისას, ძირითადად, გადაბრუნება და შერევა ხდება, რომლის დროსაც, ნიადაგის აგრეგატები უფრო ძლიერად აღარ ქუცმაცდება. ღრმა ხვნა ზედა გაცოცხლებული ნიადაგის ნაწილობრივ ჩამარხვას იწვევს. სველ ნიადაგში შესაძლებელია გამკვრივებული კვლების გაჩენა. გუთნის მიერ დატოვებული კვლის გასასწორებლად, საჭიროა შემდგომი დამატებითი სამუშაოები.

ნიჩბებიანი მანქანების მუშაობა როტაციულ მანქანებსა (ნიჩბებიან ფრეზებსა) და იმ მანქანებს შორის, რომლებიც „ამოთხრა-გადაყრის პრინციპით“ მუშაობს, განსხვავებულია ფუნქციის პრინციპის მიხედვით. მუშაობისას, გაფხვიერება და შერევა მიმდინარეობს. ხშირი შეჭრისას, ნიადაგის აგრეგატები უფრო მეტად შეერევა ერთმანეთს. სამუშაო სიღრმე, რისი მიღწევაც შეიძლება, 40-დან 70 სმ-მდეა. საპლანტაჟე გუთნისაგან განსხვავებით, ნიჩბებიანი მანქანებს შემდეგი უპირატესობები აქვს:

- ნიადაგის მცირედ გადაბრუნება
- დატკეპვნის მხოლოდ მცირე საფრთხე
- გაფხვიერების სტაბილური სტრუქტურა.

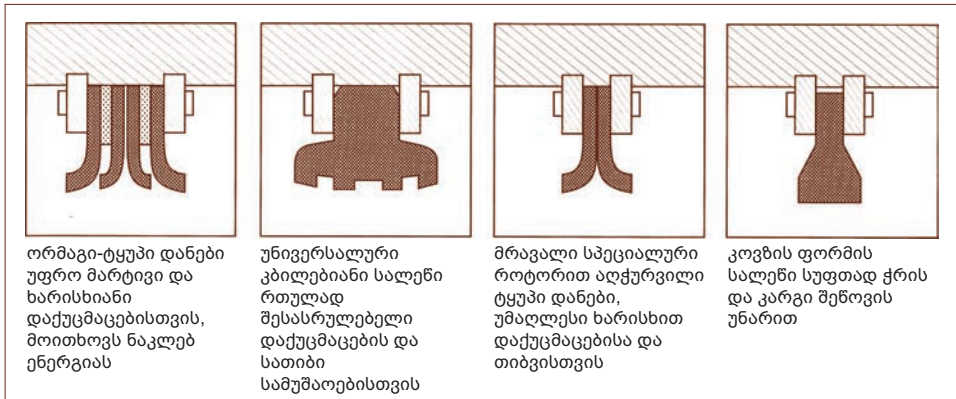
10.4. გამწვანების მოწყობილობები

გამწვანების მოვლისას, მეთოდურ-ტექნიკურად ორი სხვადასხვა სფერო წარმოიქმნება; ერთი მხრივ, მულჩირება გასასვლელში და, მეორე მხრივ, მულჩირება ან ვაზის ძირის ღიად დატოვება. გამწვანების მოსავლელად, მევენახის განკარგულებაში არის სამტვრევიანი მულჩერის ხელსაწყოები და მბრუნავი მულჩერები.

10.4.1. სამტვრევიანი მულჩერები

თავისი კონსტრუქციისა და მუშაობის პრინციპის მიხედვით, სამტვრევიანი მულჩერი მრავალფუნქციურ გამოყენებაზეა გათვლილი. გამწვანებისა და მწვანე სასუ-



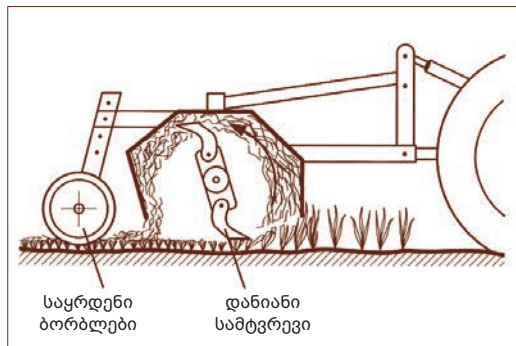


სურათი 10.15. სამტვრევი მექანიზმების ფორმები

ქის მულჩირებასთან ერთად, ის ვაზის დასაქუცმაცებლად გამოიყენება. მისი წინა-აღმდეგობის უნარის გამო, სამტვრევიანი მულჩერები ლანდშაფტის მოსავლეულად და სატყეო მეურნეობაშიც გამოიყენება.

სამტვრევიანი მულჩერის მუშაობის პრინციპი ფრენისას ჰგავს. ჰორიზონტალურად მდებარე ლერძის გარშემო მოძრავად დაკიდებული სამტვრევი მექანიზმები ბრუნავს, მათი ბრუნვა რიცხვი მაღალია. სამტვრევი მექანიზმების ამ სახით დაკიდება ქვებისადმი გარკვეულ სიმყარეს იწვევს. სამტვრევი მექანიზმების ფორმების მიხედვით, განასხვავებენ უნივერსალურ სამტვრევი მექანიზმებს (ჩაქურა, კოვზისებრ ან კბილა სამტვრევს) და დანიან სამტვრევს (Winkelmesser ტრანსპორტირი, Y - Messer).

უნივერსალური სამტვრევი მექანიზმები ბლაგვია და, უფრო მეტად, დამანაწევრებელი, დამშლელი მუშაობის უნარი გააჩნია, ვიდრე მჭრელის. ისინი, უპირატესად, ვაზის ხის მასალისა და მწვანე სასუქის დასაქუცმაცებლად არის მოსახერხებელი. გამწვანებების მულჩირებისათვის ნაკლებად მოსახერხებელია, რადგან შეიძლება, მცენარის ნაწიბურები დააზიანოს. საამისოდ საჭიროა დანიანი სამტვრევის გამოყენება. სამტვრევებიანი მულჩერით მუშაობისას, მულჩი მთელ სიგანეზე თანაბრად ლაგდება. რადგან სვლის სინქარე პირდაპირ მოქმედებს ქრის ხარისხზე, საჭიროა სვლის სინქარეების გამოყენების პირობებზე მორგება. სამტვრევებიანი მულჩერები რეკომენდებულია ნაწილობრივ გამწვანებაზე მუშაობისას, რომლის დროსაც, მულჩერის გამოყენება მრავალფუნქციურად შეიძლება.



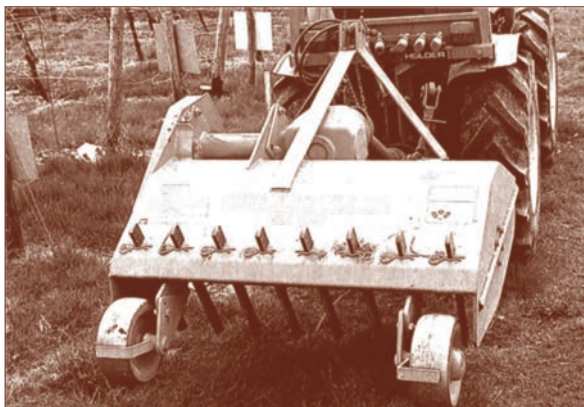
სურათი 10.16. სამტვრევებიანი მულჩერის მუშაობის პრინციპი



10.4.2. როტაციული/მბრუნავი მულჩერები

(ბრტყელი და ნამგლისებრი მულჩერები)

როტაციული მულჩერები, შედარებით მაღალი სამუშაო სიჩქარისა და სუფთა ქრის გამო, განსაკუთრებით გამოსადეგია მუდმივი გამწვანების მულჩერებისათვის. მულჩის ფენა რაც შეიძლება თანაბარზომიერად უნდა იყოს განაწილებული მთელ სამუშაო ფართობზე. თუმცა, როტაციული მულჩერებისათვის დამახასიათებელია ის, რომ დანების მოძრაობის მიმართულებაზე დამოკიდებულებით მოქრილი მასალა გასასვლელის შუაში ან ტრაქტორის კვალში ლაგდება. არასასურველი გროვები, ხშირ შემთხვევაში, ძლიერი ნაზარდის დროს წარმოიქმნება. ჰორიზონტალურ მდგომარეობაში მყოფი დანები ვაზის ხის მასალას უფრო ცუდად სწვდება, ვიდრე სამბტრეველებიანი მულჩერები, მაგრამ მათი გამოყენება გამწვანებულ ვენახებში მაინც შეიძლება.



სურათი 10.17. სიგანეზე რეგულირებადი მბრუნავი/როტაციული მულჩერი

ჰორიზონტალურად მოძრავი დანებს (საკისრებს) ვერტიკალურად განლაგებული ამძრავი ღერძი სოლური ღვედით ამოძრავებს. გაყიდვაში არის ერთ, ორ ან სამსაკისბარიანი მოწყობილობები. ქრის სიმძლავრე დაყენება მარეგულირებადი სრიალა თვლით ან მოძრავი ვალციტ ხდება.

ამ მარტივ როტაციულ მულჩერებთან ერთად, მევენახის

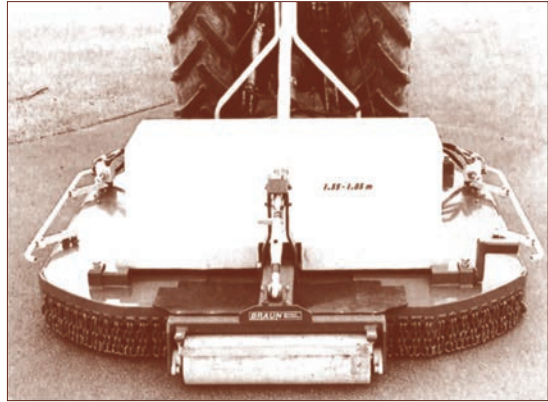
განკარგულებაშია როტაციული მულჩერები, რომელთა სიგანეზე რეგულირებაც არის შესაძლებელი და როტაციული მულჩერები მბრუნავი მხრით (ვაზის ძირზე სამუშაო მულჩერები).

სიგანეზე რეგულირებადი როტორებიანი/როტაციული მულჩერი

სხვადასხვა სიგანის გასასვლელებისათვის, არსებობს კონსტრუქციები, რომლებიც სამუშაო სიგანის უსაფეხურო შეცვლის საშუალებას იძლევა. სიგანეზე დაყენება ტრაქტორიდან ჰიდრავლიკურად ხდება. მწარმოებლები ორ ან სამ სახეობას გვთავაზობენ, რომლებიც სხვადასხვა სამუშაო სიგანეს მოიცავს, დაახლოებით, 115 სმ-დან 220 სმ-მდე. სიგანეზე დაყენების დიდი არეალი სხვადასხვა სიგანის გასასვლელებში უშუალოდ ვაზის ძირამდე მისვლის შესაძლებლობას იძლევა ისე, რომ ვაზის ძირში მწვანე საფარის მხოლოდ ვიწრო ზოლი რჩება, რომლის მოცილებაც, ვაზის ძირის გასასუფთავებელი დანადგარებით, მექანიკურად ან ქიმიურად შეიძლება. ვაზის ძირის გასასუფთავებელ დანადგარებს, როგორც დამატებით მოწყობილობას, ყველა მწარმოებელი გვთავაზობს.

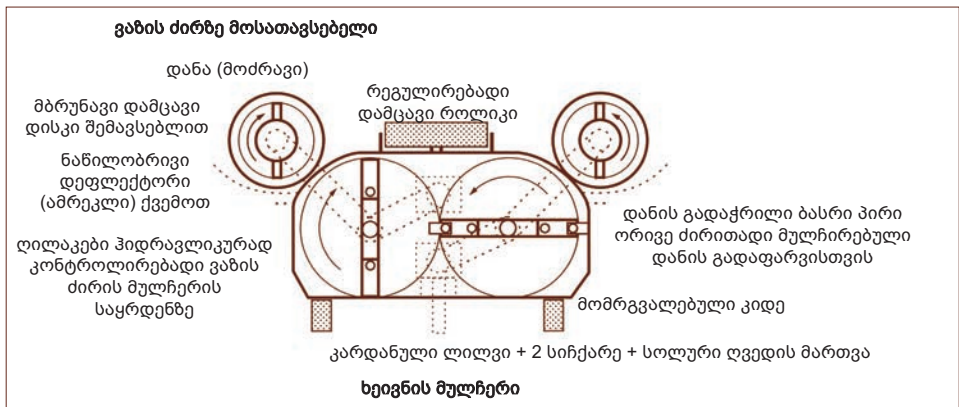
როტაციული მულჩერი მბრუნავი მხრით (ვაზის ძირის დასამუშავებელი დისკოიანი მულჩერი)

მბრუნავმხრიანი როტაციული მულჩერები მბრუნავი რვილებით სამუშაო სიგანის ცვლილებისა და, ასევე, ვაზის ძირში წვდომის შესაძლებლობას იძლევა. ამ დანადგარის საშუალებით, გამწვანებული ვაზის ძირის მულჩირებაც შესაძლებელია; მხოლოდ ძირთან და ქვიგოსთან რჩება მწვანე ადგილები. ამ შემთხვევაში, ვაზის ძირსა თუ ქვიგოსთან მწვანე საფარის დამუშავება ან მოცილება ცილინდრით (შპრიცით) ან ვაზის ძირის გასასუფთავებელი ხელსაწყოთი შეიძლება. ვაზის ძირის დასამუშავებელი (დისკოიანი) მულჩერი შედგება ორი მბრუნავი დისკოსაგან - ცენტრალური მოწყობილობა (ბლოკი), რომლითაც შესაძლებელია სხვადასხვა სამუშაო ფართზე (სიგანეზე) მუშაობა. უკან, ორივე მხარეს მიერთებულია ერთდისკოიანი მულჩერის საყელურები, ბორბლები. პლანსაყელურებს/დახრილ დისკოებს, უმეტეს მწარმოებლებთან, რეზინის მგორავი საყელური აქვს და ვაზის ძირთან სრიალისას მას არ აზიანებს.



სურათი 10.18. მბრუნავმხრიანი მულჩერი ვაზის ძირის გასასუფთავებელი მოწყობილობით

დანის ქვემოთ საყრდენმა საყელურმა მოძრავი დისკოები მიწაზე თანაბარ-ზომიერად უნდა ამოძრავოს. ჰიდრავლიკურად მოძრავ მულჩერის დისკოებში შეწვევა-გამოწვევა დგუშიანი ძრავისა და გადამრთველების საშუალებით ისევე ხდება, როგორც ვაზის ძირის დასამუშავებელ მექანიკურ ხელსაწყოებში. წმინდა მექანიკურ სრიალა დისკოებში განევა ზამბარის ძალით ხდება, შეწვევა კი, მულჩის დისკე-



სურათი 10.19. მბრუნავმხრიანი მულჩერის აგებულება და ფუნქცია



ბის ვაზის ძირებზე მიმართულების შეცვლით.

მბრუნავმხრიან მულჩერებში ნაკლოვან მხარეს წარმოადგენს ხშირად შეკეთების საჭიროება და სვლის მცირე სიჩქარე (მხოლოდ 3-დან 3,5 კმ/სთ-მდე).

10.5. ვაზის ძირის მიმდებარე ნიადაგის მოვლა

უკანასკნელ წლებში, ვაზის ძირის მიმდებარე ნიადაგის მოვლის ტექნოლოგიური პროცესი წინ წავიდა. თუ უწინ ვაზის ძირის ნიადაგის მოვლა მხოლოდ ხელით, თოხის საშუალებით ან ქიმიურად ცილინდრით იყო შესაძლებელი, დღეს მევენახის განკარგულებაში ვაზის ძირის ნიადაგის მოვლის საკმაოდ ბევრი საშუალება არსებობს. ცხრილში 10.1 ვაზის ძირის ნიადაგის მოვლის სხვადასხვა შესაძლებლობაა მოცემული. თუმცა, მევენახეობაში, უწინდებურად, უფრო დიდი მნიშვნელობა ვაზის ძირის ნიადაგის მოვლის ქიმიურ და მექანიკურ საშუალებებს ენიჭება.

მექანიკური	ქიმიური	დაფარვა
ბრტყელი სახნისი	პულვერიზატორი	ბალახი
სახვეტი სახნისი	ULV/CDA - შესაფრქვევი ხელსაწყოები	ჩალა
ვაზის ძირის დისკოებიანი ხელსაწყოები	ბატარეაზე მომუშავე ცენტრიდანული შესაფრქვევი ხელსაწყოები	ქერქის მულჩი
ვაზის ძირის მულჩერი		
დისკოებიანი გუთანნი	წერტილოვანი ცილინდრი	
ვაზის ძირის გასასუფთავებელი ხელსაწყო		
თოხი		

ცხრილი 10. 1. ვაზის ძირის ნიადაგის მოვლის პროცედურები

10.5.1. ვაზის ძირის ნიადაგის მექანიკური მოვლა

არსებობს ხელსაწყოები მექანიკური დამუშავებისათვის, რომლებიც ვაზის ძირის ღია ზოლს წარმოქმნის და ვაზის ძირის დასამუშავებელი მულჩერები, რომლებიც ვაზის ძირში მთელ ფართობზე ტოვებს სიმწვანეს.

ვაზის ძირის ნიადაგის დასამუშავებელი მოწყობილობების სამუშაო იარაღები (ინსტრუმენტები), უმეტესად, მოძრაობის მიმართულებისადმი განივად არის მიერ-

თებული და ამით ვაზის შტამბებსა და სარებს გვერდს უვლის. ავლითი მოძრაობა, უმეტესად, იარალის წინ მოთავსებული გადამრთველით ხდება. გადამრთველს დაბრკოლებები (ძირები, სარები) აწვება. გადამრთველის ვაზის ძირის ადგილისაკენ გაწევა, უმეტესად, ზამბარის საშუალებით ხდება. გადამრთველის მოძრაობა ჰიდრავლიკური სარქველების საშუალებით მართავს დგუშიანი ძრავას მოძრაობას, რომელიც სამუშაო ხელსაწყოებს სულ მცირე დროის შემდეგ ისე შესწევს და გამოსწევს, რომ ისინი გადამრთველის მოძრაობას მიჰყვება.

ვაზის ძირის გასასუფთავებელი მოწყობილობები და დისკოები ვაზის ძირების პარალელურად მუშაობს და ვაზის ძირში არ შედის. ამიტომ, ეს მოწყობილობები სპეციალურ მართვას არ საჭიროებს. ტრაქტორზე შესაძლებელია მათი ფრონტალურად, ღერძთა შორის და უკანა მხარეზე მიერთება. ისინი, უმთავრესად, ისეთ ტრაქტორებში გამოიყენება, რომლებშიც ღერძთაშორის დამაგრების საშუალება არ არის (მაგალითად, მუხლუხა ტრაქტორები). ღერძთაშორის დამაგრებისას, ვაზის ძირის დასამუშავებელი მოწყობილობა დაკიდებულია კონსოლზე, რომელიც ტრაქტორის შესაბამის სახეობაზე არის მორგებული. ღერძთაშორისი მოწყობილობების უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ ისინი უშუალოდ ტრაქტორის მძღოლის მეთვალყურეობის ქვეშაა. შესაბამისად, ადვილია მართვაში შესწორებების შეტანა ისე, რომ ვაზის რიგთან ახლოს მისვლა შესაძლებელი იყოს.

უკანა მხარეზე მიმაგრება შესაძლებელია მოწყობილობის ჩარჩოთი პირდაპირ სამწერტილიან სადგარზე ან სამუშაო ხელსაწყოზე. ძირითად უპირატესობას მარტივი მონტაჟი წარმოადგენს. რადგან მოწყობილობა ტრაქტორის მძღოლის თვალსაწიერში არ იმყოფება, თითქმის შეუძლებელია ვაზის რიგისაკენ უშუალო კონტაქტზე მოძრაობა. რადგანაც ტრაქტორი ისედაც მწკრივების შუაში მოძრაობს, შესაძლებელია ვაზის ძირზე სამუშაო მოწყობილობების ორმხრივად დამაგრება.

10.5.1.1. ვაზის ძირის გარშემო დამასუფთავებელი დანადგარი

ვაზის გარშემო დამასუფთავებელ დანადგარში, მოწყობილობების ფუნქციის მიხედვით, განასხვავებენ ბრტყელ სახნისსა და ფოცხს.

ფოცხიანი სახნისები/ფოცხები

იქ, სადაც ზამთარში ვაზის ძირში მიწა მიეყრება, გაზაფხულზე ფოცხებით მოსცილდება. ფოცხების დამაგრება შესაძლებელია ტრაქტორის წინა, შუა ან უკანა მხარეს. ნამდვილ ფოცხებს მომრგვალებული თავი აქვს. ფრთა უფრო დახრილია, ვიდრე ჩვეულებრივ გუთნის სახნისში. მას სადგამი არა აქვს, რადგანაც მთლიანად დაკიდებულ მდგომარეობაში იმართება. ფოცხიანი სახნისები, ხშირად, „კუდთან“ არის კომბინირებული, რათა ვაზზე შემდგომი სამუშაოები რაც შეიძლება მცირე იყოს.

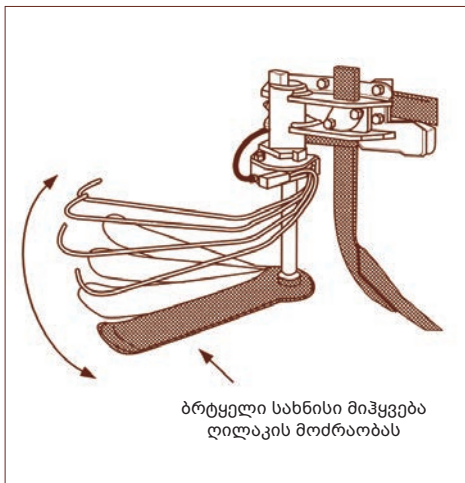
ბრტყელი სახნისი

მევენახეობაში, ვაზის ქვედა ნაწილის ღიად დასამუშავებლად, ყველაზე ხშირად, ბრტყელი სახნისები გამოიყენება. ვაზის გარშემო გასასუფთავებელი სხვა დანადგარებისაგან განსხვავებით, მათ უპირატესობას ის წარმოადგენს, რომ ნიადაგს ძალიან კი არ გადაადგილებს, არამედ, მხოლოდ მოჭრის. ბრტყელ სახნისში სწორი დანა შვეულ ლილვზე ისე არის დამონტაჟებული, რომ, დაახლოებით, 90°-ით შე-





სურათი 10.20. ფოცხიანი სახნისი „კუდი“

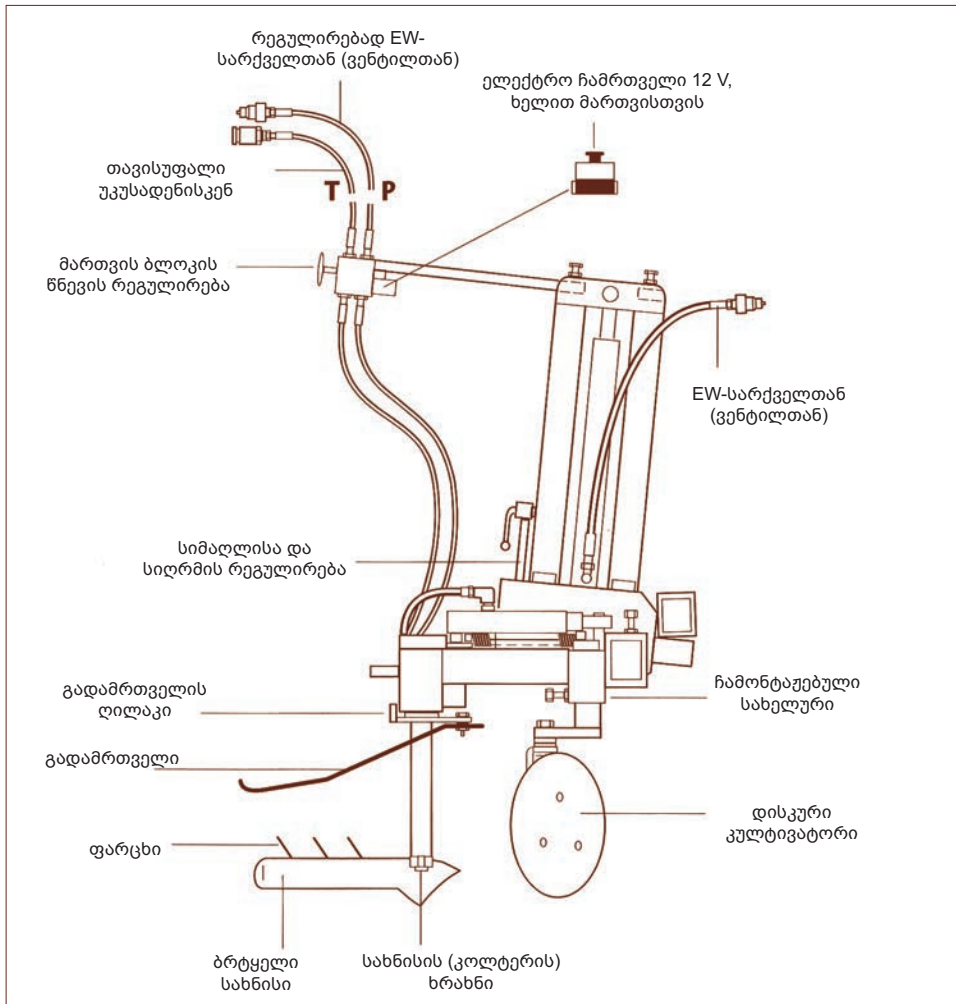


ბრტყელი სახნისი მიჰყვება დილაკის მოძრაობას

სურათი 10.21. გზის მართვის ფუნქცია სწორი სახნისისათვის

უძლია შეწევა და გამოწევა. დანიანი სახნისი გამოწეულ პოზიციაში ქვემოთკენ ისე არის დახრილი, რომ ნიადაგში შედის და, უმეტესად, ბოლოში კოვზის მსგავსადაა ამობურცული. დანა მიწაში 5-დან 8 სმ სიღრმემდე ჩადის, ქრის სარეველას ფესვებს და ისე აფხვიერებს და ამტვრევს ნიადაგს, რომ ძალიან არ გადააადგილებს. მოძრაობის შესაძლო სიჩქარე, დაახლოებით, 4-5 კმ/სთ-ს შეადგენს. უარყოფითი მხარე ისაა, რომ ფესვებს მხოლოდ გადაჭრის, მაგრამ ზემოთ არ ამოაქვს. ამიტომ, საკმარისი სისველისას, შესაძლებელია, სარეველებმა ზრდა გააგრძელოს და მუშაობა ფუჭი აღმოჩნდეს. ამიტომ, გაყიდვაშია სხვადასხვა სახის დამატებითი მოწყობილობები, რომლებმაც ფესვები მიწას უნდა მოსწყვიტოს. ყველაზე მარტივი და ხელსაყრელი გადაწყვეტილება არის სახნისზე სამკუთხა ფრთები ან სახნისზე ვიბრაციული კამერა. თუმცა, ისინი მხოლოდ იმ ფხვიერ ნიადაგებზე მუშაობს დამაკმაყოფილებლად, რომელზეც სარეველა ზომიერი რაოდენობით იზრდება. ნიადაგებისათვის, რომლებზეც სარეველა დიდი რაოდენობითაა მოდებული, ჰიდრაულიკურად მომუშავე როტაციული ხელსაწყო-იარაღებით აღჭურვილი დამატებითი ხელსაწყოებია წარმოებაში. ბრტყელი სახნისის სხვა ნაკლოვან მხარეებს წარმოადგენს შედარებით ნაკლები მოძრაობის სიჩქარე, ეროზიის მეტი საშიშროება, რომელსაც დამატებით ხელს უწყობს ფოთლების კედლიდან ჩამონადენი წყალი და უშუალოდ ვაზსა და ქიგოსთან შერჩენილი სარეველები.

მწარმოებლები ვაზის გარშემო გასასუფთავებელ ძირითად ხელსაწყოზე, ბრტყელი ან ფოცხიანი სახნისების ნაცვლად, ამონტაჟებენ ასევე ვაზის გარშემო მოსავლელ სხვა ხელსაწყოებს, რო-



სურათი 10.22. ბრტყელი სახნისის ნაწილები

გორიცაა დისკური ფარცხი, თითებიანი ფარცხი ან დისკური ცელი. **დისკური ფარცხი** სამი, ჰიდრაგლიკურად მომუშავე დისკოსაგან შედგება, რომლებიც ცენტრისადმი ასიმეტრიულად და ქვემოთკენ ვერტიკალურად არის მიმართული. რადგანაც დისკურ ფარცხს ვაზის ძირიდან შედარებით ბევრი მიწა ამოაქვს, ის გათვალისწინებული არის მხოლოდ გასასუფთავებლად, რაც, ხშირად, გასასუფთავებელი სახნისებით ხდება. სწორი ნიადაგის დასამუშავებლად, **როტაციული ფარცხი** გამოიყენება. ხელსაწყო კუთხოვანი დანები აქვს, რომლებიც სარეველას მიწიდან გლეჯს და ზედაპირს სწორად აფხვიერებს. გამწვანებული ნიადაგისათვის შესაძლებელია **დისკური ცელის** გამოყენება.



10.5.1.2. დისკური კულტივატორი

დისკური კულტივატორი არის ვაზის ნიადაგის მოსავლელი იაფფასიანი, სწრაფი და ძლიერი მექანიკური ხელსაწყო. დისკური კულტივატორის განსაკუთრებულ მახასიათებელს წარმოადგენს მოღუნული დისკო ღიობებით. ღიობები დისკის დამატებით წინ წაწევის უწყობს ხელს, რის შედეგადაც, ის უკეთესად შედის ვაზის ძირის არეში და გადასწევს ნიადაგს. დისკოს იერიშის კუთხისა და სიჩქარის მიხედვით, შესაძლებელია მიწის მეტად ან ნაკლებად ამოდრავება. სწორი იერიშის კუთხით, შესაძლებელია ვაზის ძირში ჭარბად აგროვებულ მიწაზე ხელახალი გადასვლა. ღიობები არ ტოვებს სწორ ხნულს/ღარს, რაც ეროზიის საფრთხეს ამცირებს და ასევე, ხელს უშლის ვაზის ძირთან ახლოს მისვლისას მის დაზიანებას. დისკოებიანი კულტივატორის მრავალნაირად დაყენება შეიძლება; შესაძლებელი ხდება ვაზთან ძალიან ახლოს მისვლა, რის შედეგადაც, კუნძული არ წარმოიქმნება. მოძრაობის სიჩქარე მიწის გვერდულად გადასატანად შედარებით მაღალი - 6,5-დან 12 კმ/სთ-მდეა, რაც, შესაბამისად, ფართობზე უფრო მეტი მარგი ქმედების კოეფიციენტის საშუალებას იძლევა. დისკური კულტივატორი, უმეტესად, ბრტყელი სახნისის სამაგრზე შვეულად არის დამონტაჟებული. შვეულად გამობურცული ბრტყელსახნისიანი მზიდი დისკური კულტივატორის გამოყენება თითქმის ყველა ნიადაგზე შეიძლება. დისკური კულტივატორი, თავისი უპირატესობების საფუძველზე (ხელსაყრელი ფასი, მაღალი ქმედითუნარიანობა და სუფთად მუშაობა კუნძულების წარმოქმნის გარეშე), მევენახეობაში სულ უფრო მეტ მნიშვნელობას იძენს.



სურათი 10.23. როტაციული ფარცხი



სურათი 10.24. დისკური კულტივატორი

10.5.1.3. ვაზის ძირის გასასუფთავებელი დანადგარი, ჯაგრისები

ისეთი სასხლავი მოწყობილობების გამოყენება, როგორცაა ვაზის ძირის გასასუფთავებელი დანადგარი და მბრუნავი/როტაციული ჯაგრისი, შეიძლება ვაზის ძირში მწვანე საფარის ზრდის შესამცირებლად. ისინი მონტაჟდება შუა ღერძის არეში ან უკანა მხარეს, კულტივატორზე ან მულჩერზე. ვაზის მწკრივის ორივე მხრიდან დასამუშავებლად, არსებობს ხელსაწყოების სტანდარტულზე მაღალი ტრაქტორის ბერკეტულ მექანიზმზე დამონტაჟების შესაძლებლობაც. იმისათვის, რომ ძალიან ბევრი მტვერი არ წარმოიქმნას, მათ სველ მიწაზე (მაგალითად, დილის ნამისას) უნდა იმოდრონ, ან მწვანე საფარი უშუალოდ მიწის ზედაპირზე კი არ უნდა მოიჭრას, არამედ ოდნავ ზემოთ.

სასხლავი ხელსაწყოების გამოყენებისას, შტამბის (ღეროს) დაზიანებების მთლიანად გამორიცხვა შეუძლებელია. თუმცა, დაზიანების ხარისხზე გავლენის მოხდენა შესაძლებელია მოძრაობის სიჩქარისა და ბრუნთა რიცხვის რეგულირებით.

ვაზის ძირის გასასუფთავებელი დანადგარების უმეტესობა ვიწრო რეზინის ნაჭრებით ან მრგვალი ღვედებით მუ-



სურათი 10.25. ვაზის ძირის გასასუფთავებელი დანადგარი

შაობს, რომლებიც სწრაფად მოძრავ ლილვზე არის დამაგრებული და ნამხრევებსა და სარეველებს აცლის. სარეველებიანი მწვანე საფარის შემთხვევაში, მუშაობის ხარისხი ნამდვილად კარგია. ბალახით გამწვანებისას, განსაკუთრებით, როდესაც ის უკვე წამოზრდილია, ბალახი ხშირად მხოლოდ დაწვება და რამდენიმე დღის შემდეგ ისევ გასწორდება. ამას ემატება ის, რომ ბალახი ადვილად ეხვევა ლილვზე. რადგანაც მიწასთან შეხება არ ხდება, ვაზის ძირის გასასუფთავებელი დანადგარებით მწვანე საფარის მოცილება მხოლოდ მცირე დროით არის შესაძლებელი.

10.5.1.4. ვაზის ქვედა ნაწილის მულჩერები

ვაზის ქვედა ნაწილის მულჩერები თავში 10.4.2-ია აღწერილი. კომპაქტურ მულჩერებთან ერთად, რომლებიც შუაში მოთავსებული მოწყობილობისა და გვერდითი მბრუნავი მხრებისაგან შედგება, არსებობს ასევე, ცალკე ვაზის ქვედა ნაწილის მულჩერები, რომლებიც, უმეტესად, შუალერძის არეში მონტაჟდება ვაზის ძირის გასასუფთავებელი დანადგარების ლილვზე.



10.5.1.5. ვაზის ძირის ნიადაგის მოსავლელი სხვა ხელსაწყოები

ვაზის ძირის ღია ნიადაგის მოსავლელად, წარმოებაში არის **ვაზის ძირის ნიადაგის როტორებიანი ფარცხებიც**, რომლებიც უკანა მხარეს, ღერძთა შორის არეში ან წინა მხარეს მონტაჟდება. ხელსაწყოებს მცენარეები მიწიდან ფესვებიანად ამოაქვს, ასე რომ, ხელახლა გაზრდა უკვე შეუძლებელია. ვაზის ძირის ნიადაგიდან მიწა არ გადაადგილდება. ურთიერთსაპირისპიროდ მოძრავი ფარცხების გამო, არ არსებობს გაჭედვის საფრთხე, რის გამოც, მოწყობილობების გამოყენება მაღალ ბალახებშიც შეიძლება.

10.5.2. ვაზის ძირის ნიადაგის ქიმიური მოვლა

მიუხედავად იმისა, რომ ვაზის ძირის ნიადაგის მოსავლელი მთელი რიგი მოწყობილობები არსებობს, მევენახეობის ბევრ საწარმოში ვაზის ძირის ნიადაგისათვის ჰერბიციდებს იყენებენ. მექანიკური მეთოდისაგან განსხვავებით, მათ რამდენიმე უპირატესობა აქვს. ფოთლების ჰერბიციდები საკმაოდ იაფია და მათი გამოყენების შემდეგ, მომდევნო სამუშაო დიდხანს აღარ არის საჭირო. როგორც წესი, წელიწადში ორი წამლობა საკმარისია, მაშინ, როდესაც მექანიკური პროცედურები სამჯერ, ოთხჯერ ან ხუთჯერ არის საჭირო. ვაზის ძირის ნიადაგის მექანიკური მოვლა, როგორც წესი, არა მარტო უფრო დიდ სამუშაო და მანქანის ხარჯებს საჭიროებს, არამედ ჰაერსა და მიწას უფრო მეტად აბინძურებს. ფოთლების ჰერბიციდებს ნიადაგის მიკრობული ბიომასისა და ჰუმუსის შემადგენლობის კონსერვირების ეფექტი აქვს. ამასთან, მექანიკურ მეთოდთან შედარებით, ნიადაგის ზედაპირის ეროზიისადმი უფრო მეტი მდგრადობა ნარჩუნდება.

სასუქის შეტანა, როგორც წესი, ზურგზე მოსაკიდი შესაწამლი აპარატითა და ტრაქტორზე მიმაგრებული ცილინდრებით ხდება. უფრო ნაკლებად გამოიყენება ბატარეაზე მომუშავე ცენტრიდანული შესაფრქვევი ხელსაწყოებით შეფრქვევის (ULV და CDA) ტექნიკა, ხოლო წასმისა და მოყრის მეთოდი მევენახეობაში არ გამოიყენება.

10.5.2.1. ზურგზე მოსაკიდი შესაწამლი აპარატები

ახალშენებსა და მანქანებისათვის ძნელად მისადგომ ადგილებში, ზურგზე მოსაკიდი შესაწამლი აპარატები ხშირად გამოიყენება ნიადაგის ქიმიური მოვლისათვის. არსებობს დეჟუიანი საფრქვევი ცილინდრები (ზურგზე მოსაკიდი შესაწამლი აპარატები სახელურიანი ტუმბოთი), ზურგზე მოსაკიდი შესაწამლი კომპრესორიანი აპარატები და ზურგზე მოსაკიდი შესაწამლი ძრავიანი აპარატები.

- **დეჟუიანი საფრქვევი ცილინდრებში** საჭირო წნევა ტუმბოებით მიიღწევა. ქანვისას წნევას ჰაერის კამერა აწონასწორებს. ამ მარტივი და იაფფასიანი ხელსაწყოების ნაკლოვან მხარეს ის წარმოადგენს, რომ შეფრქვევის წნევა და ამის გამო შესაფრქვევი სითხის გამოსვლა დიდ რყევებს განიცდის.
- **ზურგზე მოსაკიდი შესაწამლი კომპრესორიანი აპარატები**, არაუმეტეს, ორ მესამედამდე, შესაფრქვევი სითხით ივსება. დარჩენილ თავისუფალ სივრცეში,

ჰაერი ხელის ტუმბოთი კომპრესირდება. შესხურების დროს, დასაწყისი წნევა გამუდმებით კლებულობს, ასე რომ, გამოდენის რაოდენობა და წვეთების ზომა აქაც ძალიან ცვალებადია.

- **ზურგზე მოსაკიდი შესაწამლი ძრავიანი აპარატები** პატარა ორტაქტიანი ძრავათი მუშაობს. შესაფრქვევი სითხე ცენტრიფუგული ან მემბრანული ტუმბოთი მიეწოდება. წნევა ძრავას ბრუნთა რიცხვის მიხედვით, ან სარედუქციო სარქველის დახმარებით, დაახლოებით, 0,5 და 9 ბარს შორის ცვალებადობს.

წარმოდგენილი ფრქვევანებისათვის (ზურგზე მოსაკიდი შესაწამლი აპარატებისათვის) რეკომენდებულია მანომეტრის ჩადგმა სარეგულაციო სარედუქციო სარქველთან კავშირში.



სურათი 10.26. დეგუშიანი საფრქვევი ცილინდრი

10.5.2.2. ძალიან მცირე მოცულობა (ULV) და კონტროლირებადი წვეთოვანი მოწყობილობა

შეფრქვევის მეთოდში ჰერბიციდების აპლიკაციისას, წვეთების მომცრო ზომებისა და მცირე შესაფრქვევი რაოდენობების გამო, არსებობს საფრთხე, რომ შესაფრქვევი სითხის ნაწილი უქმად გაიხარჯება და ამით ვაზი დაზიანდება. ამიტომ, ამ ტექნიკაში ფრქვევანებს შესაბამისი დაფარვა უნდა ჰქონდეს. სითხის განაწილება სპეციალური მბრუნავი გასამტვერი ფრქვევანებით ხდება, რომლებიც ელექტრულად (აკუმულატორით) მუშაობს. ამ დროს, როტაციული დისკო მობრუნების დიდი სიჩქარით წვრილი წვეთების სპექტრს ქმნის. განსაკუთრებული უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ შესაძლებელია ჰერბიციდების გაუზავებელ ან მცირედ განზავებულ მდგომარეობაში შეტანა. ამიტომ ალარ არის საჭირო შესაფრქვევი სითხის ტრანსპორტირება, რომელიც დამატებით დანახარჯებთან არის დაკავშირებული. უარყოფით მხარეს კი ის წარმოადგენს, რომ შეტანისას, პანაწინა წვეთები არ ჩანს და ამიტომ, მოწყობილობებზე მათი უარყოფითი მოქმედება მაშინვე არ შეიმჩნევა. როტაციული გასამტვერი ფრქვევანებიანი მოწყობილობები, უმეტესად, პორტატული (ხელით გადასატანი) ხელსაწყოების სახით არსებობს, თუმცა იწარმოება ტრაქტორზე მისამაგრებლებიც. ფრქვევანების მობრუნების სიჩქარეზე დამოკიდებულებისა და წვეთების ზომის მიხედვით, განასხვავებენ **ULV** (ultra low volume) და **CDA** (controlled droplet application) საფრქვევ მოწყობილობებს. ULV-ში როტაციული დისკის მობრუნების სიჩქარე 4500-დან 6000-მდე ბრ/წთ-ს აღწევს, ძალიან წვრილი წვეთების, დაახლოებით, 30 მიკრომეტრ (1 მიკრომეტრი = 1/1000 მმ) სპექტრს იძლევა და ჰერბიციდს კარგად ანაწილებს. ამ დროს, მოქმედი ნივთიერება სუფთა სახით



მიეწოდება, ანუ წყლით გაზავების გარეშე. CDA პროცედურის დროს, როტაციული დისკის მობრუნების სიჩქარე უფრო მცირეა და, დაახლოებით, 2500 ბრ/წთ შეადგენს. ამის გამო, არსებითად უფრო მსხვილი წვეთები წარმოიქმნება, დაახლოებით, 250 მიკრომეტრი ზომის. ეს წვეთები უფრო ნაკლებად იფრქვევა არამიზნობრივად, თუმცა, მოსაცილებელ მწვანე საფარს არათანაბრად მოიცავს. სისტემურად მოქმედ ფოთლის ჰერბიციდებში, როგორცაა გლიფოსატი, აუცილებელი არ არის თანაბარზომიერი და სრული დაფარვა. თითოეულ მცენარეზე მცირედ განზავებული ან სუფთა მოქმედი ნივთიერების სულ რამდენიმე წვეთია საკმარისი ამ მცენარის მოსასპობად. ამ მეთოდის უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ, რადგანაც წყალი არ გამოიყენება, მოწყობილობები უფრო ადვილად სატარებელი და მოსახერხებელია. უარყოფით მხარეს კი ის წარმოადგენს, რომ გამოყენებულს შეზღუდული საშუალება აქვს, გამოყენების დროს მოწყობილობის ფუნქცია აკონტროლოს, რადგანაც წვეთები ძნელად შესამჩნევია.

10.5.2.3. ტრაქტორზე დამონტაჟებული პულვერიზატორი (სარტყელიანი ცილინდრი)

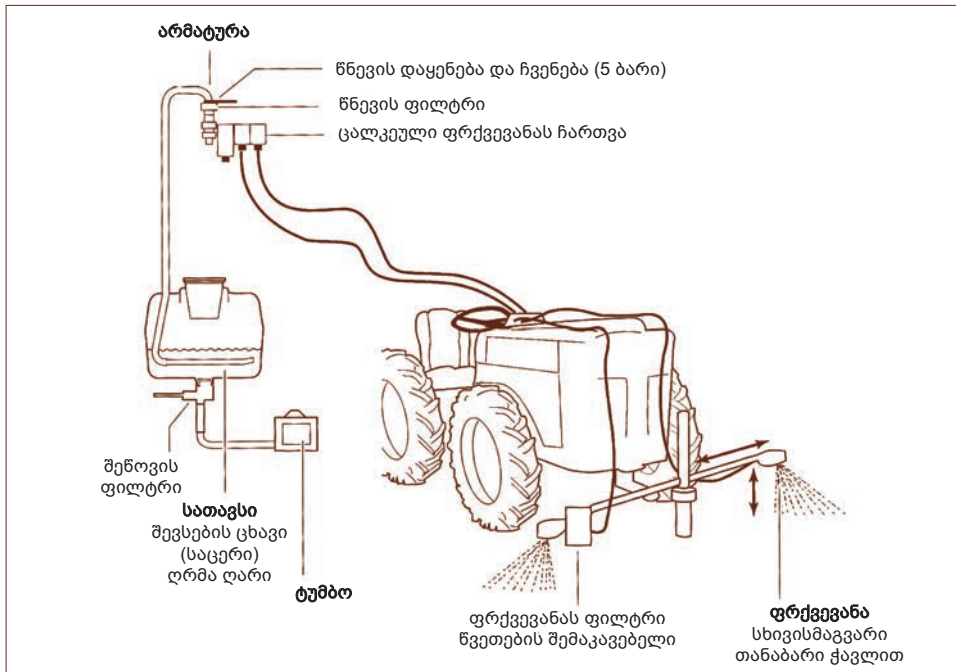
პულვერიზატორები, ისევე, როგორც ტრაქტორით მომუშავე მცენარეთა დაცვის მოწყობილობები, შემდეგი მთავარი ნაწილების: ავზის, ტუმბოს, არმატურისა და ფრქვევანებისაგან შედგება. ჩვეულებრივი მისამაგრებელი ფრქვევანები ვაზის ძირში შესასხურებელი ბერკეტული მექანიზმით არის აღჭურვილი, რომელიც ტრაქტორის წინა მხარეზე ან ღერძებს შორის არის დამაგრებული. ზოგიერთი მარკის ფრქვევანას ბერკეტულ მექანიზმზე ფრქვევანას ხუფი აქვს დამაგრებული, რომელიც ზემოთკენ უსარგებლო გაფრქვევას უშლის ხელს. მაღალი სარეველების შემთხვევაში, რეკომენდებულია ფრქვევანების წინ მოკლე ღეროების (თითების) დაყენება, რომლებიც სარეველას ფრქვევანების ქვემოთ ისე ხრის, რომ შეფრქვევის არეში მოხვდეს. ბევრი მწარმოებელი, დამატებითი აღჭურვილობის სახით, გვთავაზობს ელექტრულ და ჰიდრაულიკურ გვერდით და სიმაღლეზე მარეგულირებელს. მცირე საწარმოებში, მომგებიანია ფრქვევანას ავზის წინა მხარეზე დამაგრება და



სურათი 10.27. ტრაქტორზე მიბმული პულვერიზატორი

შესაფრქვევი სითხის ელექტროტუმბოთი მიწოდება. ეს უკანა მხარეზე კულტივატორის, მულჩერისა თუ სხვა მოწყობილობების დამატებით მიბმის საშუალებას იძლევა. შესაბამის ფართობზე მწარმოებლურობის თვალსაზრისით, მოზრდილ წარმოებებში, ჰერბიციდების შესატანად, უმეტესად, ავზი, ტუმბო ან მცენარეების დაცვის მოწყობილობების დოზატორები გამოიყენება.





სურათი 10.28. პულვერიზატორის აგებულება

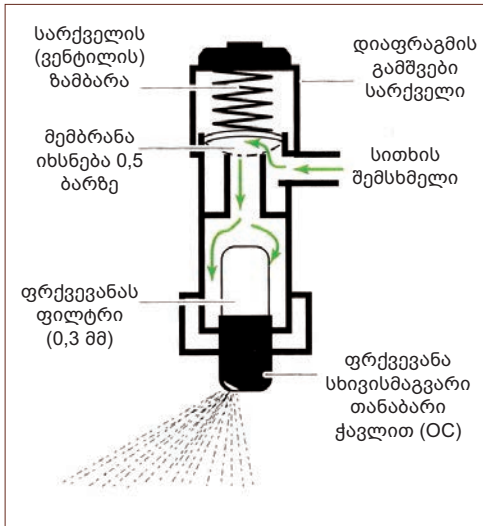
10.5.2.4. წერტილოვანი ცილინდრი

მევენახეობაში, ჰერბიციდების დანახარჯების შემცირება შესაძლებელია წერტილოვანი ცილინდრის მოწყობილობით. მოქმედი ნივთიერებების აპლიკაცია ვაზის ძირისა და სარის გარშემო მწვანე საფარით შემოიფარგლება. თანამედროვე წერტილოვანი ცილინდრები უკონტაქტოდ მომუშავე სინათლის სენსორით არის აღჭურვილი, რომელიც მართავს მოწყობილობას. ის სირთულეების გარეშე მაგრდება ტრაქტორის წინა მხარეზე, ღერძებს შორის და ბოლოზე. სინათლის სენსორი სინათლის არეკვლით ცნობს ისეთ ობიექტებს, როგორცაა სარი ან ვაზი და შეფრქვევის იმპულსს იწვევს. მოძრაობის სინქარესთან დაკავშირებით შეფრქვევის იმპულსის შეცვლა შესაძლებელია პოტენციომეტრით.

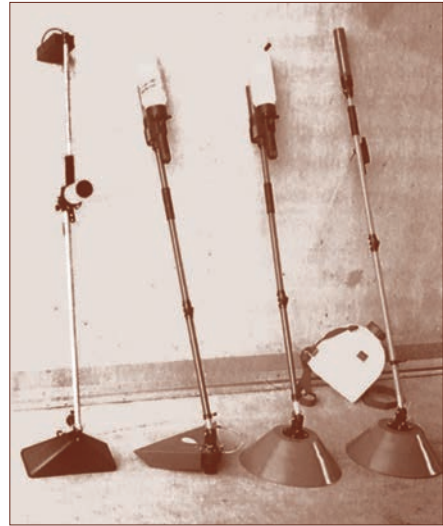
11.5.2.5. ფრქვევანები და ცილინდრის წნევა

ვაზის ქვედა ნაწილის წამლობისათვის, თითქმის მხოლოდ 80-90° შეფრქვევის კუთხის ასიმეტრიული (ექსცენტრიკი) სწორი სხივური ფრქვევანები (OC = off center) გამოიყენება. უსარგებლო გაფრქვევის თავიდან ასაცილებლად, წნევამ 3 ბარს არ უნდა გადააჭარბოს. წნევასა და შესაფრქვევის დანახარჯთან მიმართებით, არსებობს სხვადასხვა ზომის ფრქვევანები. უკვე გაყიდვაშია ასიმეტრიული სწორი სხივური ფრქვევანები, როგორც ინჟექტორი ფრქვევანები, რომლებითაც თითქმის





სურათი 10.29. OC ფრქვევანას აგებულება



სურათი 10.30. ULV და CDA შესახმურებელი ხელის აპარატები

უდანაკარგოდ ხდება შეფრქვევა. ეს ფრქვევანები, სითხის შესატანად, 3-დან 5 ბარამდე წნევას საჭიროებს.

10.5.2.6. ხელსაწყობის გასუფთავება

ყველა მოწყობილობა, შესხურების შემდეგ, წყლით საფუძვლიანად უნდა გაირეცხოს. ზრდის ნივთიერებების გამოყენებისას, ადრე, გამწმენდი წყლისათვის 0,1% (100 გ/100 ლ წყალი) აქტიური ნახშირის დამატება იყო რეკომენდებული. ეს ნარევი, დაახლოებით, 12 საათი უნდა გაჩერებულიყო აპარატსა და მილებში, შემდეგ საჭირო იყო აპარატის დაცლა და კიდევ ერთხელ წყლის გულმოდგინედ გამოვლება. ULV და CDA საფრქვევი აპარატების მილებში გამოსავლებად რეკომენდებულია სპირტი.

10.5.2.7. გამოსაყენებელი რაოდენობების გამონგარიშება

ჰერბიციდების შეფუთვებზე მოცემულია ფართობის ერთეულზე (ჰა ან მ²) შესატანი პროდუქტის რაოდენობა, რომელიც საჭიროა ზედაპირის სრულყოფილად დამუშავებისათვის. თუმცა, მცირე გამონაკლისების გარდა, ტარდება მხოლოდ ვაზის ქვედა ნაწილის დამუშავება/მკურნალობა. შესაბამისად, თითოეულ ჰექტარზე შესატანი რაოდენობა მცირდება. თუ შესატანი რაოდენობა ძალიან მცირეა, ზემოქმედების ეფექტი არასრულფასოვანია; თუ ძალიან მაღალია, ამას თან სდევს გარემოს დამატებით დაბინძურება და, შესაძლოა, ვაზის დაზიანებაც. რეკომენდაციების მიხედვით, სწორად გამოყენების წინაპირობაა ქვემოთ წარმოდგენილი გაანგარიშების საფეხურები:



1. ეფექტიანად შეწამვისთვის, ფართობის გამოთვლა/განსაზღვრა (ზოლოვანი დამუშავებისას/შეწამვისას):

$$\frac{\text{ცილინდრის დიამეტრი (მ)} \times \text{ნაკვეთის სიდიდე (ჰა)}}{\text{გასასვლელის სიგანე (მ)}} = \text{შესაწამლი ფართობი (ჰა)}$$

2. სითხის საჭირო რაოდენობის გამოთვლა:

$$\frac{\text{სასურველი შესატანი სითხის რაოდენობა (ლ/ჰა)} \times \text{შესაწამლი ფართობი (ჰა)}}{100 \text{ ჰექტარი}} =$$

= სითხის საჭიროება (ლ)

3. აუცილებელი საშუალო რაოდენობის გამოთვლა:

$$\frac{\text{რეკომენდებული საშუალო რაოდენობა /ჰა (ლ ან კგ)} \times \text{შესაწამლი ფართობი(ჰა)}}{100 \text{ ჰექტარი}} =$$

= საშუალო რაოდენობა (ლ ან კგ)

4. თითო ფრქვევანასათვის, 1 წუთისათვის, საჭირო გამოსაფრქვევი სითხის რაოდენობის გამოთვლა:

$$\frac{\text{საჭირო შესაფრქვევი სითხე (ლ)} \times \text{მოძრაობის სიჩქარე (კმ/სთ)} \times \text{სამუშაო სიგანე (მ)}}{\text{ფართობის სიდიდე (ჰა)} \times 6 \times \text{ლია ფრქვევანების რაოდენობა}} =$$

= სითხის გამოსვლა თითოეული ფრქვევანადან (ლ/წთ)

5. გამონაგარიშებული სითხის გამოდევნის მისაღწევად საჭირო წნევის ამოკითხვა მარეგულირებელ ცხრილში.

მაგალითი:

მოცემულია შემდეგი მონაცემები:

- შესაწამლი ფართობი 80 ჰა
- გასასვლელის სიგანე 2,00 მ
- ცილინდრის დიამეტრი 0,50 მ
- მოძრაობის სიჩქარე 5 კმ/სთ
- სასურველი სითხის რაოდენობა 300 ლ/ჰა
- რეკომენდებული საშუალო დანახარჯი 5 ლ/ჰა
- ორივე მხარეს შეფრქვევა.



1. შესაწამლი ფართობი:

$$\frac{0,5 \text{ მ} \times 80 \text{ ჰა}}{2,00 \text{ მ}} = 20 \text{ ჰა}$$

2. შესაწამლი სითხის საჭირო რაოდენობა:

$$\frac{300 \text{ ლ} \times 20 \text{ ჰა}}{100 \text{ ჰა}} = 60 \text{ ლ}$$

3. საშუალო რაოდენობა:

$$\frac{5 \text{ ლ} \times 20 \text{ ჰა}}{100 \text{ ჰა}} = 1,0 \text{ ლ}$$

4. სითხის გამოსვლა ფრქვევანადან:

$$\frac{60 \text{ ლ} \times 5 \text{ კმ/სთ} \times 4 \text{ მ}}{80 \text{ ჰა} \times 6 \times 2} = 1,25 \text{ ლ/წთ}$$

5. მარეგულირებელ ცხრილში შეიძლება იყოს, მაგალითად, შემდეგი მონაცემები:

წნევა (ბარი)	1	1.5	2	2.5	3
გამონაფრქვევი ფრქვევანადან (ლ/წთ)	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7

ცხრილის თანახმად 2 ბარი წნევა 1,3 ლ/წთ გამონაფრქვევს იძლევა. სასურველი გამონაფრქვევი (1,25 ლ/წთ) 2 ბარს ოდნავ ქვემოთ მიიღწევა.

თუ დახარჯული ფაქტობრივი რაოდენობა გამონაგარიშებით დადგენილ სითხის რაოდენობისაგან ძალიან განსხვავდება, შესაძლოა, ეს შემდეგი მიზეზებით იყოს გამოწვეული:

- ტახომეტრის მიერ ნაჩვენები სინქარე არ ემთხვევა მოძრაობის ფაქტობრივ სინქარეს;
- ფრქვევანები დახურულია (გამონაფრქვევა უფრო მაღალი რაოდენობისაა, ვიდრე ეს მარეგულირებელ ცხრილშია მითითებული);
- წნევის მარეგულბელი არაბუსტია.

ზურგზე მოსაკიდი ფრქვევანათი ჰერბიციდების შესატანად, სხვა საანგარიშო სქემა არის საჭირო. ზუსტი შეტანა, როგორც ტრაქტორზე მიბმული მოწყობილობის შემთხვევაში, ამ ხერხით ვერ განხორციელდება, რადგანაც გამოყენებელი სხვადასხვა სინქარით მოძრაობს. იგივე ეხება ფრქვევანას წნევას ზურგზე მოსაკიდი



აპარატით მუშაობისას. ყოველი ცალკეული შემთხვევისათვის, თითო ზურგზე მოსაკიდი აპარატისათვის ოპტიმალური რაოდენობის გასარკვევად, აუცილებელია დადგინდეს, რამდენი სითხეა საჭირო შესაწამლი, სარეველათი მოცული ფართობისათვის. ამ მარგენების დადგენა ადვილია, თუ 50 მ² საცდელ ფართობს (მაგალითად, მშრალ ბეტონის ასფალტს ან ქვანახსილს), იმავე სიჩქარით სიარულის დროს, იმავე წნევით შეეფრქვევა სითხე, როგორც ეს ვენახში მოხდებოდა. ამ დროს, ჰა-ზე სითხის მოხმარება დადგენილი წყლის რაოდენობიდან, შემდეგი ფორმულით გამოიანგარიშება:

1. ჰა-ზე წყლის ხარჯის გამოთვლა:

$$\text{სითხის მოხმარება (ლ/ჰა)} = \frac{\text{წყლის მოხმარება საცდელ ფართობზე (ლ)} \times 10.000}{\text{საცდელი ფართობის სიდიდე (მ}^2\text{)}}$$

შესაწამლი ფართობის თითო ჰა-ზე სითხის მოხმარების დადგენა ყოველთვის საჭიროა მაშინ, როდესაც სხვა ფრქვევანა ან სხვა ზურგზე მოსაკიდი აპარატი გამოიყენება. გამოანგარიშებული სითხის რაოდენობის დახმარებით, უკვე ადვილია ზურგზე მოსაკიდი ერთი აპარატისათვის საჭირო რაოდენობის გამოანგარიშება:

2. ზურგზე მოსაკიდი ერთი აპარატისათვის საჭირო რაოდენობის გამოანგარიშება (ლ ან კგ):

საჭიროება ზურგზე მოსაკიდი ერთი აპარატისათვის (ლ) =

$$= \frac{\text{საშუალო დანახარჯი / ჰა (ლ ან კგ x აპარატის ტევადობა (ლ))}{\text{სითხის მოხმარება (ლ/ჰა)}}$$

მაგალითი:

მოცემულია:

- რეკომენდებული საშუალო დანახარჯი რაოდენობა 5 ლ/ჰა
- საცდელი ფართობი 50 მ²
- წყლის მოხმარების დადგენილი რაოდენობა საცდელი ფართობისათვის 2 ლ
- აპარატის ტევადობა 15 ლ

1. წყლის მოხმარების გამოთვლა:

$$\frac{2 \text{ l} \times 10000}{50 \text{ m}^2} = 400 \text{ ლ სითხე / ჰა}$$

2. ზურგზე მოსაკიდი აპარატისათვის საჭირო ჰერბიციდების რაოდენობის გამოანგარიშება:

$$\frac{5 \text{ ლ} \times 15 \text{ ლ}}{400 \text{ ლ}} = 0,19 \text{ ლ ჰერბიციდების რაოდენობა თითო ცილინდრზე}$$



მოცემულ შემთხვევაში, ეფექტიანად შენამლული ფართობის ერთ ჰა-ზე 400 ლ სითხის მოხმარებისას, რეკომენდებული რაოდენობის (5 ლ/ჰა) შემთხვევაში, ერთი 15-ლიტრიანი აპარატისათვის საჭირო დოზა 190 მლ ჰერბიციდს შეადგენს.

10.6. სათესი მოწყობილობები

გამწვანებების დათესვისას, ნიადაგში თესლის ჩაყრის სახეობების მიხედვით, განასხვავებენ ფართო მწკრივად თესვასა და რიგში თესვას. ქვემოთ მოცემულ ცხრილში 10.2 წარმოდგენილია ამ ორი ხერხის შედარება. მევენახეობაში, ფართო მწკრივად თესვისათვის, ხშირად გამოიყენება მოწყობილობები, რადგან ისინი უფრო იაფია და ხნულებით გამოწვეული ეროზიის საფრთხე არ არსებობს, როგორც ეს რიგში თესვის შემთხვევაშია. სათეს მოწყობილობებში მნიშვნელოვანი განმასხვავებელი ნიშანია თესვის სისტემა. თესლის შეტანის სახეობისა და თესლის ჩაყრის მიხედვით, განასხვავებენ სათეს მოწყობილობებს, რომლებიც მართულად ყრის თესლს და მოწყობილობებს, რომლებიც მართული არ არის.

შედარების კრიტერიუმები	ფართო მწკრივად თესვა	რიგში თესვა
ხელსაწყოები	უმეტესად, მარტივი, იაფფასიანი ხელსაწყოები, როგორცაა სათესლე ბუნკერი და მიმომდგანტველი რხევადი სათესი მოწყობილობა, სათესი მანქანა სათესი სახნისის გარეშე	სათესი მანქანები უფრო მეტ დანახარჯებს საჭიროებს
თესლის განაწილება	თანაბარი	რიგებში
თესლის ჩახვნა	აუცილებელია	არ არის აუცილებელი
პრობლემები	შესაძლებელია ქარის მიერ წვრილი თესლის წაღება, აუცილებელია მუდმივი მყარი მოძრაობის სინქარე	ხნულებით გამოწვეული ეროზია, განსაკუთრებით, ფერდობებზე გაშენებულ ვენახებში

ცხრილი 10.2. ფართო მწკრივად თესვისა და რიგში თესვის შედარება

10.6.1. სათესი მოწყობილობები მართული ჩათესვის გარეშე

შეტანის ეს ფორმა გვხვდება მართვით ფართო მწკრივად სათეს მოწყობილობებში, როგორცაა **სათესლე ბუნკერები** და **რხევადი სათესი მოწყობილობები**. ამ შემთხვევაში, თესლი შემრევის ან მოქანავე, დახრილი დისკოს დახმარებით, როგორც ეს სასუქის მოსაფრქვევ ყუთშია, მეტ-ნაკლებად მართვის გარეშე, პირდაპირ შეიტანება იმ ბუნკერიდან, რომელშიც თესლია მოთავსებული. თესვის ამ სისტემაში სათესურის მარცვლების ზომაზე მორგების დობირება ქურჭლის ძირზე გამოსასვლელი ლიობების შეცვლით ხდება. სათეს მოწყობილობას ელექტრო ან ჰიდრავლიკური ძრავა ამუშავებს მუშაობის სინქარისაგან დამოუკიდებლად. სხვადასხვა მოძრაობის სინქარე და ასრიალება პირდაპირ მოქმედებს თესვაზე.

ყველგან იქ, სადაც მუდმივი სინქარით მოძრაობა არის შესაძლებელი, მცირე პრაქტიკის გავლის შედეგად, ეს იაფფასიანი მოწყობილობები სამუშაოს დამაკმაყოფილებლად ასრულებს.

10.6.2. სათესი მოწყობილობები დისტანციურად მართული ჩასათესი მასალით

შეტანის ამ ფორმის დროსაც, განასხვავებენ მოწყობილობების ორ ტიპს, კერძოდ, **ავტომატურ სათეს მანქანებს** და **საბურღ (ბურღიან) მანქანებს**, რომლებშიც დასათესი მასალა (ანუ თესლი) თესლის სადინრების გავლით შეიტანება გაბურღულ სახნისში და სათეს მანქანებში განვიად თესვისათვის, სადაც დასათესი მასალა თესლის სადინარებიდან მიწაზე ცვივა და ზედაპირულად უნდა ჩაიხნას. დასათესი მასალის შეტანა გარეთ განლაგებული მუშტა და სრიალა კბილანებიანი ლილგებით იმართება. მევენახეობაში უპირატესობა სრიალა ლილგს ენიჭება, რადგანაც წვრილი თესლისათვის ის უფრო მოსახერხებელია.

სათესი ლილგის მუშაობა დამოკიდებულია ნიადაგის ასრიალების გარეშე მოძრაობის სინქარზე, წამყვანი კბილანათი ან ჩაშენებული ლილგით. თესლის რაოდენობის რეგულირება და სხვადასხვა ზომის მარცვლებთან შესაბამისობა არაპირდაპირი შეტანისას უფრო მრავალნაირად და უფრო ზუსტად შეიძლება.

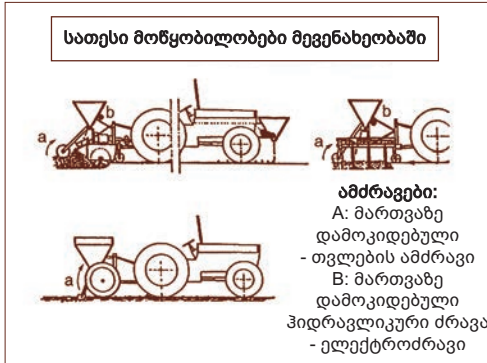
მოწყობილობების რეგულირება

სხვადასხვა დასათესი მასალის სათესურის/თესლის რაოდენობის შესახებ რეკომენდაციები გაიცემა 1 ჰა ფართობზე სრულად დათესვისთვის. სავნახე ფართობზე, როგორც წესი, მხოლოდ გასასვლელი მწვანდება, ასე რომ, ფაქტობრივად დათესილი ფართობი უფრო მცირეა, რაც გასათვალისწინებელია თესლის რაოდენობისას. თესლის რაოდენობა სრიალა კბი-

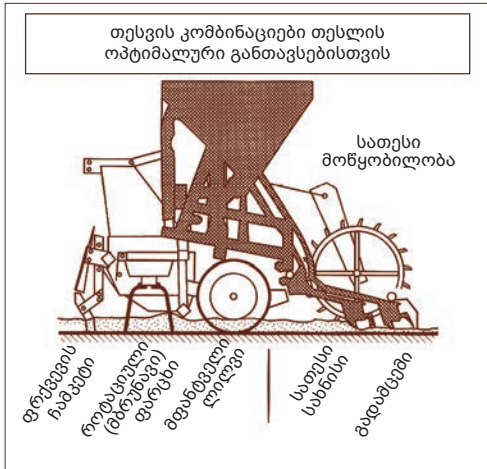
რიგში თესვა	ფართო მწკრივად თესვა

სურათი 10. 31. მარცვლის განაწილება ფართობზე განვიად და რიგში თესვისას

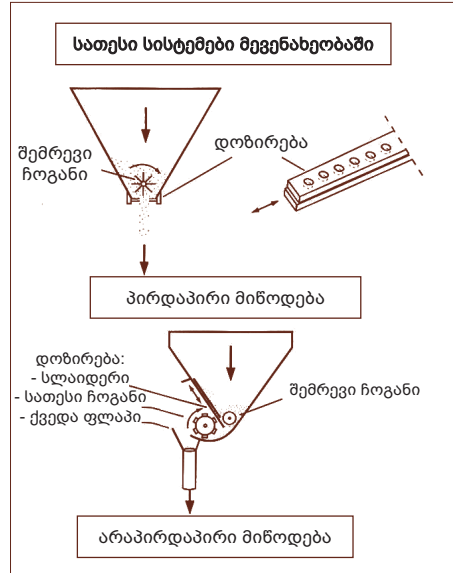




სურათი 10. 32. სხვადასხვა სახის ამძრავები სათესი მოწყობილობისათვის



სურათი 10. 34. თესვის კომბინაციები მევენახეობაში



სურათი 10. 33. თესვის სხვადასხვა სისტემა სათესი მოწყობილობებისათვის

ლანებიანი ლილვების რეგულირებითა და, ნაწილობრივ, სათესი ლილვების ბრუნთა რიცხვის ცვლილებით რეგულირდება. ამასთან, თვლების ამძრავით ან მუხლა ბერკეტით თესვის გარკვეული ფართობი სიმულირდება. შეტანილი თესლის რაოდენობა გროვდება, აიზონება და ფართობის მიხედვით გადაანგარიშდება.

გამოთვლა შემდეგი ფორმულის მიხედვით ხდება:

$$m = Q \cdot b \cdot U \cdot n$$

m = სიმულირებული ფართობის თესლის რაოდენობა (გ)

Q = თესლის ნორმირებული რაოდენობა (გ/მ²)

b = მოწყობილობის თესვის არეალი (მ)

U = ამძრავი თვლის ან ლილვის ზომა (მ)

გამოანგარიშება: U = დიამეტრი x 3,14

n = ამძრავი თვლის ან ლილვის ბრუნვების რაოდენობა.

თესვის ცხრილიდან გადახვევისას, აუცილებელია მოწყობილობების რეგულირების შესწორება. ფაქტობრივად შეტანილი თესლის რაოდენობის (კგ/ჰა) დადგე-

ნა, ყველაზე უკეთესად ვენახში ცდის საშუალებით (სამუშაო ცდა) შეიძლება. ამისათვის, პოლიეთილენის (პლასტიკის) პარკები მაგრდება თესლის გამტარ მილებზე, რომლებშიც, გასასვლელში მოძრაობისას, თესლი გროვდება.

1. ყოველ ჰექტარზე გასასვლელების მთლიანი სიგრძე (მ) მთლიანი ფართობის (10000 მ²) გასასვლელის სიგანეზე (მ) გაყოფით მიიღება.

2. ამ დროს შეგროვებული თესლის რაოდენობის (გ) გავლილ მანძილზე (მ) გაყოფა იძლევა გადინების რაოდენობას (გ/მ).

3. ამ გზით შესაძლებელია ფაქტობრივად შეტანილი თესლის რაოდენობის (კგ/ჰა) გამოთვლა შემდეგი ფორმულით:

თესლის რაოდენობა (კგ/ჰა) =

$$= \frac{\text{გადინების რაოდენობა (გ/მ)} \times \text{გასასვლელის სიგრძე თითო ჰექტარზე (მ)}}{1000}$$

დამონტაჟების სახეები და კომბინაციები

მწარმოებლები გვთავაზობენ სათეს მოწყობილობებს, როგორც უკან მიმყოფ ან დასამაგრებელ მანქანებს ფრთიანი მუშა თვლებით, სათესი სახნისებით ან მათ გარეშე. უკან მიმყოფი მოწყობილობები, როგორც წესი, არის სრულყოფილად აგებული ავტომატური სათესი მანქანები/სახნისები ზამბარებიანი კომპრესორული მოწყობილობებითა და დამფარავი ნაწილით. უკან მიმყოფი მოწყობილობების გამოყენებისათვის, აუცილებელია დასათესი კვლების წინასწარ მომზადება.

დასამაგრებელი მოწყობილობები დასათესი კვლების მოსამზადებელი მოწყობილობების გამოსაყენებელ მთელ რიგ კომბინაციებს ითვალისწინებს. სამუშაოს ეკონომიური უპირატესობები აშკარაა. წინა მხარეზე დაყენებასთან ერთად, სადაც მხოლოდ მოძრაობაზე დამოკიდებული ამოძრავება არის შესაძლებელი, ნიადაგის დასამუშავებელ მოწყობილობაზე (მაგალითად, ფარცხზე, როტაციულ ფარცხზე ან კულტივატორზე) პირდაპირ დაყენებამ გაამართლა. ნათესის ამოსასვლელად, უკეთესია სათესი მოწყობილობის ისე დადგმა, რომ სათესურის სათავსი ნიადაგის დასამუშავებელ ხელსაწყოებთან იყოს ჩართული. ასევე საინტერესოა კომბინაციები, რომლებიც დამუშავებას, თესვასა და თესლის კვლების გამაგრებას ერთ სამუშაო პროცესში ხდის შესაძლებელს. ნათესის კარგად ამოსვლისათვის, აუცილებელია დატკეპვნით თესლის კვლების გამაგრება. საამისოდ, უმჯობესია გოფრირებული (ხაოიანი) ლილგები (კემბრიტის ტიპის ან პრიზმული ლილგები), რომლებიც მიწის ზედაპირს უსწორმასწორო მდგომარეობაში დატოვებს (ნაკლები ეროზიები), ვიდრე ლილგების სხვა ფორმები.



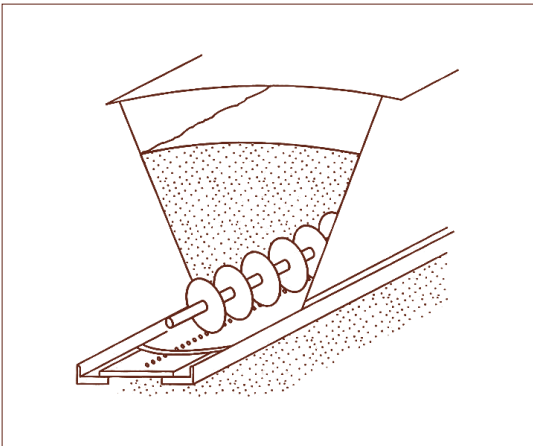
10.7. სასუქის ფრქვევანები

10.7.1. სასუქის ფრქვევანები მინერალური სასუქისათვის

მევენახეობაში გამოყენებული მინერალური სასუქები, პირველ რიგში, არის ერთი ან რამდენიმე საკვები ნივთიერების შემცველი სასუქები მარცვლოვანი, გრანულირებული ან კრისტალური ფორმით. მინერალური სასუქების თხევადი ფორმით გამოყენებას, როგორცაა AHL (ამონიუმის ნიტრატისა და შარდოვანას ხსნარი), სულ უფრო მეტი მნიშვნელობა ენიჭება. ისინი ნიადაგის ან ვაზის ძირის გასაწოვებლად გამოიყენება. მინერალური სასუქის შესატანად, არსებობს **საფრქვევი ყუთები** (გამფრქვევი კოლოფები) და **სასუქის ცენტრიდანული საფრქვევები**. ცენტრიდანულ სასუქის საფრქვევებში ორი სხვადასხვა საფრქვევი ორგანოა ცნობილი - **ჰორიზონტალურად როტირებადი საფრქვევი დისკო (დისკური საფრქვევი)** და **სარბევი საფრქვევი**.

10.7.1.1. საფრქვევი ყუთები (გამფრქვევი კოლოფები)

საფრქვევი ყუთები დეტალურად იყო აღწერილი თავში 10.6 - „სათესი მოწყობილობები“. ეს არის მარტივად მოწყობილი ხელსაწყოები, რომლებმაც ძალიან გაამართლა. სასუქი ყუთიდან თავისუფლად ცვივა და ქვემოთ იფრქვევა. საფრქვევი ყუთები შედგება ყუთის, შემრევისა და რეგულირებადი საფრქვევი ძირისაგან. ყუთის სიგანე სამუშაო სიგანეს შეესაბამება. რადგანაც საფრქვევი ყუთები ზუსტად რეგულირებადი ელექტრო და ჰიბრიდული ძრავებით მუშაობს, მინერალური სასუქების შეტანასთან ერთად, ისინი ასევე მოსახერხებელია მწვანე სასუქებისა და მუდმივი გამწვანების თესლების შესატანად. იმის გამო, რომ მოწყობილობები შეტანისას მხოლოდ მცირე რაოდენობის მტვერს წარმოქმნის, ისინი მტვრის ფორ-



სურათი 10.36. საფრქვევი ყუთი

მის სასუქების შესატანადაც კარგია. სასუქის შეტანისას და პარალელურად ჩასახნავად, მოსახერხებელია კულტივატორთან, ფრებთან, როტირებად ან დისკოვანი ფარცხთან/საოშთან კომბინირებული საფრქვევი ყუთების გამოყენება. მარტივი სადენი მილით ან დროსელის საფარით შესაძლებელია სასუქის მხოლოდ გასასვლელში ან ვაზის ძირის არეში დაყრა.



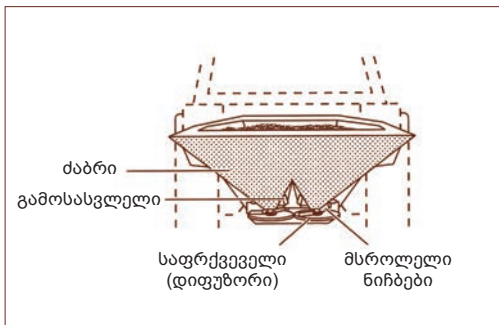
10.7.1.2. სასუქის ცენტრიდანული საფრქვევები

სასუქის ცენტრიდანულ საფრქვევებში მოსაფრქვევეი მასალის გამოსვლა საფრქვევეი ორგანოთი (დისკო ან რხევადი მილი) ჩქარდება. **სასუქის ცენტრიდანულ საფრქვევებში** გამოიყენება ერთი ან ორი თარაბულად განლაგებული დისკო, რომელსაც, დაახლოებით, რადიალურად განლაგებული საყრელი ფრთები აქვს სასუქის ფართოდ გადასანაწილებლად. სასუქი მიედინება მბრუნავი დისკოს ცენტრისკენ, ხვდება საყრელი ფრთები, დაახლოებით, 15-დან 30 მ/წმ-მდე ჩქარდება და გადაისროლება. ჰიგროსკოპული ფხვნილის ფორმის სასუქებისათვის, ძაბრში შემრევი უნდა იყოს. ფხვნილის ფორმის სასუქებისათვის, დისკოიანი საფრქვევები გამოსადეგი არ არის, რადგან, ამ დროს, ძალიან ბევრი მტვერი წარმოიქმნება. საფრქვევეი სიგანე შესაბამისი გასასვლელის სიგანისათვის, როგორც წესი, დისკურ საფრქვევებში რეგულირებადი დროსელის საფარით რეგულირდება.

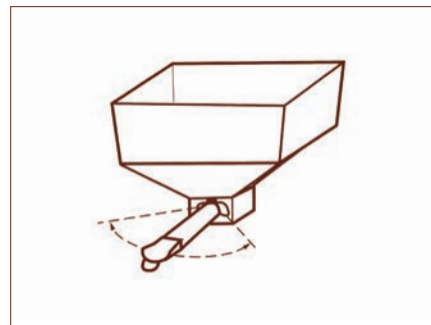
რხევად საფრქვევებში სასუქს, საფრქვევეი დისკების ნაცვლად, აქეთ-იქით მოქანავე მილი ანაწილებს. რხევის სიხშირე დამოკიდებულია სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმის ბრუნთა რიცხვზე. სამუშაო სიგანეზე გავლენის მოხდენა შეუძლია როგორც რხევადი საფრქვევის სხვადასხვა ორგანოს, რხევადი საფრქვევის გადახრის კუთხეს (38°, 48°, 56°C), ასევე საფრქვევი ორგანოების ბრუნთა რიცხვსა და მდგომარეობის ცვლილებას. რხევადი საფრქვევის ფრქვევის სურათი საფრქვევი ბილიკის ორივე ნახევრის მართლაც კარგ სიმეტრიას აჩვენებს. ერთდისკოიან საფრქვევში ის უკეთესია.

ყველა ცენტრიდანულ საფრქვევებში დროის ერთეულში საფრქვევი ორგანოსათვის სასუქის მიწოდების რეგულირება ჭურჭლის ფსკერის სადინარის ღიობების საშუალებით ხდება. მათი რეგულირება შესაძლებელია მარეგულირებელი ბერკეტით, სკალის საშუალებით. ყველა ცენტრიდანულ საფრქვევებში განაწილების ერთნაირი სიზუსტის წინაპირობას სიმძლავრის აღმძვრელი მექანიზმის უცვლელი ბრუნთა რიცხვი და მოძრაობის უცვლელი სიჩქარე წარმოადგენს.

ფაქტობრივი სამუშაო სიგანე დაყრის მაქსიმალურ სიგანეს გამოკლებული აუცილებელი ნაწილობრივი გადაფარვიდან გამომდინარეობს. მევენახეობის პრაქ-



სურათი 10. 36. დისკური საფრქვევი



სურათი 10. 37. რხევადი საფრქვევი



ტიკაში, სასუქები ერთ სამუშაო სვლაში, როგორც წესი, არაუმეტეს სამ გასასვლელში ნაწილდება. ამის მიხედვით, ცენტრიდანული საფრქვევებისათვის ჩვეულებრივი სამუშაო სიგანეები 3 მ-დან და 7 მ-ს შორის იცვლება.

10.7.1.3. სასუქის საფრქვევის რეგულირება

სასუქის რაოდენობის ზუსტი განაწილებისათვის, საჭიროა საფრქვევი სამუშაოების დასაწყისისათვის საცდელი ფრქვევის ჩატარება, რომ შემოწმდეს ნაკვეთის პირობების შესაბამისი რეგულირება. ჩვეულებრივ, ეს შემდეგი ფორმულით ხდება:

$$\text{მოსაფრქვევი რაოდენობა (კგ/ჰა)} = \frac{\text{მოფრქვეული მასალის ჭურჭლის ტევადობა (კგ)} \times 10000 \text{ (მ}^2\text{)}}{\text{სამუშაო სიგანე (მ)} \times \text{სავალი მანძილი (მ)}}$$

მოსაფრქვევი რაოდენობის სასურველ და გამოთვლილ რაოდენობას შორის უმნიშვნელო გადახრები მისაღებია. უფრო დიდი გადახრების შემთხვევაში, აუცილებელია დობირებისა და სასუქის სასურველი დანახარჯის გათანაბრება.

10.7.2. თხევადი მინერალური სასუქების შეტანა

მევენახეობის პრაქტიკაში, თხევადი მინერალური აზოტის სასუქების შეტანა სულ უფრო მეტ მნიშვნელობას იძენს. ამასთან, აზოტით განოყიერება, ეგრეთ წოდებული, **CULTAN-ის** მეთოდით ხდება. ცნება **CULTAN** ინგლისური გამოთქმის „Controlled Uptake Long Term Ammonium Nutrition“ შემოკლებაა. **CULTAN-ის** მეთოდის პრინციპი, უპირატესად, NH_4 -ის შემცველ თხევადი აზოტოვანი სასუქების მცენარის ფესვების არეში ისე შეტანას ეფუძნება, რომ საჭირო აზოტი მცენარის განკარგულებაშია და არა ჩალაგებული ფორმით. აზოტის სასუქით ჩვეულებრივი განოყიერებისაგან განსხვავებით, როდესაც სასუქი ფართობზე თანაბრად ნაწილდება, აზოტით მომარაგება ფესვთან ახლოს მოთავსებული, სივრცობრივად კონცენტრირებული ამონიუმის შეტანის ფორმით ხდება. მაშინ, როდესაც დიდ ფართობზე შეტანილი ამონიუმის სასუქების აზოტის მოქმედება ზომიერად სწრაფს მიეკუთვნება, ფესვის არეში შეტანილი კონცენტრირებული ამონიუმი სწრაფადმოქმედი და მცენარისათვის ადვილად შესაგებელი წყარო აღმოჩნდა.



სურათი 10. 38. მოწყობილობა AHL ნიადაგის გასანოყიერებლად

მევენახეობაში, ამონიუმის ჩასალაგებლად,

უპირატესად, მწკრივის შუაგული და ვაზის ძირის ქვედა ადგილია მოსახერხებელი. ტრაქტორის კვალი არ გამოდგება, რადგან იქ მიწა ყველაზე მეტადაა გამკვრივებული და ამიტომ, ყველაზე ნაკლები რაოდენობით არის ფესვები. ყველაზე მარტივი ფორმა არის ჰერბიციდების პულვერიზატორებით შეფრქვევით ზედაპირული ჩალაგება. ამ მეთოდის უპირატესობას, დამატებით, ფოთლის ჰერბიციდის შერევა წარმოადგენს, რადგანაც ამით ერთდროულად ხდება სარეველებთან და კულტურული მცენარეების თანმხლებ მცენარეებთან ბრძოლა. ასევე ძალიან მოსახერხებელია მწკრივის შუაგულში ნიადაგის იმ აზოტიანი სასუქებით განოყიერება, რომლებიც აზოტს ნიადაგს თანდათან გადასცემს. ამ დროს, მარაგი ბრტყელ სახნისზე დამაგრებული სწორი სხივური ფრქვევანათი ნაწილდება. ჩალაგების სიღრმე 15-დან 25 სმ-მდეა. სათავსი და არმატურები ჰერბიციდების ჩვეულებრივი პულვერიზატორების აღჭურვილობას შეესაბამება. ნიადაგში შესატანად უკეთესია ნიადაგის მეტი სისველე, რომელიც, როგორც წესი, ამონაყარის შემდეგ განოყიერებისას, მაშასადამე, მაისის დასაწყისიდან მაისის შუარიცხვებამდე პერიოდშია.



სურათი 10.39. AHL - ნიადაგის განოყიერება გამწვანებული გასასვლელის შუაში

NH4-ის მარაგის სახეობა	ნიადაგში ინექცია	ზედაპირული
ნიადაგი ვაზის ძირში	ძალიან მოხერხებული, მაგრამ ტექნიკურად რთული შესასრულებელი	მოხერხებული, გამოწკრივების: ლითონის პალოები
მწკრივი - ტრაქტორის კვალი	მოხერხებული	მოხერხებული
მწკრივის შუაში - გამწვანებული	ძალიან მოხერხებული	ნაკლებად მოხერხებული
მწკრივის შუაში - ღია	ზომიერად მოხერხებული	ნაკლებად მოხერხებული

ცხრილი 10.3. სხვადასხვა ტექნიკა CULTAN-ის მეთოდის შემთხვევაში

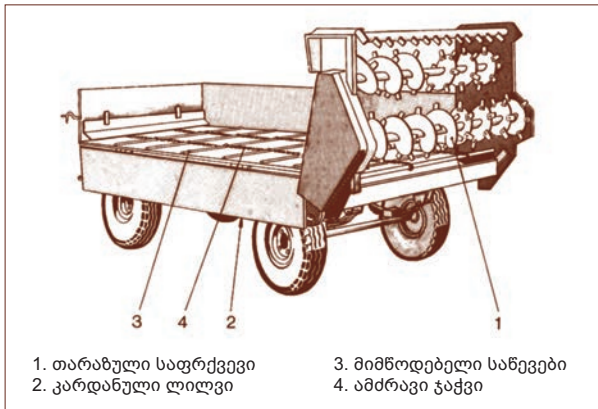


10.7.3. სასუქის საფრქვევი ორგანული სასუქებისათვის

შეტანის მიხედვით, ორგანულ სასუქებში განასხვავებენ გაყიდვაში არსებულ ჰუმუსის სასუქებს (მაგალითად, რქის ნამტვრევები, აბუსალათინის მსხვილი ნაფქვა-ვი) საკვები ნივთიერებების მაღალი კონცენტრაციით და ორგანულ სასუქებს (მაგალითად, ქაჭა, კომპოსტი) ნაკლები კონცენტრაციებით. გაყიდვაში არსებული ჰუმუსის სასუქების შეტანა, როგორც წესი, საფრქვევი ყუთით ან სასუქის ცენტრიდა-ნული საფრქვევით შეიძლება. **ორგანული სასუქები, უპირატესად, კომპოსტის საფრქვევით შეაქვთ.**

10.7.3.1. კომპოსტის საფრქვევი

არსებული კომპოსტის საფრქვევების მეტი წილი მუშაობს საფხევი ძირით/ფსკერით და დამონტაჟებული საფრქვევი ხელსაწყოთი, რომლებიც ძალის აღმძვრელი მექანიზმით, ჰიდრავლიკურად იმართება. შესატანი რაოდენობის რე-



სურათი 10. 40. კომპოსტის საფრქვევი



სურათი 10. 41. დისკებიანი საფრქვევი კომპოსტის შეტანისას

გულირება შესაძლებელია მარეგულირებელი ბერკეტით (რომელიც საფხევიან ძირს აწვეის სინქარეს უცვლის), ძალის შესამცირებელი მექანიზმის სინქარით ან მოძრაობის სინქარით. მოფრქვევისას, სიგრძეზე თანაბარზომიერი განაწილება ვენახში საფრქვევებში გასაწვევი კედლით უფრო მეტად მიიღწევა, ვიდრე იმ მოწყობილობებში, რომლებსაც საფხევიანი ძირი აქვს.

საფრქვევი აგრეგატის ფორმის მიხედვით, განასხვავებენ ლილვებიან საფრქვევებსა და დისკოებიან საფრქვევებს.

საფრქვევი ლილვები - კომპოსტის საფრქვევები

საფრქვევი აგრეგატი ორი ან სამი თარაბულად დამონტაჟებული საფრქვევი ლილვის ან საფრქვევი შნეკის ლილვისაგან შედგება, რომლებსაც, უმეტესად,

ბრტყელი კედლები აქვს. ფრქვევის სიგანე, დაახლოებით, მოწყობილობის გარეთა სიგანეს შეესაბამება.

დისკობიანი კომპოსტის საფრქვევი

ამ საფრქვევებს ერთი ან ორი საფრქვევი დისკო აქვს, რომლებიც საფრქვევ მა-სალას ანაწილებს. მასალის სტრუქტურიდან გამომდინარე, შესაძლებელია 2-დან 6 მეტრის სიგანეზე გაფრქვევა. ორგანული სასუქების შეტანასთან ერთად, დისკობიანი კომპოსტის საფრქვევები ასევე კარგია კირის მოსაყრელად.

10.8. მცენარეების დაცვის ტექნიკა

10.8.1. ზოგადი მიმოხილვა

საქართველოში, მცენარეების დამცავი მოწყობილობების შესახებ რეგულაციები ჯერ არ არსებობს. წინამდებარე თავში ევროკავშირის მხოლოდ უმთავრესი რეგულაციებია დასახელებული, რადგან, საქართველოსა და ევროკავშირს შორის ასოცირების ხელშეკრულების ფარგლებში, მათი ეტაპობრივად ამოქმედება იქნება სავალდებულო.

1. ნებართვა: ევროკავშირში მცენარეთა დაცვის ეროვნული კანონებით ხდება ასეთი ხელსაწყოების გამოყენების რეგულირება.

2. ხელსაწყოების კონტროლი: გამოყენებული საფრქვევი და სასხურებელი მოწყობილობები ყოველ ორ წელიწადში უნდა შემოწმდეს და ვადის შესაბამისი საკონტროლო ეტიკეტი გაუკეთდეს. ახალ საფრქვევ მოწყობილობებში საყურადღებოა, რომ მათ, გამოყენების დაწყებიდან, ვადის შესაბამისი საკონტროლო ეტიკეტი ჰქონდეს.

ძველი ხელსაწყოების გაყიდვა მხოლოდ იმ შემთხვევაში არის ნებადართული, თუ ისინი შემოწმებულია. სავალდებულოა ყველა იმ საფრქვევი და სასხურებელი მოწყობილობის შემოწმება, რომლებიც ტრაქტორით ან დამოუკიდებლად მუშაობს. გამონაკლისს წარმოადგენს მოწყობილობები, რომლებსაც ადამიანები ატარებენ, მაგალითად, ბურგზე მოსაკიდი საფრქვევები.

10.8.2. მცენარეთა დაცვის მოწყობილობების ფუნქციები



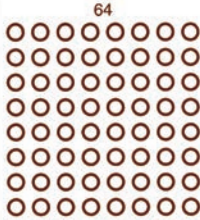
მცენარეთა დაცვის მოწყობილობები უნდა შეიცავდეს გარკვეული რაოდენობის მცენარეთა დაცვის საშუალებებს თანაბარი კონცენტრაციითა და თანაბრად გადანაწილებულს, უმცირესი უსარგებლო გაფრქვევით და სამიზნე ფართობზე წვეთების შეტანით, მინიმალური დანაკარგით.



სამიზნე ფართობი არის ვაზის დასასველებელი ზედაპირი (ფოთლები, მტევნები, ყლორტები, ხე). ზაფხულში, ყლორტების ზრდასთან ერთად, სამიზნე ფართობი იზრდება, რაც შესატანი სითხისა და მოქმედი ნივთიერებების რაოდენობას განსაზღვრავს. სამიზნე ფართობის ზომაზე ასევე გავლენას ახდენს მცენარის სიდიდე, ნასხლავი, ვაზის ჯიში და ფოთლებზე მუშაობის სიხშირე.

10.8.3. შესაფრქვევი წვეთების ზომის მნიშვნელობა

სასხურებელი წვეთების დიამეტრს გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს აპლიკაციის ტექნიკური თვისებებისათვის. **აპლიკაცია** მცენარეთა დაცვის საშუალებების შეტანასა და ჩალაგებას ნიშნავს. დგინდება, რომ სითხის რაოდენობა, რომელიც ზედაპირის სრული დასველებისათვის არის საჭირო, მით უფრო ნაკლებია, რაც უფრო პატარაა წვეთები. წვეთის დიამეტრის განახევრება რვაჯერ ამცირებს წვეთების რაოდენობას (იხ. სურათი 10.42), რითაც ორჯერ მეტი ფართობის დაფარვა შეიძლება; ამიტომ, წვრილი შეფრქვევის მეთოდში შედარებით პატარა ზომის წვეთები გამოიყენება, რომლებსაც ის უპირატესობაც აქვს, რომ თანაბარზომიერ ნადებს იძლევა (იხ. სურათი 10.43). თუმცა, 100 მკმ-ზე მცირე ზომის წვეთები თითქმის ლივლივებს და ამიტომ, მაღალი ტემპერატურისა და ჰაერის ნაკლები ტენიანობის დროს, ადვილად იკარგება. წვეთების სპექტრი იმ ფრქვევანებაში, რომლებიც მევენახეობაში უმეტესად გამოიყენება, 100 და 300 მკმ-ს (MVD) შორის არის.

წვეთების ზომა და წვეთების რაოდენობა		
დიამეტრი (მკმ)	მოცულობა (მმ ³)	რაოდენობა
500	0,0655	
250	0,00819	
125	0,000127	
62,5		512
31,25		4096
15,625		32768

სურათი 10.42. წვეთების რაოდენობის წვეთების სიდიდეზე დამოკიდებულება



სურათი 10.43. წვეთების ზომის გავლენა ნადებზე



შეტანის მეთოდი	ნისლის წარმოქმნა	შეფრქვევა	შესხურება
წვეთების ზომა მკმ-ში	1-15	100 - 300	400-600
უსარგებლო გაფრქვევა	ძალიან ძლიერი	მცირედან ძლიერამდე*	მცირედან ძლიერამდე**
მზიდის ჰაერის ნაკადი	კი	კი	არა
წვიმისადმი მდგრადობა	კარგი	დამაკმაყოფილებელი	დამაკმაყოფილებელი
ჩამოწვეთა	არა	დამოკიდებულია შეტანილი სითხის რაოდენობაზე***	დამოკიდებულია შეტანილი სითხის რაოდენობაზე***

* დამოკიდებულია კომპრესორის აგებულებაზე, კომპრესორისა და ფრქვევანას პოზიციაზე, ფრქვევანას აგებულებასა და კალიბრზე.
 ** დამოკიდებულია ფრქვევანას პოზიციაზე, ფრქვევანას აგებულებასა და კალიბრზე.
 *** სრული ფოთლოვანი საფარისას, ჩვეულებრივ განაშენიანებებში ჩამოწვეთით გამოწვეული ზარალი 600 ლ/ჰა-ს ზემოთ იწყება. 600 ლ/ჰა-ზე მოსალოდნელია შედარებით ძლიერი წვეთა. ამიტომ, სრული ფოთლოვანი საფარისას, არაუმეტეს, 800 ლ/ჰა სითხის შეტანა არის სასურველი.

ცხრილი 10.4. წვეთების ზომის მნიშვნელობა მცენარეთა დაცვის საშუალებების შეტანისას

საერთო ჯამში, დგინდება, რომ წვეთების ზომის კლებასთან ერთად:

- საჭირო სითხის რაოდენობა კლებულობს
- წვეთების არსებობის დრო მნიშვნელოვნად მცირდება
- ჩამოწვეთით გამოწვეული ზარალი მცირდება
- უსარგებლო გაფრქვევა კლებულობს.

10.8.4. წვეთების დამზადება

მცენარეთა დაცვისათვის, ფრქვევისა და სხურების ყველა მეთოდის დროს, წყალი არის ყველა მცენარეთა დაცვის საშუალების გადამტანი ნივთიერება. სასხურებელი სითხის ატომიზირებისათვის, ცნობილია შემდეგი სამი სისტემა:

- წვეთების ჰიდრაგლიკური დამზადება
- წვეთების პნევმატიკური დამზადება
- წვეთების მექანიკური დამზადება (როტაციული გამტვერვა).

წვეთების ჰიდრაგლიკური დამზადება

მევენახეობაში, უდიდესი მნიშვნელობა ჰიდრაგლიკურ გამტვერვას აქვს.





სურათი 10.44. წვეთების წარმოქმნის სისტემები

ფრქვევანას წინ, სადენში სითხე ტუმბოთი წნევის ქვეშ ექცევა და ფრქვევანას ლიობში შეიწოვება. ტუმბოს წნევით წარმოქმნილი გამოსვლის მაღალი სიჩქარე და ამ დროს ფრქვევანას მიერთებასთან წარმოქმნილი ტურბულენტობები სითხის ნაკადს ბევრ პანაწინა ნაწილაკად შლის. ბევრ ფრქვევანაში, წვეთების წარმოქმნასა და გრიგალისებრ (მორევისებრ) მოძრაობას ფრქვევანას ლიობის წინ მდებარე ფრქვევანა/ხრახნი უწყობს ხელს. წვეთების ზომა, მეტწილად, ფრქვევანას ლიობის დიამეტრსა და ფორმაზე, ხრახნსა და სითხის წნევაზე (გადამწყვეტია გამოსვლის სიჩქარისათვის) არის დამოკიდებული. წვეთების წარმოქმნის ამ ფორმას ვხვდებით ტრაქტორზე მიმაგრებული საფრქვევი და სასხურებელი მოწყობილობების უმეტესობაში.

წვეთების პნევმატიკური დამზადება

სასხურებელი სითხე მცირე წნევით მიეწოდება გასასვლელ ლიობს, რომელიც ჰაერის არხთან მდებარეობს. რადიალური კომპრესორით წარმოქმნილი ჰაერის ნაკადი ძალიან დიდი სიჩქარით (70-80 მ/წმ) მიედინება შევიწროებული გასასვლელი ლიობის გასწვრივ და, ამ დროს, სასხურებელ სითხეს დამანაწევრებელ ფირფიტაზე ბევრ, შედარებით მცირე, ცალკეულ წვეთად ანაწევრებს. ჰაერის ნაკადი, იმავედროულად, წვეთების სამიზნე ფართობზე გადატანას ემსახურება. საამისოდ მნიშვნელოვანია ჰაერის სტაბილური წნევა და ნაკადი. პნევმატიკური გამტვერვის უპირატესობებს დაბალი მუშა წნევა (0, 5-და 2 ბარამდე) და მცირე რაოდენობით სითხე (მხოლოდ 80-დან 200 ლ/ჰა), ხოლო უარყოფით მხარეს - პატარა წვეთების უფრო ძნელი მიერთება და უმცირესი წვეთების (100 მკმ-ზე პატარა) გამო უსარგებლო გაფრქვევა წარმოადგენს. პნევმატიკური გამტვერვა რადიალურ კომპრესორზე არის მიბმული, ხშირად, ჰაერის რამდენიმე პარციალურ სიგანეზე განაწილებით.

წვეთების მექანიკური დამზადება როტაციული/მბრუნავი გამტვერვით

მცირე წნევით სითხე მაღალი ბრუნთა რიცხვით მბრუნავი სხეულის ზედაპირზე (დისკოზე, ცილინდრზე ან კონუსზე) გადაიტანება. ცენტრიდანული დაჩქარების სა-



შუალეხით, სითხე სხეულის ყველაზე უფრო მეტად დაკბილულ კიდესთან ხვდება, მცირე წვეთებად დანაწევრდება და გადაისროლება. წვეთების უსარგებლოდ გაფრქვევის საშიშროება დიდია და მათი ჩალაგება ძნელი. სხვა სისტემებთან შედარებით, წვეთების სპექტრი ძალიან ვიწროა და შესაძლებელია ბრუნთა რიცხვითა და გამოყენების რაოდენობით შეცვლა. როტაციული გამტვერვა მევენახეობაში განუზავებელი ან მცირედ განზავებული ჰერბიციდების პრეპარატებში (ULV/CDA სითხეებში) გამოიყენება.

10.8.5. მცენარეთა დაცვის საშუალებების შეტანის ხერხები

მცენარეთა დაცვის საშუალების ფორმულირების მიხედვით შეტანის სხვადასხვა ხერხი გამოიყენება:

- სხურება
- შეფრქვევა
- მოყრა
- გამტვერვა.

მევენახეობაში, საშუალებების შეტანა, უმეტესად, თხევადი ფორმით - სხურების ან ფრქვევის გზით ხდება. გამონაკლისს დისპენსერების დაკიდება (ვაზის მავნებელი *Eupoecilia ambiguella*-ს დასაბნევი მეთოდი) წარმოადგენს.

გასხურების (ცილინდრის) მეთოდი

სხურებისას, წვეთები, მაღალი წნევის საშუალებით, ძალიან ჩქარდება. მუშაობა მზიანი ჰაერის გარეშე მიმდინარეობს. შესასხურებელი წვეთების კინეტიკური ენერჯია (მოძრაობის ენერჯია) იმდენად დიდი უნდა იყოს, რომ ჰაერის დამამუხრუჭებელი მოქმედება გადაილახოს. სხურების მეთოდი სასხურებელი მოწყობილობებით უშუალოდ ვენახში მოძრაობისას გამოიყენება. აქ გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ფრქვევანას კალიბრის შერჩევას, ჩამოწვეთით გამომწვეული დანაკარგის სიდიდის გათვალისწინებით. „საქშენი მოწყობილობების“ გამოყენების გამო, ეს მეთოდი სულ უფრო ნაკლებად გამოიყენება.

შეფრქვევის მეთოდი

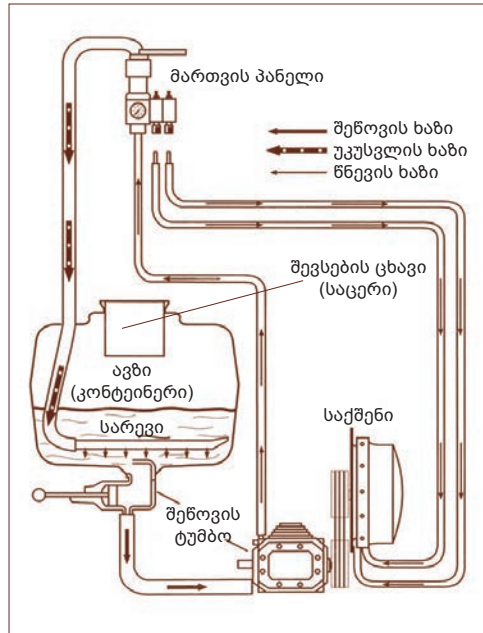
ფრქვევისას წარმოქმნილი წვეთები, ჰაერის ნაკადით, სამიზნე ფართობისაკენ გადაიტანება. ამიტომ, ისინი შეიძლება, არსებითად პატარა დარჩეს, რის გამოც, ფართობის ერთეულზე სითხის დანახარჯი მცირდება. თუმცა, ჰაერში ლივლივის მაღალი უნარის გამო, არსებობს უსარგებლო ფრქვევის საფრთხე. მის წინააღმდეგ მოქმედებას ჰაერის ნაკადების შეძლებისდაგვარად ზუსტად მიმართვით ცდილობენ.



10.8.6. მცენარეთა დაცვის მოწყობილობების ტექნიკა

10.8.6.1. საქშენი (ჰაერის შემებრავი) ტექნიკა

რადგანაც, მცენარეთა დაცვის საშუალებების აპლიკაცია მევენახეობაში თითქმის მხოლოდ ფრქვევის მეთოდით, ე. ი., ჰაერის დახმარებით მიმდინარეობს, ფრქვევანებთან ერთად, საქშენი საფრქვევი მოწყობილობის უმნიშვნელოვანესი შემადგენელი ნაწილია და ამიტომ, აპლიკაციის ხარისხში გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს. აგებული მისხედვით, არსებობს რადიალური, აქსიალური და ტანგენციალური საქშენები, დიზაინის გამო კი, ისინი ჰაერის ნაკადის გეომეტრიაში მნიშვნელოვან განსხვავებებს იძლევა. ამასთან, უმნიშვნელოვანესი განმასხვავებელი კრიტერიუმები არის ჰაერის სიჩქარე (მ/წმ), ჰაერის რაოდენობა (მ³/სთ) და გავრცელების მიმართულება. სხვა კრიტერიუმები არის ვერტიკალური განაწილება, პენეტრაცია (შელწევა), უსარგებლო ფრქვევის პოზიცია, ნიადაგის დაბინძურება, ისევე, როგორც მუშაობის შესაძლებლობები, სიმძლავრის მოხმარება და მუშაობისას ხმაურის წარმოქმნა.



სურათი 10.45. ვენახის საფრქვევი მოწყობილობის აგებულება

რადიალური კომპრესორები

ამ საქშენებში ჰაერი აქსიალური მიმართულებით შეიწოვება უკანა მხრიდან და გარეთკენ (რადიალური მიმართულებით) ჩქარდება. როტორის პასაჟის შემდეგ, ჰაერი, საქშენის პერანგში, მაღალი კინეტიკური ენერგიის ნაკადად ფორმირდება, რომელიც საჰაერო არხებით გარეთ გაედინება. ამ დროს, გასასვლელი ღიობის ფორმის მიხედვით, შესაძლებელია, სხვადასხვა რადიალური ფორმა წარმოიქმნას. აქსიალურ საქშენებთან შედარებით, რადიალური საქშენები, იმავე სიმძლავრის დროს, უფრო მცირე რაოდენობით ჰაერს მიაწოდებს ჰაერის უფრო მაღალი სიჩქარით. რადიალური საქშენების უფრო მაღალი სტატიკური წნევა შესაძლებელს ხდის ჰაერის ნაკადის შემდგომ მიწოდებას და ამით ნებისმიერ ადგილზე გამოთავისუფლებას. ეს განსაკუთრებით კარგია რამდენიმე რიგიანი აპლიკაციისათვის, რადგანაც, შესაძლებელია წარმოქმნილი ჰაერის ნაკადის გარეთა პარციალური სიგანეებისაკენ მიღებით მიწოდება.

ჰაერის გამოდინების მაღალი სიჩქარის გამო, საქშენის ასეთი კონსტრუქციიდან, როგორც წესი, უსარგებლო ფრქვევის მაღალი პოტენციალი გაედინება, გან-

საკუთრებით, პნევმატიკურ გამტვერვა-სა და/ან ზემოთკენ მიმართულ ჰაერის გასასვლელ ლიობებთან კავშირში. ამიტომ, მევენახეობაში მხოლოდ ის კონსტრუქციები უნდა გამოიყენებოდეს, რომლებსაც ვაზის კულტურაზე ზუსტად გათვლილი საჰაერო სისტემა გააჩნია. უპირატესობა იმათ ენიჭება, რომლებსაც, სხვა საქმენებთან შედარებით, უფრო მაღალი პნეტრაციის (შელწევის) უნარი აქვს, რის საფუძველზეც, ძნელად მისადგომი ადგილების მიღწევაც უფრო ადვილად შეიძლება. თუმცა, არსებობს ფოთლების კედელში უკონტროლო შელწევის საშიშროება, რაც უსარგებლო ფრქვევას ზრდის. აქსიალური საქმენებისაგან განსხვავებით, მათ უარყოფით მხარეს საქმენებისათვის დიდი სიმძლავრის საჭიროება წარმოადგენს.



სურათი 10.46. რადიალური საქმენი რეგულირებადი საფრქვევის თავებით

აქსიალური კომპრესორები

აქსიალური კომპრესორები ჰაერს უკნიდან წინა მხარეს, აქსიალური მიმართულებით აწოდებს; ორმაგ აქსიალურ საქმენებში, ორივე მხრიდან, ერთმანეთის საპირისპიროდ. უკანა მხრიდან შემწოვი საქმენები ისევე შეიწოვს გამოდენილი ჰაერის გარკვეულ ნაწილს და ამ დროს ნასხურებ წვეთებს. ჰაერის გამტარი ფირფიტებით ჰაერის ნაკადი საქმენის გამოსასვლელ მხარეზე ფოთლების კედლისაკენ სწორკუთხად მიიმართება. პროპელერით აღჭურვილ აქსიალურ კომპრესორებში, ჰაერის ნაკადი ერთ მხარეს ერთ გრიგალს ქვემოთ წარმოქმნის და მეორე მხარეს ერთ გრიგალს - ზემოთ. მწარმოებლები ცდილობენ, რომ ეს ხელის შემშლელი ეფექტები შეამცირონ ან აღმოფხვრან მიზანმიმართული ჰაერის ნაკადით. ტექნიკურად, ყველაზე მარტივი და იაფი გადაწყვეტა არის როტორის უკან დამატებითი **სტატორის** ჩაშენება. ამით, მართალია, ჰაერის სიმეტრია უმჯობესდება, მაგრამ, როტორის დაბალი მდებარეობის გამო, ჰაერის ნაკადი მაინც ირი-



სურათი 10.47. ორმაგი ღერძული საქმენი





სურათი 10.48. ღერძული საქშენი დახურული საჰაერო სისტემითა და სტანდარტულზე მაღალი ბერკეტული მექანიზმით

ბად უნდა მიიმართოს ზემოთკენ, რის გამოც, თითქმის შეუძლებელია შედარებით დიდი რაოდენობით უსარგებლო ფრქვევის თავიდან აცილება. ორივე ნაწილს შორის ჰაერის კარგ სიმეტრიას იძლევა **ორმაგი აქსიალური საქშენი**, რომელიც ორი ურთიერთსაპირისპიროდ მბრუნავი როტორით არის აღჭურვილი. თუმცა, უსარგებლო ფრქვევის ყველაზე მეტად შემცირება შესაძლებელია **დახურული საჰაერო სისტემით**, რომელიც შიგნით შესაბამისად გამტარი ელემენტებით (Leitelementen) არის მოწყობილი.

ამასთან, განსაკუთრებით ფოთლების კედლის ზედა არეში, ჰაერი რაც შეიძლება ჰორიზონტალურად უნდა გამოვიდეს და წვეროს ზონის არეში რაც შეიძლება შეზღუდული უნდა იყოს (საქშენის ცილინდრი, Querströmer). ჰაერის დახურული სისტემასთან ერთად, ამ მიმართებით, ასევე გადამწყვეტ როლს ასრულებს როტორის სიმალის პოზიცია.

განსაკუთრებული აგებულებით ხასიათდება **საპირისპირო ღერძული ჰაერის შემბერავი - ღერძული კომპრესორები**. ჰაერი წინა მხრიდან შეიწოვება და როტორს უკან მდებარე საჰაერო სისტემით, დაახლოებით, მარაოს ფორმის ნაკადად გამოიღვენება. თუ ჰაერის გამოღვენა ქვემოთკენ ირიბად ხდება, ასეთ მოწყობილობებს **ირიბი ნაკადის საქშენებსაც** უწოდებენ. მარტივი აქსიალური საქშენებისაგან განსხვავებით, სითხისა და მცენარეების ნაწილების ისევ შეწოვა არ ხდება, ტრაქტორისაკენ უსარგებლო ფრქვევა და ამით მძღოლის კონტამინაციაც შემცირებულია.



სურათი 10.49. ტანგენციალური საქშენი

ტანგენციალური საქშენი
ტანგენციალური საქშენი (განივნიკადიანი საქშენი), ნაკადის ტექნიკის მიხედვით, ძირეულად განსხვავდება სხვა სახის საქშენების აგებულებისაგან. ჰაერის შეწოვა და დაჩქარება ორი შვეული, ვალცის ფორმის დოლის იმპულსით ხდება, რომლებიც ფირფიტებით არის აღჭურვილი. ისინი ჰაერს წინა მხრიდან შეი-



ლება კარგად განაწილების წინაპირობის შექმნა. ჰაერის ნაკადის გეომეტრიის შემდგომი ოპტიმიზირებისათვის, ფრქვევანები ჰაერის ნაკადს გარეთ, ვერტიკალურად მოძრავ სადგურებზე ანაწილებს. ორივე საქშენს აქვს განცალკევებული ბრუნთა რიცხვის რეგულაცია, რომლითაც, განსაკუთრებით ვეგეტაციის ადრეულ სტადიაზე, ნაკლები ფოთლიანობის დროს, შესაძლებელია გვერდითი ქარის გავლენისათვის წინააღმდეგობის გაწევა.

საქშენის სახეობა	ჰაერის მიწოდების რაოდენობა (მ3/სთ)	ჰაერის სიჩქარე (მ/წმ)
რადიალური საქშენი თვითმავალი	3.500	85- 100
რადიალური საქშენი მისაბმელი მოწყობილობები	10.000 - 14.000	60 - 75
აქსიალური საქშენი	18.000 - 38.000	25 - 35
საპირისპირო ღერძული ჰაერის შემბერავი - ღერძული კომპრესორები	20.000 - 35.000	17 - 30
ტანგენციალური საქშენი	22.000	27

ცხრილი 10.5. საქშენების წარმადობის/სიმძლავრის მონაცემები

10.8.6.2. ტუმბოების სახეობები

ტუმბომ საჭირო სითხის რაოდენობა უნდა მიაწოდოს და ჰიდრაულიკური შემრევი უნდა უზრუნველყოს. ტუმბოს უმნიშვნელოვანესი დამახასიათებელი მონაცემები არის მაქსიმალური **მიწოდების ნაკადი** (ლ/წთ) და მაქსიმალური **წნევა** (ბარი). ყველაზე მეტად გავრცელებული ჰიდრაულიკური გამტვერვისათვის ტუმბოს გამოყენების არეალის მიხედვით შეფრქვევისას, საჭიროა 15 ბარი წნევა. ამასთან, წნევის ზრდისას, მიწოდების წნევა დაახლოებით მუდმივი უნდა დარჩეს (იხ. სურათი 10.50). ამ მოთხოვნებს მხოლოდ გარკვეული სახის ტუმბოები ასრულებს, რომლებიც გამომდევნი ტუმბოების ტიპს შეესაბამება.

დგუშიანი ტუმბოები

დგუშიან ტუმბოებში სითხის ტაქტობრივი მიწოდება და წნევის ზრდა მიმდინარეობს. რაც უფრო მცირეა დგუშების რიცხვი, მით უფრო დიდია წნევისა და მიწოდების მერყეობა. დღეს გამოიყენება ორ ან სამდგუშიანი ტუმბოები, რადგანაც დგუ-

შების უფრო მაღალი რიცხვი ტუმბოს ძალიან აძვირებს. წნევისა და მიწოდების ნაკადში მერყეობების შესასუსტებლად, როგორც დგუშიან, ასევე მემბრანიან, დგუშიან-მემბრანიან და ყვინთიან/პლუნჟერიან ტუმბოებს წნევის გამათანაბრებელი ჭურჭელი აქვს. შედარებით ძველ ტუმბოებში ეს არის ლითონის ჭურჭელი, უფრო ახალ ტუმბოებში ამ ფუნქციას რეზინის გასაბერი მემბრანა (შევსების წნევა 2-დან 5 ბარამდე) ასრულებს. ორივე შემთხვევაში, მოლივლივე საჰაერო ბალიში ბიძგებით მიწოდებას ამცირებს.

მემბრანიანი და დგუშიან-მემბრანიანი ტუმბოები

მემბრანიან ტუმბოებში სატუმბი დგუში რეზინის ან ხელოვნური მასალის მემბრანით არის ჩანაცვლებული. მუშაობის წესი ზემოთ დასახელებულ კონსტრუქციას შეესაბამება. მემბრანის აქეთ-იქით მოძრაობით წარმოიქმნება დაბალი წნევა. მემბრანიანი ტუმბოები, მათი კონსტრუქციის გამო, გამძლეა, მაგრამ მათ მიერ წარმოებული მაქსიმალური წნევა მხოლოდ 20 ბარს აღწევს. მემბრანიანი ტუმბოების უპირატესობების დგუშიანი ტუმბოების უპირატესობებთან კომბინირებისათვის, დგუშიან-მემბრანიანი ტუმბოები შექმნეს. აქ მემბრანას დგუში ეხმარება, ასე რომ, დაახლოებით, 40 ბარი წნევა წარმოიქმნება. საჭიროა მემბრანის ვარგისობის ხშირად შემოწმება; თუ მას ფორები აქვს, უნდა გამოიცვალოს.

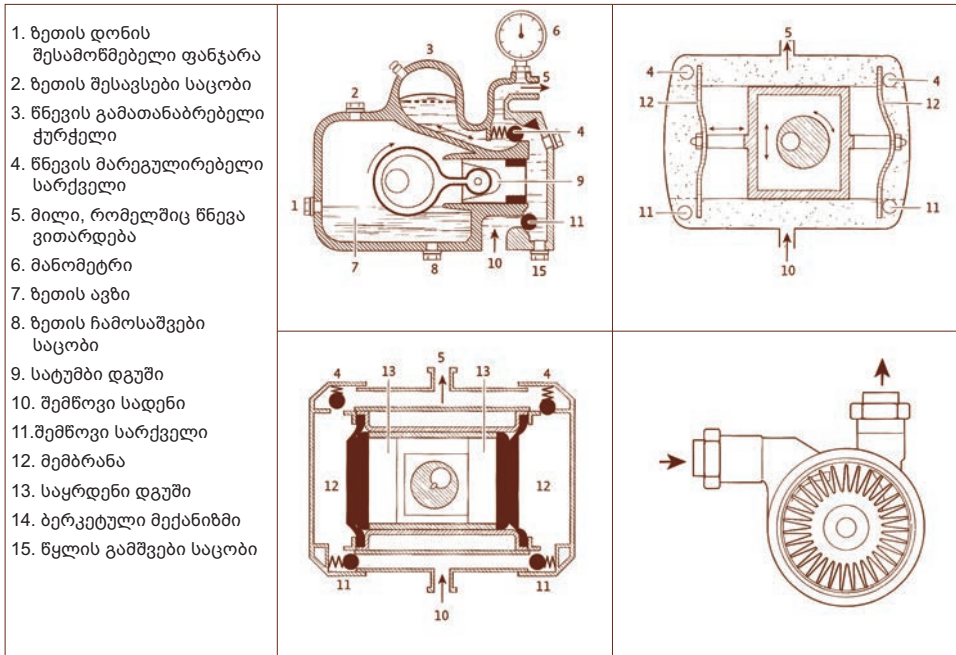
10.8.6.3. შესაფრქვევი სითხის მოსათავსებელი ჭურჭელი და მისი შევსება

დღეისათვის, სითხის მოსათავსებელი ჭურჭელი, უმეტესად, ხელოვნური მასალისგან (პოლიეთილენი ან მინაპლასტიკა) მზადდება. უპირატესობებს აგრესიული საშუალებებისადმი წინააღმდეგობის დიდი უნარი, ადვილი გასუფთავება, ნაკლები წონა და მასალის გამჭვირვალობა წარმოადგენს.

ჭურჭელი შემდეგ მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს:

- შიგნით გლუვი უნდა იყოს, რაც აადვილებს მორევასა და გასუფთავებას;
- ცხავით აღჭურვილი დიდი ღიობი და ძირზე ჩაღრმავება უნდა ჰქონდეს, რომელთანაც ჩასადინარი მდებარეობს. ბოლომდე დაცლა მაშინაც უნდა იყოს შესაძლებელი, როდესაც ჭურჭელი თარაზულად არ მდებარეობს;
- მდგრადი უნდა იყოს აგრესიული მასალებისადმი, ბიძგებისადმი და ექვემდებარებოდეს შეკეთებას;
- უნდა ჰქონდეს კარგი სიმძლავრის მქონე მოსარევი, რათა შესაფრქვევი სითხე არ დაიღექოს;
- უნდა ჰქონდეს მოცულობის მაჩვენებელი მარკირება;
- ტექნიკური ნარჩენების რაოდენობა, 400 ლ ტევადობამდე მოწყობილობებში, ჭურჭლის შიგთავსის 4%-ს, ხოლო უფრო დიდი ჭურჭელში, 3%-ს არ უნდა აღემატებოდეს;
- იდეალურ შემთხვევაში, განკარგულებაშია გამოსავლები მოწყობილობა. მობრძილი მოწყობილობები, ხშირ შემთხვევაში, აღჭურვილია ჩასატვირთი შლი-უზით/კამერთ, რომლებიც მცენარეთა დაცვის საშუალებების ცარიელი სათავსების გამორეცხვის შესაძლებლობას იძლევა;



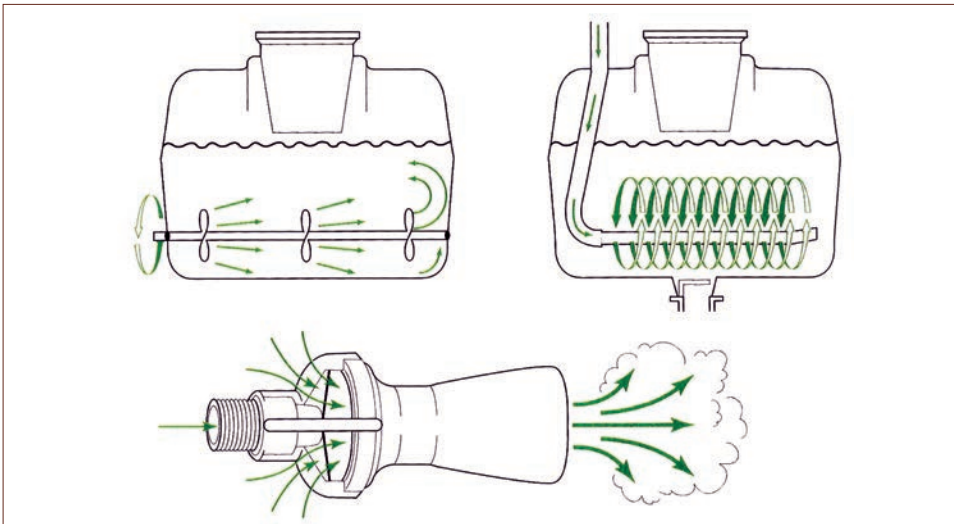


სურათი 10.52. ტუმბოების კონსტრუქციების სახეები

- სუფთა წყლის ჭურჭელი და ჭურჭლის შიგა დასუფთავების ფრქვევანები სავალდებულო აღჭურვილობას მიეკუთვნება (გამონაკლისს 400 ლ-ს ქვემოთ მოცულობის მიმაგრებული მოწყობილობები წარმოადგენს). სუფთა წყლის მარაგი ჭურჭლის შიგთავსის, სულ მცირე, 10%-ს ან ტექნიკურ ნარჩენ რაოდენობაზე ათჯერ მეტს უნდა შეადგენდეს. სუფთა წყალი ნარჩენი რაოდენობის განზავებასა და მოწყობილობის გასუფთავებას ემსახურება. გარდა ამისა, ამით შესაძლებელია, ჭურჭელში არსებული სითხის რაოდენობისაგან დამოუკიდებლად, ტუმბოს, სადენების, არმატურისა და ფრქვევანების გამორეცხვა;
- გარედან გასუფთავებისათვის, უნდა არსებობდეს შლანგის მიერთების შესაძლებლობა, რათა მოწყობილობა შესაწამლ ფართობზე გასუფთავდეს.

სითხის ჭურჭლის შევსებისას, საჭიროა იმაზე ბრუნვა, რომ შესაფრქვევი სითხე არ მოხვდეს წყალში, წყალმომარაგების ქსელში ან კანალიზაციაში.

დამატების საშუალო რაოდენობა დამოკიდებულია სითხის დანახარჯზე, მოქმედი ნივთიერების დანახარჯზე და ჭურჭელში წყლის რაოდენობაზე. შესაფრის ჭურჭელში საფრქვევი ფხვნილებისაგან წინასწარ კეთდება ცომისებრი მასა, რათა კომტები არ წარმოიქმნას და მომხმარებლის დატვირთვა მინიმუმამდე იყოს შეზღუდული. გრანულატებისა და თხევადი პრეპარატების დამატება პირდაპირ შეიძლება გამოსავლები მოწყობილობით ან შესავსები ღიობიდან. მათი შესაფუთი მასალა შესაბამისი წესების მიხედვით უნდა იქნას გატანილი.



სურათი 10.53. მექანიკური (მარცხნივ), ჰიდრავლიკური (მარჯვნივ) და ინჟექტორიანი მოსარევი ხელსაწყო (ქვემოთ)

მოსარეგები/მოსარევი ხელსაწყოები

ჭურჭელში სითხის ჰომოგენური კონცენტრაციის მისაღებად და მცენარეთა დაცვის საშუალებების დაღეჭვის თავიდან ასარიდებლად, საჭიროა მოსარევი მოწყობილობის არსებობა, რისთვისაც ტუმბოს სიმძლავრე წუთში ჭურჭლის მოცულობის, სულ მცირე, 5%-ს უნდა შეადგენდეს. 1000 ლიტრიანი ჭურჭლის შემთხვევაში, ეს სიმძლავრე 50 ლ/წთ -ია; 2000 ლ-ზე მეტი ტევადობის ჭურჭელში კი, მოცულობის, სულ მცირე, 3% უნდა იყოს. გამოყენებაში, თითქმის, მხოლოდ **ჰიდრავლიკური** მოსარეგებია. ამ მოსარევი ხელსაწყოს მქონე მოწყობილობებში ტუმბოს სიმძლავრე იმდენად მაღალი მოცულობისაა, რომ მიწოდებული სითხის უმეტესი ნაწილი უკან ბრუნდება და, ჭურჭლის ქვედა ნაწილში მდებარე მილის საშუალებით, გვერდითი ღიობებიდან გადის. გამოსვლისას, სითხე გამუდმებით ატრიალებს ჭურჭლის შიგთავსს. უფრო დიდ ჭურჭელში ხშირად გამოიყენება **მექანიკური მოსარეგები**. აქ, ჭურჭელში დამონტაჟებულია ფრთებიანი, პროპელერებიანი ან მოქანავე, დახრილ-დისკოიანი ლილვი. ლილვი მექანიკურად მოძრაობს ტუმბოს ამძრავით ან ზეთის ძრავათი. თუ ტუმბოს სიმძლავრე სითხის შესარეგად და დასატრიალებლად საკმარისი არ არის, შესაძლებელია დამატებით ინჟექტორიანი მოსარევის უკუსადენთან მიერთება. ინჟექტორის საშუალებით, რომელიც ჰიდროტავალური ტუმბოს მსგავსად მუშაობს, უკუდინების სიმძლავრე იზრდება.

10.8.6.4. ფილტრების მოწყობილობები

გაჭედილი ფრქვევანების გამო, დანახარჯებისა და მუშაობის შეწყვეტის თავიდან ასარიდებლად, მოწყობილობებს აუცილებლად უნდა ჰქონდეს საფილტრავები, რომლებსაც ფილტრიდან ფრქვევანებამდე სულ უფრო წვრილი ხვრელები ექ-



ნება. **შესავსები ცხავი**, რომელიც შესაფრქვევი სითხის ჩასასხმელ ღიობშია მოთავსებული, სითხის დამზადებისას, მსხვილ ნაწილებს აკავებს. თანამედროვე მოწყობილობებში, შესავსები ცხავი **შესავსებ მოწყობილობასთან** არის კომბინირებული. ფხვნილის ფორმის საშუალებები და გრანულატები ცხავში იყრება; ამის შემდეგ, სახურავი იხურება და შესავსები მოწყობილობა, რომელიც ტუმბოთი ივსება, ისე ხსნის საშუალებებს, რომ მტვერი არ წარმოიქმნება.

სითხის ქურჭელსა და ტუმბოს შორის შემწვავ არმატურაში მოთავსებულია, ეგრეთ წოდებული, **შემწოვი ფილტრი**, რომელმაც მსხვილი ნაწილები (მაგალითად, ქურჭელში გაბნეული შესაფრქვევი საშუალების ნამცეცები) ტუმბომდე არ უნდა გაუშვას.

სადენი მილების წნევის მხარზე და მონტაჟებულია **კომპრესული ფილტრი**. კომპრესული ფილტრები, როგორც წესი, სარეცხი სარქვლით არის აღჭურვილი, რაც სწრაფი გასუფთავების შესაძლებლობას იძლევა. ფრქვევანებში არის, ე. წ., **ფრქვევანას ფილტრები**, რომლებმაც ფრქვევანები გაჭედვისაგან უნდა დაიცვას. ამიტომ, მისი ცხაურას სიგანე უფრო პატარა უნდა იყოს, ვიდრე ფრქვევანას ნახვრეტის დიამეტრი.

10.8.6.5. რეგულირებადი არმატურები (საკომპრესიო არმატურები)

საფრქვევი მოწყობილობის რეგულირებად არმატურას შემდეგი ფუნქციები აქვს:

- ფრქვევის რეგულირება და კონტროლი,
- ფრქვევანების (ან რობეტების) წნევის მიმწოდებელი მილების გახსნა და დახურვა,
- ზედმეტი სითხის უკან დაბრუნება უკუნაკადის საშუალებით,
- ქარბი წნევისაგან დაცვა.

რეგულირებადი არმატურა მძღოლისათვის ადვილად მისაწვდომი, მუდამ მხედველობის არეში უნდა იყოს. რეგულირებადი არმატურა სხვადასხვა ნაწილისაგან შედგება, რომლებსაც სხვადასხვა ფუნქცია აქვს:

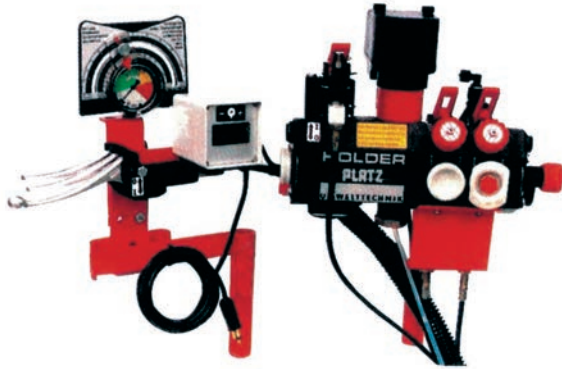
- **მანომეტრიანი წნევის მარეგულირებელი და უსაფრთხოების სარქველი** ემსახურება სასურველი შეფრქვევის წნევის დაყენებას და ხელს უშლის დასაშვები მაქსიმალური წნევის გადაჭარბებას;
- მარჯვენა და მარცხენა ფრქვევანას მილის ჩამკეტი სარქვლები შესაძლებელს ხდის ორი ფრქვევანას გვირგვინიდან ერთ-ერთის ჩართვასა და გამორთვას;
- **ცენტრალური ამომრთველი სარქველი, უკუშეწოვის მოწყობილობით** (თანამედროვე მოწყობილობებში), შესაძლებელს ხდის ყველა ფრქვევანას ჩართვა-გამორთვას. უკუშეწოვის მოწყობილობის საშუალებით, ცენტრალური ამომრთველი სარქვლის ამორთვისას, შესაფრქვევი სითხე ფრქვევის ორივე გამტარი მილიდან უკან გაიწოვება, რაც ხელს უშლის ჩამოწვევას;
- **მანომეტრი** შეფრქვევის დაყენებულ წნევას აკონტროლებს. არსებობს მანომეტრები სხვადასხვა არეში გამოსაყენებლად და სხვადასხვა სკალით (წნევის არეებში). პულსირებადი მიწოდების ნაკადების გასაზომად, როგორც ეს დგუშიანი და მემბრანიანი ტუმბოების გამოყენებისას ხდება, შესაფრთხილია გლიცერინი-



ნი მანომეტრები. ეს მასალა რხევებს ახშობს. გრადუირებული/ზომაჭედული მანომეტრები ხარისხის კლასს/კატეგორიას (= სკალის მანვენებელთან ან ფიქსირების წერტილთან მიმართებით დაშვებული გადახრა %-ში) უჩვენებს.

მარცხნივ: მართვის ერთეული წნევის ელექტრონული რეგულირებით, მანომეტრი მადობირებული კომპასით და დისტანციური მართვა ბლუდენის გვარლებით, მთავარი და პარციალური სიგანის ბერკეტისათვის.

მარჯვნივ: ცენტრალური არმატურა მთავარი ბერკეტითა და უკუმენოვი მოწყობილობით, პარციალური სიგანის ბერკეტით, მუდმივი წნევის არმატურითა და გამწმენდისსტემიანი კომპრესიული ფილტრით.



სურათი 10.54. დისტანციური მართვის არმატურა

მანომეტრები „გაშლილი“ უნდა იყოს, ე. ი., სკალის ქვედა არე (მაგალითად, 0 - 20 ბარი) უფრო მეტად არის ერთმანეთისაგან დაშორებული, ვიდრე წნევის ზედა არე. ამით შესაძლებელია მანომეტრის უფრო ზუსტად რეგულირება, რადგანაც სითხის გამოსადევნად წნევაში მცირე სხვაობებიც კი მნიშვნელოვანია.

10.8.6.6. ფრქვევანები

გამოყენების ადგილის მიხედვით, მცენარეთა დაცვაში სხვადასხვა სახის ფრქვევანები გამოიყენება. წყალსატევებისა და ტყისპირა კულტურების დასაცავად, მცენარეთა დაცვის საშუალებების გამოყენებისას, სავალდებულო მანძილის დაცვის შესახებ დადგენილების მიხედვით (ევროკავშირში), მნიშვნელოვანი გახდა იმ ფრქვევანების გამოყენება, რომლებიც მხოლოდ მცირე რაოდენობის (100 მკმ-ზე ნაკლებ) წვრილ წვეთებს წარმოქმნის.

ღრუ გამფრქვევი ნახვრეტის მქონე ფრქვევანები (მრგვალი გამფრქვევი ნახვრეტის მქონე ფრქვევანები)

წარსულში, მევენახეობაში გამოიყენებოდა საფრქვევი მოწყობილობები ინტეგრირებული გრიგალური ფრქვევანათი. გრიგალური ფრქვევანათი წვეთები უფრო წვრილად გაიმტვრება და უფრო მეტად ტრიალებს, რასაც ხელს უწყობს ცილინდრის მოწყობილობის წვრილი, დახურული და თანაბარი ფორმა, მაგრამ უფრო მეტი უსარგებლო ფრქვევა აქვს მსხვილწვეთებიანი ფრქვევანებისაგან განსხვავებით, როგორცაა ინჟექტორი ფრქვევანები ან ფრქვევანები, რომლებიც უსარგებლო ფრქვევას არ იწვევს.

სწორი/ბრტყელი გამფრქვევი ფრქვევანები გამოიყენება დაბალი წნევის არე-



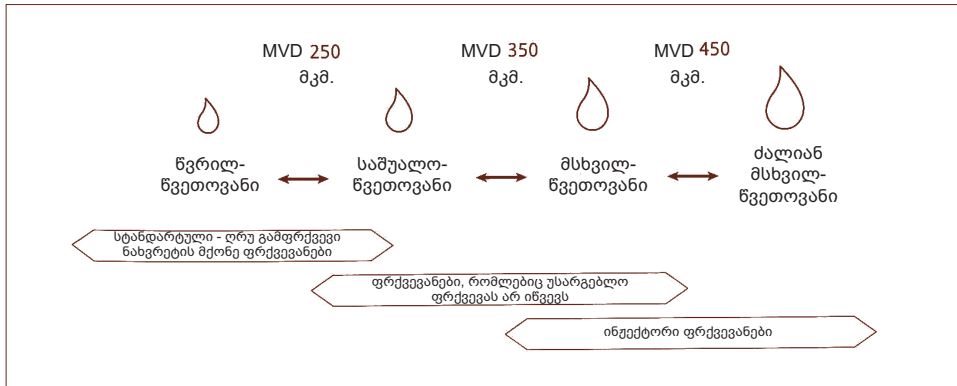
10. ვენახის მოსავლელი მანქანები და მოწყობილობები



სურათი 10.55. ფრქვევანები დანაკარგის შემამცირებელი მცენარეთა დაცვის მოწყობილობებისათვის მევენახეობაში

ში, სულ უფრო მეტად აქტიურად ვაზის დაცვის ღონისძიებების დროს. ამ კონსტრუქციაში, ფრქვევანას ღიობის სპეციალური ფორმის გამო, წარმოიქმნება მარაოს ფორმის ფრქვევა. მარაოს ფორმის ფრქვევა უკეთესად შეესაბამება ჰაერის ნაკადის გეომეტრიას, ვიდრე ღრუ გამფრქვევი ნახვრეტის მქონე ფრქვევანებში, ქრილის ფორმის მქონე საქშენის გამოსასვლელში. ამით ჰაერის ნაკადი შედარებით მსხვილ წვეთებსაც ნაადრევად მოიცავს და ფოთლების კედლისაკენ მიაქანებს. ამიტომ არის ისინი მოხერხებული მსხვილწვეთებიანი აპლიკაციისათვის. შეფრქვევის კუთხე 80, მაქსიმუმ, 90°-ს უნდა შეადგენდეს.

ინჟექტორი ფრქვევანების თავისებურება იმაში მდგომარეობს, რომ შესაფრქვევ სითხეს, წვეთების შეტანამდე, ჰაერის შემწოვი ღიობიდან, ჰაერი ემატება.



სურათი 10.56. წვეთების ზომების კლასების შეზღუდვა და მათი შესაბამისი ფრქვევანების ტიპები



ამისათვის, სითხის ნაკადი დოზირების ფირფიტით, დიდი განივი კვეთით წნევის ქვეშ ისხმება კამერაში და წარმოიქმნება დაბალი წნევა, რითაც ჰაერი გვერდითი შემწოვი ღიობებით მიიტაცება. შესარევ კამერაში ჰაერი და შესაფრქვევი სითხე ერთმანეთს შეერევა, რაც წნევის შემცირებას იწვევს. წარმოქმნილი ნარევი ფრქვევანას ბუნიკით ნაწილდება. შესარევ კამერაში წნევის შემცირებისა და ფრქვევანადან დიდი რაოდენობით სითხის გამოდინების გამო, წვრილი წვეთების წილი თითქმის მთლიანად წყდება. ამიტომ, აპლიკაციის დროს, ფრქვევით გამოწვეული ნისლი თითქმის არ ჩანს და უსარგებლო ფრქვევა მნიშვნელოვნად მცირდება.

უსარგებლო ფრქვევის საწინააღმდეგო ფრქვევანები ჩვეულებრივი სწორი გამფრქვევი ფრქვევანებისაგან გარეგნულად თითქმის არ განსხვავდება. ჩაშენებული დოზირების ფანჯრით, სითხე ფრქვევანას წინა კამერაში დოზირებულად მიეწოდება. წინა კამერაში წნევის შემცირების გამო, გამტვერვის პროცესის დროს, ფრქვევანას გამოსასვლელთან არასასურველი წვრილი წვეთების წარმოქმნის წილი მცირდება. ჩვეულებრივი პირდაპირი გაფრქვევის ფრქვევანებისაგან განსხვავებით, უსარგებლო ფრქვევის საწინააღმდეგო ფრქვევანებს 50%-მდე უფრო დიდი გამოსასვლელი განივი კვეთი აქვს. ამიტომ ისინი ნაკლებად იჩქელება.

ფრქვევანას ტიპი	მწარმოებელი	ფერების კოდი	აგებულების სახე
Albuz ATR	Agrotop	Euro	ღრუ გამფრქვევი ნახვრეტის მქონე ფრქვევანა
Albuz APE	Agrotop	Euro	სწორი გამფრქვევი ფრქვევანა
Albuz API	Agrotop	ISO	სწორი გამფრქვევი ფრქვევანა
Lechler TR	Lechler	ISO	ღრუ გამფრქვევი ნახვრეტის მქონე ფრქვევანა
Conejet TX	Spraying Systems	ISO	ღრუ გამფრქვევი ნახვრეტის მქონე ფრქვევანა
Turbodrop TD	Agrotop	Euro	ინჟექტორი - ღრუ გამფრქვევი ნახვრეტის მქონე ფრქვევანა
Turbodrop TDF	Agrotop	Euro	ინჟექტორი - ღრუ გამფრქვევი ნახვრეტის მქონე ფრქვევანა
Turbodrop TD	Agrotop	ISO	ინჟექტორი - ღრუ გამფრქვევი ნახვრეტის მქონე ფრქვევანა
Albuz AVI	Agrotop	ISO	ინჟექტორი - ღრუ გამფრქვევი ნახვრეტის მქონე ფრქვევანა
Lechler ID	Lechler	ISO	ინჟექტორი - ღრუ გამფრქვევი ნახვრეტის მქონე ფრქვევანა
Lechler AD	Lechler	ISO	უსარგებლო გაფრქვევის საწინააღმდეგო ღრუ გამფრქვევი ნახვრეტის მქონე ფრქვევანა

ცხრილი 10.6. ინჟექტორი ფრქვევანების ტიპების აღნიშვნები (03.2017-ის მდგომარეობით)



10. ვენახის მოსავლელი მანქანები და მოწყობილობები

ინჟექტორი ფრქვევანები მაგალითად, AVI 80 (Agrotop), ID 90 (Lechler)			სტანდარტული ფრქვევანები მაგალითად, Albuz ATR (Agrotop)	
კალიბრი	ფერის კოდი	გამოფრქვევა 10 ბარის დროს	ფერის კოდი	გამოფრქვევა 10 ბარის დროს
01	ფორთოხლისფერი	0,73 ლ/წთ	ყავისფერი	0,66 ლ/წთ
015	მწვანე	1,09 ლ/წთ	ყვითელი	1,02 ლ/წთ
02	ყვითელი	1,46 ლ/წთ	ფორთოხლის- ფერი	1,34 ლ/წთ
025	ლილისფერი	1,83 ლ/წთ	წითელი	1,91 ლ/წთ
03	ლურჯი	2,19 ლ/წთ	მწვანე	2,44 ლ/წთ

ცხრილი 10.7. ინჟექტორი ფრქვევანებისა და სტანდარტული ფრქვევანების შედარება (03.2017-ის მდგომარეობით)

10.8.6.7. ფრქვევანების მახასიათებლები

ფრქვევანების სიმძლავრის მონაცემები საერთაშორისო სტანდარტების მიხედვით არის მოცემული და შემდეგ მონაცემებს შეიცავს:

- ფრქვევანას ტიპი
- სხურების კუთხე (Spritzwinkel)
- წარმადობა.




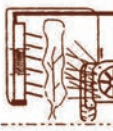




სურათი 10.57. ფრქვევანების აღნიშვნების მაგალითები

ფრქვევანას მახასიათებელი, როგორც წესი, შემდეგი სახისაა:

- ID 90 - 015C (Lechler)
- TD 80 - 02 (Agrotop).

საწყისი ასოები ID და TD ფრქვევანას ტიპს აღნიშნავს. მომდევნო ორივე რიცხვი (90 და 80) ფრქვევანას ფრქვევის კუთხეს უჩვენებს გრადუსებში. შემდეგი რიცხვები (015 და 02) სიმძლავრის სიდიდეს (ფრქვევანას კალიბრს) უჩვენებს. ბოლო ასო გამოყენებული მასალის მაჩვენებელია, მაგალითად, C კერამიკას ნიშნავს. სპეციფიკურ აღნიშვნებთან ერთად, ემატება ფრქვევანას კალიბრის აღმნიშვნელი ფერის კოდი. ფერის კოდი სულ უფრო მეტად არის ISO - ნორმა, მაგრამ, მასთან ერთად, ისევ არსებობს EURO - კოდი. სამწუხაროდ, ეს ორი კოდირება ერთმანეთს არ თანხვდება (შეადარეთ სურათი

10.55 და ცხრილი 10.6). ფრქვევანას კალიბრი ISO - ნორმის მიხედვით სითხის გადინების რაოდენობას ამერიკული მასშტაბით განსაზღვრავს. ფრქვევანების ნორმირება მოცულობითი ნაკადის მიხედვით გალონებში ხდება, დაახლოებით, 3 ბარ წნევაზე. მაგალითად, 015 ნიშნავს 0,15 ამერიკულ გალონი/წთ მოცულობით ნაკადს და გადაანგარიშებით 0,59 ლ/წთ ბარ წნევას შეესაბამება (ფერი მწვანე).

ხვრელებიანი სასხურების მეთოდი	კოლექტორით შესხურების მეთოდი	რეფლექტორით შესხურების მეთოდი
		
		

სურათი 10.58. რეციკლირების ტექნიკის ძირითადი ხერხები

10.8.7. რეციკლირების/ნარჩენების გადამმუშავებელი და სენსორული ტექნიკა

იმის მიუხედავად, რომ მცენარეთა დაცვისათვის საჭირო მოწყობილობების ტექნიკა მაღალ დონეზე განვითარებული, წვეთების მეტ-ნაკლებად დიდი წილი სამიზნე ფართობს სცდება და მოქმედი ნივთიერების დანაკარგს იწვევს. ეს გამოუყენებელი მოქმედი ნივთიერების წილი აბინძურებს ნიადაგს, წყალსა და ატმოსფეროს. ამიტომ, ამ სითხის კვლავ უკან დაბრუნებით, ისევე, როგორც სითხის გამოდენის შეწყვეტისას, იქ, სადაც ფოთლების კედლებში თავისუფალი ადგილებია, საკმარისი რაოდენობით მოქმედი ნივთიერება იზოგება და გარემოს დაბინძურება მცირდება. ეს რეციკლირებისა და სენსორული ტექნიკით ხდება, რომლის დროსაც, შემდეგი საშუალებების გამოყენება შეიძლება:

- ხვრელებიანი სასხურებელი მოწყობილობა
- კოლექტორით შესხურების მეთოდი
- რეფლექტორით შესხურების მეთოდი
- ინფრწითელი და სენსორული მართვა.

კვლავ უკან დაბრუნების ყველაზე მარტივ და გავრცელებულ შესაძლებლობას **ხვრელებიანი სასხურებელი მოწყობილობა** გვთავაზობს. ამ დროს, შესხურებით მკურნალობა საქმენის ჰაერის ნაკადის გარეშე მიმდინარეობს. ცილინდრის გვირბები სამიზნეობად მოიცავს ფოთლების კედელს და ვაზისაგან ხელოვნური მასალის ელემენტებითა და მოძრავი/მოქნილი პანელებით/დაფებით არის გამიცნული. ხვრელის კედელზე მოხვედრილი სითხის ნაწილაკები, მის ქვემოთ მდებარე ღარიდან, ინჟექტორული ტუმბოს დახმარებით, საფილტრავი მოწყობილობის საშუალებით, უკან მიეწოდება. ხვრელის კედლებში ჩაშენებული სასხურებელი ყველა მილი 50 საფრქვევი სადგურით არის აღჭურვილი და ვაზის მწკრივებს ორივე მხრიდან შე-



წამლავს. უპირატესად, 80°-იანი სწორი გაფრქვევის ფრქვევანები გამოიყენება, რომლებიც, უკეთესად შესაღწევად, დაახლოებით, 30°-იანი კუთხით ზემოთკენ მიიმართება. სხვადასხვა სიგანის ფოთლების კედელთან გვირაბის შესაბამება ჰიდრაულიკურად ხდება.

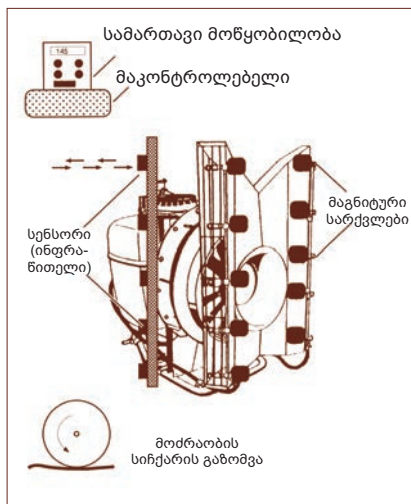
ხვრელებიანი სასხურებელი მოწყობილობების სხვადასხვა სახეობა არსებობს. მისაერთებელი და მისაბმელი მოწყობილობები, როგორც წესი, ორი გვირაბით მუშაობს.

სითხის ჩაულაგებელი წილის ისევ უკან მოპოვების სხვა ტექნიკებმა, როგორცაა **კოლექტორითა და რეფლექტორით შესხურების მეთოდი**, მევენახეობაში არსებითი გამოყენება ვერ ჰპოვა.

სენსორული ტექნიკა

არეალში არსებული კულტურების წამლობისას მოქმედი ნივთიერებების შესაზღვრავად, სხვა შესაძლებლობას წარმოადგენს მცენარეების შემადგენლობაში თავისუფალი ადგილების/სიცარიელების მოძებნა და გამოთვლება. ეს შესაძლებელია ინფრარითელი სენსორების დახმარებით, რომლებიც ფრქვევანების წინ არის განთავსებული. სენსორები ვაზის მწკრივებს ეხება და ფრქვევანებიდან სითხის გამოდევნა მაგნიტური სარქველების მიერ ჩერდება, როდესაც ფოთლების კედელში ცარიელი ადგილი ჩნდება. მოძრაობის შეწყვეტისას, ყველა ფრქვევანა იხურება.

სენსორული სისტემის უმთავრეს უპირატესობას ის წარმოადგენს, რომ, გასასვლელში შესვლისას ან იქიდან გამოსვლისას, გასასვლელებში და არასწორ ადგილებში ყველა ფრქვევანა იხურება ან იღება.



სურათი 10.59. ასაკიდი ვენტილატორიანი სანაშლი

10.8.8. წყლის დანახარჯისა და საშუალების დანახარჯის რეკომენდებული რაოდენობა

სასხურებელი მოწყობილობის სწორად დაყენების წინ, მოსაფიქრებელია, რა რაოდენობის სითხე უნდა იქნას შეტანილი ფართობის ერთეულზე და რამდენი უნდა იყოს გამოსაყენებელი საშუალების რაოდენობა.

ზრდასრულ ვენახს (შპალერული ზრდის სისტემის „ჩვეულებრივი განაშენიანება“ 1,30 მ სიმაღლის ფოთლების კედლითა და 2,00 მ რიგთაშორის გასასვლელით) ოპტიმალური სისვლისას, მაქსიმუმ, 800 ლ სითხე/ჰა შეკავება შეუძლია. სითხის უფრო მეტი რაოდენობისას, ის აუცილებლად ჩამონვდეთავს და სითხე იკარგება.

საფრქვევ მოწყობილობებში ძალიან მცი-

რე რაოდენობით სითხის დროს (დაახლოებით, 100 ლ/ჰა-ს ქვემოთ), წვეთების ძალიან მცირე ზომის გამო, უსარგებლო ფრქვევა მატულობს. გარდა ამისა, ყველა საშუალების ასეთი ძლიერი კონცენტრირება შეუძლებელია. ამიტომ, სასურველია, სრული ფოთლიანობისას, სითხის რაოდენობა 250-დან, არა უმეტეს, 800 ლ/ჰა-მდე იყოს.

10.8.9. საფრქვევი მოწყობილობის დაყენება

საფრქვევი მოწყობილობის ზუსტი დაყენება სასურველი რაოდენობის საშუალებებისა და სითხის შესატანად, გამოყენებული საშუალებების მაღალი ბიოლოგიური ქმედითობისა და რაც შეიძლება მცირე უსარგებლო გაფრქვევისა და ჩამოწვევებისათვის ხელის შეშლის წინაპირობას წარმოადგენს. სითხის დანახარჯისათვის, თითოეულ ჰექტარზე გადამწყვეტი გავლენა აქვს:

- მოძრაობის სიჩქარეს
- სამუშაო სიგანეს
- ღია ფრქვევანებისა და სითხის გამოდენის რაოდენობას თითო ფრქვევანასა და დროის ერთეულზე.

ისინი ერთმანეთს უნდა შეესაბამებოდეს, რათა სითხის სასურველი რაოდენობის შეტანა იყოს შესაძლებელი. ამაში დახმარებას გაგიწევთ ქვემოთ მოცემული დასაანგარიშებელი სქემა.

1. ფაქტობრივი **მოძრაობის სიჩქარის** დადგენა სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმის ბრუნთა რიცხვის დროს (540 ბრ/წთ) გამოსაცდელ მანძილზე, ცნობილი სიგრძის დროს:

$$\frac{\text{გავლილი მანძილი (მ)} \times 3,6}{\text{საჭირო დრო წამებში (წმ)}} = \text{ფაქტობრივი სიჩქარე (კმ/სთ)}$$

მაგალითი:

$$\frac{100 \text{ მ} \times 3,6}{60 \text{ წმ}} = 6,0 \text{ კმ/სთ}$$

2. თითო ფრქვევანასათვის საჭირო რაოდენობის **სითხის გამოდენის** დაანგარიშება. ვეგეტაციის მდგომარეობასა და კონცენტრაციისათვის საჭირო სითხის დანახარჯის დამოკიდებულების გარკვევა სურათიდან 10.60 და ცხრილიდან 10.8 შეიძლება:

$$\frac{\text{სითხის დანახარჯი (ლ/ჰა)} \times \text{მოძრაობის სიჩქარე (კმ/სთ)} \times \text{სამუშაო სიგანე (მ)}}{600 \times \text{ღია ფრქვევანების რაოდენობა}} =$$

= თითოეული ფრქვევანასათვის საჭირო გამოსადეგნი სითხის რაოდენობა (ლ/წთ)



10. ვენახის მოსავლელი მანქანები და მოწყობილობები



სურათი 10.60. სწორი დობირება

მაგალითი: 2,00 მ მწკრივთაშორისი სიგანის ვენახში, თითოეული გასასვლელის გასავლელად, საჭიროა 400 ლ/ჰა შეტანა (მე-2 ყვავილობის შემდგომი შესხურება, სამმაგი კონცენტრაციით). ამასთან, ღია უნდა იყოს 8 ფრქვევანა და მოძრაობის სიჩქარე 6,5 კმ/სთ შეადგენს.

$$\frac{400 \text{ ლ/ჰა} \times 6,5 \text{ კმ/სთ} \times 2,00}{600 \times 8} = 1,08 \text{ ლ/წთ ერთ ფრქვევანაზე}$$

3. საჭირო წნევის ამოკითხვა ცხრილში:

მარეგულირებელ ცხრილში მოცემულია წნევაზე დამოკიდებულებით ერთ ფრქვევანაზე ლ/წთ გამოდევნა. საჭირო სითხის რაოდენობისათვის შესაფერისი ფრქვევის წნევა ხელსაწყოზე უნდა დაყენდეს. ყოველი მეორე გასასვლელის გაგლისას, რაც ყვავილობის შემდეგ რეკომენდებული აღარ არის, სამუშაო სიგანე 4 მ-მდე გაორმაგდება.

4. ძრავას ბრუნთა რიცხვისა და წნევის დადგენის დროს დაანგარიშებული გამოშვებული სითხის რაოდენობა ლიტრებში გაზომვით უნდა შემოწმდეს (იხ. სურათი 10.60).

5. ხელსაწყოს დაყენება

მცენარეთა დაცვის სეზონზე ვენახის ფოთლების კედელი საკმაოდ იზრდება; ამიტომ, პრინციპულად საჭიროა ხელსაწყოს ვენახში დაყენება. მოწყობილობის დაყენება მოიცავს საჰაერო ფირფიტებისა (მხოლოდ აქსიალურ საქშენებში) და ფრქვევანების ფოთლების სიმაღლის მიხედვით მიმართვას. საჰაერო ფირფიტები



წნევა (ბარი)	ISO-ფერების კოდირება, კალიბრი						
	ნარინჯის- ფერი, 01	მწვანე, 015	ყვითელი, 02	იისფერი, 025	ლურჯი, 03	წითელი, 04	ყავისფერი, 05
4	0,46	0,69	0,92	1,15	1,39	1,85	2,31
5	0,52	0,77	1,03	1,29	1,55	2,07	2,58
6	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70	2,26	2,83
7	0,61	0,92	1,22	1,53	1,83	2,44	3,06
8	0,65	0,98	1,31	1,63	1,96	2,61	3,27
9	0,69	1,04	1,39	1,73	2,08	2,77	3,46
10	0,73	1,10	1,46	1,83	2,19	2,92	3,65
12	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40	3,20	4,00
14	0,86	1,30	1,73	2,16	2,59	3,46	4,32
16	0,92	1,39	1,85	2,31	2,77	3,70	4,62
18	0,98	1,47	1,96	2,45	2,94	3,92	4,90
20	1,03	1,55	2,07	2,58	3,10	4,13	5,16

ცხრილი 10.8. AVI - ინჟექტორ ფრქვევანებში თითო ფრქვევანადან გამოდევნილი სითხის რაოდენობა (ლ/წთ) წნევაზე დამოკიდებულებით

და ფრქვევანები ქვედა (ფოთლების კედლის ქვედა საზღვარი) და ზედა (მოცემულ მომენტში არსებულ სიმაღლეზე ერთი მტკაველით ქვემოთ) მხარეებისაკენ უნდა მიიმართოს. მათ შორის მდებარე ფრქვევანები თანაბრად უნდა მიიმართოს ფოთლების კედლის დარჩენილი ადგილებისაკენ. აუცილებელია საკმარისი ნაწილობრივი გადაფარვა, რომ ადგილი არ ჰქონდეს ზოლებად წამლობას. საჭიროა, ფრქვევანებისა და საჰაერო ფირფიტების მიმართულება გამუდმებით შევუსაბამოთ ფოთლების კედლის შესაბამის მდგომარეობას.

თუ სითხის გამოთვლილ რაოდენობასა და სინამდვილეში მოხმარებულ რაოდენობას შორის აშკარა განსხვავებებია, გამუდმებით უნდა შემოწმდეს მოძრაობის სიჩქარე და გამოდევნილი სითხე.

10.8.10. მცენარეთა დაცვის საშუალებების ჩალაგების გასაუმჯობესებელი ღონისძიებები

მცენარეთა დაცვის საშუალებების შეტანისას, მოწყობილობების დაყენებითა თუ მომსახურებით, შესაძლებელია მოქმედი ნივთიერებების ვაზში ჩალაგების გაუმჯობესება და, იმავდროულად, უსარგებლო ფრქვევისა და ნიადაგის დაბინძურების შემცირება. საყურადღებოა შემდეგი:

- ფოთლების კედლის მოცემული მდგომარეობისათვის სითხის რაოდენობის შესაბამება;



- კონკრეტული მოძრაობის სიჩქარის დაცვა (არა უმეტეს, 6,5 კმ/სთ);
- საჭირო სითხის გამოდევნაზე დამოკიდებულებით სწორი სიდიდის ფრქვევანა-სა (ფრქვევანებისა) და სწორი მუშა წნევის შერჩევა;
- რაც უფრო დიდია წვრილი წვეთების წილი, მით უფრო მეტია უსარგებლო ფრქვევა. მსხვილწვეთებიანი ფრქვევანების გამოყენება უსარგებლო ფრქვევის შესამცირებელი მარტივი საშუალებაა;
- საქშენის ჰაერის ნაკადისათვის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ჰაერის მიწოდებას, ჰაერის სიჩქარესა და ნაკადის მიმართულებას. რაც უფრო მაღლა არის მიმართული ჰაერის ნაკადი, მით უფრო მაღალია უსარგებლო ფრქვევა;
- საჰაერო ფირფიტების განლაგება, ისევე როგორც ღია ფრქვევანების რაოდენობა და ფრქვევანების დაყენების კუთხე, ფოთლების კედლის სიმაღლესა და მოწყობილობისადმი ფოთლების კედლის ინტერვალზე უნდა იყოს ორიენტირებული. არასწორად დაყენებამ შეიძლება, სწრაფად გამოიწვიოს შესაფრქვევი სითხის 20-დან 25%-მდე დანაკარგები;
- ქარის 5 მ/წმ-ზე მეტი სიჩქარისა და 25° C-ზე მაღალი ჰაერის ტემპერატურის დროს, მცენარეთა დაცვის ღონისძიებები არ უნდა ჩატარდეს. სამუშაოდ, მცენარეთა დაცვის ღონისძიებების ჩასატარებელი გრაფიკის გამო, აღნიშნულის განხორციელება ყოველთვის ვერ ხერხდება;
- არა უგვიანეს პირველი ყვავილობის შემდეგ, საჭიროა ყველა გასასვლელის გაგება;
- ზამთრისა და ამონაყარის დროს წამლობისას, საჭიროა საქშენების გამორთვა და შეფრქვევის ნაცვლად შესხურება;
- ფოთოლზე სამუშაოები ვადების შესაბამისად და მცენარეთა დაცვის ღონისძიებების წინ უნდა ჩატარდეს;
- მტევნების ზონიდან ფოთლების ნაწილობრივ მოცილება ჩალაგებას 30-50%-ით აუმჯობესებს.

10.8.11. მოწყობილობების გასუფთავება და ტექნიკური მოვლა

უნაკლო მუშაობის უზრუნველსაყოფად, აუცილებელია მოწყობილობების სისტემატური გასუფთავება და ტექნიკური მოვლა. ნარეცხი სითხე და ნარჩენები, არავითარ შემთხვევაში, არ უნდა მოხვდეს წყალსატევებში და კანალიზაციაში.

ნარჩენები სუფთა წყლით, 1:10 პროპორციით უნდა გაზავდეს და უკვე შეწამლულ ფართობზე მოესხას.

იმისათვის, რომ ნარჩენები მთლიანად მოშორდეს, საჭიროა, პრაქტიკულად ცარიელი მოწყობილობის შიგნიდან გასუფთავება უშუალოდ აპლიკაციის შემდეგ. ამ დროს, ტექნიკური ნარჩენები (= ქურჭლის ძირზე, ტუმბოში და სადენებში დარჩენილი სითხე) წყლის ათმაგი რაოდენობით უნდა განზავდეს. ქურჭელი, ტუმბო, სადენები, არმატურები და ფრქვევანები კარგად უნდა გამოირეცხოს. რადგან საფრქვევ მოწყობილობებში გარეთა ზედაპირები (ასევე, საწვეი მოწყობილობები) მცენარეთა დაცვის საშუალებებით ძალიან ბინძურდება, ისინიც, ყოველი შეფრქვევის შემდეგ, გარედან უნდა გასუფთავდეს, რაც, აუცილებლად, შეწამლულ ფართობზე უნდა მოხდეს.

ტექნიკური მოვლის სამუშაოები მოიცავს სადენების კონტროლს მოხრისა და სუსტ ადგილებზე. ეს უკანასკნელი ასევე ეხება ტუმბოებს, ფილტრებსა და არმატურებს. ტუმბოს ზეთის მუდმივი კონტროლი, ისევე, როგორც შეზეთვა, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია.

ბოლო წამლობის შემდეგ, აუცილებელია ყველაფრის საფუძვლიანად გასუფთავება. ტუმბო და მასზე მიერთებული მოწყობილობების ნაწილები ყინვის საწინააღმდეგო საშუალებისა და წყლის 1:1 პროპორციის ნარევით უნდა აივსოს. ეს ნარევი, მცირე ხნით, მოწყობილობაში უნდა ცირკულირდეს. შემდეგ პარციალური ადგილები უნდა გაილოს, სანამ წყლისა და ყინვის საწინააღმდეგო საშუალების ნარევი ფრქვევანებში გამოვა. ნარევი არა მარტო ყინვისაგან იცავს, არამედ რეზინის ყველა ნაწილს (მაგალითად, მემბრანებს მემბრანიან ტუმბოებში) დრეკადობას უნარჩუნებს.

10.9. ვაზის მწვანე ოპერაციებზე სამუშაო მოწყობილობები

ვაზის მწვანე ოპერაციებზე მუშაობა მოიცავს ყლორტების მოცილებას, ახვევას, თავების გადაჭრას და მტევნების ზონიდან ფოთლების ნაწილობრივ მოცილებას.

10.9.1. ზედმეტი ყლორტების მოსაცილებელი მოწყობილობები

საქართველოში, ზედმეტი ყლორტებისა და ფოთლების შეცლა უმეტეს წარმოებებში, ხელით ხდება. შტამბზე შესაცლელი სამუშაოების გაადვილება და დარჩენება მექანიკურად შესაძლებელია ვაზის შტამბის სანმენდით (იხ. სურათი 10.61) ან ქიმიურად.



სურათი 10.61. ვაზის შტამბის სანმენდი

10.9.2. ყლორტების ასაკრავი მოწყობილობა

ვაზის აკვრა ნიშნავს ზაფხულის მწვანე ყლორტის აწვევასა და დამაგრებას, რათა მათ საყრდენი ჰქონდეს, არ ჩამოცვივდეს და ხეივანში არ ჩამოეკიდოს. ამ სამუშაოს სწორ ვადებში შესრულება იმიტომ არის მნიშვნელოვანი, რომ ყლორტების ზემოთ დაკიდებით, ფოთლებსა და



მტევნებს ჰაერისა და სინათლის უკეთესი პირობები ექმნება. როგორც საზაფხულო მიწის დამუშავება, ასევე მცენარეთა დაცვა ქვემოთ დაკიდებული ვაზის ყლორტების გამო არ ფერხდება. როგორც წესი, ვაზის ახვევა ორჯერ ან სამჯერ არის საჭირო. დიდ წარმოებებში, ვაზის ყლორტების ასახვევად, სულ უფრო მეტად გამოიყენება ავტომატური ასახვევი მანქანები. გავრცელებულია ყლორტების დამამაგრებლები, რომლებიც ხელოვნური მასალის ზონრებით მოქმედებს, რომლებიც ყლორტებს მავთულებზე აკავებს.

ფოთლების დასამაგრებლები ტრაქტორის წინა მხარეს მონტაჟდება. ყლორტები ორი მბრუნავი მიმწოდებელი შნეკით ან ამწევი თოკებით ზემოთ აიწევა და სწორად ყენდება. იმავდროულად, ვაზის მწკრივის მარჯვნივ და მარცხნივ, ხელოვნური მასალის დასამაგრებელი ზონარი იჭიმება, რომელიც ორი ან სამი სამაგრით, ავტომატურად მაგრდება თითოეული სარის სიგრძეზე. დამაგრება მნიშვნელოვანია, რადგან ამით ზონრები ერთმანეთთან კავდება, რაც ფოთლების კედელს საჭირო სიმყარეს სძენს და მტევნებს ქვემოთ ჩამოცურებისაგან იცავს. სამაგრების აპარატი მძღოლის კაბინიდან ხელით იმართება. დასამაგრებელი ზონრის მოცილება ვაზის გასხვლამდე ხელით ან სიმძლავრის აღმძვრელი მექანიზმით მომუშავე მავთულის კოჭათი მიმდინარეობს.

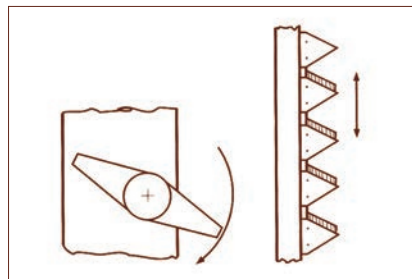
10.9.3. ყლორტების თავების საჭრელი

ყლორტების თავების ჭრა სამუშაო პროცესების, წვეროების წაჭრის (დამოკლებისა) და წაწვეტებისაგან შედგება. წვეროების წაჭრა მაშინ იწყება, როდესაც ყლორტების უმეტესი ნაწილი ზედა მავთულს ბევრად ასცდება. უფრო მოგვიანებით, წვეროების წაჭრისას, ასევე იჭრება მავთულის ჩარჩოდან გვერდით გამოსული ყლორტები. ყლორტების ჭრა მთლიანად მექანიზებულია.

ყლორტების საჭრელები სამი არსებითი აგებულების ელემენტად იყოფა:

- ტრაქტორზე დასამაგრებელი კონსოლი
- ასაწევი და საბრუნავი მოწყობილობა
- საჭრელი ხელსაწყოები ამძრავის ელემენტებით.

ამძრავ წყაროებად გამოიყენება ზეთის ძრავები, რომლებიც ტრაქტორის ჰიდრავლიკით იმართება. ცალკეული დანების ამუშავება სოლური ან კბილაღვედებით ხდება. შესაძლებელია ყლორტების საჭრელების სიმაღლეზე, სიგანესა და დახრილობის მიხედვით რეგულირება. რეგულირება ჰიდრავლიკურად ან ელექტრულად ხდება. სურათზე 10.62 სხვადასხვა სახის კონსტრუქციები წარმოდგენილი. სამუშაოსათვის თვალყურის უკეთესად დევნების მიზნით, ყლორტების საჭრელები, თითქმის უგამონაკლისოდ, წინა მხარეს მონტაჟდება. მევენახეობის პრაქტიკაში, სულ უფრო მეტად გამოიყენება რიგებს ზემოთ საჭრელი მოწყობილობები.

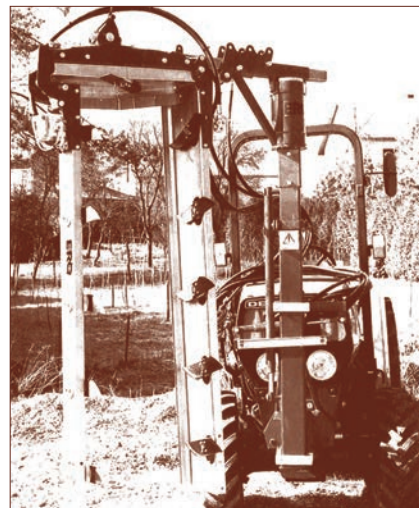


სურათი 10.62. ფოთლის საჭრელების ფორმები

ჭრის სისტემა	მბრუნავი დანა	დანების მზიდი არმატურა
უპირატესობები	<p>შესაძლებელია ხშირი ყლორტების სწრაფად ჭრა.</p> <p>ამონაყარის მოჭრილი ნაწილები კარგად ქუცმაცდება და, ნიადაგის დამუშავებისას, გაჭედვას არ იწვევს.</p> <p>ყლორტების კედლის ზედა ნაწილზე ამონაყარის ნაწილები არ რჩება.</p>	<p>შესაძლებელია ზუსტი მუშაობა, რომლის დროსაც, მოჭრილი ფოთლები ყლორტების კედელში არ შედის.</p> <p>გარკვეული ზრდის სახეობებში, მისი გამოყენება გასხვლისას, ასევე წვეროების ნასაჭრელადაც შეიძლება (მაგალითად, ვერტიკო).</p> <p>განსაკუთრებით სუფთა, გლუვი ნასხლავი.</p>
ნაკლოვანებები	<p>მოჭრილი ყლორტები მძლოლისკენ იყრება.</p> <p>შესაძლებელია მოწყვეტილი ყლორტების მტევნებში მოხვედრა.</p>	<p>ყლორტების მჭიდრო კედლის დროს შეუძლებელია სწრაფად მოძრაობა.</p> <p>რადგანაც ყლორტები გროვებად ცვივა, მომდევნო ნიადაგის დამუშავებისას, არსებობს გაჭედვის საფრთხე.</p> <p>ყლორტების კედლის ზედა მხარეზე შეიძლება, ყლორტების ნაწილები დარჩეს.</p> <p>უფრო მაღალი ცვეთა.</p>

ცხრილი 10.9. ჭრის სხვადასხვა სისტემის უპირატესობები და ნაკლოვანებები ყლორტების საჭრელში

საჭრელი ხელსაწყოების ფორმების მიხედვით, განასხვავებენ **მჭრელდანებიან** და **მბრუნავდანებიან** მოწყობილობებს. შესაძლებელია ორივე მოწყობილობის სისტემის ერთმანეთთან კომბინირებაც, მაგალითად, თარაზულ საჭრელ ხელსაწყოდ (განივი ძელაკი) მბრუნავი დანებით, შვეულ საჭრელ ხელსაწყოდ დანებიანი ძელაკით. ამით ორივე საჭრელი სისტემის დადებითი და უარყოფითი მხარეები ნაწილობრივ თანაბრდება (იხ.ცხრილი 10.9).



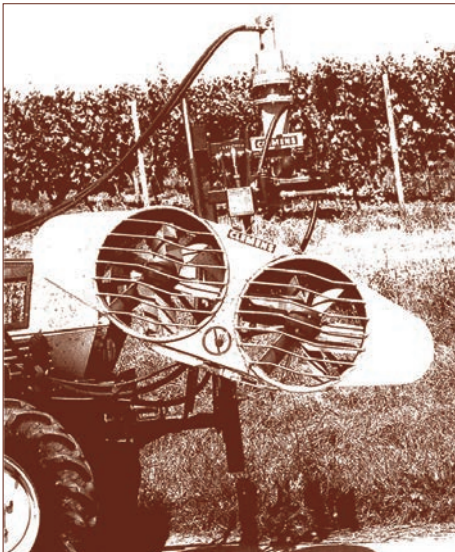
სურათი 10.63. ყლორტების საჭრელი მოწყობილობა მბრუნავი დანებით



10.9.4. ფოთლების მოსაცილებელი მოწყობილობები (ფოთლების შემსრუტავები/შემწოვები)

მტევნების ზონიდან ფოთლების ნაწილობრივ მოცილების პროცესი, მიზანი და ვადები უკვე აღწერილია წინა თავებში. ფოთლების ხელით მოსაცილებლად, ძალიან დიდი სამუშაოა შესასრულებელი. ზრდის, ინტენსიურობისა და ვაზის ჯიშის მიხედვით, ფოთლების ორივე მხარეს, ნაწილობრივ მოსაცლელად, ერთ ჰექტარზე 40-60 სამუშაო საათია საჭირო. ფოთლების მოსაცლელი ხელსაწყოების დახმარებით, შესაძლებელია ამ სამუშაოს მექანიზება და მუშაობის დანახარჯის (სამუშაოს მოცულობა/დატვირთვა) 1 ჰექტარზე 2-4 საათამდე შემცირება. მუშაობის პრინციპის მიხედვით, ფოთლების გამცლელი იყოფა მოწყობილობებად, რომლებიც **ჰაერის წნევით** მუშაობს და მოწყობილობებად, რომლებიც **ჰაერის შეწოვის** მეთოდით მუშაობს (იხ. სურათი 10.64). ინფრანითეული სხივების დახმარებით **ფოთლების თერმულად გაცლა** ევროპის მევენახეობაში ვერ დამკვიდრდა.

შეკუმშული ჰაერით ფოთლების მოცილების ტექნიკის გამოყენებისას, უკანა მხარეს დამონტაჟებული კომპრესორი (440 მ³/სთ) სიმძლავრის ასართმევი მექანიზმით მუშაობს და, 0,7-დან 1,2 ბარამდე ფოთლების მოცილების სასურველი ინტენსიურობის მიხედვით, მუშა წნევას წარმოქმნის. სპეციალური ჰაერის ნაკადის ტექნიკით წარმოიქმნება ძლიერი, პულსირებადი ჰაერის დარტყმები, რომლებიც ფოთლებს გლეჯს. იდეალურ შემთხვევაში, მთელი ფოთოლი სწყდება, თუმცა, უმეტეს შემთხვევაში, ფოთლების ნაწილები მაინც რჩება. ამ მდგომარეობის გამო, მოწყობილობებს „სეტყვის მანქანა“ შეარქვეს. წნევის ძალით ფოთლების გამცლე-



სურათი 10.64. ფოთლების მოცილება ფოთლების შეწოვით



სურათი 10.65. ფოთლების გამცლელი ფოთლების საწყვეტი ლილვებით



ლები, პირველ რიგში, ფოთლების ადრეული მოცილებისათვის არის მოსახერხებელი (ყვავილი ხორბლის მარცვლის ზომამდე სიდიდის არის). ამ დროს, მარცვლების დაზიანებისა და სიდამპლის წარმოქმნის საფრთხე არ არსებობს. ადრეული გამოყენებისას, მარცვლის ყუნწთან ერთად, ცალკეული მარცვლებიც სწყდება, რაც ყურძნის მეჩხერ სტრუქტურას იწვევს.

ჰაერის შეწოვით მომუშავე მონყობილობების მუშაობის პრინციპი ძალიან მარტივია. ჰაერის შეწოვ ნაკადს ფოთლები მონყობილობების სამუშაო არეში შეაქვს და საჭრელი აპარატის დახმარებით სცილდება. მოცილებული ფოთლები გასასვლელში ნაწილდება.

სხვადასხვა მწარმოებლის მონყობილობები ერთმანეთისაგან, არსებითად, შეწოვისა და მოჭრის მექანიზმით განსხვავდება:

- ზოგიერთ ხელსაწყოს ერთი ან ორი აქსიალური კომპრესორი აქვს, რომელსაც (რომლებსაც) ზეთის ძრავა ამუშავებს და შეწოვას იწვევს. კომპრესორზე დამონტაჟებულია დანა, რომელიც შეწოვილ ფოთლებს ქრის. თუ ფოთლების მოცილება განვითარების ადრეულ სტადიაზე მიმდინარეობს, მტევნის ნაწილები ცხაურის ჩხირებში ხვდება და მბრუნავი დანით იჭრება. ამ გზით, მოსავლის რეგულირება 15-დან 25%-მდე შეიძლება.
- სხვა ფოთლების გამცლელები ფოთლებს კი არ ქრის, არამედ სწყვეტს ორი ვერტიკალურად მბრუნავი ლილვის საშუალებით. ერთი ლილვი სწორად და ელასტიკურად მდებარეობს, მეორეს კი, მრავალი ღარი ან ხვრელი აქვს. შემწოვი ჰაერის ნაკადი აქსიალური ან რადიალური საქმენით წარმოიქმნება, რითაც ფოთლები დაღარულ, შესაბამისად, დახვრეტილ ლილვს მიეკრობა და ორივე ლილვის შეხების წერტილზე მოსწყდება. მუშაობის ეს ხერხი ყურძნის ძალიან ზოგავს.
- სხვა სახის ფაბრიკატს ორი მბრუნავი დოლი აქვს, რომელთა პერანგზეც ფოთლები ეკვრება. ეს, ტურბინების დახმარებით, ღრუ დოლებზე ხდება. ისინი ისეთ დაბალ წნევას წარმოქმნის, რომ ფოთლები დოლებზე მაგრდება. დოლების ბრუნვით ფოთლები ადვილად მიიზიდება დანებისანი ძელაკისაკენ და იჭრება. დოლების უკანა მხარეს, სადაც დაბალი წნევა არ წარმოიქმნება, მოჭრილი ფოთლები ძირს ცვივა.



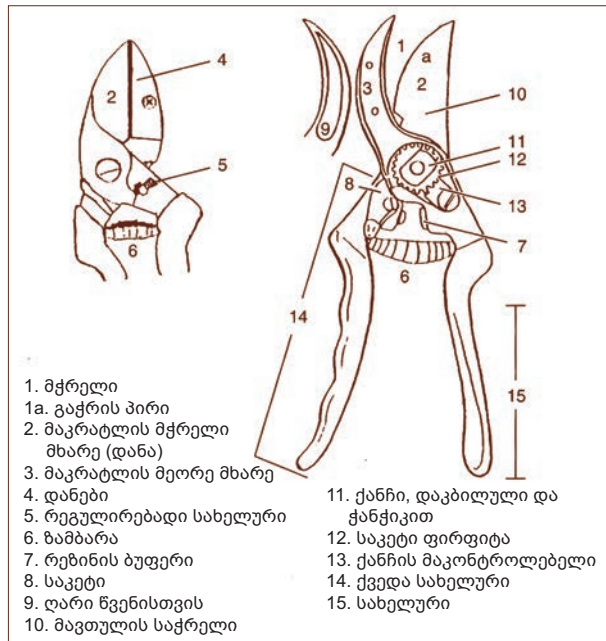
სურათი 10.66. ჰაერის შეწოვით ფოთლების გამცლელები



- მომცრო ნაკვეთებისათვის ფოთლების მოსაცილებლად, არსებობს ზურგზე მოსაკიდი ძრავიანი მოწყობილობა, რომლის ფოთლების მოსაცილებელი ბუნიკით აღჭურვა შესაძლებელია. ამ მოწყობილობის დიდი უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ მომხმარებელს ნაბიჯის სინქარის, ფოთლების კედლიდან მანძილისა და სამუშაო არეალის მართვა შეუძლია.

10.10. ვაზის სასხლავი სამუშაოების მოწყობილობები

საქართველოში, მევენახეობაში, როგორც წესი, ვაზის სასხლავად, დაახლოებით, 60-დან 110 სამუშაო საათი იხარჯება. ეს საერთო სამუშაო დანახარჯის, დაახლოებით, 25%-ს შეადგენს. ვაზის თითო ძირზე 20-დან 26-მდე კვეთა საჭირო. ვაზის სხვლა დღემდე ჯერ კიდევ არ არის სრულად მექანიზებული სამუშაო და, ამასთან ერთად, დარგის მცოდნე მუშახელს საჭიროებს. ვაზის გასხვლის მექანიზებისა და გაადვილებისათვის, სავენახე მეურნეობების განკარგულებაშია ვაზის სასხლავი პნევმატიკური და ელექტრული დანადგარები.



სურათი 10.67. ვაზის ხელით სასხლავი მაკრატლის აგებულება

10.10.1. ხელის მაკრატლები

ვაზის გასასხლავად, ბევრ მეურნეობაში, უწინდებურად, ხელის მაკრატელი გამოიყენება. მას ხელსაყრელი ფასი აქვს, მსუბუქია, კარგი მოსახმარია და სუფთად გასხვლის შესაძლებლობას იძლევა. მის უარყოფით მხარეს ძალის საჭიროება წარმოადგენს, რომელიც ხელის მტევნის სახსრებს ტვირთავს. გაყიდვაში არსებული ხელის მაკრატლები ორი სახისაა:

- ვენახის ცალპირა მაკრატლები სწორი/ბრტყელი დანებით (სეკატორები). ქრა, უპირატესად, მოჭერით ხდება.
- ვენახის ცალპირა მაკრატლები ბასრი გადამკვეთი პირით. ქრა, ძირითადად, გამოწვევით ხდება.



სურათი 10.68. ელექტრომაკრატელი

კუნთებისა და სახსრების განსატვირთად, ისევე, როგორც ბებერასაგან ხელების დასაცავად, არსებობს მაკრატლები მბრუნავი და რეგულირებადი სახელურებით.

10.10.2. ელექტრომაკრატლები

ვაზის გასხვლისას, სამუშაოს ამსუბუქებს ელექტრომაკრატლები. ისინი სხვადასხვა სახისაა, თუმცა, ძირითადი აგებულება ერთნაირია.

ელექტრომაკრატლები ორნაწილიანი დანადგარებია, რომლებიც მაკრატლისა და ენერგომატარებლისაგან (აკუმულატორისაგან) შედგება. ენერგომატარებელს ჩანთის ან პატარა ჩემოდნის ფორმა აქვს და მისი ტარება ზურგზე ან წელზე დაკიდებით შეიძლება. მაკრატლები ელექტროძრავათი მუშაობს, რომელიც მაკრატლის სახელურშია ჩაშენებული. კაბელით დაკავშირების საშუალებით, დენით მომარაგებას ბატარეა უზრუნველყოფს.

დადებითი მხარეები	უარყოფითი მხარეები
<ul style="list-style-type: none"> • ხელის მტევნის სახსრების დაზოგვა • მოკლე მოსამზადებელი დრო • ტრანსპორტის ნაკლები საჭიროება • ნაკლები საწარმოო ხარჯები • გამონაბოლქვის გარეშე • არ საჭიროებს მომარაგებას • აქვს ქრის დიდი ძალა 	<ul style="list-style-type: none"> • მაკრატლის დიდი წონა (800-1000გრ) • ქრისა და დარტყმის ძალა შეზღუდულია • ხშირი დატენის საჭიროება • ბატარეის გამოყენების შეზღუდული დრო

ცხრილი 10.10. ელექტრომაკრატლების დადებითი და უარყოფითი მხარეები

10.10.3. ვაზის სასხლავი პნევმატიკური დანადგარი

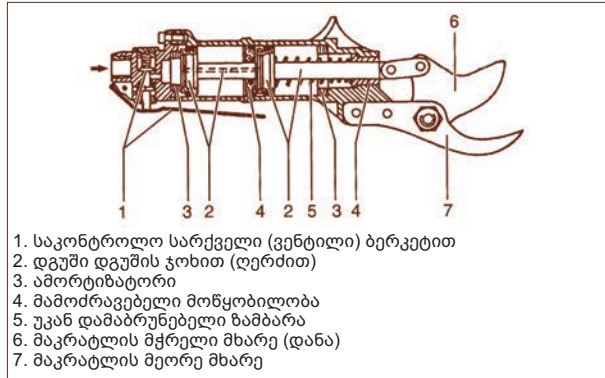
რადგანაც, სამუშაო-ეკონომიკური მიზეზების გამო, მევენახეობის ბევრ მეურნეობაში ვაზს პროფესიონალი მუშები მხოლოდ სხლავენ, ხოლო ნასხლავის აღება



დამხმარეებს ევალებათ, მოსახერხებელია ვაზის სასხლავი პნევმატიკური დანადგარების გამოყენება. ქრის მაღალი სიჩქარისა და დარტყმის კარგი სიმძლავრის გამო, ხელის მაკრატლებისაგან განსხვავებით, მუშაობის დროის დანაზოგი, ყოველ ჰექტარზე, 8-12 საათს შეადგენს. ამძრავის მიხედვით, ორი სახის ვაზის სასხლავი პნევმატიკური მოწყობილობა არსებობს:

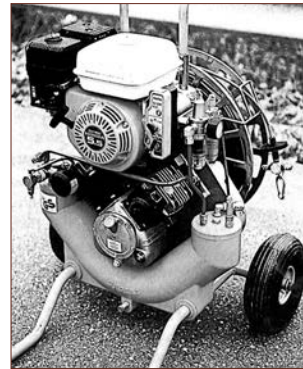
- ტრაქტორის ძრავას მიერ ამუშავებული მოწყობილობები
- მოწყობილობები საკუთარი ამძრავი ძრავით.

რადგანაც ტრაქტორის, როგორც ამძრავის წყაროს, გამოყენება, ძალის მცირე საჭიროების გამო, არაეფექტიანი გამოდგა, ვაზის თანამედროვე სასხლავი მოწყობილობები საკუთარი **ძრავით** არის აღჭურვილი. ამ ხელსაწყოებზე, რომლებსაც 3-4 კვ ჰყოფნის, ექვსამდე მაკრატლის მიერთება შეიძლება. ყველა მოწყობილობა ერთი ან ორცილინდრიანი კომპრესორით არის აღჭურვილი, რომელსაც 6-დან 16-მდე ლიტრი შეკუმშული ჰაერის სათავსი კამერა აქვს. თხელი და ძალიან მსუბუქი წნევის მიმწოდებელი შლანგები/მოქნილი მილები მაკრატლებს შეკუმშული ჰაერით ამარაგებს.



1. საკონტროლო სარქველი (ვენტილი) ბერკეტით
2. დგუში დგუშის ჯოხით (ღერძით)
3. ამორტიზატორი
4. მამოძრავებელი მოწყობილობა
5. უკან დამაბრუნებელი ზამბარა
6. მაკრატლის მჭრელი მხარე (დანა)
7. მაკრატლის მეორე მხარე

სურათი 10.69. პნევმატიკური მაკრატლის აგებულება



სურათი 10.70. ვაზის სასხლავი მოწყობილობა საკუთარი ამძრავი ძრავით

10.11. ვაზის ანასხლავის მანქანური დაქუცმაცება

ვაზის ხის მასალის დასაქუცმაცებლად, სხვადასხვა ხელსაწყო გამოიყენება:

- ვაზის ხის დამქუცმაცებლების დანიშნულება არის მხოლოდ ვაზის ხის (ღერწისა და ტოტების) დაქუცმაცება.
- ვაზის ღერწისა და ტოტების დასაქუცმაცებლები (მულჩერები) და როტაციული დასაქუცმაცებლები (მულჩერები) გამოიყენება როგორც ვაზის ღერწებისა და ტოტების, ასევე ბალახისა და სხვა სიმწვანეების დასაქუცმაცებლად.



- ვენახის ფრენებით/კულტივატორებით და დისკოიანი ფარცხებით/საოშებით შესაძლებელია ვაზის ტოტებისა და ლერწების მსხვილად დამტვრევა და მსუბუქად ჩახვნა.

ვაზის ხის დასაქუცმაცებელი ლერწებსა და ტოტებს მიწიდან იღებს და მიაწოდებს მბრუნავ სარტყამ ლილვს, რომელიც მათ ამტვრევს. ამ სახის მუშაობის უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ ისეთ ნიადაგში მუშაობისას, სადაც ქანების დიდი წილია, სამტვრევი ხელსაწყო (სატეხი ან დანა) განსაკუთრებულად არ ბლავდება. ვაზის ლერწისა და ტოტების დასაქუცმაცებელი მოწყობილობებიდან, ვაზის ხის დასაქუცმაცებელი საუკეთესო ხარისხით ასრულებს სამუშაოს, ასე რომ, გაჭედვის საფრთხე ტრაქტორის შემდგომი გამოყენების დროსაც ძალიან მცირეა. რადგანაც ვაზის ხის დასაქუცმაცებლების გამოყენება მხოლოდ და მხოლოდ ვაზის ლერწისა და ტოტების დასაქუცმაცებლად შეიძლება, მათ მნიშვნელობა დაკარგეს ისეთ მრავალფუნქციურ მოწყობილობებთან შედარებით, როგორცაა სამტვრევებიანი მულჩერი ან კულტივატორი.

სამტვრევებიანი მულჩერები, უპირატესად, იმ წარმოებებში გამოიყენება, სადაც მუდმივი გამწვანების წილი მაღალია, რადგანაც, დიდი სიჩქარით მოძრაობისას, მის მიერ მულჩირების ხარისხი მაღალია. ამას გარდა, მათი გამოყენება დასაქუცმაცებლადაც შეიძლება. თუმცა, დანების ჰორიზონტალური განლაგების გამო, ისინი ლერწებსა და ტოტებს მიწიდან უფრო ძნელად იღებს და უფრო ცუდად ამტვრევს. თუმცა, რადგან მულჩირება წელიწადში რამდენჯერმე უნდა განხორციელდეს, მთელი წლის გათვალისწინებით დაქუცმაცების ხარისხი, საერთო ჯამში, დამაკმაყოფილებელია. ვაზის ხის მასალის დასაქუცმაცებლად უფრო მოსახერხებელია ორი ურთიერთსაპირისპირო მიმართულებით მბრუნავი დანების წყვილებით აღჭურვილი მულჩერები, ვიდრე ისინი, რომლებიც მხოლოდ დანების ერთი წყვილით არის აღჭურვილი.

ვენახის ფრენი/კულტივატორი უკვე დიდი ხანია გამოიყენება ვაზის ხის დასაქუცმაცებლად. ნიადაგის დამუშავებისაგან განსხვავებით, სადაც ბრუნვების დაბალი სიჩქარით მოძრაობა არის საჭირო, ვაზის ხის დასაქუცმაცებლად ბრუნვების უფრო მაღალი სიჩქარით მოძრაობა (სულ მცირე, 180 ბრ/წთ) არის სასურველი. ფრენი გრძელი მასალის დიდ წილს ტოვებს, რის გამოც ისინი შეიძლება, ფრენის შემდეგ მომუშავე ტრაქტორში გაიჭედოს. ფრენის ორჯერ გამოყენებისას, დაქუცმაცების ხარისხი კარგია. ქვიან ნიადაგებზე ფრენის დანები ძალიან ბლავდება.

დისკოიანი ფარცხი ვაზის ხის მასალას მხოლოდ მსხვილად ამტვრევს. მაგრამ იქ, სადაც დისკოიანი ფარცხები ვენახებში წელიწადში რამდენჯერმე გაივლის, დაქუცმაცების საკმარისი ხარისხი მიიღწევა.



10.12. ასახვევი მასალები და ხელსაწყოები

სხვადასხვა ასახვევი მასალა განსხვავდება როგორც მასალის სახეობის (მაგალითად, ხელოვნური მასალა, ლითონი ან ბუნებრივი პროდუქტი), ასევე გამძლეობის მიხედვით.

ერთჯერადი გამოყენებისაა **ასახვევი მოწყობილობის მასალები**, ისევე, როგორც **სიმინდის ლაფანი** და **ქაღალდშემოხვეული მავთული**.

ვაზის რქის ასახვევად, **მრავალწლიანი გამოყენებისათვის**, ვარგისია **ხელოვნური მასალისა** და **ლითონის მომჭერები**. ისინი მავთულზე მაგრდება და მუდმივად რჩება. ტოტები მომჭერებზე ყოველ წელს მაგრდება.

შტამბის **მრავალწლიანი** ნაზარდების დამაგრება შესაძლებელია ხელოვნური მასალის ზონრებით, მომჭერებითა და რგოლებით, ისევე, როგორც ელასტიკური მილოვანი/ტუბულარული ზონრით, შლანგის ზონრით. არაელასტიკური ასახვევი საშუალებები პერიოდულად უნდა მოეშვას, რომ შტამბში არ ჩაიზარდოს.

ასახვევი მოწყობილობები

ასახვევი მოწყობილობებით რტოებისა და, ნაწილობრივ, შტამბის ახვევა უზრუნველყოფილია ერთჯერადი ასახვევი მასალებით. მევენახეობის პრაქტიკაში, ვაზის ასახვევი აპარატები, ლიგაპალის აპარატი (ბიოფიქსი Biofix), ასახვევი მაშები, როგორცაა ბელი, ლიგატექსი, მაქს ტაპენერი ან როკოგრაფი (Beli, Ligatex, Max Tapener, Rocograf) და ელექტროასახვევები, როგორცაა პელენკ აპ 25 (Pellenc AP 25) ან A3M გამოიყენება. ამ ხელსაწყოებით შესაძლებელია ასახვევი საშუალების ძალიან სწრაფად, დიდი ძალის გამოყენების გარეშე და, უმეტესი ხელსაწყოების შემთხვევაში, იაფად შესრულება. მევენახეობაში, ყველაზე მეტად ბელისა და ლიგატექსის მაშა გამოიყენება რტოების ასახვევად და მაქს ტაპენერის ასახვევი მაშა - შტამბების დასამაგრებლად.

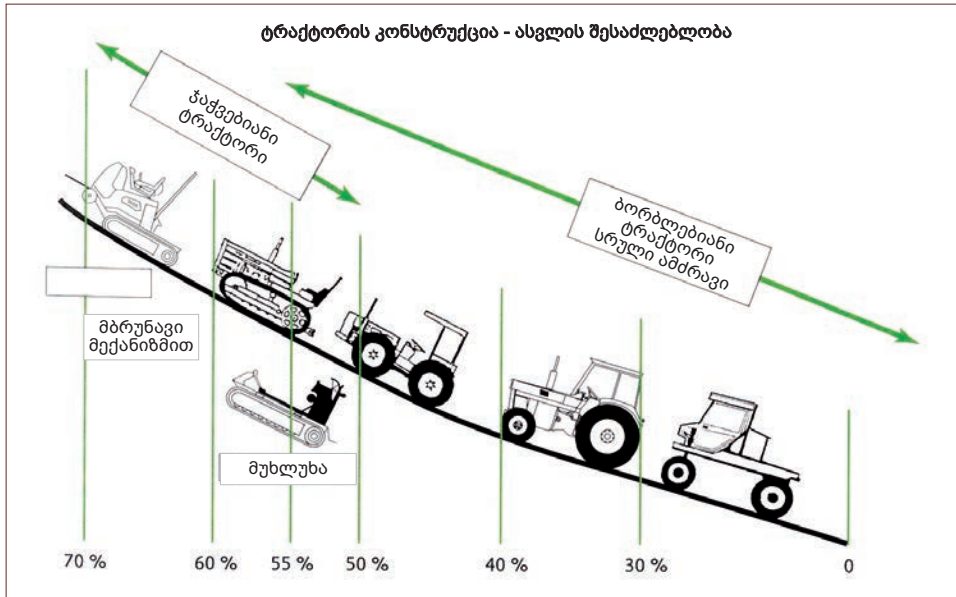
დამაგრების სხვა საშუალებები

ხელოვნური მასალებისა და ლითონის მომჭერები მავთულზე მცენარის შტამბების (ბამბუკი) დასამაგრებლად გამოიყენება.

შესაკრავი და დასამაგრებელი მომჭერები ასახვევი მავთულების წყვილად დასამაგრებლად გამოიყენება. მომჭერის ერთი მხარე მავთულზე მყარად დამაგრებული რჩება, ან მავთულების მოხსნისას აცილებენ და, მომდევნო დამაგრებისას, ისევე წყვილ მავთულს შორის მოუჭერენ. ვაზის მომჭერები ვაზის შტამბების დგომას უზრუნველყოფს. ისინი ასახვევ მავთულზე მყარად მონტაჟდება და შტამბის სისქეში ზრდის მიხედვით რეგულირდება.



10.13. სპეციალური ტრაქტორები მევენახეობისათვის



სურათი 10.71. სხვადასხვა კონსტრუქციის ტრაქტორების ასვლის სიმძლავრე

ტრაქტორებისა და მათი დამატებითი მოწყობილობების (აქსესუარების /კომპლექტაციის) ზოგადი ტექნიკა აღწერილია მე-8 თავში.

მევენახეობის თავისებურებების გათვალისწინებით, სრულიად განსხვავებული ტრაქტორები და გასაწევი მოწყობილობები განვითარდა, რომელთა გამოყენებაც ექსტრემალურ სიტუაციებშიც (70%-მდე დახრილობის ფერდობზეც კი) შესაძლებელია.

10.13.1. მუხლუხა ტრაქტორები (ჭაჭვებიანი ტრაქტორები)

ხელსაყრელი გამოყენების პირობების შემთხვევაში, მუხლუხა ტრაქტორების ზოგიერთი სახეობის გამოყენებისას, თითქმის 70% ზღვრული ასვლა არის შესაძლებელი. ეს სიმძლავრე, პირველ რიგში, დაბალი სიმძიმის ცენტრის, წონის ხელსაყრელი განაწილების, ჭაჭვის დიდი დასადები ფართობისა და ჭაჭვის მიწაზე მოდების საშუალებით მიიღწევა. ამით, ჩვეულებრივ ტრაქტორთან შედარებით, რომელსაც იგივე წონა აქვს, წევის ძალის მკაფიოდ მეტი სიმძლავრის მიღწევაა შესაძლებელი. ვენახის ტრაქტორების ტექნიკურად გაუმჯობესებამ, განსაკუთრებით, სიმძიმის ცენტრის განაწილებამ და საბურავებმა, შედეგად ის მოიტანა, რომ მათში, დაახლოებით, 60% ზღვრული ასვლის მიღწევა შეიძლება.



10. ვენახის მოსავლელი მანქანები და მოწყობილობები

გასავლელი გზა	გასავლელი გზის მდგომარეობა	მოწყობილობის სახეობა	ზღვრული ასვლა %
გამწვანებული	მშრალი	სიმძლავრის აღმძვრელი მექანიზმის ამძრავი	60
	სველი	სიმძლავრის აღმძვრელი მექანიზმის ამძრავი	50-55
ღია, ძნელად გასაქრელი (წებოვანი ნიადაგები)	მშრალი	სიმძლავრის აღმძვრელი მექანიზმის ამძრავი	45
	მშრალი	გუთანი, კულტივატორი	40
	სველი	სიმძლავრის აღმძვრელი მექანიზმის ამძრავი	40
	სველი	გუთანი, კულტივატორი	35
ღია, ნაკლებად ძნელად გასაქრელი (ქვიანი, ქვიშიანი ნიადაგები)	მშრალი	სიმძლავრის აღმძვრელი მექანიზმის ამძრავი	40
	სველი	სიმძლავრის აღმძვრელი მექანიზმის ამძრავი	40
	მშრალი	გუთანი, კულტივატორი	30-35
	სველი	გუთანი, კულტივატორი	30-35
ჩალიანი	მშრალი	სიმძლავრის აღმძვრელი მექანიზმის ამძრავი	55
	სველი	სიმძლავრის აღმძვრელი მექანიზმის ამძრავი	50

ცხრილი 10.11. მექანიზაციის ფერდობზე (სხვადასხვა ნიადაგზე) ასვლის შესაძლებლობები ფერდობზე ასასვლელი ბორბლებით და ჯაჭვიანი ბუქსირით

მძიმე მუხლუხა ტრაქტორები, რომლების სუფთა წონაც, დაახლოებით, 2000-დან 4000 კგ-მდე შეადგენს, უმეტესად, მექანიკური გადაცემათა კოლოფით არის აღჭურვილი. როგორც წესი, მათ აქვთ სიმძლავრის ამძრავი ლილვი, სამწერტილიანი ბერკეტული მექანიზმი და ჰიდრომისაერთებლები, ასე რომ, მათზე ყველა სახის მოწყობილობის დამაგრება არის შესაძლებელი. ჯაჭვები ჰიდრავლიკურად ოპტიმალურად უნდა იჭიმებოდეს და დიდი მოჭიდების ძალა უნდა ჰქონდეს. ფოლადის ჯაჭვები, მართალია, ნაკლებად ცვდება და კარგი მოჭიდების უნარი აქვს, მაგრამ მყარ სამგზავრო გზებს აზიანებს, რის გამოც, მათი ყველგან გამოყენება არ შეიძლება. შედარებით ნაკლები ზიანის მომტანია რეზინის ჯაჭვები, რომლებიც ფოლადს გარედან აკრავს. არსებობს, ასევე, ფოლადისა და რეზინის კომბინაცია (ნახევრად ფოლადი და ნახევრად რეზინი). ქუჩაში ტრანსპორტირებისათვის საჭიროა მძიმე ტვირთის გადასატანი მისაბმელი.



სურათი 10.72. ვინროლიანდებიანი ტრაქტორი მბრუნავი სავარძლითა და სამტვრე-ვეებიანი მულჩერით



სურათი 10.73. ვინროლიანდებიანი შესასრებელი საქის მართვის სისტემით

10.13.2. ვენახის ტრაქტორი ექსტრემალური ასვლებისათვის

ვენახის მუხლუხა ტრაქტორებთან ერთად, ასევე მოსახერხებელია სრულამძრავიანი ვენახის ტრაქტორები.

ცხრილში 10.12 ჩანს, რომ სრულამძრავიანი ტრაქტორის სიმძლავრეები ყოველმხრივ არსებითად უკეთესია, ვიდრე უკანა ამძრავიანი ტრაქტორის. ხეობაში, სრულამძრავიანი ტრაქტორი კიდევ უფრო მძლავრად მუშაობს, ვიდრე მთაზე ასვლისას. ყველაზე ხელსაყრელია, ეგრეთ წოდებული, „ნამდვილი“ სრულამძრავიანი ტრაქტორები, რომლებსაც ორივე ღერძზე თანაბარი სიდიდის ბორბლები აქვს და ღერძის დატვირთვის განაწილება წინა მხარეს 65%-ს და უკანა მხარეს 35%-ს შეადგენს. 60%-იანი დახრის კუთხეზე ასვლა მხოლოდ ამ ტრაქტორებს შეუძლია.

შედარებითი ფაქტორები	უკანაბორბლებიანი ამძრავი	სრული ამძრავი
წვეის ძალა	100	130
სიმძლავრის აღმძვრელი მექანიზმის გამოყენება	100	116
ასრიალება	100	50
ასვლის უნარი	100	115
საწვავის მოხმარება	100	80

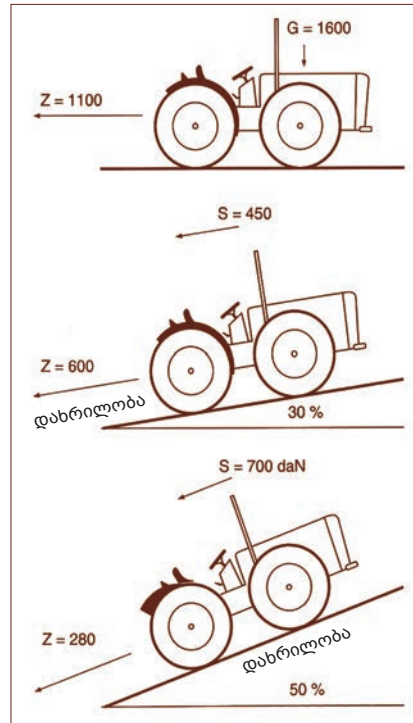
ცხრილი 10.12. უკანაამძრავიანი ტრაქტორების სრულამძრავიან ტრაქტორებთან შედარება (%-ის საფუძველზე)



ძრავა

ძრავას უფრო მაღალი სიმძლავრე მხოლოდ მაშინ გარდაიქმნება უფრო მაღალ სამუშაო სიმძლავრედ, როდესაც შესაძლებელია ტრანსპორტიდან მისი მიწაზე გადატანა, ე.ი., სასარგებლო წვევის ძალად გადაქცევა. უფრო მარტივად რომ ითქვას, ტრაქტორი მით უფრო მძიმე უნდა იყოს, რაც უფრო ძლიერია. მეორე მხრივ, ასვლის წინააღმდეგობას ტრაქტორის წონაც განსაზღვრავს. თავიდან წვევის სიმძლავრეზე დადებითად მოქმედი ტრაქტორის წონა ასვლის სიმძლავრეზე უარყოფითად აისახება.

სურათზე 10.74 მოცემულია ურთიერთდამოკიდებულებები. G მასის 1600 კგ წონის ვენახის ტრაქტორს, ხელსაყრელი წინაპირობების დროს, სწორ სავალ გზაზე, 1100 daN მაქსიმალური წვევის ძალა Z-ის განვითარება შეუძლია. თუ სავალი გზა თანდათან ზემოთკენ მიდის, წვევის უნარი სულ უფრო მცირდება. 30%-ის დროს, მას 600 daN-ის წვევა შეუძლია და 50% დახრილობის დროს - 280 daN-ის. დანარჩენ ძალას ტრაქტორი საკუთარი წონის აღმართზე სამოდრადო საჭიროებს. სავალი გზის 30% დახრილობისას, ასვლის წინააღმდეგობა S 450 daN-ს შეადგენს და 50% დახრილობისას, უკვე 700 daN-ს. ექსტრემალურ შემთხვევაში, შესაძლებელია, ასვლის წინააღმდეგობის ძალა იმდენად გაიზარდოს, რომ ტრაქტორს მხოლოდ თავისი თავის წინ წაყვანა შეეძლოს. დაახლოებით, 44 კილოვატი (60 ცხენის ძალა) ძრავას სიმძლავრე, როგორც წესი, ვენახის ტრაქტორისათვის აღმართზე ზღვრული ასვლისათვის საკმარისია.



სურათი 10.74. ასვლის წინააღმდეგობის ზემოქმედება ფერდობისათვის გამოსადეგი ტრაქტორის წვევის უნარზე

გადაცემათა კოლოფი

დღეისათვის, თანამედროვე ტრაქტორებს მთლიანად სინქრონიზებული გადაცემათა კოლოფი აქვს, ხშირ შემთხვევაში, მოსაბრუნებელი კოლოფიც კი, საკმარისი რაოდენობის წინ სვლისა და უკან სვლის სინქრებით. ზოგიერთი მწარმოებლის მიერ შემოთავაზებულია ბორბლებიანი და მუხლუხებიანი ტრაქტორები უსაფეხურო ჰიდროსტატიკური წვეიანი ამძრავებით. უსაფეხურო სინქარის არჩევანი სწორედ ექსტრემალურ განაშენიანებებში მოძრაობისას იძლევა დიდ უპირატესობებს, როდესაც ბორბლის ასრიალების დაბალანსებაა საჭირო.

საჭით მართვა

ტრაქტორის საკმარისი წვეის უნარის დროს, შესაძლებელია, ასევე შემზღუდველად იმოქმედოს ფერდობზე მართვის უნარის ნაკლებობამ. დახრილობის მატებასთან ერთად, ბორბლებიან ტრაქტორებში წინა ლერძის განტვირთვა, სტანდარტული აგებულების მიხედვით, ამ ეფექტს იწვევს. ამიტომ, მართვის საკმარისი უნარისათვის, მნიშვნელოვანია ლერძის დატვირთვის ხელსაყრელი განაწილება.

როდესაც ციცაბო ფერდობის არეალის სრული გამოყენებაა განზრახული, ტრაქტორი შესასხრებელი საჭის მართვის სისტემით უნდა იმართოს. შესასხრებელი საჭის მართვის სისტემიანი ტრაქტორი გადახრისადმი მდგრადობისა და მიმართულების მხრივ ნაკლებად სტაბილურია, ვიდრე ტრაქტორი ხიდის სრული ამძრავით. ამ ნაკლოვანი მხარეების დაძლევა, რომლებიც განსაკუთრებით ფერდობზე იჩენს თავს, შესაძლებელია ბორბლებზე ტვირთის გადანაწილებით (მაგალითად, ჰოლდერი (HOLDER)).

საბურავები

ტრაქტორების სიმალღებზე ასვლის უნარი ძალიან არის დამოკიდებული საბურავებზე. საბურავების სწორად არჩევას გადამწყვეტი გავლენა აქვს ტრაქტორის წვეის ძალასა და, შესაბამისად, ასვლისა და ზიდვის უნარებზე, ასევე, ნიადაგის დატვირთვაზე.

მიღებულია, რომ დიდი მოცულობის საბურავების დროს, შესაძლებელია საბურავების დაბალი შიდა წნევა, ასე რომ, ნიადაგთან შეხება იზრდება, რითაც, მცირე ასრიალებისას, წვეის უფრო მაღალი ძალები მიიღწევა. უარყოფით მხარეს ის წარმოადგენს, რომ ამით საბურავის ზიდვის უნარი მცირდება. ზიდვის უნარის გაზრდა შესაძლებელია საბურავების გაფართოებით. ამ ურთიერთკავშირებმა განიერი და ტერასაბურავების შექმნას შეუწყო ხელი.

საბურავების მოცულობის ზრდასთან ერთად, იზრდება საბურავების სადგომი ზედაპირი და ზიდვის უნარი. რადგან აყირავებისადმი სტაბილურობის შემცირების გამო ვენახის ტრაქტორში დიამეტრის გაზრდა მხოლოდ მცირედ არის შესაძლებელი, წვეის ძალის გაზრდა ან ნიადაგის უფრო მეტად დაზოგვა მხოლოდ განიერი საბურავებით შეიძლება. მათი ოპტიმალური თვისებები დამოკიდებულია საბურავების წნევებზე, რომლებიც ტვირთის სიმძიმესა და სიჩქარეზე დამოკიდებულებით უნდა დარეგულირდეს. წვეის მაქსიმალური ოდენობა მოსალოდნელია საბურავების მინიმალური დასაშვები წნევის დროს, რომლებიც რადიალურ საბურავებში, დაახლოებით, 0,8 ბარს, ფართო საბურავებში კი, დაახლოებით, 0,5 ბარს შეადგენს. რადგან ჰაერის მცირე წნევა ქუჩაში მოძრაობისას უფრო მაღალ წარმოებულ სიმძლავრეს იწვევს, საჭიროა ამა თუ იმ გამოყენებისათვის ჰაერის წნევის შესაბამება, თუმცა ეს პრაქტიკაში რთული განსახორციელებელია.

საბურავების პროფილების არჩევისას, მევენახეობაში მაღალბოჭკოებიანი საბურავები უპირატესობის მომტანი არ არის. პირველ რიგში, საჭიროა სავალი გზების პირობების (ღია ან გამწვანებული გასასვლელების) გათვალისწინება. ღია ნიადაგებზე, უკეთესი წვეის უნარი აქვს ვიწრობოჭკოებიან საბურავებს, რომლებიც შუაში ერთმანეთზე ოდნავ გადადის. საბურავები განიერი ბოჭკოებით, რომლებიც



ერთმანეთს კარგად გადაფარავს, ტერასაბურავების მსგავსად, ნიადაგისადმი ნაკლებად აგრესიულია და ამიტომ გამწვანებას უფრო მეტად ზოგავს.

ზოგადი მოთხოვნები

იმისათვის, რომ ზღვრულ ფერდობზე სამუშაოდ გამოსადეგი იყოს, ვენახის ტრაქტორებმა შემდეგი მოთხოვნები უნდა დააკმაყოფილოს:

- წვეისა და ასვლის ოპტიმალური უნარი,
- მართვის კარგი უნარი ღერძზე დატვირთვის მოხერხებული განაწილების საფუძველზე (დაახლოებით, 2/3 წინ, 1/3 უკან),
- რაც შეიძლება დიდი საბურავები,
- გამწვანების დამზოგავი საბურავები წინ და უკან,
- კარგი მობრუნების უნარი,
- მცირე გვერდითი უსარგებლო ფრქვევა,
- შესახსრებული საჭის მართვის სისტემის დროს, ბორბლებზე ტვირთის განაწილების საშუალებით მოძრაობის სტაბილურობა და აყირავებისადმი მდგრადობა,
- უპირატესად, უსაფეხურო ჰიდროსტატიკური ამძრავი,
- დაახლოებით, 44 კვტ სიმძლავრის ძრავები, როგორც წესი, საკმარისია.

ექსტრემალურ ფერდობებზე განლაგებულ ვენახებში მექანიზაციის გამოყენების წინაპირობები:

- შემობრუნების შესაძლებლობები ნაკვეთის ორივე ბოლოში (სულ მცირე, 5 მ),
- მანქანისათვის შესაფერისი გზაზე გასასვლელელები,
- თანაბარბომიერი დიფერენციალი,
- შეზღუდული გვერდითი ფერდობი (მაქსიმუმ, 5%),
- ერთიანი და საკმარისად განიერი მწკრივები და საკმაოდ დიდი ნაკვეთები,
- ნაკვეთის ფორმა ცალკეული წინწაწეული რიგების გარეშე.



გამოყენებული ლიტერატურა

1. Bauer K., Weinbau, 2015.
2. Bauer K., Ziegler B., Fox R., Moderne Bodenpflege im Weinbau, 2004.
3. Becker A., Götz G., Rebholz F., Rebschnitt, 2012.
4. Blume H.P., Brümmer G.W., Horn R. and others, Lehrbuch der Bodenkunde, 2010.
5. Brandt K., Das Wetter – Beobachten, Verstehen, Voraussagen, 2012.
6. Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum (DLR) Mosel, Integrierter Weinbau - Rahmenempfehlungen 2016, 2016.
7. Fox R., Steinbrenner P., Rebschnitt nach frühem Hagelschaden, 2009.
8. Hillebrand W., Louis F., Lorenz D., Rebschutz – Taschenbuch, 2000.
9. Hofmann U., Köpfer P., Werner A., Ökologischer Weinbau, 1995.
10. Hoppmann D., Stoll M., Schaller K., Terroir – Wetter, Klima, Boden im Weinbau, 2017.
11. Kauer R., Fader., Praxis des ökologischen Weinbaus, 2015.
12. Maier I., Praxishandbuch - Bioweinbau, 2005.
13. Mehofer M., Baumgarten A., Sachgerechte Düngung im Weinbau, 2014.
14. Mohr H.D., Farbatlas Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge an der Weinrebe, 2011.
15. Müller E., Lipps H.P., Walg O., Der Winzer 1 – Weinbau, 2008.
16. Müller E., Schulze G., Walg O., Weinbau Taschenbuch, 2000.
17. Müller E., Walg O., Laubarbeiten im Weinbau, 2013.
18. Niggli C., Schmidt H.P., Begrünung im Weinbau - Neueste Resultate, 2012.
19. Ochßner T., Neuanlage eines Weinbergs – Was ist zu beachten?, 2004.
20. Patzwahl W., Bewässerung im Weinbau, 2007.
21. Petgen M., Götz G., Ausdünnen – weniger Trauben, mehr Qualität, 2005.
22. Petgen M., Rebholz F., Götz G., Entblätterung – richtig und rechtzeitig entblättern, 2004.
23. Pütz H., Auswirkungen der globalen Klima- Erwärmung auf den Anbau von Weinreben in der Mukhrani – Ebene, 2007.
24. Pütz H., Boden-, Wassermanagement und Minderung von Trockenstress, 2015.
25. Pütz H., Der Boden lebt, 2007.
26. Pütz H., Offener Boden – Begrünung, 2011.
27. Reuther H., Rebholz F., Ziegler B., and others, Bewässerung. Planung & Umsetzung: Was ist zu beachten?, 2014.
28. Rudnik S., Der Schlepper und sein Gerät, 1962.
29. Scheffer F., Lehrbuch der Bodenkunde, 2009.
30. Schroeder D., Bodenkunde in Stichworten, 1972
31. Schruft G., Kassemeyer H.H., Krankheiten und Schädlinge an der Weinrebe 2013.
32. Traxler H., Redl H., Ruckenbauer W., Weinbau - Heute, 1996.
33. Vogt E., Schruft G., Weinbau, 2000.
34. Walg O., Taschenbuch der Weinbautechnik, 2007.





დაბეჭდილია გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის
საზოგადოების (GIZ) მიერ, გერმანიის ეკონომიკური
თანამშრომლობისა და განვითარების ფედერალური
სამინისტროს (BMZ) სახელით.

რეგისტრირებული ოფისები: ბონი და ეშბორნი, გერმანია
T +49 61 96 79-0
F +49 61 96 79-11 15
E info@giz.de
I www.giz.de

კერძო სექტორის განვითარება და პროფესიული განათლება
სამხრეთ კავკასიაში
რუსთაველის გამზირი #42/გრიბოედოვის ქუჩა #31ა,
0108 თბილისი, საქართველო
T +995 32 220 1833
E giz-georgia@giz.de
I www.giz.de

Published by Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit
(GIZ) GmbH, on behalf of the German Federal Ministry for Economic
Cooperation and Development (BMZ).

Registered offices: Bonn and Eschborn, Germany
T +49 61 96 79-0
F +49 61 96 79-11 15
E info@giz.de
I www.giz.de

Private Sector Development and Technical Vocational
Education and Training South Caucasus
42, Rustaveli Ave./31a, Griboedov Street,
0108 Tbilisi, Georgia
T +995 32 2201833
E giz-georgia@giz.de
I www.giz.de

