



ორგანული მევენახეობა და
სამართლიანი ვაჭრობა -Organic
and Fair Trade Viticulture

Information about the KVP Georgia project

Funding Phase: Our project is generously funded from December 1, 2022, to November 30, 2025.

KVP Georgia stands as a testament to our collective commitment to transform Georgia's agricultural sector into an organic and fair trade powerhouse. With the gracious support of the German Ministry of Economic Cooperation (BMZ), the project is administered by Sequa, solidifying its legitimacy and effectiveness. Our primary mission revolves around expanding organic agriculture, establishing stable employment opportunities in rural Georgia, and meticulously preserving the environment and our invaluable resources.



Key Partners:

German Project Partner:

- Naturland e.V. - Association for Organic Agriculture

Local Cooperation Partner:

- Sustain Caucasus International Alliance (SCIA)

Local Project Partners:

- Biological Farming Association Elkana
- Georgian Organic Tea Producers Association (GOTPA)
- Women Farmers Association (WFA)
- Natural Wine Association (NWA)
- Georgian Farmers' Association (GFA)



In pursuit of our overarching objective, we are actively engaged in strengthening select agricultural associations and organizations in Georgia. This is accomplished through a structured program of know-how transfer and network-building.

The development of our training manual was made possible through the generous support of the German Ministry of Economic Cooperation (BMZ) and administered by Sequa, enhancing its credibility and impact within the KVP Georgia project. Our task was to create comprehensive training manuals in collaboration with project partner associations, integrating their expertise and receiving additional support from the Naturland Georgia team.

Ultimately, this manual was crafted with the active contributions of experts from GFA, ELKANA, SCIA and the Naturland Academy, all supported by the Naturland Project team, ensuring that the content aligns with the project's vision and meets the highest standards of educational effectiveness



ინფორმაცია KVP საქართველო პროექტის შესახებ

დაფინანსების ვაზა: ჩვენი პროექტი ფინანსდება 2022 წლის 1 დეკემბრიდან 2025 წლის 30 ნოემბრამდე.

სამიზნე სფერო: ძირითადი ყურადღება გამახვილებულია დასავლეთ საქართველოს პერსპექტიულ ლანდშაფტზე.

პროექტი: KVP საქართველო არის ჩვენი ერთობლივი ძალისხმევის დასტური, რომ საქართველოს სოფლის მეურნეობის სექტორი გარდაიქმნას ორგანული წარმოებისა და სამართლიანი ვაჭრობის წყაროდ. გერმანიის ეკონომიკური თანამშრომლობის სამინისტროს (BMZ) დიდი მხარდაჭერით, პროექტის ადმინისტრირება ხორციელდება SEQUA-ს მიერ, რაც კიდევ უფრო ამყარებს პროექტის ლეგიტიმურობასა და ეფექტურობას. ჩვენი ძირითადი მისია ფოკუსირებულია ორგანული სოფლის მეურნეობის განვითარების, საქართველოს სოფლებში სტაბილური დასაქმების შესაძლებლობების გაფართოების, გარემოსა და ფასდაუდებელი რესურსების ზედმიწევნით დაცვაზე.



ძირითადი პარტნიორები:

გერმანელი პარტნიორი:

- NATURLAND e.V- ორგანული სოფლის მეურნეობის ასოციაცია

ადგილობრივი სათანამშროლო პარტნიორი:

- SUSTAIN CAUCASUS INTERNATIONAL ALLIANCE (SCIA)

ადგილობრივი პროექტის პარტნიორები:

- ბიოლოგიურ მეურნეობათა ასოციაცია ELKANA;
- საქართველოს ორგანული ჩაის მწარმოებელთა ასოციაცია (GOTPA);
- ფერმერ ქალთა ასოციაცია (WFA);
- ბუნებრივი ღვინის ასოციაცია (NWA);
- საქართველოს ფერმერთა ასოციაცია (GFA).

საერთო მიზნისკენ სწრაფვის გზაზე ჩვენ აქტიურად ვმონაწილეობთ საქართველოს შერჩეული სასოფლო-სამეურნეო ასოციაციების და ორგანიზაციების გაძლიერებაში. აღნიშნული მიიღწევა ცოდნის გაზიარების კარგად ჩამოყალიბებული პროგრამის და ქსელის განვითარების გზით.

ჩვენი სასწავლო სახელმძღვანელოს შემუშავება შესაძლებელი გახდა გერმანიის ეკონომიკური თანამშრომლობის სამინისტროს (BMZ) მხარდაჭერით და Sequa-ს ადმინისტრირებით, რაც ხელს უწყობს მისი სანდოობისა და ეფექტიანობის ზრდას KVP Georgia-ს პროექტის ფარგლებში.

ჩვენი მიზანი იყო ყოვლისმომცველი სასწავლო სახელმძღვანელოს შექმნა, რაც განხორციელდა პროექტის პარტნიორ ასოციაციებთან მჭიდრო თანამშრომლობით. ამ პროცესში ინტეგრირდა მათი ექსპერტიზა და დამატებითი მხარდაჭერა Naturland Georgia-ს გუნდისგან.

საბოლოოდ, სახელმძღვანელო შეიქმნა WFA-ს, ELKANA-სა და Naturland Academy-ს ექსპერტების აქტიური მონაწილეობით, რომლებიც Naturland Project-ის გუნდის მხარდაჭერით მუშაობდნენ. ეს უზრუნველყოფს, რომ სახელმძღვანელოს შინაარსი სრულად შეესაბამებოდეს პროექტის ხედვას და აკმაყოფილებდეს საგანმანათლებლო ეფექტიანობის უმაღლეს სტანდარტებს



ავტორები/Authors:

- თეკლე ზაკალაშვილი/Tekle Zakalashvili-SCIA,GFA
- გიორგი ბარისაშვილი/Giorgi Barisashvili-ELKANA
- ილია კუნჭულია/Ilia Kunchulia-GFA

რედაქტორები/დიზაინი-Editors/ Design, layout

- მარიამ მირცხულავა/Mariami Mirtskhulava - Naturland e.V.
- პაულა ოტ/Paula Ott - Naturland e.V.

ტრენერთა ტრენინგის (ToT) ინიციატივის ფარგლებში, მომზადდა ოთხი სასწავლო მასალა/ As part of the Training of Trainers (ToT) initiative, we have developed four educational materials:

1. **ორგანული სოფლის მეურნეობა და სამართლიანი ვაჭრობის პრინციპები საქართველოში**
Organic Agriculture and Fair Trade Principles in Georgia
2. **ორგანული მევენახეობა და სამართლიანი ვაჭრობა**
Organic and Fair-Trade Viticulture
3. **ორგანული და სამართლიანი ვაჭრობის პრინციპები, ჩაის წარმოება და გადამუშავება**
Organic and Fair-Trade Tea Cultivation and Processing
4. **ორგანული მეურნეობა და სამართლიანი ვაჭრობა მცირე საოჯახო მეურნეობებისთვის**
Organic and Fair-Trade Farming for Small-Scale Family Farms

ეს მასალები ხელმისაწვდომია დაინტერესებული პირებისთვის. დამატებითი ინფორმაცია თითოეულ თემაზე და მისი გამოყენების შესახებ შეგიძლიათ მოითხოვოთ. /These materials are available for those interested in learning more. Additional details about each topic and its application are available upon request.

შემუშავებული და გამოქვეყნებულია 2024 წელს. ორენოვანი ტრენერთა ტრენინგის (ToT) სახელმძღვანელო წარმოადგენს ორგანული მეურნეობის გზამკვლევს.

Developed and published in 2024, this bilingual Training of Trainers (ToT) manual provides comprehensive guidance on organic farming, equipping trainers with the knowledge and tools to promote sustainable agriculture in Georgia.

- **ბოლო განახლება: 2024 წლის დეკემბერი (პირველი გამოცემა)/Last updated: December 2024 (1st edition)**

Table of Contents

1.	ორგანული მევენახეობის ძირითადი ასპექტები.....	7
1.1.	ორგანული მევენახეობის შესავალი.....	7
1.2.	ბიომევენახეობა და მისი ძირითადი პრინციპები:	8
1.3.	ბუფერული ზონები ბიომევენახეობაში:	9
1.4.	გარემო	10
1.5.	მცენარეთა ინტეგრირებული დაცვის მეთოდები:	12
1.6.	ძირითადი პრეპარატები:	13
1.7.	ნიადაგის ნაყოფიერება:.....	14
1.8.	სასუქები ბიომევენახეობაში:.....	15
1.9.	მცენარული ნაყენები:	18
1.10.	სიდერაცია და პარკოსნები:.....	20
1.11.	სასარგებლო მწერების როლი:.....	22
2.	საქართველოს ნიადაგები და ბიომევენახეობის პრაქტიკები.....	24
3.	ვაზის მცენარის აგებულება და ძირითადი ფიზიოლოგიური ფუნქციები.....	27
4.	ვაზის ძირითადი დაავადებები და მათი მენეჯმენტი.....	30
4.1.	ვაზის ძირითადი ვირუსები:	30
4.2.	ვაზის შტამბის დაავადებები.....	34
4.3.	ფიტოპლაზმა:	37
4.4.	ვაზის ძირითადი სოკოვანი დაავადებები	39
1.4.1	ჭრაქი:	39
4.4.2.	ნაცარი:.....	40
4.4.3.	ყურძნის ჭია: <i>Lobesia botrana</i>	42
5.	ვაზის სხვა და მწვანე ოპერაციები.....	43
5.1.	ვაზის სხვა:	43
6.	როველი და მისი ორგანიზება, ყურძნის გადამუშავება	47
6.1.	ყურძნის სიმწიფე, როველი და ყურძნის გადამუშავება :.....	47
6.2.	ყურძნის გადამუშავება	52
1.	Key aspects of Organic Viticulture	54
1.1.	Introduction of Organic Viticulture	54
1.2.	Organic Viticulture and its Main Principles:	54
1.3.	Buffer zones in organic viticulture:.....	55
1.4.	Environment and biodiversity	56

1.5.	Methods of integrated Plant Protection:	58
1.6.	Main Preparations:	59
1.7.	Soil Fertility:.....	59
1.8.	Fertilizers in Organic Viticulture:	60
1.9.	Herbal Extracts:	63
1.10.	Sideration and Legumes:	64
1.11.	Role of Beneficial Insects:.....	66
2.	Soil types and Organic Viticulture practices in Georgia	68
3.	Grapevine Structure and its Main Physiological Functions.....	70
4.	Major Grapevine Diseases and their Management in Organic Viticulture	73
4.1.	Main Viruses of Vine:	73
4.2.	Grapevine trunk diseases (GTD).....	76
4.3.	Phytoplasma:.....	79
4.4.	Main Fungal Diseases of Grapevine	80
4.4.1.	Downy Mildew:	80
4.4.2.	Powdery Mildew:	82
4.4.3.	Grape Moth: Lobesia botrana	83
5.	Grapevine Pruning and Green Operations.....	84
5.1.	Grapevine Pruning:.....	84
6.	Grapevine Harvest and its Organization, Grape Processing.....	87
6.1.	Grape Ripening, Grape Harvesting:.....	87
6.2.	Grape Processing.....	91

1. ორგანული მევენახეობის ძირითადი ასპექტები

1.1. ორგანული მევენახეობის შესავალი

ავტორი: გიორგი ბარისაშვილი

საქართველოში ბიომევენახეობა უნდა ითქვას, რომ ერთგვარ სიახლეს წარმოადგენს და ამ დარგს ჩვენში ორ ათეულ წელზე ცოტა მეტია, იცნობს მოსახლეობის მცირე ნაწილი. თუმცა აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოში ძლიერმოქმედი და სისტემური მხამქიმიატების გამოჩენამდე ვაზის სოკოვანი დაავადებების წინააღმდეგ გამოიყენებოდა ბორდოს ხსნარი და გოგირდი, რაც მეორე მხრივ სწორედ ბიოწარმოებაში დაშვებული პრეპარატებია. ვენახი, სადაც გამოიყენება ზემოხსენებული ძლიერმოქმედი სისტემური მხამქიმიატები, მინერალური სასუქები და ჰერბიციდები, წინამდებარე ცნობარში პირობითად ინდუსტრიულ ვენახად მოიხსენიება. აღსანიშნავია, რომ ბიომევენახეობის მიმართულება საკმაოდ რთული საგანია და მას არაერთი რისკფაქტორიც ახლავს თან. ამგვარი რისკები, მაგალითად ინდუსტრიული მევენახეობის მიმართულებაში, რიგი ფაქტორების ხარჯზე გარკვეულწილად შემცირებულია. სწორედ ამიტომ მევენახეობის ბიომომართულება საქმის არსში ძირეულ გათვითცნობიერებას მოითხოვს, რაც გამოიხატება: სავენახე ნიადაგების, მცნობისა და სხვლის მეთოდების, ვაზის ბუნების, ვენახის მავნებლებისა თუ დაავადებების, მწვანე ოპერაციებისა და ზოგადად გარემოს ზედმიწევნით კარგად ცოდნაში. წინამდებარე ნაშრომი, როგორც აღინიშნა წარმოადგენს ერთგვარ ცნობარს მევენახეობის ეკოლოგიური მიმართულების სფეროში. ჩვენ შევეცდებით, რომ შევეხოდ იმ საკვანძო საკითხებს, რაც მოსახლეობისათვის და უპირატესად დარგის მიმდევრებისათვისაა საინტერესო. ბიომევენახეობა არა მხოლოდ ბიოპროდუქციის წარმოებაა, არამედ უპირატესად გარემოს დაცვა და გარემოზე ზრუნვაა. სამწუხაროდ, უნდა აღინიშნოს, რომ, როგორც ახლო წარსულში, ისე ამჟამადაც ძალზე ხშირად მევენახეობაში თითქმის უკონტროლოდ გამოიყენებენ სისტემურ და ძლიერმოქმედ მხამქიმიატებსა და, რაც ყველაზე მეტად სამწუხაროა, ჰერბიციდებსაც. ამას ემატება მინერალური სასუქებიც და იქმნება საკმაოდ მძიმე სურათი, რისი ალტერნატივაც სწორედ მევენახეობის ბიომომართულებაში გვესახება. ჩვენ ვიმედოვნებთ, რომ წინამდებარე ცნობარის მეშვეობით ბიომევენახეობით დაინტერესებული პირები მათთვის არაერთ სასარგებლო ინფორმაციას მიიღებენ.

შესავალი ორგანულ მევენახეობაში

- ორგანული მევენახეობის განმარტება და ძირითადი კომპონენტები.
- ვენახი და გარემო
- ნიადაგის ნაყოფიერების მართვა და სასუქები.
- მცენარეთა დაცვა, ინტეგრირებული მენეჯმენტი და გამოყენებული პრეპარატები.

1.2. ბიომევენახეობა და მისი ძირითადი პრინციპები:

ჩვენში ბიომევენახეობის დარგი ერთგვარი სიახლეა, მიუხედავად იმისა, რომ მიმართულების პირველი მიმდევრები დაახლოებით 20-25 წლის წინ გამოჩნდნენ. ამ დროიდან მოყოლებული, ბიომევენახეობის პრინციპები თანდათან დაიხვეწა და იგი მეტნაკლებად მიესადაგა საქართველოში არსებულ სიტუაციას. აღნიშნული დროიდან გარკვეული პერიოდის გასვლის შემდეგ საქართველოში ჩამოყალიბდა პირველი მასერტიფიცირებული ორგანო და აქედან გამომდინარე, მევენახეობის ამ მიმართულების მიმდევრებს საშუალება მიეცათ, ურთიერთობა ჰქონოდათ არა მხოლოდ დარგის საკონსულტაციო სამსახურთან, არამედ მასერტიფიცირებულ ორგანოსთანაც. უნდა აღინიშნოს, რომ დარგის მიმდევრებს თავდაპირველად საკმაოდ სერიოზულ პრობლემებთან მოუხდათ შეხება. ძირითადად ეს გახლდათ ბიოპრეპარატების არარსებობა, ან მათი უხარისხობა და ფალსიფიკაცია... თუმცა, დღეისათვის ბაზარზე უკვე არსებობს თითქმის ყველა ის ბიოპრეპარატი, რითაც ხდება მევენახეობაში მავნებლებისა თუ დაავადებების კონტროლი და მათთან ბრძოლა.

ბიომევენახეობა მიჩნეულია ისეთი ვენახი, სადაც არ გამოიყენება, როგორც სისტემური პრეპარატები, ისე ჰერბიციდები და მინერალური სასუქებიც. შესაბამისად, მათს ალტერნატივას წარმოადგენს ბიოპრეპარატები თუ ბიოწარმოებაში დაშვებული პრეპარატები; ბიოსასუქები; ბიომეთოდებისა და აგროწესების მთელი რიგი, რითაც ხდება ბიომევენახეობის წინაშე მდგარი პრობლემების გადაჭრა. დღეისათვის ბაზარზე არსებული იმ ბიო თუ ბიოწარმოებაში დაშვებული პრეპარატების უმეტესობა, რომლებიც გამოიყენება ვაზის ჭრაქისა და სიდამპლეების წინააღმდეგ, სპილენძის შემცველია. ამ პრეპარატების გამოყენება ბიომევენახეობაში გარკვეულწილად ლიმიტირებულია. მიღებულია, რომ ვეგეტაციის პერიოდში ერთ ჰექტარ ვენახში სუფთა, მეტალური სპილენძი 6 კილოგრამზე მეტი არ უნდა შევიდეს. ხოლო 2024 წლიდან ეს ციფრი 4 კილოგრამამდე შემცირდა და არაუმეტეს 28 კგ 7 წლის განმავლობაში. ეს რეგულაცია ძალაშია 2024 წლიდან და ნიშნავს, რომ შესაძლებელია საშუალოდ 4 კგ-ის გამოყენება წელიწადში, რაც მეტ-ნაკლებად რთულია, თუმცა საქმის ცოდნით ეს ყოველივე სრულად შესაძლებელია! ამისათვის მევენახემ უნდა გაარკვიოს, თუ რამდენ გრამ სუფთა სპილენძს შეიცავს ესა თუ ის სპილენძის შემცველი პრეპარატი და ამის მიხედვით გამოთვალოს წამლობის რაოდენობა და პრეპარატის დოზირება.

ბიომევენახეობის ერთ-ერთი მთავარი პრინციპია ის, რომ მეურნემ მაქსიმალურად შეინარჩუნოს ნიადაგის ნაყოფიერება, რაც უპირატესად მიიღწევა ორგანული სასუქების, სხვადასხვა სახის კომპოსტების, ნიადაგის მულიჩირების, სიდერაციის მეთოდის გამოყენებითა და პარკოსანი კულტურების შეთესვით. ცხადია, ყველაფერი სავენახე ნიადაგის შერჩევით იწყება. საერთოდ ვაზი ყველანაირ ნიადაგზე ხარობს, მაგრამ საუკეთესო მოსავალს ვენახი ყველგან არ იძლევა. ვენახის გასაშენებელი ნიადაგი მევენახემ ძირუღლად უნდა გამოიკვლიოს ლაბორატორიულად და ვაზი ამა თუ იმ ადგილას მხოლოდ ამის შემდეგ გააშენოს. დასვნის სახით კიდევ ერთხელ ვიტყვით, რომ ბიომევენახეობა არის სოფლის მეურნეობის ის მიმართულება, რომელიც არ გამოიყენებს ძლიერმოქმედ და სისტემურ შხამქიმიკატებს, ჰერბიციდებსა და მინერალურ სასუქებს. აქედან გამომდინარე, საბოლოო პროდუქტები – ყურძენი და ღვინო არის ადამიანის ჯანმრთელობისათვის სასარგებლო და „ცოცხალი“.

1.3. ბუფერული ზონები ბიომევენახეობაში:



სურათი 1, ბუფერული ზონები ვენახში © გიორგი ბარისაშვილი

სხვა ყველა მეტ-ნაკლებად მნიშვნელოვან საგნებთან ერთად, რაც ბიომევენახეობის ფარგლებში გვხვდება, ერთ-ერთი ძირითადი საკითხია ბუფერული ზონების დაცვა. ეს საკითხი მეტად მნიშვნელოვანია, თუმცა ხშირია შემთხვევა, როცა ამ საკითხს არ ითვალისწინებენ ან ნაკლებ ყურადღებას აქცევენ. ბუფერული ზონების დაცვის მიზანია, რომ ბიომევენახეობაში მოწეული მოსავალი, მაქსიმალურად იყოს დაცული მომიჯნავე, ინდუსტრიულ ვენახში გამოყენებულ ქიმიური პრეპარატების, მინერალური სასუქებისა და სარწყავი წყლის გავლენისაგან, რაც, შესაძლოა ბიომევენახეობაში მოწეული მოსავლის გარკვეულწილად დაბინძურების წყარო გახდეს. რისკი რიგ შემთხვევებში საკმაოდ მაღალია. განვიხილოთ ბუფერული ზონის დაცვისა თუ მოწყობის რამდენიმე საკითხი. როგორც ითქვა, გარკვეულ რისკს შესაძლოა წარმოადგენდეს, მაგალითად, მომიჯნავე ვენახიდან გადმომავალი სისტემური მხამქიმიატები, მინერალური სასუქები და ასევე სარწყავი წყალიც. წამლობის შემთხვევაში რისკი ერთიორად მატულობს, თუ ინდუსტრიულ ვენახში ეს ოპერაცია ტარდება ტრაქტორით, ხოლო ასეთ დროს ბიო და ინდუსტრიული ვენახები ერთმანეთზეა მიბმული. ზურგის მექანიკური აპარატით წამლობის დროს აღნიშნული რისკი თითქმის არ არსებობს, თუმცა ყურადღების გამახვილება ასეთ დროსაცაა საჭირო. როდესაც ორი ვენახი ერთმანეთს ებმის და ინდუსტრიული ვენახის წამლობა ხდება ტრაქტორით, ასეთ დროს მისი უშუალოდ მომიჯნავე ბიომევენახიდან ერთი მწკრივის (ზვარის) მოსავალი უნდა მოიკრიფოს ცალკე და აქ მოკრეფილი ყურძენი ბიომევენახის მთლიან მოსავალს არ უნდა შეერიოს, რადგან დიდია რისკი, რომ ტრაქტორის საწამლის ჭავლმა მიაღწიოს ბიომევენახის მომიჯნავე მწკრივამდე. აღნიშნული მწკრივიდან აღებულ მოსავალს უნდა მიეცეს სხვა დანიშნულება. მოხდეს რეალიზაცია ან მისგან დამზადდეს საკუთარი მოხმარების ღვინო, ჭაჭა, ყურძნის წვენი და სხვ. სიტუაციის ძირეულად შესწავლის შედეგად რიგ შემთხვევებში შესაძლოა ბიომევენახიდან გამიჯნული იქნეს არა ერთი, არამედ ორი მწკრივის მოსავალიც.

ასეთივე რისკის შემცველია, მაგალითად, მომიჯნავე ვენახებში მინერალური სასუქების გამოყენებაც, რადგან ამ დროს მინერალური სასუქი წვიმისა ან სარწყავი წყლის მეშვეობით ნიადაგში ჩაირეცხება, სადაც განვითარებულია ბიოვენახის ფესვებიც, რომელთაც შესაძლოა ნიადაგის ფენებში ჩასული მინერალური სასუქი შეითვისონ. ამ რისკს განსაკუთრებით აღიძებს ვენახის მორწყვა, რის დროსაც შესაძლოა, სარწყავი წყალი ბიოვენახებშიც გადავიდეს. ასეთ შემთხვევაში კი, წვიმის წყლისაგან განსხვავებით, რისკი გაცილებით დიდია, რომ სარწყავმა წყალმა ინდუსტრიულ ვენახში გამოყენებული მინერალური სასუქების, თუ ჰერბიციდების გარკვეული ნაწილი ბიოვენახებში შეიტანოს. სწორედ ამ ფაქტების გათვალისწინებით, როდესაც ახალი ვენახი შენდება, მნიშვნელოვანია, თუ ბიოვენახები სხვა ნაკვეთისაგან გაიმიჯნება, თუნდაც შიდა სავენახე გზით, რომლის სიგანე 3-4 მეტრია. ასეთ შემთხვევაში ბუფერული ზონის მოწყობის საკითხი უკვე გადაჭრილად მიიჩნევა. თუმცა სარწყავი წყლის საკითხი, მეტადრე, თუ ვენახი ფერდობზეა გაშენებული, მაინცაა გასათვალისწინებელი. ასეთ შემთხვევაში რისკის შემცველია არა მხოლოდ ბიოვენახის ახლოს მდებარე ვენახი, საიდანაც შესაძლოა სარწყავი წყლის მეშვეობით დაბინძურდეს ბიოვენახი, არამედ სხვა კულტურაც, როგორცაა, მაგალითად, სიმინდი, ხორბალი თუ სხვ. ალბათ იდეალურად უნდა ჩაითვალოს, როდესაც ვენახს გასდევს ბუნებრივი მიჯნა, რაც თავისთავად მიიჩნევა ბუფერულ ზონად, მაგალითად, მიწაყრილი, ხევი, მდინარე, საძოვარი მინდორი, ბუჩქნარი და სხვ. ბიოვენახის სიახლოვე სატრანსპორტო მაგისტრალის ახლოს გამართლებული არ არის, რაზეც ჩვენ ქვემოთ გვექნება საუბარი.

1.4. გარემო



სურათი 2, ბიომრავალფეროვნება ორგანულ ვენახში © decanter

გარდა ბუფერული ზონების საკითხისა დიდი მნიშვნელობა აქვს, თუ როგორ გარემოშია გაშენებული ვენახი. ამ შემთხვევაში ყველაზე მეტადაა გასათვალისწინებელი ვენახთან საავტომობილო მაგისტრალის, რომელიმე ქიმიური ქარხნის, ნაგავსაყრელისა თუ სხვა რისკის შემცველი ობიექტების სიახლოვე. მეტ-ნაკლებად შევხვით ჩამოთვლილ საკითხებს.

1.5. მცენარეთა ინტეგრირებული დაცვის მეთოდები:

გარდა ბიოპრეპარატებისა, რომლებიც ბრძოლის პირდაპირი თუ პროფილაქტიკური საშუალებებია, არსებობს არაერთი მეთოდი, რომელთა გამოყენება საკმაოდ კარგ შედეგს იძლევა ვაზის მავნებლებსა თუ დაავადებებთან ბრძოლაში. ზოგიერთი აგროლონისციებით, როგორცაა მოხვნა, კულტივაცია, თოხნა თუ ბარვა, რიგი მავნებლებისა საგრძნობლად მცირდება და ზოგჯერ მთლიანადაც კი ნადგურდება. იმისათვის, რომ სხვადასხვა მეთოდი ეფექტური იყოს, მეურნე მავნებლისა და ამა თუ იმ დაავადების ბუნებას კარგად უნდა იცნობდეს. მაგალითად, ვაზის ზოგიერთი მავნებელი (ტკიპა, ცრუფარიანა...) იბუდებს ვაზის შტამბზე, ამსკდარი ქერქის ქვეშ. ამ მავნებლების საწინააღმდეგოდ საკმაოდ ეფექტურია ვაზის შტამბიდან ქერქის ჩამოფხვკა და ამ ჩამონაფხეკის დაწვა. დაუშვებელია, რომ ანაფხეკი ქერქი ვენახშივე დარჩეს. ამისათვის ვაზის ძირში გაშლიან ქსოვილის ნაჭერს და ანაფხეკს ყრიან მასზე, რის შემდეგ, როგორც ითქვა, ჩამონაფხეკი მასა უნდა დაიწვას. ამ ოპერაციის შესასრულებლად შესაძლებელია რკინისკბილებიანი ხელის ჯაგრისის გამოყენება. თუმცა დიდი მნიშვნელობა აქვს იმის ცოდნას, თუ როდის შედის, მაგალითად, ცრუფარიანა, მოზამთრობის ფაზაში. თუ ზემოხსენებული ოპერაცია ჩატარდა მავნებლის მოზამთრობის ფაზაში შესვლამდე, მაშინ ოპერაციას ეფექტი არ ექნება, რადგან ამ შემთხვევაში მავნებელი დასაზამთრობლად სხვა ადგილს მოძებნის და დაიბუდებს. ამიტომ ვაზის შტამბიდან ქერქს ჩამოფხეკენ პირველი სიცივეების დადგომის შემდეგ. მოვიყვანთ კიდევ ერთს მაგალითს. კერძოდ, ვაზის (მსხლის) მილმხვევის შემთხვევას. ეს მავნებელი მევენახეობის ყველა მხარეშია გავრცელებული და იგი ზამთრობს ნიადაგში. მილმხვევი ვაზის ფოთლებს სიგარისებურად ახვევს და ამგვარად დახვეულ ფოთლებში დაახლოებით მათის შუა რიცხვებში დებს კვერცხებს. ვინაიდან მილმხვევის კვერცხები ვაზზე „სიგარებად“ დახვეულ გამხმარ ფოთლებშია, მნიშვნელოვანია მათი მექანიკური შეგროვება და განადგურება. არ შეიძლება მათი ვენახშივე დაყრა, რადგან ამით ეფექტი დაიკარგება. როგორც ითქვა, მილმხვევი ნიადაგში იზამთრობს, ამიტომ გვიან შემოდგომით, პირველი ყინვების დადგომისას, ვენახის ნიადაგი ღრმად უნდა დამუშავდეს, მოიხნას. ასეთ შემთხვევაში მავნებლების ნაწილი ნიადაგის ზემოდან ექცევა, ხოლო ნაწილი კი ნიადაგის ღრმა ფენაში ხვდება. ორივე შემთხვევაში მავნებელი ნადგურდება. ამას ემატება „სიგარებად“ დახვეული ფოთლების შეგროვება და განადგურება და საბოლოოდ მილმხვევი საშიშროებას უკვე აღარ წარმოადგენს. ერთ-ერთ ბიომეთოდად უნდა ჩაითვალოს, მაგალითად, კრაზანების წინააღმდეგ ხეივანზე და დაბლარ ვენახშივე ვაზებზე, ვაზის მავთულებზე და ხეივნის კონსტრუქციებზე ბურახიანი ბოთლების დაკიდება. კრაზანები ყურძენს საგრძნობლად აზიანებენ, გამოსჭამენ რა მარცვლის რბილობს. ამის შემდეგ დაზიანებული მარცვლის კანში იწყება ძმარმჟავა ბაქტერიების გამრავლება, რაც საბოლოოდ უარყოფითად აისახება ღვინის ხარისხზე. ამის თავიდან ასაცილებლად, როგორც ითქვა, ხეივანსა და ვენახში კიდებენ ბოთლებს, რომლებშიც ბურახი ნახევრამდე ასხია. მისი სუნი კრაზანებს იზიდავს, ჩაღიან ბოთლებში და ბურახში იხრჩობიან. ამგვარი მაგალითების მოყვანა მრავლად შეიძლება, მაგრამ, როგორც აღინიშნა, მაქსიმალური ეფექტი მიიღწევა იმ შემთხვევაში, როდესაც მეურნე მავნებლებისა და დაავადებების ბუნებასა და ბიოლოგიას კარგად იცნობს. ხშირია შემთხვევა, როდესაც საქმის წიგნიერად მიდგომის დროს, ვენახის 3 წამლობით იმავე ეფექტისათვის მიუღწევიათ, როგორც, მაგალითად 7-8 წამლობით...

ერთ-ერთი ეფექტურ მეთოდად ითვლება შემოდგომით, რთვლის შემდგომ პერიოდში ვენახებში საბალახოდ ცხვრის ფარის შეშვებაც. ამ მეთოდს, მაგალითად უცხოეთის ბიომევენახეობის პრაქტიკაში ფართო ხასიათი აქვს. ცხვრებს ვენახებში ჩვენშიაც უშვებენ საბალახოდ. ცხვარი ვენახში საგრძნობლად ამცირებს სარეველა მცენარეებს, ამასთან ის ნიადაგსაც ანოყიერებს სასუქით. ასევე ცნობილია, რომ ცხვარი მსხვილფეხა პირუტყვისაგან განსხვავებით სავენახე ნიადაგს არ ტკეპნის. მავნებელ-დაავადებების წინააღმდეგ ასევე ბიომეთოდად უნდა ჩაითვალოს, მაგალითად, ვენახთან ცოცხალი ღობის მოწყობა, სასარგებლო მწერების სახლისა („სასტუმრო“) და ჩიტის ბუდეების გამართვა და სხვ.

1.6. ძირითადი პრეპარატები:

თანამედროვე ბაზარზე უკვე არსებობს მავნებლებისა და დაავადებების წინააღმდეგ გამოსაყენებელი ბიოპრეპარატები ან ბიოწარმოებაში დაშვებული პრეპარატები, რითაც საკმაოდ ეფექტურადაა ამ პრობლემის გადაჭრა შესაძლებელი. ზოგადად ვაზის წამლობის საკითხი დღის წესრიგში დადგა, როდესაც ჩვენში პირველად აღმოაჩინეს ვაზის სოკოვანი დაავადებები. მაგალითად, საქართველოში ვაზის ჭრაქი პირველად 1881 წელს შენიშნეს და ა.შ. შესაბამისად, ყურძნის მოსავლის მისაღებად აქტუალური გახდა სოკოვან დაავადებათა წინააღმდეგ რაიმე აღმკვეთი ღონისძიების მოფიქრება, რაც მალევე განხორციელდა, თუმცა სანამ ხსენებული ღონისძიებები ჩვენამდე შემოვიდოდა, საქართველოს მევენახეობა ძლიერ დაზარალდა, განსაკუთრებით კი დასავლეთ საქართველოს რეგიონებში.

პრეპარატები ვაზის მავნებელ-დაავადებების წინააღმდეგ შეიძლება ითქვას, რომ რამდენიმე მიმართულებად იყოფა. არსებობს, მაგალითად, მევენახეობის ბიოდინამიური მიმართულება, რომლის შემთხვევაშიც გამოიყენებენ ერთობ განსხვავებულ პრეპარატებს, რომლებსაც ხშირად მევენახეობის ამ მიმართულების მიმდევრები თავადვე ამზადებენ. გარდა ბიოდინამიური პრეპარატებისა, გვხვდება, ვაზის სისტემური შხამქიმიკატები, რასაც გამოიყენებენ მევენახეობის ინდუსტრიულ მიმართულებაში. თუმცა ამგვარი პრეპარატები, რაც თანამედროვე ბაზარზე საკმაოდ ფართო სპექტრითაა წარმოდგენილი, მევენახეობის ბიომიმართულებაში არ გამოიყენება და დაუშვებელია! ბიომევენახეობის დროს მავნებლებისა და დაავადებების წინააღმდეგ შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს კონტაქტური პრეპარატები. უმთავრესად ამგვარი კონტაქტური პრეპარატებია, მაგალითად, სპილენძის შემცველი და გოგირდის ბაზაზე დამზადებული პრეპარატები, ფუნგიციდები, ინსექტიციდები, აკარიციდები...

უნდა ითქვას, რომ ესა თუ ის პრეპარატი, თუკი ერთ ადგილსა და სიტუაციას კარგად ესადაგება და ეფექტურია, სხვა ადგილას შესაძლოა იმავე პრეპარატს განსხვავებული შედეგი ჰქონდეს. ამიტომ ყოველი პრეპარატი მევენახემ თავდაპირველად თავად უნდა გამოცადოს მცირე ფართობზე და როდესაც პრეპარატის ეფექტში დარწმუნდება, ამის შემდეგ გამოიყენოს მთლიან ფართობზე. ვაზი ინდივიდუალურ მიდგომას მოთხოვს, ამიტომ სხვა რომელიმე რეგიონში გამართლებული პრეპარატი თუ რომელიმე მეთოდი ყოველ შემთხვევას არ ესადაგება.

1.7. ნიადაგის ნაყოფიერება:

სავენახე ნიადაგის შერჩევა დიდ ყურადღებას მოითხოვს. რა თქმა უნდა, გასათვალისწინებელია სავენახე ადგილის ზღვის დონიდან სიმაღლეც, რადგან მოსავლის ხარისხი ამ უკანასკნელზე დიდადაა დამოკიდებული. თუმცა, ერთია მართებულიად შერჩეული სავენახე ფართობი, ზღვის დონიდან სიმაღლე და ნიადაგის ტიპი, მაგრამ მეორე საკითხია შერჩეული ნიადაგის ნაყოფიერების შენარჩუნებისა, თუ ამდღების საკითხი. ვაზის გაშენებას წინ უნდა უსწრებდეს სავენახე ნიადაგის ლაბორატორიული გამოკვლევა. ამ გარემოებაზე ბევრი რამაა დამოკიდებული, რადგან შესაძლოა სავენახე ნიადაგს ესა თუ ის კომპონენტი აკლდეს, რაც საბოლოოდ ყურძნისა და ღვინის ხარისხზე უარყოფითად აისახება. PH-ის დონე ნიადაგში ძალზე დიდ როლს თამაშობს მცენარის სიჯანსაღეზე. ნიადაგში PH-ის, ანუ მჟავიანობის დონეს ტუტეებისა და მჟავების თანაფარდობა განსაზღვრავს. თუ ნიადაგში PH-ის ბალანსი დარღვეულია, სხვა საჭირო ელემენტების არსებობის შემთხვევაშიც კი მოსავლიანობა დაბალია, რადგან ამ დროს ვაზზე საკვები ნივთიერებების უკმარისობა, მაშინაც კი აისახება, როდესაც ნიადაგში ვაზის საკვები ელემენტები საკმარისია. როგორც ზემოთ აღინიშნა, შესაძლოა, ესა თუ ის ნიადაგი სრული ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგად იდეალური მონაცემებისა იყოს, მაგრამ უნდა ვიცოდეთ, რომ ხარისხიან ღვინოს იძლევა არა ღონიერი და ორგანული ნივთიერებებით ძალზე მდიდარი ნიადაგი, რაც სხვა რომელიმე კულტურის, მარცვლეულისა, თუ ბოსტნეულის შემთხვევაში შესაძლოა მართლაც ასე იყოს. აღნიშნულ შემთხვევაში მოსავლიანობა მართლაც მაღალია, მაგრამ ხარისხი და რაოდენობა სხვადასხვა საგნებია. ჩვენს წინაპრებს ეს საკითხი ძველთაგანვე ეფექტურად ჰქონდათ გადაჭრილი. ერთმანეთისაგან მკვეთრად იყო გამიჯნული სავენახე, საბოსტნე, საყანე, სამოსახლო, საძოვარი თუ სხვა დანიშნულების ფართობები.

იქ, სადაც ხორბლისა და ზოგადად მარცვლეულისათვის შესაფერისი ნიადაგი იყო, ვაზს არავინ ჩაყრიდა. ასევე საუკეთესო სავენახე მიწას ბოსტნისათვის არავინ მოაცდენდა. ზოგიერთმა სავენახედ ძველთაგანვე განთქმულმა ადგილის სახელმა დღემდე მოაღწია ჩვენამდე, რაც იმას ნიშნავს, რომ ჩვენი წინაპრები ამ საკითხში ზედმიწევნით კარგად ერკვეოდნენ. თუკი დასავლეთ საქართველოს ზოგიერთ ადგილას ზღვის დონიდან 50-100 მეტრის სიმაღლეზე შესაძლებელია ხარისხიანი ყურძნისა და ღვინის მიღება, მაგალითად, კახეთში ამგვარი რამ დაუშვებელია, ხოლო მესხეთში ზღვის დონიდან 500 მეტრიც კი საერთოდ არ არსებობს და საქართველოს ეს კუთხე ზღვის დონიდან 700 მეტრიდან იწყება. ესაა საკმაოდ მაღალი რეგიონი, სადაც ვაზი 1200 მეტრის სიმაღლეზეც კი ხარობს და ხარისხიან მოსავალსაც იძლევა. შესაძლოა ვაზის გასაშენებლად შერჩეული ნიადაგი იყოს ღარიბი და გამოფიტული, მაგრამ ეს პრობლემა ეტაპობრივად გადაიჭრას სწორი აგროტექნიკით და ნიადაგის ხელოვნურად გამოკვების გზით. აგროტექნიკური ღონისძიებების მართებულიად ჩატარებას დიდი მნიშვნელობა აქვს სავენახე ნიადაგის ნაყოფიერების შენარჩუნების საქმეში. ეს ყოველივე კი საქმისადმი წიგნიერ მიდგომას ითხოვს, რადგან, მაგალითად არასწორ და არასათანადო დროს ჩატარებული მოხვნა-კულტივაცია ნიადაგიდან აზოტის ბუნებრივი მარაგის დაკარგვას იწვევს. გასათვალისწინებელია, რომ ისეთი ნიადაგის გამოსწორება ძალზე ძნელია და დიდ ძალისხმევასაც მოითხოვს, სადაც სისტემატურად შეჰქონდათ სარეველა მცენარეების წინააღმდეგ ჰერბიციდები, ასევე მინერალური სასუქებიც. ასეთი ნიადაგი უმეტესწილად „მკვდარია“ და მის გამოსწორებას შესაძლოა რამდენიმე ათწლეულიც კი არ ეყოს. სხვადასხვა სახის მინერალური სასუქების გამოყენებას თუმცა კი აქვს სწრაფი ეფექტი, რაც ძირითადად მოსავლის რაოდენობაზე აისახება, მაგრამ ამ ტიპის სასუქები ნიადაგს საერთო ჯამში აღარიბებს. აქედან გამომდინარე, ირღვევა ნიადაგის ბუნებრივი ბალანსი. ხარისხიანი მოსავალი კი შესაძლოა მხოლოდ ჯანსაღ ნიადაგზე მოვიდეს!

საქართველო ნიადაგის ტიპების თვალსაზრისით ძალზე მრავალფეროვანი ქვეყანაა. ამავდროულად იგი მევენახეობა-მეღვინეობის რეგიონების მხრივ საკმაო კონტრასტულობითაც გამოირჩევა. ამ რეგიონთა განსხვავებას ძირითადად სწორედ ნიადაგურ-კლიმატური პირობები განაპირობებს. ამას ემატება ზღვის დონიდან სიმაღლეც, რაც ხშირად ერთ რეგიონს მეორესაგან რადიკალურად განასხვავებს. ასეთი განსხვავებები ერთსა და იმავე რეგიონებშიც კი გვხვდება და საკმაოდაც. სწორედ აქედან გამომდინარე, ერთსა და იმავე რეგიონში, მაგალითად, კახეთში რქაწითლის ღვინო თითქმის ყოველ მეორე სოფელში განსხვავებული ხასიათისა დგება. უფრო მეტიც, მხოლოდ ერთ სოფელში ნიადაგის ექსპოზიციის, მისი სტრუქტურისა თუ სხვათა გავლენით ერთი და იმავე ჯიშის ვაზიდან შესაძლოა 3-4 განსხვავებული ღვინო დადგეს.

1.8. სასუქები ბიომევენახეობაში:

მევენახეობაში ნიადაგის ნაყოფიერების შენარჩუნებისა თუ ამაღლების ტრადიციული და ეფექტური საშუალება სხვადასხვა ტიპის სასუქების გამოყენებაა. როგორც უცხოეთში, ისე საქართველოშიც ვენახის ნიადაგის ნაყოფიერების ასამაღლებლად სასუქების არაერთი ტიპი არსებობს. უნდა ითქვას, რომ სათანადოდ მომზადებული საქონლის ორგანული სასუქი უნივერსალურია, რომელიც ვაზისათვის არაერთ აუცილებელ კომპონენტს შეიცავს. თუმცა, ამ შემთხვევაში ორგანული სასუქის ეფექტი გარკვეული პირობების დაცვის შემდეგაა მოსალოდნელი. საერთოდ ამა თუ იმ სასუქის გამოყენებას აუცილებლად უნდა უსწრებდეს სავენახე ნიადაგის შესწავლა, რადგან შესაძლოა ნიადაგის მდგომარეობიდან გამომდინარე მას სასუქით გამდიდრება არ ესაჭიროება.

სასუქი არაერთი ტიპისა და ვაზის საკვები ნივთიერების შემცველია, ამიტომ მისი ეფექტი მხოლოდ იმ შემთხვევაში მიიღწევა, როდესაც დადგინდება, თუ რომელი საკვები ელემენტი ესაჭიროება ვაზს ხარისხიანი მოსავლის მისაღებად. ამის შემდგომად შეირჩევა სასუქის ტიპი. რიგ შემთხვევებში ნიადაგის მკავიანობის დასარეგულირებლად მიმართავენ ნიადაგის მოკირიანებას. ეს ოპერაცია საკმაოდ ეფექტურია და ამასთან გრძელვადიანიც. ნიადაგის მოკირიანების სათანადოდ ჩატარება სრულიად საკმარისია, რომ ეს ოპერაცია ვაზს რამდენიმე ათწლეულიც კი ეყოს. ყოფილა შემთხვევა, როდესაც სავენახე ნიადაგის მოკირიანების ჩატარება მხოლოდ ერთხელ ყოფილა საკმარისი. სხვადასხვა სახის ორგანული სასუქი ვაზის გაშენებიდანვე გამოიყენება. თუმცა, ახლად დარგულ ვაზს სასუქი მცირე რაოდენობით უნდა მიეცეს, რადგან, წინააღმდეგ შემთხვევაში ახალნერგის ფესვი „გაზარმაცდება“ და ის ნიადაგის ქვედა ფენებში აღარ განვითარდება. ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ვენახში სასუქის შეტანის დროსა და წესს. ამ შემთხვევაში მხოლოდ ერთი წესი არ არსებობს, არამედ ეს ყოველივე დამოკიდებულია ვენახის მდგომარეობაზე და ასევე ნიადაგურ-კლიმატურ პირობებზეც. თუკი ვენახში უნდა შევიდეს, მაგალითად, საქონლის ნაკელი, ერთ-ერთი საუკეთესო ვერსიაა, მაგალითად, მისი შეტანა შემოდგომით და უშუალოდ ვაზის ძირებში ან ძირების გვერდით, ახლოსვე. სასუქი მიწის ზემოთ არ უნდა დარჩეს. ის უნდა ჩაიბაროს, ან ჩაიხნას. სასურველია, თუ სასუქს შეიტანენ მოხვან-კულტივაციის წინ. როდესაც ორგანული სასუქი მიწის ზემოთ რჩება, იგი კარგავს თავის თვისებებს. თუმცა საქონლის ნაკელმა მცენარისათვის სასარგებლო თვისებები შესაძლოა ნიადაგში შეტანის წინ, ანუ მისი შენახვისას დაკარგოს. ამისათვის უნდა მოეწყოს ე.წ. სანაკელე ორმო, სადაც მოხდება მისი უტილიზაცია. სანაკელე ორმომი განთავსებული საქონლის ახალი ნაკელი განიცდის ეგრეთ წოდებულ გადაწვის პროცესს, რის შემდეგაც იგი მზადაა გამოყენებისთვის. სანაკელე ორმო არ უნდა მოეწყოს ღია ცის ქვეშ და იგი უნდა იყოს გადახურული. წინააღმდეგ შემთხვევაში ნაკელიდან აორთქლდება და ამრიგად დაიკარგება აზოტი, რაც მეტად მნიშვნელოვანია მცენარისათვის. საქონლის ნაკელი ხანგრძლივად მოქმედ სასუქთა რიცხვს მიეკუთვნება და მისი ყოველწლიურად გამოყენება ვაზისათვის საზიანოც კია. რაც მთავარია, ეს გარემოება უარყოფითად აისახება ღვინის ხარისხზეც. ამის გათვალისწინებით ამ ტიპის სასუქი ვენახში დაახლოებით 4-5 წელიწადში ერთხელ შეაქვთ. გარდა დროის ინტერვალისა, ვენახისათვის საჭიროა სასუქის რაოდენობის დადგენაც. ეს ყოველივე დამოკიდებულია არაერთ ფაქტორზე, როგორცაა, მაგალითად: ნიადაგის ტიპი, ვაზის სიძლიერე და მისი ასაკი, თავად სასუქის ტიპი და სხვ. მაგალითად, შინაური ფრინველისა და საქონლის ნაკელი ერთმანეთისაგან სხვადასხვა ნივთიერებების შემცველობით დიდად განსხვავდება. საერთოდ, უნდა აღინიშნოს, რომ ფრინველის ნაკელი პირუტყვისაგან განსხვავებით დიდი უპირატესობით გამოირჩევა. მეტ-ნაკლებად განსხვავებული შემცველობისაა ასევე ცხენის, ცხვრისა და თხის ნაკელიც. სწორედ ამიტომ რა რაოდენობითაც გამოიყენება შინაური საქონლის ნაკელი, იმავე რაოდენობით ფრინველის სასუქის გამოყენება არ შეიძლება, რადგან ეს უკანასკნელი გაცილებით მდიდარია და, აქედან გამომდინარე, ენერგიული, ხოლო, როგორც ითქვა, სასუქის გადაჭარბებული დოზა არასასურველია, როგორც მცენარისთვის, ისე ღვინის ხარისხისთვისაც. უნდა აღინიშნოს, რომ ნაკელის გამოყენება წუნწუნის სახითაცაა შესაძლებელი. ბიომევენახეობის შემთხვევაში საქონლის სასუქის შეტანის მაქსიმალური დოზაა ერთ ჰექტარ ვენახში არაუმეტეს 40 ტონა. მევენახეობაში, გარდა საქონლისა და ფრინველის ორგანული სასუქისა, გამოიყენება სხვა ტიპის სასუქებიც, როგორცაა, მაგალითად, კომპოსტი. სასუქის ეს ტიპი თავად მეურნის მიერვე მზადდება და ძალიან მაღალი ღირსებისაა. კომპოსტი შესაძლოა დამზადდეს სხვადასხვა კომპონენტებისაგან, როგორცაა: ჩამოცვენილი ფოთლები, სამზარეულოს ნარჩენები, მოთიბული ბალახი და სხვ. როგორც წესი, კომპოსტი შედარებით მცირე ვენახების შემთხვევაში გამოიყენება. კომპოსტის დასამზადებლად თავდაპირველად მიწაზე იყრება ტოტები და ჩალის ღერები, რაზეც დაეყრება მიწის ფენა. შემდეგ იყრება დასაკომპოსტებელი მასა, რაზედაც ზემოდან კვლავ დაეყრება მიწის ფენა და ასე შემდეგ, სანამ არ მიიღება მოზრდილი მიწაყრილი, რასაც დროდადრო ნამავენ. კომპოსტის მომზადების სხვადასხვა მეთოდი არსებობს, რასაც საკმაოდ წარმატებით გამოიყენებენ უცხოეთის მეურნეები, ხოლო ჩვენში კი, სამწუხაროდ, კომპოსტი იშვიათად მზადდება... კომპოსტის მომზადებას რამდენიმე თვე ესაჭიროება, რის შემდეგაც იგი გადაიქცევა კარგად დამწვარი საქონლის ნაკელის მსგავს მასად, რომელიც თითქმის იგივეა, რაც ტყის ნუშომპალა ნიადაგი.

სასუქის ერთ-ერთი ტიპია ასევე „საპროპელიც“. სასუქის ეს ტიპი წარმოადგენს მტკნარი წყალსაცავებისა და ტბების, ასევე მდინარეების ფსკერზე დანალექ მასას, რომელიც საკმაოდ დიდი რაოდენობით შეიცავს მცენარისათვის საჭირო ორგანულ მასას – ჰუმუსს. ეს სასუქი განსაკუთრებით ეფექტურია მჟავე და მსუბუქ ქვიშიან ნიადაგებზე. ერთ-ერთ საუკეთესო სასუქად ითვლება, მაგალითად „ბიოჰუმუსი“, რომლის შექმნაც დღესდღეობით უკვე შესაძლებელია სპეციალურ მანქანებშიც. ღვინის ხარისხისათვის მეტად კარგია ქვიანი, ხირხატი ნიადაგი, რომელიც შედგება ქანების ნახეხებისაგან და შემადგენელი მინერალების ნაწილაკებისაგან. ამგვარმა ნიადაგმა, როგორც აღინიშნა, ხარისხიანი ღვინო იცის. თუმცა ძლიერ ხირხატი ნიადაგებზე ყურძნის მოსავალი შესაძლოა გაცილებით მცირე იყოს ღონიერ, მდიდარ ნიადაგებთან შედარებით. ზოგიერთი ტიპის ნიადაგი მიკროელემენტებით ღარიბია და, როგორც არაერთხელ აღინიშნა, ამას ადგენს ლაბორატორიული ანალიზი. ასეთ დროს კარგ ეფექტს იძლევა ვაზის ძირებში ქვის ფქვილის, როგორც ბუნებრივი მინერალური სასუქის შეტანა. ქვის ფქვილი წარმოადგენს ამა თუ იმ ქვის დახერხვისას, დაქუცმაცებისას მიღებულ გარკვეული ფრაქციის მასას. ერთ-ერთ საუკეთესო ბუნებრივ მინერალურ სასუქად მიჩნეულია, მაგალითად, დოლომიტი, რაც წარმოადგენს კარბონატული ტიპის მინერალს, კალციუმისა და მაგნიუმის კარბონატების ნარევის. ეს ბუნებრივი მინერალური სასუქი ვენახში შეაქვთ ნიადაგის გამოკვლევის შემდეგ. ქვის ფქვილი ვენახში უშუალოდ ვაზის ძირში, ან მისგან ოდნავ მოშორებით უნდა დაიყაროს. ის ნელი მოქმედების სასუქია, მაგრამ ქვის ფქვილი ნიადაგში დიდხანს რჩება. დაახლოებით ამგვარივე ბუნებრივ სასუქს წარმოადგენს, მაგალითად, ნაცარიც, როგორც კალიუმისა და ნატრიუმის სასუქი. მასში კალიუმის შემცველობა დაახლოებით 6%-დან 40%-მდეა. საერთოდ, ცნობილია, რომ წიწვოვანი ხემცენარეების ნაცარი შედარებით ნაკლებ კალიუმს შეიცავს, ვიდრე ფართოფოთლიანებისა. კალიუმის საკმაოდ მაღალი შემცველობით გამოირჩევა, მაგალითად, მზესუმზირა, რომელშიც კალიუმი 40%-ს უახლოვდება. ამისათვის გამოიყენებენ მზესუმზირის მცენარის ყველა ანარჩენს.

ნაცარი, გარდა კალიუმისა, შეიცავს ფოსფორს, მაგნიუმს და ზოგიერთ მიკროელემენტსაც. ორგანული, თუ ბუნებრივი მინერალური სასუქების მნიშვნელობა მევენახეობაში მეტად დიდია, რადგან მათზე არაერთი საკითხია დამოკიდებული. არის ადგილები, სადაც სავენახე ნიადაგები საკმაოდ ღარიბია, რაც აისახება მოსავლის, როგორც რაოდენობაზე, ისე ხარისხზეც. ამიტომ მეურნემ ყოველ ღონეს უნდა მიმართოს იმისათვის, რომ ნიადაგის ეს დანაკლისი მეტნაკლებად შეავსოს სხვადასხვა ტიპის სასუქებით. ამისათვის კი, გარდა ჩვენს მიერ მოწოდებული მცირე ინფორმაციისა, სხვა არაერთი მეთოდი არსებობს. მაგალითად, უცხოეთის მევენახეობის ზოგიერთ რეგიონში მიღებულია ახლად გამოწეხილი ყურძნის ჭაჭის ვენახში გატანა და მწკრივებში გაშლა. ჭაჭა შემდგომ დალპება და ვაზის საკვებად გადაიქცევა. გასათვალისწინებელია, რომ ვენახში გატანის წინ, თუკი ჭაჭა არის ალკოჰოლური დუღილის შემდეგ გამოწეხილი, სასურველია, თუ მოხდება მისი დაკომპოსტება, ხოლო ალკოჰოლურ დუღილამდე კი მისი ვაზის ძირებში გაშლა მაშინვეა შესაძლებელი. გარდა ამისა, ვაზის გასხვლისას ანასხლავ წალამს სასხლავი მაკრატლით დაახლოებით 10-15 სმ-იან ნაჭრებად დააქუცმაცებენ და ვენახის მწკრივებში ყრიან, რათა ვაზის დაქუცმაცებული რქები დროთა განმავლობაში ნეშომპალად გადაიქცეს. ამ პრცესს საკმაოდ დიდი დრო ესაჭიროება, თუმცა მეთოდი საკმაოდ ეფექტურია. ამგვარი მეთოდი, როგორც აღინიშნა ბევრია, რასაც მეურნე თავად საზღვრავს მისი ვენახისა და ნიადაგის მდგომარეობიდან გამომდინარე.

1.9. მცენარეული ნაყენები:

მევენახეობაში ნიადაგის ნაყოფიერების შენარჩუნება-ამაღლებისა და ვაზის ზოგიერთი მავნებელ-დაავადების საწინააღმდეგო საშუალებად მცენარეული ნაყენების გამოყენებას მიმართავენ. მათი დამზადება ოჯახურ პირობებში სირთულეს არ წარმოადგენს. საჭიროა ამა თუ იმ მცენარის ბუნების ცოდნა და თუ რისთვისაა დაშვებული მისი გამოყენება. სამკურნალო, თუ სხვა დანიშნულების მცენარეების გამოყენებას ჩვენში ძალზე დიდი ხნის ტრადიცია აქვს, თუმცა კონკრეტულად ვენახის ნიადაგის მდგომარეობის გასაუმჯობესებლად და ვაზის ზოგიერთი მავნებელ-დაავადების წინააღმდეგ ეს უკანასკნელი ჩვენს ქვეყანაში ერთგვარ სიახლეს წარმოადგენს. ამიტომაც ჯერხნობით შესაბამისი ლიტერატურა ამ საგნის შესახებ საკმაოდ მწირია. ადამიანი ძველთაგანვე დააკვირდა მცენარეების სასარგებლო თვისებებს. მან შენიშნა, რომ ველური მცენარეების გამოყენება არა მხოლოდ საკვებად და სამკურნალოდ შეიძლება, არამედ კულტურულ მცენარეთა მავნებელ-დაავადებებისაგან დასაცავად და ნიადაგის ნაყოფიერების ასამაღლებლადაც. სხვადასხვა მცენარეებს სხვადასხვა დანიშნულება აქვთ. ზოგიერთი მათგანი შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს ვაზის მავნებლების წინააღმდეგ, ზოგი კი სოკოვან დაავადებებთან საბრძოლველად და სხვ. რიგი მცენარეებისაგან მზადდება თხევადი სასუქი, ანუ წუნწუნი, რომელსაც ვაზს ძირებში უსხამენ გარკვეული დოზითა და რეგულარობით. ამგვარივე თხევადი სასუქები რიგ შემთხვევებში გამოიყენება ვენახის ფოთლებზე შესასხურებლადაც, რაც სწრაფი მოქმედების სასუქს წარმოადგენს. ვინაიდან ერთი და იმავე მცენარისაგან შესაძლოა დამზადდეს სხვადასხვა დანიშნულების ნაყენი, თუ ნახარში, ამიტომ ჩვენ აქ კონკრეტულ რეცეპტებზე არ შევჩერდებით. ამასთან ვითვალისწინებთ იმასაც, რომ ნაყენების გამოყენება სიტუაციის შესწავლის გარეშე არაა მართებული. ამიტომაც ჩვენ შემოგთავაზებთ მოკლე, გაცნობითი ხასიათის ინფორმაციას. შევხვით, მაგალითად, ჭინჭრის ნაყენს. მოკრეფილ და დაჭრილ ჭინჭარს (იკრიფება დაპურებამდე) ასხამენ წყალს და თავდახურულ ჭურჭელს დგამენ მზეზე. ჭინჭარი ცოტა ხანში დაიწყებს დუღილს და მისგან საბოლოოდ დამზადდება წუნწუნი. დუღილის პროცესში ნაყენს შესაძლოა დამატოს ცოტაოდენი ქვის ფქვილი ან კირი. მიღებული ნაზავი გამოიყენება ორი სახით. კერძოდ, შესაძლებელია მისი გარკვეული დოზით წყალში განზავება, რის შემდეგაც იგი უნდა დავესხათ ვაზს უშუალოდ ძირებში. ასეთი ნიადაგი ძალიან უყვართ ჭიაყელებს და, როგორც წესი, იმ ვენახებში, სადაც გამოიყენება ჭინჭრის ნაყენი, ჭიაყელა მრავლადაა. გარდა ამისა, ჭინჭრის ნაყენი შესაძლოა ფოთლის გამოკვების მიზნით გამოყენებულ იქნეს მცენარეზე შესასხურებლადაც. როგორც აღინიშნა, ამგვარი ქმედებით ვაზი სწრაფად ითვისებს საკვებ ნივთიერებებს ფოთლებიდან. ფოთლიდან კვება კი განსაკუთრებულ ეფექტს იძლევა დასუსტებული, დაუძღურებული ვენახის შემთხვევაში. შესხურება არ უნდა მოხდეს მზიან ამინდში და ის ტარდება დილით, ან საღამოს, ვაზის წამლობის ოპერაციის წინა დღეებში, ან წინა დღეს.

ზოგიერთ მცენარეს გააჩნია სოკოვანი დაავადებების წინააღმდეგ პირდაპირი, თუ პროფილაქტიკური მოქმედება. ამგვარ მცენარეთა რიცხვს მიეკუთვნება, მაგალითად, შვიტა (*Equisetum arvense*). შვიტას ნაყენს მომზადების სპეციფიკურ წესები აქვს. მისი გამოყენება შესაძლებელია, როგორც ვეგეტაციის პერიოდში, ისე ადრე გაზაფხულზე. ვეგეტაციის პერიოდში შვიტას ნაყენს ასხურებენ ვაზის ფოთლებს. ადრე გაზაფხულზე კი ვაზის შტამბს, ტოტებსა და რქებს. ასეთ დროს სასურველია, თუ შესხურება მოხდება ასევე უშუალოდ ვაზის ძირშიც, ნიადაგზე, რადგან, მაგალითად, ვაზის ჭრაქის სპორები ნიადაგში იზამთრებენ. შვიტას ნაყენი შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს რამდენჯერმე. ვეგეტაციის პერიოდში სასურველია, თუ ნაყენი ვაზს რიგითი წამლობის წინ შესხურება. უნდა ითქვას, რომ შვიტას ნაყენის გამოყენებას ადრე გაზაფხულზე უფრო მეტი სარგებელი მოაქვს.

ზოგადად სოფლის მეურნეობაში სხვადასხვა მავნებლებისა და დაავადებების წინააღმდეგ გამოიყენება არაერთი მცენარე, როგორებიცაა, მაგალითად: ღოღო, ამორფა, დიყი, მთის ღანძილი, ქრისტესისხლა, თამბაქო, იელი, აბზინდა, გვირილა, რძიანა, ლენცოფა, შხამა, ლემა და სხვ. მთლიანობაში ამგვარი მცენარეები ბუნებაში საკმაოდ ბევრია და გამოიყენება სხვადასხვა დანიშნულებით. არსებობს, მაგალითად, როდენტიციდული აქტივობის მცენარეები, რომელთაგანაც მზადდება მღრღნელების საწინააღმდეგო ნაყენები. ასევე არსებობს, მაგალითად ფიტონციდური, ფუნგიციდური, ნემატიციდური, რეპელენტური და ჰერბიციდული აქტივობის მცენარეები. საკითხის წიგნიერად მიდგომის შემთხვევაში, მცენარეული ნაყენების გამოყენებით შესაძლებელი იქნება, მაგალითად, სპილენძის შემცველი ზოგიერთი პრეპარატით წამლობა საერთოდ ამოვიდოთ კიდეც და თუ, მაგალითად, ჩვეულებრივ პირობებში სპილენძის შემცველი პრეპარატებით წამლობა ტარდება 8 - 10-ჯერ, ან უფრო მეტჯერაც, მცენარეული ნაყენების გამოყენებამ შესაძლოა, მინიმუმ 2-3 წამლობაც კი ჩაანაცვლოს... მცენარეული ნაყენების გამოყენებას საკმაოდ აქტიურად მიმართავენ უცხოეთის მევენახეები. უნდა ითქვას, რომ ჩვენისთანა მცირემიწიან და ამასთან გამორჩეულ ქვეყანას, ეს მეთოდი შეიძლება ითქვას, რომ ზედმიწევნით ესადაგება. ამიტომ ამ საკითხის ძირეულად შესწავლა და მისი პრაქტიკაში დანერგვა საქართველოს მევენახეობას ნამდვილად დადებითად წაადგება.

1.10. სიღერაცია და პარკოსნები:

სიღერაცია არის ზოგიერთი მცენარის მთლიანად, ან ნაწილობრივ ჩახვნა ნიადაგში მწვანე სახით. იყენებენ ნიადაგის ნაყოფიერების ასამაღლებლად და მოსავლიანობის გასაზრდელად. თავად მცენარეს, რომელიც გამოიყენება ამ მიზნით, ანუ ნიადაგში ჩასახვნილად, ეწოდება სიღერატი. სიღერაციას არცთუ ხშირად იყენებენ ჩვენი მეურნეები, არადა ეს მეთოდი საკმაოდ ეფექტურია სოფლის მეურნეობაში და, კონკრეტულად, მევენახეობაშიც. სიღერატად გამოიყენება ის მცენარეები, რომლებიც მოკლე დროის განმავლობაში იძლევა დიდ მწვანე მასას. ასეთი მცენარეები ითესება ვენახში, ხოლო მისი ამოსვლის შემდეგ მას ნიადაგში ჩახნავენ მწვანე მასად. ვინაიდან ამ დროს სიღერატის ღერო გამაგრებული არ არის და ნორჩია, ის ნიადაგში ჩახვნის შემდეგ სწრაფადვე ჩაღვება და გადაიქცევა ნეშომპალად, რასაც სწრაფადვე შეითვისებს ვაზის ფესვები. სიღერაციისათვის უპირატესად გამოიყენებენ პარკოსან კულტურებს. როგორც წესი, სიღერაციის ეფექტი პირველსავე წელს არ ქრება და ამ დონისძიებას მცენარისათვის მომდევნო წლებშიც, 2-3 წლის შემდეგაც მოაქვს სიკეთე. სიღერატების ნიადაგში ჩახვნის პერიოდის ცოდნა მეტად მნიშვნელოვანია და ეს პერიოდი სიღერატის ყვავილობას არ უნდა გადასცდეს. ესე იგი სიღერატი ნიადაგში უნდა ჩაიხნას მისი ყვავილობის დაწყების ფაზაში და არა ყვავილობის დასრულების შემდეგ. ზოგადად, სიღერაცია არა მხოლოდ მცენარის საკვებია, არამედ მას ბევრი სხვა სიკეთეც მოაქვს. სიღერაციით საგრძნობლად უმჯობესდება ნიადაგის სტრუქტურა, რაც, ზოგადად ნიადაგის ნაყოფიერებისათვის მეტად მნიშვნელოვანია. სიღერატები თავიანთი ფესვთა სისტემით ღრმად აღწევენ ნიადაგის ფენებში და აფხვიერებენ მას. გარდა ამისა, მათ ნიადაგის ქვედა ფენებიდან ამოაქვთ საკვები ელემენტები, რაც სიღერატის ნიადაგში ჩახვნის შემდგომად ნიადაგსვე უბრუნდება და მათ ვაზი ითვისებს. როდესაც სიღერატები კარგადაა განვითარებული, ისინი თრგუნავენ სარეველა მცენარეებს და მნიშვნელოვნად ზღუდავენ მათს განვითარებას. მწვანე სასუქი თავისი ეფექტით საქონლის ნაკელს არაფრით ჩამოუვარდება.

ხშირად სიღერატებს თესავენ ნარევების სახით, რადგან სიღერატებად შერჩეული სხვადასხვა მცენარეები ნიადაგის თვისებებზე სხვადასხვაგვარად მოქმედებენ. მაგალითისათვის, მარცვლოვანი სიღერატები ნიადაგში მნიშვნელოვნად აუმჯობესებენ წყლის შეკავებისა და აერაციის პირობებს. პარკოსანი სიღერატები კი ნიადაგს ძირითადად ორგანული ნივთიერებებით აუმჯობესებენ. ნიადაგში სიღერატი კარგად რომ დაიშალოს, მისი ღრმად ჩახვნა არაა რეკომენდებული. ჩახვნის სიღრმე დაახლოებით 10–15 სმ-ია. როგორც პარკოსან, ისე არაპარკოსან სიღერატებად გამოიყენება: ცულისპირა, ესპარცეტი, ძაძა, ოსპი, სამყურა, იონჯა, მდოგვი, რაფსი, წიწიბურა, შვრია, მზესუმზირა და სხვ. საკმაოდ ეფექტური ხერხია, მაგალითად, სიღერატის მოთიბვა და მოთიბული მასით ვენახის ნიადაგის მულჩირებაც. მეორე და მნიშვნელოვანი საკითხია პარკოსანი კულტურების გავლენა ვაზზე. პარკოსანი კულტურების გამოყენებას უძველესი დროიდანვე მისდევენ სოფლის მეურნეობაში. პარკოსანი კულტურების ფესვებზე ცხოვრებენ ე.წ. კოჟრის ბაქტერიები, რომლებიც ნიადაგში აგროვებენ ატმოსფერულ აზოტს მცენარისათვის ასათვისებელი ფორმით და ამის შედეგად ძირითადი კულტურა მდიდრდება ბუნებრივი აზოტით. თუმცა, როგორც სიღერაციის შემთხვევაში, აქაც მეტად მნიშვნელოვანია პარკოსანი კულტურის ბიოლოგიის ცოდნა და მისი მისადაგება არსებულ პირობებთან. თუკი ესა თუ ის პარკოსანი გამართლებულია, მაგალითად, კარტოფილისა თუ სხვა რომელიმე ბოსტნეული კულტურის შემთხვევაში, ეს არ ნიშნავს, რომ იგივე სიტუაცია ვაზსაც იდეალურად ესადაგება...

აუცილებლად გასათვალისწინებელია, თუ როდის და რა პერიოდულობით ტარდება ვენახის მოხვნა-კულტივაცია, წამლობები, თუ სხვა ოპერაციები, რასაც ვენახში შეთესილმა პარკოსანმა კულტურებმა ხელი არ უნდა შეუშალოს. ასევე გასათვალისწინებელია ისიც, რომ ზოგი პარკოსანი მრავალწლიანია, ზოგი კი მაღალი იზრდება, რაც ვაზისათვის არ არის სასურველი, რადგან შესაძლოა ამან შეაფერხოს ვაზის საკმარისი ვენტილაცია, რის გამოც ვაზი დაავადდეს სოკოვანი დაავადებებით. ზოგიერთი პარკოსანი ვენახებში თვითონ, ბუნებრივად ვრცელდება. არის შემთხვევები, როდესაც ვენახში გავრცელებულია, მაგალითად, სამყურა. ამ შემთხვევაში სასურველია, თუ ვენახში მოხვნა-კულტივაცია გარკვეული პერიოდის მანძილზე არ ჩატარდება, რადგან მოხვნის შემთხვევაში სამყურა განადგურდება. საზღვარგარეთის ქვეყნებში ბიომევენახეობის მიმართულების ზოგიერთი მიმდევარი, ვენახებს, ან საერთოდ არ ხნავს, ან რამდენიმე წელიწადში ერთხელ თუ მოხნავს. ამგვარად შეთესილი, თუ ბუნებრივად გავრცელებული პარკოსნები ნიადაგის სტრუქტურასაც აუმჯობესებენ, ვაზს აზოტიანად ამდიდრებენ და ასევე იზიდავენ სხვადასხვა მწერებსაც, რაც ზოგადად ვენახის „სიცოცხლეზე და სიჯანსაღეზე“ დადებითად მოქმედებს. თუ ვენახში ითესება, მაგალითად, ლობიო, ასეთ დროს მისი მოსავლის აღებისას ლობიოს მცენარე უნდა მოიჭრას და არამც და არამც ფესვებიანად არ უნდა ამოითხაროს, რადგან ამ დროს ჩვენ ნიადაგიდან უნებლიეთ ამოვიღებთ პარკოსან ლობიოს ფესვებზე დასახლებულ კოჟრის ბაქტერიებს და ასერიგად აზოტსაც! ლობიოზე გაცილებით მეტ აზოტს ნიადაგში აგროვებს, მაგალითად, ცერცვი. ლობიოცა და ცერცვიც ვენახში არა უშუალოდ ვაზის ძირებში, არამედ ვაზის მწკრივების შუაგულში ითესება, შეძლებისდაგვარად ხშირად, ერთ სწორ ზოლში. მთლიანობაში პარკოსანი კულტურების ბიოლოგიის შესწავლა და ამის შემდგომად მათი მევენახეობის პრაქტიკაში გამოყენება მევენახეს დიდ სამსახურს უწევს. უნდა გავითვალისწინოთ, რომ პარკოსნების ეფექტი და მათი სიკეთე საქართველოს რეგიონების მიხედვით მნიშვნელოვნად იცვლება. პარკოსნების მოქმედება ასევე განსხვავებულია ნიადაგების განსხვავებული ტიპების შემთხვევაშიც, თუნდაც ეს იყოს არა სხვადასხვა, არამედ ერთსა და იმავე რეგიონში.

ზოგიერთი სათიბი პარკოსნის გამოყენების შემთხვევაში მათი მოსავალი, ანუ მწვანე მასა, შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ნიადაგის მულჩირებისათვის. ასეთ დროს მოთიბული მცენარეები უნდა გაიშალოს ვენახში, რაც ზოგიერთი სოკოვანი დაავადების გავრცელების რისკსაც ამცირებს, ნიადაგიდან წყლის დაკარგვასაც უშლის ხელს და, გარდა ამისა, ბალახი გარკვეული დროის შემდეგ ღებება და გადაიქცევა ვაზის საკვებად, რითაც ნიადაგის სტრუქტურაც უმჯობესდება.

საკვები კულტურებიდან ვენახში შესათეს პარკოსნებად შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს, მაგალითად: ლობიო (არა სარის), ცერცვი, ოსპი, ცულისპირა, მუხუდო, ძაძა, სოიო და სხვ.

1.11. სასარგებლო მწერების როლი:

ვაზის მავნებლები და მათთან ბრძოლა ერთ-ერთი ძირითადი საკითხია ბიომევენახეობაში. ვაზის მავნებლებს შეუძლიათ არა მარტო მოსავლის შემცირება, ან მთლიანად განადგურება, არამედ თავად ვაზის დაზიანება და მისი სრულიად გახმობაც კი. ამიტომ ამ საფრთხეს ჯეროვანი ყურადღება უნდა მიექცეს. დღესდღეობით უკვე მოგვეპოვება ვაზის მავნებლებთან ბრძოლის პირდაპირი საშუალებები - ბიოპრეპარატები, მაგრამ არსებობს ასევე სხვა, საკმაოდ ეფექტური მეთოდებიც. ადამიანი ძველთაგანვე დააკვირდა იმას, რომ გარემოში თავისთავადაა დამყარებული ერთგვარი ბუნებრივი ბალანსი; რომ ხარობს უამრავი ველურად მზარდი კულტურა, რომელსაც ადამიანი არ უვლის, არ სხლავს, არ უტარებს წამლობებს, მოხვნას და სხვ. მაგრამ, მიუხედავად ამისა, ეს კულტურები მოსავალს მაინც იძლევა, თანაც ხარისხიანს. ამ ყოველივეზე ძირეული დაკვირვებით ადამიანი მივიდა იმ დასკვნამდე, რომ მართალია სხვადასხვა ტიპის ქიმიური წამლობა იძლევა საშუალებას, რათა მან მიიღოს მეტ-ნაკლები მოსავალი, მაგრამ წამლობებით ვენახში ირღვევა ბუნებრივი ბალანსი. ამ მხრივ შესაძლოა ტყეში ველურად მზარდი ვაზი გაცილებით მეტ მოსავალს იძლევა, ვიდრე ვენახი, რომელსაც ადამიანი მოვლას არ აკლებს. მეურნემ ისიც შენიშნა, რომ ჩიტები და მწერები დიდ სარგებელს აძლევენ ყურძნის მოსავალსა და საერთოდ ვენახს. სწორედ ამ ყოველივეზე დაკვირვებით დღეს მეურნეები არაერთ მეთოდს მიმართავენ, რათა თავიანთ ვენახებში ყოველგვარი ხერხით მიიზიდონ, როგორც სხვადასხვა ფრინველები, ისე სასარგებლო მწერებიც. ამრიგად ისინი ვენახებში ამყარებენ ბუნებრივ ბალანსს, სადაც კაცის საქმეს გარკვეულწილად ვაზის მეგობარი ჩიტები, თუ მწერები აკეთებენ. რაც შეეხება ინდუსტრიულ ვენახებს, სადაც გამოიყენება სისტემური მხამები და ჰერბიციდები, აქ არც ჩიტები და არც სასარგებლო მწერები არ ცხოვრობენ და ამგვარი ვენახები, მართებული იქნება, თუ ვიტყვით, რომ „სტერილურია“ და მთლიანად მხამ-ქიმიკატებზეა დამოკიდებული. მწერებისა და ფრინველების სიკეთიდან გამომდინარე, მიღებულია ცოცხალი ღობეების მოწყობა, ასევე სხვა ღონისძიებების ჩატარებაც. უპირველესად, თუკი ამისი საშუალება არის, ვენახის მახლობლად აუცილებლად უნდა დაირგოს თაფლოვანი ხეები: ცაცხვი, ნეკერჩხალი, წაბლი და სხვ. შესაძლებელია ხეხილიც, რომელთაც წამლობა არ ესაჭიროება. მაგრამ ვენახის სიახლოვეს, მაგალითად, აკაციის დარგვა არამც და არამც არ შეიძლება, რადგან აკაციიდან ვენახში ვრცელდება ვაზის მავნებელი – აკაციის ცრუფარიანა, რომელიც ვაზს ძლიერ ვნებს. ხეები, ცხადია, უნდა დაირგოს ვენახის ექსპოზიციის გათვალისწინებით, რათა ვაზი არ დაიჩრდილოს. ვენახის გარშემო გაშენებულ ხეებზე სახლდებიან სხვადასხვა ფრინველები, რომლებიც შემდგომ ანადგურებენ ვაზის მავნებლებს, ყურძნის ჭიას, ბუკნას, ვაზის მილმხვევსა და სხვ. ფრინველების მიერ ვაზის ზოგიერთი მავნებლის განადგურების მაჩვენებელმა შესაძლოა 80-90 %-საც კი მიაღწიოს, ხოლო დარჩენილი მავნებლების ზიანი კი ფაქტობრივად უმნიშვნელოა. თაფლოვანი მცენარეები თავიანთი ყვავილობის პერიოდში იზიდავენ ფუტკრებს. ფუტკარი კი დიდად უწყობს ხელს ვაზის დამტვერვას. ფრინველების მოსაზიდად ხშირად ვენახში ჩიტის ბუდეებსაც ამარებენ მათალ ბოძებზე. ამგვარი პრაქტიკა უკვე საქართველოშიც ინერგება. საშუალოდ ერთ ჰექტარ ვენახში 15-20 ბუდე იდგმება.



სურათი 3: მწერების სასტუმროები © wikipedia

ჩიტის ბუდე უნდა დამაგრდეს ვაზების სიმადლეზე გაცილებით მაღლა, რადგან ვაზის ტრაქტორით წამლობის ჩატარებისას წამალი უნებლიეთ ჩიტის ბუდეს არ მიეხსნას. ამგვარ ბუდეებში მალევე სახლდებიან ვაზის მეგობარი ფრინველები, რომლებიც ვაზის მავნებელი მწერებით იკვებებიან და ამრიგად ანადგურებენ მათ. თუმცა ვაზის მავნებლებთან გვხვდება ისეთებიც, რომელთა დანახვა შეუიარაღებელი თვალით არაა შესაძლებელი. ამგვარი მავნებელი არაერთია. თუმცა, მათაც ჰყავთ ბუნებრივი მტრები, ანუ ვაზის სასარგებლო მწერები. როგორც წესი, ამგვარი სასარგებლო მწერები, ანუ ვაზის მავნებლების ბუნებრივი მტრები, იკვებებიან მავნებელი მწერებით, თუმცა ამ პროცესისათვის კი საჭიროა ვენახში მათი არსებობა. სხვადასხვა სახის ძლიერმოქმედი მხამები, თუმცა კი ანადგურებს ვაზის მავნებლების გარკვეულ რაოდენობას, მაგრამ, სამწუხაროდ, ნადგურდებიან სასარგებლო მწერებიც... ესენი კი ვენახში გაცილებით ცოტანი არიან, ვიდრე მავნებლები. მთლიანობაში მავნებლები, ვინაიდან ისინი ყოველთვის მეტნი არიან, მალევე მრავლდებიან და აღიდგენენ თავს, ხოლო სასარგებლო მწერების კვლავ გამრავლებას გაცილებით მეტი დრო ესაჭიროება. ამიტომაც ვენახში სასარგებლო მწერების მოსაზიდად და ბუნებრივი ბალანსის დასამყარებლად მევენახეობის ბიომიმართულების მიმდევრები სხვადასხვა მეთოდებს მიმართავენ. ერთ-ერთი ამგვარი მეთოდია ცოცხალი ღობის მოწყობა. თუ ვენახი შემოღობილია, მაშინ ამგვარ ღობეზე აუშვებენ სხვადასხვა ხვიარა მცენარეებს, როგორებიცაა, მაგალითად მაყვალი, სხვადასხვა სუროები, უსურვაზი და სხვ. ასეთ ვენახებში კიდევ უფრო მეტი სიცოცხლე და ბუნებრიობა იგრძნობა. არსებობს კიდევ ერთი ეფექტური ხერხიც. კერძოდ, ვენახში ფრინველის ბუდეების მსგავსად სასარგებლო მწერების დასასახლებლად ამაგრებენ ხის ყუთებს, სადაც მოთავსებულია, ჩაღა, გირჩები, ნასვრეტებიანი აგური, ან ფიცრის წვრილად დახვერტილი ნაჭრები და სხვ. ამგვარ ყუთებს სასარგებლო მწერების სასტუმროსაც უწოდებენ. საქმე ის გახლავთ, რომ ამა თუ იმ სასარგებლო მწერმა შესაძლოა ვენახში მისი გამოსაზამთრებელი უსაფრთხო ადგილი ვერ იპოვოს. როდესაც მეურნეები მწერებისათვის ამგვარ „სასტუმროებს“ აყენებენ, შესაბამისად სასარგებლო მწერები მათში მალევე სახლდებიან და მუდმივად რჩებიან აქ, საიდანაც ისინი ვაზის მავნებლებზე ნადირობენ და მეტ-ნაკლებად ანადგურებენ.

ვენახებში სასარგებლო მწერების სასტუმროები იმგვარად და იმავე რაოდენობით კეთდება, როგორც ეს ფრინველის ბუდეების შემთხვევაში ხდება.

ასერიგად ვენახის სიჯანსაღე და მისი ბუნებრივ პირობებთან სიახლოვე, ანუ ბუნებრივი ბალანსი, მეურნისათვის ძალიან მომგებიანია, რადგან ასეთ შემთხვევაში იმ პრობლემას, რომელსაც ინდუსტრიული მევენახეობის მიმდევარი ძლიერ მოქმედი მხამებით აგვარებს, ჩვენს მიერ განხილულ შემთხვევაში თავად ბუნება არეგულირებს, ამასთან ხელთა გვაქვს ჯანსაღი ბიოპროდუქტიც.

Picture sources:

Figure 1-buffer zones in the vineyard © Giorgi Barisashvili

Figure 2-Decanter, biodiversity in organic vineyard, retrieved on 28.05.2024,<https://www.decanter.com/wine-news/cost-still-a-barrier-to-organic-in-chile-says-cono-sur-winemaker-12474/>

Figure 3- Obscurasky, CC BY- SA 4.0, via Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Insect_hotel#/media/File:Insect_house.jpg

2. საქართველოს ნიადაგები და ბიომევენახეობის პრაქტიკები

ავტორი: ილია კუნჭულია

საქართველოს სავნახე ნიადაგები

- ნიადაგის ტიპები
- ბიომევენახეობის პრაქტიკები

საქართველო ხასიათდება მრავალფეროვანი ნიადაგური საფარით, რაც სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დიდი სპექტრის მოყვანის საშუალებას იძლევა. მათ შორის გამორჩეული ადგილი უჭირავს ვაზს, რომელიც საქართველოში ძირითადად საღვინედ მოჰყავთ. მევენახეობის ზონა მეტწილად საქართველოს აღმოსავლეთ ნაწილში კახეთის რეგიონში, ასევე შედარებით მცირე ფართობზე შიდა და ქვემო ქართლშიც გვხვდება. ვენახების თითქმის მეხუთედი დასავლეთ საქართველოში, იმერეთისა და რაჭა-ლეჩხუმის გარკვეულ ადგილებშია გაშენებული. მცირე კუნძულების სახით სავნახე ნიადაგები სხვა რეგიონებშიც გვხვდება, მაგრამ მცირე ფართობებზე. მიუხედავად ვაზის მრავალფეროვანი ჯიშებისა, რომლებიც დღემდე გვაქვს შემორჩენილი, საღვინე ვენახის ფართობების უმეტესობა სულ რამდენიმე ჯიშზე მოდის და ღვინოც მათგან იწარმოება.

უადრესად მნიშვნელოვანია, ვაზი გაშენდეს მისთვის შესაფერის გარემოში. მითუმეტეს ორგანულ წარმოებაში, სადაც ადგილობრივ გარემო პირობებთან შეგუებადობა და რაც შეიძლება, მცირე გარეგანი ჩარევა მაღალი ხარისხისა და რაოდენობის ყურძნის მისაღებად, ასევე მოსავლის მავნე ორგანიზმებისგან დაცვისთვის აუცილებელი წინაპირობაა. გარდა ნიადაგისა, ხარისხიანი ღვინის მისაღებად აუცილებელია შესაბამისი კლიმატური პირობები, როგორცაა ჰაერის ტემპერატურა და ტენიანობა. ისევე, როგორც ტოპოგრაფიული ფაქტორები, როგორცაა სიმაღლე ზღვის დონიდან და ფერდობის ექსპოზიცია.

სავნახედ აუცილებელია მოვერიდოთ მაღალ მთას და დაბლობის მქავე ნიადაგებს, რაც დასავლეთ საქართველოს უმეტეს რეგიონებშია გავრცელებული. გამონაკლისი არის ტუტე, კორდიან-კარბონატული ნიადაგები, რომლებიც აზონალურად ისეთ ადგილებში გვხვდება, სადაც ნიადაგწარმოქმნელი ქანი არის კირქვა, რომლისგანაც ნიადაგში გადადის კალციუმის კარბონატები, რაც ყურძნის სიტკბოს აძლევს და რის გარაშეც ის მქავე რჩება. მაგალითად, შედარებით მაღალ მთისწინებსა და მთაში საჩხერისა და ცაგერის მუნიციპალიტეტის ზოგიერთ სოფელში, ასევე ამბროლაურშიმ ხვანჭკარის ზონაში. ასევე საშუალო სიმაღლეზე თერჯოლის, ზესტაფონისა და ბაღდათის მუნიციპალიტეტებში. გარდა ნეშომპალა-კარბონატული ნიადაგებისა, დასავლეთ საქართველოში შედარებით დაბალ არეალში ვაზი გვხვდება ალუვიური ნიადაგების ზონაშიც, სადაც მდინარეების გარშემო ღროთა განმავლობაში მთიდან ჩამოტანილი კარბონატული ქვა-ღორღი იქცა სავნახე ნიადაგების საფუძვლად მაგალითად მდინარე ტეხურისა და ცხენისწყალის სანაპიროებზე, ოჯალეშის გავრცელების არეალში.

კარბონატები აღმოსავლეთ საქართველოს დაბლობში, ზღვის დონიდან 800-900 მეტრამდე ბუნებრივად გვხვდება ნიადაგწარმოქმნელი პროცესების, ძირითადად კი ნიადაგწარმოქმნელი ქანებისა და ევაპოტრანსპირაციის ნალექებზე სიჭარბის გამო და სწორედ ეს განაპირობებს გაცილებით დიდ ფართობების არსებობას სავენახე ვაზის გასაშენებლად. მევენახეობის ყველაზე ფართო ზონა არის კახეთში მდინარეების, ალაზნისა და იორის, ხოლო ქვემო ქართლში მდინარე მამაკერასა და ალგეთის წყალშემკრები აუზები. სადაც გავრცელებულია ყავისფერი, მდელოს ყავისფერი, რუხი ყავისფერი, მდელოს რუხი ყავისფერი, შავი და ალუვიური ნიადაგები. იგივე ნიადაგები გვხვდება სამცხე-ჯავახეთის, მცხეთა-მთიანეთისა და შიდა ქართლის მევენახეობის ზონებში, სადაც მდინარეების, მტკვარის, ლიახვისა და ქსანის აუზების ზოგიერთი ზონა აქტიურად გამოიყენება ვაზისთვის.

რადგანაც ბიომევენახეობაში მოსავლის ინტეგრირებული დაცვა საკვანძო საკითხია, აუცილებელია შერჩეული ჯიშები შეესაბამებოდეს ადგილობრივ პირობებსა და ნიადაგებს. ზოგადი პრინციპები, რაც უნდა დავიცვათ სავენახე ადგილის შერჩევისას არის ის, რომ შერჩეული ადგილი არ უნდა იყოს ქაობიანი და წყლით გაჯერებული, ისევე როგორც ზედმეტად ქვიანი და თხელი ნიადაგური საფარით. ვაზი არ უნდა გაშენდეს ზედმეტად დიდი დაქანების ფერდობებზე, სადაც შეზღუდული და გართულებული იქნება გადაადგილება, ვენახის მოვლა და მოსავლის აღების სამუშაოები. ვაზი კარგად ვერ ხარობს ზედმეტად მძიმე თიხიან ნიადაგებში, სადაც სუზონის განმავლობაში წყლისა და ჰაერის მოძრაობა შეზღუდულია, ასევე ძლიერ გამოშრობისას და გვალვიან პერიოდებში ჩნდება დიდი ბზარები. აღმოსავლეთ საქართველოს ზოგიერთ ალუვიურ ზონაში გავრცელებულია დამლაშებული და ბიცობიანი ნიადაგები, რომლებიც ასევე მოსარიდებელია.

რაც შეეხება ვაზის მორწყვას, როგორც წესი, ეს არის ურწყავი კულტურა. მეტიც, ვაზი არის ერთ-ერთი იშვიათი კომერციული მცენარე საქართველოში, რომლის მოყვანაც ურწყავ ზონაში არის შესაძლებელი. მაგრამ, რა თქმა უნდა, დიდი მასშტაბით წარმოებისთვის ვაზი ირწყვება კიდევ. მდინარე ალაზნის ხეობაში გავრცელებული პრაქტიკაა მიშვებით მორწყვა, მაგრამ თანამედროვე ვენახებში სულ უფრო აქტიურად გამოიყენება წვეთოვანი სისტემები, რომლებიც მორწყვასთან ერთად, ფერტიგაციის, ანუ წყალში გახსნილი სასუქის ან სხვა სახის აგროქიმიური თუ თხევადი ორგანული ნივთიერებების მიწოდებას გულისხმობს.

ვაზის ნაყოფიერების ზრდისთვის გავრცელებულია ორგანული სასუქის, კომპოსტირებული ნაკელის შეტანა. ფერმერები ასევე მიმართავენ რიგებს შორის საფარი კულტურებისა და სიდერატების თესვის პრაქტიკას, მაგრამ ეს უკანასკნელი იშვიათად ხდება და გარდა ნიადაგის ეროზიისგან დაცვის, თუ მისი ნაყოფიერების მომატებისა, სარეველებთან ბრძოლის კარგი საშუალებაა, განსაკუთრებით ბიო მევენახეობის შემთხვევაში.

საერთო ჯამში, ნიადაგებისა და ვაზის ჯიშების მრავალფეროვნება, ასევე თითოეული რეგიონის, მინიციპალიტეტისა და სოფლისთვის დამახასიათებელი წეს-ჩვეულებები და ტრადიციები განაპირობებს იმ სიმდიდრეს, რასაც ქართული მევენახეობა-მეღვინეობის ტრადიცია ეწოდება. ნიადაგის შერჩევის, მართვისა და ვაზის მოვლის საუკუნეების განმავლობაში გავრცელებული პრაქტიკები კლიმატის ცვლილების თანამედროვე გამოწვევების საპასუხოდ იცვლება და ვითარდება. მსოფლიოში მეცნიერებისა და ტექნოლოგიის განვითარების თანამედროვე მიღწევები საშუალებას იძლევა, ვენახისთვის ისეთი საძირების მიღების საშუალებას, რომელთაც ექნება შეგუების ან გამძლეობის განსაკუთრებული უნარი ისეთი გამოწვევების წინაშე, როგორცაა გვალვა, მარილიანი გარემო, მავნებელ-დაავადებები, ტენიანი გარემო, მძიმე თიხიანი ნიადაგი, მთიანი ზონა, ადრეული ან გვიანი ვეგეტაცია და ა.შ. ეს ტექნოლოგიები ჯერ-ჯერობით საქართველოში ხელმისაწვდომი არ არის და ამ მიმართულებით სელექციის სამუშაოები არ მიმდინარეობს. ხშირია შემთხვევები, როდესაც საუკეთესო ხარისხის ქართული ჯიშის ვაზის ნერგები უცხოეთიდან შემოაქვთ. ქვეყანაში ბიო წარმოების გასავითარებლად კი ერთ-ერთი აუცილებელი წინაპირობა სწორედ ორგანული სერტიფიკატის მქონე სარგავი მასალაა და ამ მიმართულებით ბიზნეს მოდელის განვითარება ნებისმიერი ორგანული ვენახის მქონე კომპანიის ან მევენახისთვის არის შესაძლებელი.

3. ვაზის მცენარის აგებულება და ძირითადი ფიზიოლოგიური ფუნქციები

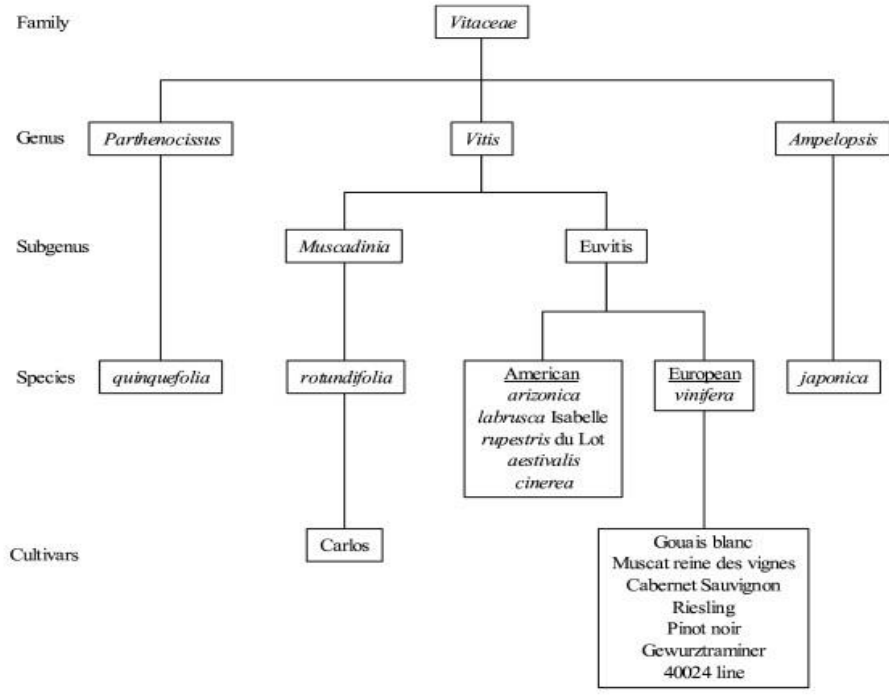
ავტორი: თეკლე ზაკალაშვილი

ვაზის ორგანოგრაფია

ვაზის ორგანოგრაფია და ფიზიოლოგიური ფუნქციები:

- ვაზის სისტემატიკა
- ორგანოგრაფია
- ფილოქსერა
- მცნობის ისტორია
- ძირითადი საძირეები

ვაზი (*Vitis vinifera* L) მრავალწლოვანი, მერქიანი, ლიანასებრი მცენარეა. ის შეიძლება ორ ნაწილად დავყოთ, ველური (*Vitis vinifera sylvestris*) და კულტურული ვაზის (*Vitis vinifera sativa*) სახით. რა თქმა უნდა, ველური წინაპრის მოშინაურობის, დომესტიკაციის შედეგად მიღებულ იქნა თანამედროვე, კულტურული ვაზი, რომელიც ადამიანმა საკუთარ სურვილებს მოარგო, რაც თუნდაც ვაზის სხვა-ფორმირებით ან შპალერის შექმნით გამოიხატება. ვიტისის გვარი უფრო ღრმად რომ გავიცნოთ, მნიშვნელოვანია გავიცნოთ ვაზის სისტემატიკას და ასევე ვახსენოთ რამდენიმე თავისებურება, რაც ვაზის მცენარეს ახასიათებს.



სურათი 4, Vitaceae-ის ნაწილობრივი კლასიფიკაცია Gallet-ის მიხედვით (1967) © researchgate

როგორც ვხედავთ, ორი ქვე-გვარი გვაქვს, მუსკადინიას და ვიტისის. აღნიშნულნი ყველაზე ძირითადი, ქრომოსომათა რიცხვით განსხვავდებიან. ვიტისის შემთხვევაში, ქრომოსომათა რიცხვი ორივე მშობლიდან $2n=38$ უდრის. ქვეგვარი ვიტისი იყოფა ამერიკულ, ტროპიკულ-ქვატორულ, ევრო-აზიურ და აღმოსავლეთ აზიურ სახეობებად. მიუხედავად იმისა, რომ ზოგჯერ სისტემატიკა დამაბნეველია, ვაზის შემთხვევაში თითოეულ სახეობაში არის წარმომადგენელი, რომელიც მევენახესთვის თუ ფერმერისთვის ნაცნობი იქნება. მაგალითად, ვიტის ლაბრუსკა, რომელიც ამერიკულ სახეობას წარმოადგენს, იმ პირდაპირწარმოებული ჰიბრიდების ერთ-ერთი მშობელია, რომელიც საქართველოშია გავრცელებული. რაც შეეხება *V. riparia*-ს, *V. rupestris*-ს და *V. berlandieri*-ს, მათ ამერიკულ საძირებად ვიყენებთ ხოლმე. ევრო-აზიური სახეობებიდან, ყველაზე მთავარი *V. vinifera* არის, რომელიც კულტურული ვაზის ჩვენთვის ყველა ცნობილ ჯიშს მოიცავს. აღმოსავლეთ აზიიდან, ალბათ *V. amurensis*-ია ის წარმომადგენელი, რომელიც ხშირად გვხვდება კვლევებში და რამდენიმე ფაქტორის გამო დიდ ყურადღებას იქცევს ხოლმე. მცირედ რომ შევხვთ თითოეულ მათგანს, ამერიკული სახეობა გამოიყენება როგორც საძირედ- მყნობისთვის. საძირეები აუცილებელია, რათა განაპირობოს ვიტის ვინიფერაში შემავალი ჯიშების გამძლეობა და რეზისტენტობა ფილოქსერასადმი. ყველა საძირეს მისთვის დამახასიათებელი ნიშან-თვისებები გააჩნია. ეს გამოიხატება გვალვაგამძლეობაში, ნუტრიენტების შეთვისებაში, მავნებლებისადმი რეზისტენტობასა თუ მოსავლიანობის რაოდენობაში. რაც შეეხება მყნობას, საძირისა და სანამყენეს კამბიუმის ნაწილები ერთმანეთთან შედის კონტაქტში. შემდეგ, მყნობის წერტილი იფარება ცვილით, რათა ჰაერისა თუ პათოგენებისგან დაიცვას მცენარე. მყნობის წერტილი იკურნება კალუსის წარმოქმნის შედეგად, კამბიუმის გარშემო. კალუსი არადიფერენცირებულ უჯრედთა გროვია. "განკურნების" პროცესს დაახლოებით ორი ან მეტი კვირა სჭირდება, რის შედეგადაც ვასკულარული კავშირი მყარდება. შედეგად შესაძლებელია ტრანსლოკაციის პროცესის დაწყება. მყნობის დროს საძირესა და სანამყენეს წარმატებული შეერთება ხასიათდება, როგორც კარგი აფინიტეტი. რატომ არის, რომ ამერიკულ ვაზებს აქვთ მედეგობა ფილოქსერას მიმართ? პირველ რიგში, ამერიკულ ვაზს ფილოქსერასთან ერთად მოუწია თანაცხოვრება, რის გამოც, ევოლუციიდან გამომდინარე, განსაკუთრებული დამცავი მექანიზმი ჩამოუყალიბდა. ეს გამოიხატება ჭრილობების განკურნებაში, რაც ხდება ჭრილობების დაცობის საფუძველზე. შედეგად, სხვა მავნებლებიც ვეღარ აღწევენ ჭრილობებში. გარდა ამისა, ამერიკული ვაზების წვენი შეიცავს არასასიამოვნო ნივთიერებებს ფილოქსერასთვის, რაც მწერს აიძულებს ლოკალიზდეს ერთ ადგილზე და აღარ მოახდინოს სხვა ნაწილების კოლონიზაცია. აქვე, მნიშვნელოვანია დავახასიათოთ ამერიკული ვაზის რამდენიმე წარმომადგენელი.

V. riparia-ს ახასიათებს დაბალი მოსავლიანობა, ვერ უძლებს ქლოროზს, ადაპტირებადია ცივ კლიმატთან მოკლე პერიოდის გამო, ფესვების ლატერალური ზრდაც ახასიათებს, გვალვის მიმართ პრობლემატურია, მაგრამ უძლებს ძალიან მაღალ ყინვას. ურჩევნია ღრმა ნიადაგები და წვეთოვანი ირიგაცია, აქვს დაფესვიანების კარგი უნარი. საბოლოოდ კი ახასიათებს ფილოქსერას მიმართ მაღალი რეზისტენტობა.

V. rupestris- არის ძალიან მათალმოსავლიანი და ხასიათებს ფესვთა სისტემის ღრმად განვითარება, მიმდებია ქლოროზისადმი, იზრდება მშრალ, მზიან რეგიონებში. ზოგადად ტოლერანტულია გვალვისადმი. კირისადმი საშუალო ტოლერანტურობა აქვს, ახასიათებს კვირტის ადრეული გაშლა, აქვს გრძელი ვეგეტაციის პერიოდი, რქის დაგვიანებული მომწიფებით. ახასიათებს კარგი დაფესვიანების უნარი.

V. berlandieri- მათალმოსავლიანია, სიღრმეში ფესვთა გავრცელების უნარით, კირის და ქლოროზის მიმართ აქვს მაღალი რეზისტენტობა. საშუალოდ ტოლერანტულია გვალვის მიმართ, ფესვიანდება რთულად და ამიტომ ცალკე ნაკლებად იყენებენ. გვიანი მომწიფებისა და გრძელი ვეგეტაციის გამო, ცივ რეგიონებში არ გამოიყენება. რეზისტენტულია ფილოქსერას მიმართ.

საბოლოოდ, ამერიკული საძირეების შემთხვევაში, კარგად ვხვდებით, რომ თითოეულის ნაკლის გამოსასწორებლად, ხშირად მათი შვილეული ვერსიები გამოიყენება, მაგალითად ვხვდებით *V. berlandieri* x *V. riparia*-ს შეჯვარების შედეგად მიღებულ საძირეებს ახალ თაობაში.

რაც შეეხება აზიურ ვაზს, აქ განვიხილოთ *V.amurensis*-ის მაგალითი. იგი აქტიურად გამოიყენება კვლევებში და ლიტერატურაშიც, ბევრ სამეცნიერო სტატიას ვიპოვით მის შესახებ. იგი უძლებს ძლიერ ყინვას და გამოიყენება სელექციაშიც. ვაზი ჩინური წარმოშობისაა და დღეს კომერციულად კულტივირდება ჩინეთში. იმის გამო, რომ მას აქვს ძლიერი ფესვთა სისტემა და მოსავლიანობის უნარი, სხვა გენეტიკურ მახასიათებლებთან ერთად, ეს აძლევს საშუალებას მიწის 40 გრადუს ცელსიუსსაც კი გაუძლოს, რაც მას ძალიან განსაკუთრებულად რეზისტენტულ ვაზად ხდის. ჩინეთში, ხშირად იყენებენ მკაცრი ზამთრის პირობებში ვენახის დამარხვას, რაც ართულებს სამუშაო პროცესს და ხარჯთანაა დაკავშირებული. ამურენზისი კი ამას არ საჭიროებს. ბოლო წლებში ჩატარებულმა კვლევებმა, აჩვენა, რომ ამურენზისი მაღალ რეზისტენტობას აჩვენებს ვაზის თეთრი სილამპლისა და ანთრაქნოზის მიმართ.

რაც შეეხება ველურ ვაზს, ველური ვაზი გავრელებულია წყლის ნაპირებთან (სადაც წყლის არსებობის გამო არაა ფილოქსერა), განსხვავდება მორფოლოგიით კულტურული ვაზისგან, აქვს მცირე ზომის ფოთოლი და ნაყოფი, წიპწის ნისკარტი კი მოკლე. არის უმეტესწილად ერთსქესიანი. როგორც მოგეხსენებათ, კულტურული ვაზი ჰერმაფროდიტი ანუ ორსქესიანია და შეუძლია საკუთარი თავის დამტვერვა, ველური ვაზის შემთხვევაში კი ყვავილი სრულყოფილი არაა. ველური ვაზების მოძიება და შესწავლა მრავალი ექსპედიციის და დნმ ანალიზის შედეგად მიმდინარეობს.

მცირედ რომ შევეხოთ კულტურულ ვაზს ანუ *V.vinifera sativa*-ს, იგი ყველა იმ ჯიშს მოიცავს, მსოფლიოს სხვა წარმომადგენლებთან ერთად, რომელიც ქართული ენდემური ჯიშებიდან გაგვახსენდება. იგი მცნობის დროს გამოიყენება, როგორც სანამყენე ნაწილი და აქვს მისთვის დამახასიათებელი ნიშან-თვისებები თუ ორგანოლექტიკური პროფილი. მისი მარცვალი მოიცავს ყუნწს, კუტიკულას, კანს, რბილობსა და წიპწას. რაც შეეხება ზოგად ორგანოგრაფიას, მცენარე შედგება მიწისზედა და მიწისქვეშა ნაწილებისგან. ფესვები, ვარჯი, მხარი, რქა, ყლორტი, ფოთოლი, მტევანი, პწკალი-ძირითადი ნაწილებია, რომელთაც ყველას თავისი ფუნქცია გააჩნია.

ვაზის ფესვის ფუნქცია, გარდა ნიადაგში "დამაგრებისა" არის წყლისა და ნუტრიენტების შეწოვა, ნახშირწყლების და სხვა საკვები ნივთიერებების შენახვა, რომელსაც მცენარე მომავალი ზრდა-განვითარებისთვის გამოიყენებს. გარდა ამისა, ფესვები წარმოქმნიან ჰორმონებს, რომლებიც აკონტროლებენ მცენარის ფუნქციებს.

ვაზის შტამბი-შტამბი წარმოადგენს საყრდენს მცენარის ზედა, ვეგეტატიური და რეპროდუქციული ნაწილებისთვის, რაც მოიცავს როგორც მწვანე მასას, ასევე ყვავილებსა და მომავალ მტევნებს. ყლორტები და რქები-ყლორტების წარმოშობა ხდება კვირტებიდან. ყლორტი შეიცავს გამტარ კონებს და სხვა სტრუქტურულ ერთეულებს, რომელიც მცენარის განვითარებისთვისაა საჭირო. ყლორტის მომწიფების დროს, უჯრედის კედელი სქელდება და ხდება სახამებლის დაგროვება, მიმდინარეობს ლიგნიფიკაციის პროცესი. როცა ფოთლები ჩამოცვივდება, სწორედ მაშინ მიიჩნევა ყლორტი რქად. ყლორტის წვერი-ყლორტს ზრდის ბევრი წერტილი აქვს, მაგრამ ძირითადი ზრდა ყლორტის წვერში ხდება, რაც აპიკალური მერისტემის სახელითაა ცნობილი და ვაზის ჰელიოფილიას ანუ მზისკენ სწრაფვას განსაზღვრავს. სხვა მცენარეებისგან განსხვავებით, რომლებიც ტერმინალური (საბოლოო) კვირტის წარმოქმნით ასრულებენ ზრდას, ვაზის ყლორტები ზრდას განაგრძობენ, სანამ აქვთ საჭირო სითბო, ტენი და საკვები ელემენტები. პწკალს რაც შეეხება, იგი ვაზისთვის, როგორც ლიანასებრი მცენარესთვის საყრდენის როლს ასრულებს და მცენარეს ამაგრებს. ფოთლები კი ისეთ სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვან პროცესებზე იღებენ პასუხისმგებლობას, როგორცაა რესპირაცია, ტრანსპირაცია და ფოტოსინთეზი. სწორედ ესაა ის ფიზიოლოგიური პროცესები, რაც მცენარეს ეხმარება სიცოცხლეში, განვითარებასა და ზრდაში.

4. ვაზის ძირითადი დაავადებები და მათი მენეჯმენტი

ავტორი: თეკლე ზაკალაშვილი

ვაზის ძირითადი მწერები და დაავადებები:

- ვაზის ვირუსული დაავადებები
- ვაზის შტამბის დაავადებები
- ვაზის ფიტოპლაზმა
- ვაზის სოკოვანი დაავადებები: ჭრაქი და ნაცარი
- ყურძნის ჭია

4.1. ვაზის ძირითადი ვირუსები:

გარდა მრავალი ცოცხალი ორგანიზმისა, რომელიც ვაზს გარკვეულ ზიანს აყენებს, აღსანიშნავია ვირუსებიც, რომელთა მოქმედების შედეგად ვაზი იღუპება. დღეს, მსოფლიოში, სხვადასხვა ლიტერატურაზე დაყრდნობით აღმოჩენილია ვაზის ვირუსების 100-მდე ფორმა. ისინი სხვადასხვა ოჯახებს მიეკუთვნებიან და ვრცელდებიან, როგორც მწერი-ვექტორების დახმარებით, ასევე მცენარისა თუ სხვლის პროცესის დროს. ვირუსის გადამტანებზე საუბრის დროს, უნდა დავასახელოთ ნემატოდებიც, რომლებიც ვაზის ფესვებს აზიანებენ და ინფიცირება ერთი მცენარიდან მეორეზე გადააქვთ. მიუხედავად იმისა, რომ ზოგიერთი საძირე მაღალი რეზისტენტობით გამოირჩევა ნემატოდას მიმართ და არ ზიანდება, ფესვებით კვების დროს ნემატოდა ვირუსის გადატანას მაინც ახერხებს. დაინფიცირებული საძირე კი სხვადასხვა გზების საშუალებით აინფიცირებს სანამყენესაც.

ვაზი (*Vitis vinifera sativa*) ითვლება კულტურად, რომელიც ყველაზე აქტიურადაა დასენიანებული ვირუსებისგან, რისი გამომწვევი მიზეზიც ნაწილობრივ ფილოქსერას გავრცელებაა მსოფლიოში. იმის გამო, რომ ვაზის გამრავლება და კულტივაცია მევენახეობის უმეტესი რეგიონისთვის მცნობის გარეშე შეუძლებელია, გასამრავლებელი მასალა აქტიურად ავადდება ჯერ კიდევ ადრეულ ეტაპზე, სანერგეში. სწორედ ამიტომ, სანერგეების ფიტოსანიტარული მდგომარეობა, სტანდარტების დაცვა (EPPO) და პროტოკოლით გათვალისწინებული მუშაობა, ერთ-ერთი გადამწყვეტი ქმედებაა ვირუსების პრევენციისთვის.

რაც შეეხება ვირუსების კლასიფიკაციას, ისინი მიეუკთვნებიან ბიოტროფულ პათოგენებს, რაც ნიშნავს იმას, რომ ისინი დამოკიდებულნი არიან მათი მასპინძელი ორგანიზმის, ამ შემთხვევაში ვაზის მეტაბოლიზმზე. ვირუსის აკუმულირება და გამრავლება მცენარეში აქტიურად მიმდინარეობს და სისტემურ ინფექციამდე გრძელდება. უკეთ რომ გავიგოთ ვირუსების მექანიზმი, უნდა გვესმოდეს მათი გენეტიკა. ვირუსის გენომი შეიცავს რნმ-ს (რეზოქსირიბონუკლეინის მქაჯა), მაშინ, როდესაც მასპინძელი მცენარე ანუ ვაზი დნმ-სგან (დეზოქსირიბონუკლეინის მქაჯა) შედგება. სწორედ ამიტომ, ისინი ცვლიან მასპინძელი ორგანიზმის მეტაბოლიზმს, მისი რიბოსომების ფუნქციას და პროტეინების სინთეზს. გარდა ამისა, იმის გამო, რომ ირღვევა ვაზის უნარი შენიშნოს და გამოასწოროს დნმ-ის ხარვეზები (errors), ვირუსები აქტიურად განიცდიან მუტაციას. შედეგად, ვირუსთა ევოლუცია და მათი გენოტიპები მუდმივად იცვლება. მიუხედავად ამისა, ვირუსის რამდენიმე სტაბილური გენოტიპი არსებობს, რომლებიც დომინანტნი არიან ვაზის ინფიცირების კუთხით.

საინტერესოა ის, რომ ვირუსების შეჭრის შემდგომ ვაზში მიმდინარეობს heat shock პროტეინების, სტილებუნებისა თუ PR პროტეინების სინთეზი, რაც მცენარის საბრძოლო მექანიზმია ვირუსების წინააღმდეგ. სწორედ გააქტიურებული იმუნუტი სისტემის გამო, ვირუსით დაავადებული ვაზები ნაკლებად მიმღებები არიან სოკოვანი დაავადებების მიმართ და მათ შემოტებასაც მეტად უძლებენ.

2005 წელს ჩატარებული კვლევის მიხედვით, ვიგებთ, რომ ტემპერატურას ვირუსების გავრცელებაზე სხვადასხვა გავლენა აქვს. აღმოჩნდა, რომ მაღალი სიცხის დროს ვირუსების მოქმედება ითრგუნება, ისინი უფრო ლატენტურები ხდებიან, შესაბამისად, ზაფხულში ჩატარებული კვლევები ლაბორატორიული შემოწმების მიზნით, შეიძლება ყოველთვის მართებული არ იყოს. რაც შეეხება ცივ ამინდს, მსგავსი გარემო პირობები ხელს უწყობს ვირუსების გამრავლებას და აფერხებს მათი დნმ-ის დეგრადაციას. ამის გამო, რქის შემოწმება ვირუსებზე ზამთრის პერიოდში მეტად რეკომენდებულია.

საინტერესოა ის, თუ როგორ გადადის და მოძრაობს ვირუსი ვაზის ერთი ნაწილიდან მეორეში. ეს ხდება როგორც პლასმოდესმატას, ასევე ფლოემას გავლის გზით. პლასმოდესმატა ეს არის უჯრედის კედელში შემავალი არხები, რომელიც მეზობელი უჯრედების კავშირზეა პასუხისმგებელი ციტოპლაზმას გავლით.

ვირუსები, რომ შევაფასოთ მათი დაზიანების ინტენსივობის მიხედვით, პირველ ადგილს ფოთლის დახვევის ვირუსი დაიკავებს. მას გავლენა აქვს ფლოემის გამტარ კონაზე, შესაბამისად კი მოქმედებს ფესვის ზრდასა და ყლორტების მოსავლიანობაზე. თუმცა, ვირუსი ძირითადად ფლოემაშია გავრცელებული და მის მახლობელ ვასკულარულ ქსოვილებში, ფლოემის ბლოკირება არ ხდება ვირუსით, არამედ კალოზათი, რაც ვაზის მიერ არის წარმოქმნილი და ნაწილობრივ ზღუდავს ვირუსის გავრცელებას. (Martelli et al., 1986). თავად კალოზა არის მცენარეული პოლისაქარიდი. იგი წარმოიქმნება გლუკანური-სინთეზის გენების აქტივაციის შედეგად სხვადასხვა ორგანოებში. იგი ერთვება, როგორც უჯრედის კედელი, მაშინ როცა მცენარეს მიაღებება სტრესი ან დაზიანება. კალოზას მოქმედება აღწერილია, როგორც მცენარის მიერ ფიზიკური ბარიერის შექმნა სტრესისგან თავდასაცავად. კალოზის ფორმირება ხდება მექანიკურად დაზიანებულ ადგილებში. დაზიანებულ ქსოვილებში კალოზას წარმოქმნა და სინთეზი არის ჯერ კიდევ ცოცხალი უჯრედების დასაცავად მიმართული ქმედება, რომელიც ასევე ჭრილობის განკურნებასაც ემსახურება. გარდა აღნიშნულისა, კალოზა წარქმობიანდება ალუმინის ტოქსიკურობის დროს. როგორც ცნობილია, მქავე ნიადაგებში ალუმინის მაღალი შემცველობა იწვევს მცენარის მოწამვლას და მისი ზრდის შენელებას. ბოლოდროინდელი კვლევები კი ცხადყოფს მცენარეული ჰორმონის, ზრდის რეგულატორის-აბსციზის მქავის კავშირს კალოზას წარმოქმნასთან, რომელიც მისთვის პრომოტორის როლს ასრულებს. კალოზა შედგება β -1,3-glucan β -1,6 . როგორც აღვნიშნეთ, ფლოემის ბლოკირება არ ხდება ვირუსით, არამედ კალოზი რაც ვაზის მიერ არის წარმოქმნილი და ნაწილობრივ ზღუდავს ვირუსის გავრცელებას. (Martelli et al., 1986).

სამწუხაროდ, ეს პასუხი მცენარის მიერ ზღუდავს შაქრების ექსპორტს ფოთლებიდან სხვა ნაწილებში ფლოემის გავლით, რაც შედეგად შაქრის აკუმულაციას იწვევს ფოთლებში, რაც თავის მხრივ აინჰიბირებს ანუ თრგუნავს ფოტოსინთეზს. ამის სიმპტომია წითელ ჯიშებში ვენების გასწვრივ გაწითლება ან თეთრი ჯიშების გაყვითლება. ფოთლის წითელი შეფერვა განპირობებულია ფერის პიგმენტის ანტოციანების აკუმულაციით, რაც ასევე შედეგია ფოთლებში შაქრის აკუმულირებისა (ვინაიდან ფლოემა დაბლოკილია და ველარ ხდება ფოთლიდან შაქრების ტრანსპორტი) და იწყება შეთვალეზამდეც კი. შაქარი და აბსციზის მჟავა მომქედებენ ისე, რომ იწყება ანტოციანების წარმოება, ასევე, წყლის დეფიციტი სინითლის სიმპტომებს ზრდის. შაქრის აკუმულაცია, არამარტო ზრდის ანტოციანების დაგროვებას, არამედ იწვევს ფოთლის ქვევით დახვევას, რაც გამოწვეულია ოსმოსური წნევის მატებით. სწორედ აქედან მოდის ვირუსის სახელწოდებაც, რაც ფოთლის დახვევითაა გამოსატყული.

მიუხედავად იმისა, რომ ზოგიერთ ჯიშსა თუ სახეობაში აღნიშნული ვირუსი ვიზუალურ სიმპტომებს არ ამჟღავნებს, არცერთი ვაზი არის რეზისტენტული ფოთლის დახვევის ვირუსის მიმართ. გარდა მეტაბოლიტური და ფიზიოლოგიური ცვლილებისა, იცვლება მოსავლიანობა, მცირდება მისი რაოდენობა და საბოლოო პროდუქტის ქიმიური ხარისხი. იმის გამო, რომ ფოთლიდან შაქრების ტრანსპორტი აღარ ხდება, იზღუდება მარცვლის განვითარება, შეთვალეზა და სიმწიფე. მაღალია მჟავების (ღვინის მჟავა და ვაშლმჟავა) რაოდენობა, მცირდება ფერის ინტენსივობა. მცენარეს ასევე არ ჰყოფნის ენერგია საწყის ეტაპზე სწორად წარმართოს გამონასკვა, რის შედეგადაც მარცვლების ნაწილი ვერ ვითარდება და დანარჩენის მომწიფებაც არათანაბარია.

საბოლოოდ, მცენარის ძირითადი ნაწილების, მათ შორის ფესვის ზრდის შეფერხების, სამარაგო ნაერთების ვერ დაგროვებისა თუ სხვადასხვა მეტაბოლიტური ცვლილებების შედეგად ვაზი სუსტდება და კვდომამდე მიდის. თითქოს ვირუსს ეს ყველაფერი არ ჰყოფნისო და ამას ემატება ვაზში აქროლადი ნაერთების წარმოების ინდუცირებაც, რაც მწერ ვექტორებს კიდევ მეტად იზიდავს. შედეგად, ვირუსი, რომელიც ბიოტროფული პარაზიტია, მომავდავი და დაინფიცირებული მცენარიდან, მეზობლად მყოფ, ჯანსაღ მცენარეზე გადადის.

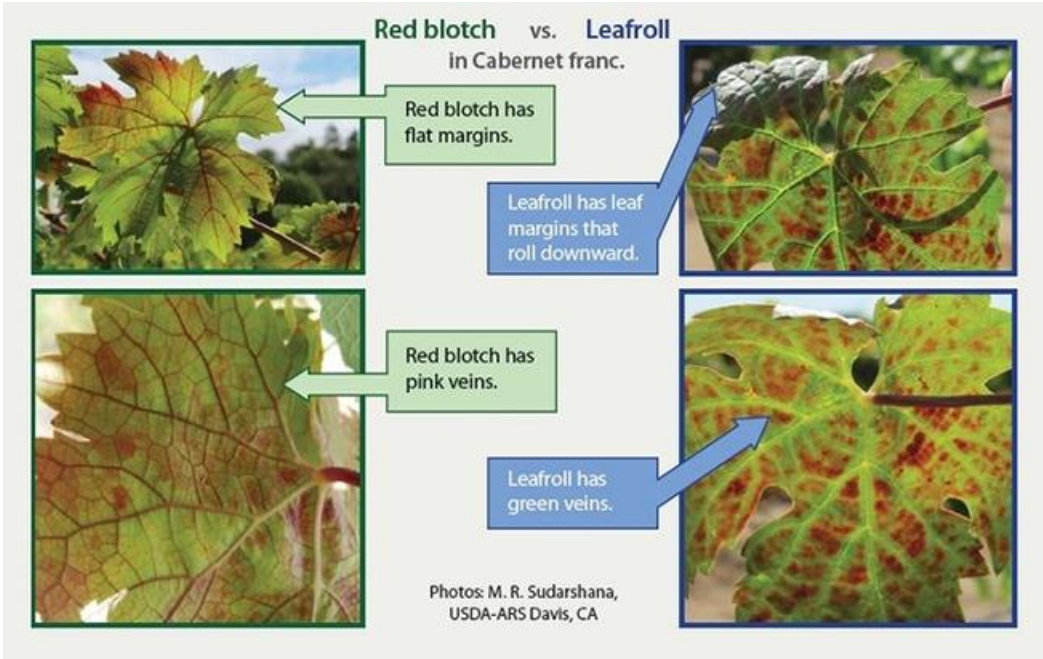
მარკუს კელერზე დაყრდნობით, ვიგებთ, რომ შესაძლოა ვირუსებსაც ჰქონდეთ დადებითი მცენარეებისთვის, რაც გამოიხატება გვალვის უკეთ გამძლეობაში, მაგრამ ვაზში აღნიშნული ჯერ არ შესწავლილა. მას შემდგომ, რაც ფოთლებში დიდი რაოდენობით შაქარი გროვდება, ითრგუნება ფოტოსინთეზი, რაც თავის მხრივ ამცირებს ტრანსპირაციას, ბაგეების დახურვის ხარჯზე. შესაბამისად, წყლის აორთქლება შემცირებულია და მცენარე მეტად უძლებს გვალვას. გარდა ამისა, დაბალი მოსავლიანობა და მწვანე მასა კანოპეში, ამცირებს ტრანსპირაციის ინტენსივობაც. როგორც ჩანს, ვირუსები არასასურველი კლიმატური მოვლენის დროს ეხმარებიან მასპინძელ ორგანიზმს რომ, გადარჩეს და თავადაც მოახერხონ ცხოველქმედების გაგრძელება.

ასევე, ძალიან ხშირად გავრცელებული ვირუსია ვაზის მუხლთაშორისების დამოკლების (ფოთლის მარაოსებრი ღეგრადაცია) ვირუსი. მისი მოქმედების მექანიზმი, ფოთლის დახვევის ვირუსს ჰგავს, მაგრამ სიმპტომები განსხვავებულია. აღნიშნული აქტიურად გადადის ნემატოდების დახმარებით, კერძოდ კი Xiphinema index-ის მიერ. ფოთლების ფერი ყვითლდება, ქლოროზულად, ყვითელი მოზაიკის სახით. ზოგიერთ ჯიშში მოსავლიანობა 80%-ით ეცემა. ყველაზე მახასიათებელი სიმპტომი აღნიშნული ვირუსისა არის ჯიშის მუხლთაშორისების დამოკლება და ფოთლის ფირფიტის მარაოსებრი გადაგვარება.

დღეს საქართველოში ჩატარებული კვლევები ამბობს, რომ ქვეყნის სხვადასხვა მევენახეობის რეგიონში დაფიქსირებულია ვაზის ლაქიანობის ვირუსი – Grapevine Fleck Virus (GFkV); ვაზის ფოთლების დახვევის ვირუსი-1 – Grapevine Leaf Roll Virus-1 (GLRV-1); ვაზის ფოთლების დახვევის ვირუსი-3 – Grapevine Leaf Roll Virus-3 (GLRV-3). ვაზის მუხლთაშორისების დამოკლების ვირუსი – Grapevine Fanleaf Virus (GFLV);

მთავარი კითხვაა, თუ როგორ უნდა ვებრძოლოთ ვირუსებს. ეს რამდენიმე ეტაპად შეიძლება მოხდეს. საწყის საფეხურზე მნიშვნელოვანია უვირუსო, ფიტოსანიტარულად სუფთა და ჯანსაღი სარგავი მასალის გამოყენება ვენახის გაშენების დროს, რაც გულისხმობს, სანერგეების მიერ დაავადებების აქტიურ კონტროლს და მუდმივ მონიტორინგს. ორგანიზაცია EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) გთავაზობს მცენარეთა გამრავლების და ნამყენი ნერგის წარმოების სტანდარტს, რომლის მთავარ საფეხურებსაც წარმოადგენს დავირუსებული ვაზის თერმოთერაპია (ტემპერატურული მკურნალობა), ინ-ვიტრო (მერისტემული კულტურით) გამრავლება და ბიოლოგიური ინდექსირება. აღნიშნული პროტოკოლის დაცვა და შესაბამისი ტესტებით (PCR, RT-PCR, DAS ELISA) ვაზის შემოწმება, ეხმარება მენერგეს აწარმოოს ვირუსებისგან თავისუფალი ნერგი, რაც ვირუსების გავრცელებას ამცირებს. შესაბამისად, მცენარეთა სერთიფიცირება და სერთიფიცირებული სარგავი მასალის წარმოება ვირუსების საპრევენციოდ შეგვიძლია გამოვიყენოთ. რაც შეეხება სერთიფიცირებული მასალის განმარტებას განმარტებას, „გასამრავლებელი მასალა, რომელიც: ა) მიღებულია უშუალოდ საბაზისო გასამრავლებელი მასალიდან ან საწყისი გასამრავლებელი მასალიდან; განკუთვნილია: ბ.ა) ახალგაზრდა მცენარეების ან მცენარეების ნაწილების (სამყნობი კომპონენტების) დასამზადებლად ბ.ბ) ყურძნის საწარმოებლად;“

ვირუსებთან ბრძოლის დროს უნდა ვებრძოლოთ ვექტორებს, რაც გულისხმობს ვირუსების გადამტანი ორგანიზმების შესწავლას, მათ ამოცნობას და ვენახში მათი რაოდენობის კონტროლს. ასევე, საწყის ეტაპზე მენერგეს მიერ გასამრავლებელ ტერიტორიად შერჩეულ უნდა იქნას პათოგენებისგან თავისუფალი ადგილი, რომელიც ასევე იზოლირებულია ტექნიკური ვენახებისგან, რათა არ მოხდეს ვექტორების მეზობელი ვენახებიდან გადმოსვლა.



სურათი 5, ვირუსების შედარება, © M.R.Sudarshana, მოძიებული 28.05.2024, <https://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=18900>

გარდა ამისა, როგორც ცნობილია, ვირუსებს ახასიათებთ კონკრეტულ ზედაპირებზე მიწებება, რაც ნიშნავს იმას, რომ სხვლის დროს, დავირუსებული ვაზიდან სეკატორით, ჯანსაღ ვაზზე პათოგენის გადატანის შანსი, იზრდება. სეკატორის სტერილიზაცია თუ მცნობის ტექნიკის სანიტარული მდგომარეობის კონტროლი, შეამცირების ვირუსების გავრცელებას და მათ მავნეობას ვენახში. ხშირად, ადამიანთა უმეტესობა სეკატორის სტერილიზაციას ზედმეტ შრომად აღიქვამს, მიუხედავად იმისა, რომ ეს გულისხმობს იარაღის 70%-იანი სპირტით დამუშავებას. სხვლის პროცესის სტერილურად ჩასატარებლად თანამედროვე სეკატორებს უკვე მოყვება მცირე ზომის ავზი, რომელიც სპირტით ივსება და მაკრატილის ყოველი გამოყენების შემდგომ, ავტომატურად აკეთებს მის დეზინფექციას.

ასევე ჩნდება მნიშვნელოვანი კითხვა, თუ რა უნდა მოვუხერხოთ დავირუსებულ ვაზს. ამ შემთხვევაში ერთადერთი გამოსავალი ვაზის ამოძირკვაა. მიუხედავად იმისა, რომ ეს ბევრი მევენახისთვის რთული და ემოციურად არასასურველი პროცესია, ამით სხვა ვაზებს გადავარჩინთ მომავალი დაინფიცირებისგან.

4.2. ვაზის შტამბის დაავადებები

ვაზის ვარჯის დაავადებები (grapevine trunk diseases-GTD) არის სოკოვან პათოგენთა კომპლექსი, რომელიც მცენარის, კონკრეტულად კი ვაზის მრავალწლოვან ნაწილებს აავადებს. ვარჯის დაავადებები გამოწვეულია რამდენიმე სოკოს ერთობლიობით და ძირითადად გამოიხატება მერქნის ნეკროზის, ვასკულარული კონების ინფექციის და საბოლოოდ მცენარის ხმობის სახით. გარდა აღნიშნულისა, იცვლება მცენარის ფენოლოგიური განვითარება, კვირტი იღვიძებს გვიან და მცენარის განვითარება ყველა ეტაპზე შეფერხებულია.

ტერმინი საკმაოდ ახალია და სათავეს დაახლოებით 1990-იანი წლებიდან იღებს, მაგრამ პრობლემა უფრო ადრე დაიწყო. ჯერ კიდევ რავაზის ნაშრომებში ვხვდებით აპოპლექსიის შემთხვევებს საფრანგეთში, რომელიც მე-19 საუკუნეშია აღწერილი. ფრანგი მეცნიერები, რავაზი და ვიალა ამბობენ, რომ ვაზის უეცარი კვდომა ბაზიდომიცეტი სოკოებით იყო გამოწვეული. გარკვეული პერიოდის შემდგომ, დაახლოებით 1912 წელს ლ. პეტრიმ (petri disease) ახსნა, თუ როგორ ზიანდებოდა ახალგაზრდა ვაზების ვასკულარული სისტემა სხვადასხვა სოკოებით ინფიცირების გამო. სოკოვან დაავადებათა სიმრავლე აქ არ დასრულებულა და გაგრძელდა სხვადასხვა კონტინენტებზე, განსხვავებული აღმოჩენებით.

მაგალითად, Eutypa, რომელსაც სოკო Eutypa lata იწვევს ავსტრალიაში დაახლოებით 1950-იან წლებში აღიწერა, 1960-იანებში გამოჩნდა საფრანგეთის „შავი ფეხის“ სინდრომი, რომელსაც თავიდან „განგრენას“ უწოდებდნენ. საბოლოოდ კი დღემდე, 130 მეტი სოკოს სახეობა, რომელიც მიეკუთვნება 34 გვარს (genera დავაზუსტო), ასოცირებულია ვარჯის დაავადებებთან.

ვარჯის დაავადებები მთელს მსოფლიოშია გავრცელებული. ყოველწლიურად მათ მიერ მიყენებული ზარალი რამდენიმე მილიარდს ითვლის. მცირდება ასევე მოსავლის ხარისხიც და ვენახის სიცოცხლისუნარიანობა. აღსანიშნავია ისიც, რომ ვარჯის დაავადებები ერთი-მცენარიდან მეორეზე სხვლის ოპერაციის დროსაც გადადიან, რის გამოც მათი გავრცელება საკმაოდ ინტენსიურია. ასევე გასათვალისწინებელია ნერგის საწყისი მდგომარეობა, რაც ზოგიერთ შემთხვევაში სანიტარულად არ არის დამაკმაყოფილებელი მცნობის დროიდანვე. ეს ნიშნავს იმას, რომ ხშირად, ახალგაზრდა ნერგის კი შეიძლება იყოს ვარჯის დაავადების მატარებელი და მცნობის დროს ერთი და იგივე იარაღის გამოყენებით სოკოების ერთობლიობა მარტივად გავრცელდეს.

ვარჯის დაავადებების ნაწილი, როგორცაა პეტრის დაავადება (petri disease) ან „შავი ფეხი“ (black foot) აზიანებს ახალგაზრდა ვაზებს, მაგრამ ესკას კომპლექსი ან უტიპა მოზრდილ ვაზებში გვხვდება. უნდა ითქვას ისიც, რომ ხშირად მცენარე დაავადების მატარებელია, მაგრამ ეს სიმტომურად არ ეტყობა. სიმტომების გამოჩენა მეშვიდე, მეჩვიდმეტე წელს შეიძლება დაიწყოს.

ვარჯის დაავადებები სიმტომურად ერთმანეთს გვანან, მაგრამ ვიზუალური დათვალიერების დროს რამდენიმე განსხვავების პოვნა მაინცაა შესაძლებელი. ზუსტ პასუხს კი ლაბორატორია იძლევა მას შემდგომ, რაც შტამს შეისწავლის.

განვიხილოთ ვარჯის დაავადების რამდენიმე შემთხვევა:

ესკა-საქართველოში ხშირად გვხვდება შემთხვევები, როდესაც 10 ან მეტი წლის ვენახში რამდენიმე ვაზი ხმება. ხმობის პერიოდი ძირითადად ემთხვევა ზაფხულს, უფრო მეტად კი ივლისის თვეს. ზოგიერთ შემთხვევაში, ვაზი თითქმის გამხმარია, მაგრამ მეორე წელს მოსავლის მცირე რაოდენობას მაინც ისხამს. ეს ესკას კომპლექსის სტანდარტული შემთხვევაა, რაც აპოპლექსიით ანუ მცენარის უეცარი ხმობით გამოიხატება ზრდასრულ ვენახში. ესკას ორი ფორმა არსებობს-ქრონიკული და მკვეთრი სახის, რომელიც აპოპლექსიით არის გამოხატული.

სიმტომები ხილვადია აქტიურ ვეგეტაციაში, განსაკუთრებით კი ზაფხულის პერიოდში, რაც გამოიხატება ფოთლებზე „ვეფხვის ზოლების“ არსებობით, მარცვლებზე კი შავი წერტილების სახით. ესკას სინდრომის დროს სხვადასხვა ეტაპზე სხვადასხვა სოკო დომინირებს. პირველი სიმტომები გამოწვეულია Phaeomoniella chlamydospora-სა და Phaeoacremonium minimum-ის მიერ, რომლებიც ასკომიცეტებს წარომდგენენ. რაც შეეხება შემდგომ პერიოდს, ვარჯის ლპობაში მონაწილეობას იღებს თეთრი სიღამპლის გამომწვევი ბაზიდიომიცეტი Fomitiporia mediterranea. საბოლოოდ კი ვიღებთ ესკას კომპლექსს, რომელიც ბოლო საფეხურია. რაც შეეხება დაავადების განვითარების ეტაპებს, ასე გამოიყურება:

- White rot- აქ მერქანი არის როგორც ღრუბული, თეთრი-მოყვითალო შეფერილობის
- Young esca- გავლენას ახდენს ფოთლოვან სისტემაზე,
- Petri disease- გვხვდება ახალგაზრდა მცენარეში, ზრდა შენელებულია. ამას ემატება ფოთლის ქლოროზი, მემცირებული ზრდა და მოსავალი. თუ მცენარე არ დაიღუპა, დაავადება პროგრესირდება ესკაში.
- Brown wood streaking- დაფესვიანებული რქები ავადდებიან ამ სიმტომით, არ აქვთ ექსტერნალური სიმტომები. გარკვეული პერიოდის შემდეგ მერქანი ჭრელდება სხვადასხვა ნაწილებში



სურათი 6, ვაზის ესკა კომპლექსი, © HAL OPEN SCIENCE

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ვარჯის დაავადებების შემთხვევაში ინფიცირება სპორების გავრცელების გზით მიმდინარეობს და აავადებს სხვლის შედეგად ღიად დატოვებულ ჭრილობებს. რაც უფრო დიდია ჭრილობა ზრდასრულ ვაზზე, მით მეტად ინფიცირდება ზედაპირი. იმის გამო, რომ მოზრდილი დიამეტრის ჭრილობას „განსაკურნებლად“ მეტი დრო ესაჭიროება, ის გაცილებით მგრძობიარეა ინფექციის მიმართ ვიდრე მცირე ზომის ჭრილობა, პატარა ასაკის ნაწილზე, მაგალითად ერთწლოვან რქაზე. ავსტრალიაში ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა კორდონისა (ნეკით გასხლული) და გუიოს (რქაზე გასხლული) მეთოდით ფორმირებული ვაზების განსხვავებაც ინფიცირების კუთხით. კორდონის შემთხვევაში, როდესაც ვაზი ორ კვირტზე ანუ ნეკზე ისხვლება, ჭრილობების რაოდენობა მეტია, მაგრამ ჭრილობა ერთწლიან ნაწილებს ადგება, ამიტომ ვაზის ხმობა ვარჯის დაავადებისგან შედარებით გვიან ხდება. რაც შეეხება გუიოს, როდესაც რქით სხვლის მეთოდია გამოყენებული, ჭრილობები შედარებით მრავალწლოვან ნაწილებს ადგება, შესაბამისად მათი დიამეტრი დიდია, სოკოც ინტენსიურად მრავლდება და მცენარის კვლამაც უფრო ადრე ხდება.

ჩნდება კითხვა, თუ როგორ უნდა ავირიდოთ ვარჯის დაავადებების გავრცელება თავიდან? ვინაიდან, მათ მიერ ვაზის ინფიცირების შემდგომ, ერთადერთი გამოსავალი მცენარის ამოძირკვაა.

- მცნობის სწორი ტექნიკის გამოყენებით, რაც გულისხმობს იარაღის სტერილიზაციას, ჭრილობის დიამეტრის შემცირებას თუ ერთწლიანი ნაწილების „გვირგვინში“ გადაჭრას, შესაძლებელია სოკოვანი დაავადებების გავრცელების შემცირება.
- იარაღის სტერილიზაცია ვაზიდან ვაზზე გადასვლის დროს, რათა არ მოხდეს სპორების გადატანა.
- სასურველია ჭრილობების შემცირება, განსაკუთრებით მრავალწლოვან ნაწილებზე (მაგალითად ვაზების „დადაბლების“ პრაქტიკა)
- სხვლა უნდა მოხდეს მშრალ პერიოდში, რათა სოკოების სპორები ნაკლებად გავრცელდეს
- სხვლის ჭრილობები, რომლებიც დიდი დიამეტრით გამოირჩევიან უნდა დავიცვათ შეწამვლის, მალამოს ან მაგალითად ტრიქოდერმას სოკოს შესაბამისი შტამის გამოყენებით.
- ნაწილები, რომლებიც უკვე გამხმარია და წარმოადგენს სპორებისა თუ სხვადასხვა პათოგენების რეზერვუარს, უნდა მოცილდეს ვაზს, ისე, რომ ჭრილობა არ განახლდეს.

დასკვნის სახით, უნდა ითქვას ის, რომ ვაზის ვარჯის დაავადებები ერთ-ერთ მნიშვნელოვან გამოწვევას წარმოადგენს მევენახეობაში, მთელი მსოფლიოს მასშტაბით. დაავადებების მართვა ხდება გააზრებულად, ინტეგრირებული მეთოდებით, რაც გულისხმობს მცენარის ფიტოსანიტარულ კონტროლს როგორც სანერგეში, ასევე ვენახში. აღნიშნული კონტროლი და პრევენციული ღონისძიებები გვაძლევს საშუალებას ვაზის ასაკი და მისი სიცოცხლისუნარიანობა გავზარდოთ და შევამციროთ ზიანი, რაც ხშირად ანთროპოგენური ფაქტორებით კიდევ უფრო მზარდია.

4.3. ფიტოპლაზმა:

ვაშში ფიტოპლაზმას მიერ გამოწვეული დაავადებები ერთიანდებიან ტერმინის ქვეშ, რომელსაც „ვაშის სიყვითლეები“ ეწოდება. ფიტოპლაზმა მსოფლიოს ყველა მევენახეობის რეგიონშია გავრცელებული და შეუძლია ზიანი მიაყენოს როგორც კულტურულ, ასევე ველურად მზარდ მცენარეებს, მათ შორის ვაშს.

ფიტოპლაზმა თავისი წარმოშობით არის ბიოტროფული პათოგენი, რომელსაც არ გააჩნია უჯრედის კედელი და საკმაოდ ახლოს დგას გრამ-დადებით ბაქტერიასთან. ის ძირითადად წარმოდგენილია მცენარის გამტარ კონაში, კერძოდ ფლოემაში და ვრცელდება მწერი-ვექტორების სახით (Cicadellidae, Cixiidae, Psyllidae-ს ოჯახების მიერ).

FD და BN, რომელზეც ვისაუბრებთ სიმპტომურად გვანან ერთმანეთს, მაგრამ მათი გავრცელება, მცენარიდან-მცენარეზე გადაცემა, მწერი ვექტორები და ბიოლოგიური ციკლი, განსხვავებულია.



სურათი 7: Flavescence dorée © Josef Klement-ის სიმპტომები

დავიწყით სიმპტომებით. ისინი ვარირებს იმის და მიხედვით, თუ რამდენად სენსიტიურია მასპინძელი მცენარე ფიტოპლაზმას მიმართ. ძირითად სიაში, რომელიც ყველაზე მგრძობიარე წითელ ჯიშებს გამოყოფს, ვხვდებით პინო ნუარს, კაბერნე ფრანს, ბარბეას და სანჯოვეუეს. რაც შეეხება თეთრ ჯიშებს, აღსანიშნავია შარდონე, ტრებიანო და პინო გრი.

ყველაზე რთული ამოცნობის დროს არის ის, რომ ფიტოპლაზმას მიერ გამოწვეული გარეგნული მახასიათებლები, იგივე მცენარეზეც კი შეიძლება განსხვავებული იყოს. მაგალითად, ვარირებდეს ყლორტიდან ყლორტზე, წლიდან წლამდე.

ფიტოპლაზმას სიმპტომები აღრეულ გაზაფხულზე კვირტის დაგვიანებული გაშლით ან მისი არ არსებობით გამოიხატება. რაც უფრო აქტიურდება ვეგეტაცია და ზაფხულის სეზონისკენ გადაინაცვლებს მცენარე, მით მეტად ძლიერდება ფიტოპლაზმას სიმპტომები. სიმპტომები შეიძლება იყოს ადგილობრივი, რაც გულისხმობს იმას, რომ ზოგჯერ დაზიანება ფოთლების ან ყვავილელების ან მტევნების მხოლოდ გარკვეულ ნაწილზე გამოიხატება.

ორიოდე სიტყვით რომ შევეხოთ ფიტოპლაზმას გავრცელებას, ის ძირითადად ვრცელდება მჩხვლეთ-მწუწნი პირის აპარატის მეორე მწერების დახმარებით, რომლებიც ვექტორულ ფუნქციას ასრულებენ. როდესაც, მწერი პირის აპარატით აითვისებს ფიტოპლაზმას და იგი წარმოდგენილია მის სანერწყვე სისტემაში, ჯანსაღ მცენარეზე გადასვლის შემდგომ, ხდება მისი დაინფიცირება. ინკუბაციის პერიოდი გრძელდება 3-4 კვირის მანძილზე. მწერი ფიტოპლაზმით დაავადებული რჩება მისი სიცოცხლის ბოლომდე, მაგრამ კარგია ის, რომ მისი გავრცელება ერთი თაობიდან მეორეზე არ ხდება. გარდა ვექტორის მიერ გავრცელებისა, ფიტოპლაზმა მცენარის/გამრავლების დროსაც შეიძლება გავრცელდეს.

დღეს FD-ს შემთხვევაში ვექტორად სახელდება ჭიჭინობელა- Schaphoideus titanus, რომელიც წელში ერთ თაობას იძლევა და თავის სრულ სასიცოცხლო ციკლს ვაზზე ასრულებს. აღნიშნული ჭიჭინობელა იკვებება ვაზის წვენით, რომელიც მცენარის გამტარ კონაში, კერძოდ კი ფლოემაში მოძრაობს. მის მიერ დადებული კვერცხები სხვადასხვა დროს იჩეკება და ზოგჯერ ვენახში განვითარების სხვადასხვა ფაზაში მყოფ მწერს შეიძლება წავაწყდეთ. ჭიჭინობელას ფრთიან ფორმას, სწორედ ფრენის უნარის გამო, ყველაზე აქტიურად გადააქვს ფიტოპლაზმა. უნდა გვახსოვდეს, რომ თუ ვენახში ან მახლობლად აღნიშნული მწერი არაა წარმოდგენილი, ფიტოპლაზმის გავრცელება მაქსიმალურად იზღუდება. კონტროლისთვის აუცილებელია ვენახის მონიტორინგი, ვენახის ჰიგიენის დაცვა და დაბალანსებული ეკოსისტემა.

4.4. ვაზის ძირითადი სოკოვანი დაავადებები

4.4.1. ქრაქი:

ყველაზე ფართოდ გავრცელებული და მავნე დაავადება. მოზარდ ფოთლებზე ზეთისმაგვარი, ოდნავ კრიალა, მოყვითალო-მომწვანო ფერის სხვადასხვა ზომის ლაქის გაჩენა. ნესტიან ამინდში ლაქაზე ფოთლის ქვედა მხრიდან წარმოიქმნება თეთრი ფქვილისებური ფიფქი ქრაქის ძლიერი განვითარების პირობებში ყვავილელი და ახალგაზრდა მტევნები მთლიანად იღუპებიან. სიმწიფეში შესული მარცვალი შიგნიდან იწყებს ლპობას. ქრაქი რქასაც აზიანებს. პატარა მურა ლაქები დაფარული ყლორტი შემდგომში ნორმალურად არ ვითარდება, სუსტდება და ადვილად იმტვრევა. *Plasmopara viticola* მიეკუთვნება ომიცეტების ჯგუფს, სოკოებს. ობლიგატური პარაზიტია, რაც ნიშნავს, რომ სოკოს შეუძლია გადარჩეს მხოლოდ ცოცხალ ქსოვილზე და შესაბამისად, როგორც საპროფიტი ვერ იარსებებს. სოკო ივითარებს უჯრედშიდა ჰიფებს, ჰუსტორიით. *Haustorium*- ფესვისმაგვარი სტრუქტურა, რომელიც იზრდება მცენარის უჯრედის შიგნით ან გარეთ და იწოვს მისგან წყალსა და საკვებ ნივთიერებებს. ასექსუალური გამრავლება ხდება სპორანგიუმის ფორმირებით. თითოეული სპორანგიუმი იძლება 10 ზოოსპორას. ზოოსპორა არის მოძრავი, ასექსუალური სპორა. ყოველი ზოოსპორა შეიცავს 2 ფლაგელს. ფლაგელები საშუალებას აძლევენ ზოოსპორას იმოძრაონ, "გაცურონ" სასურველ გარემოში.



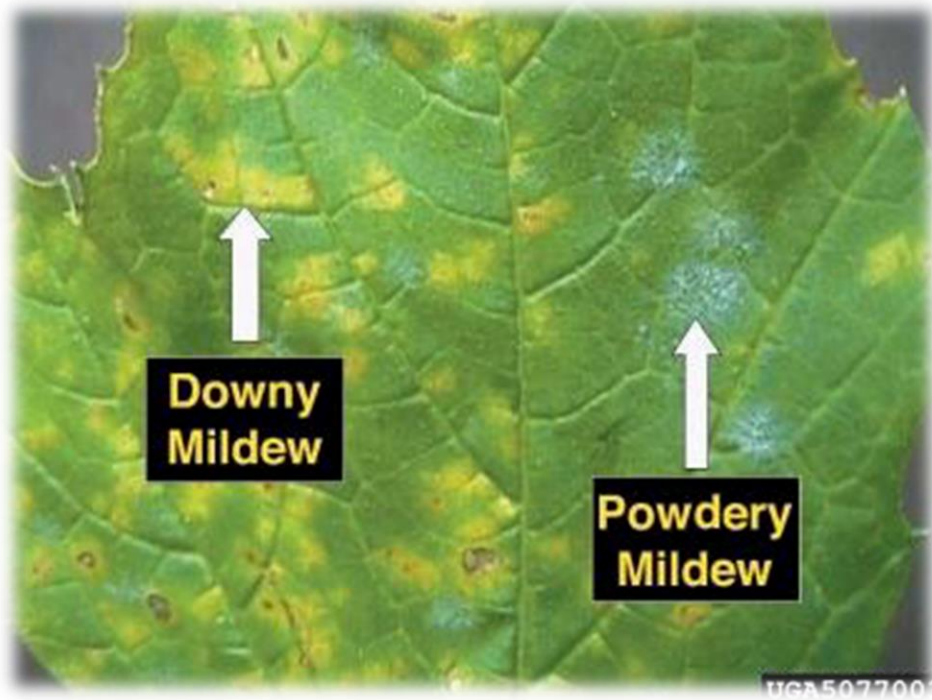
სურათი 8: ქრაქი ვაზის ფოთლის ზურგზე, © I,Rude,
https://en.wikipedia.org/wiki/Plasmopara_viticola#/media/File:Mildew-back.JPG

სქესობრივი გამრავლება მოიცავს მამრობითი ანთერიდიუმის და მდედრობითი ოოგონიუმის დაწყვილებას, რაც დასაბამს აძლევს სქელკედლიანი ოოსპორის ფორმირებას (Lafon & Clerjeau, 1994). P.V-იზამთრებს ოოსპორების სახით, დაინფიცირებულ ნაწილებზე. ასე მას შეუძლია გადარჩეს 3-5 წლის მანძილზე. ისეთ რეგიონებში, სადაც საშულო სიმაგრის ზამთარია, სოკოს ჰიბერნაცია გრძელდება კვირტებშიც კი. პირველადი ინფექცია- დაავადების დასაწყისად საჭიროა 10მმ წვიმა და ტემპერატურა სულ მცირე 10 C , 24 საათის მანძილზე. [10:10:24]. შედეგად ზოოსპორების გამოყოფა ხდება. შემდეგ ეტაპზე აუცილებელია წვიმა, რათა სპორებუ მოხვდეს ვაზის სხვადასხვა ნაწილებზე. ფლაგელების გამოყენებით, ზოოსპორები "მიცურავენ" ბაგეების მიმართულებით, სადაც შედიან და იწყებენ მცენარის ინფიცირებას. ინფიცირება რომ მოხდეს, აუცილებელია მცენარეული ქსოვილი სველი იყოს 2-3 სთ-ის მანძილზე ინფექციიდან 5-15 დღის შემდეგ ჩნდება ზეთოვანი წერტილები. ტემპერატურა უნდა იყოს 20-25 გრადუსი. მეორეული ინფექცია-სპორულაცია ხდება თბილი და ტენიანი ღამის შემდეგ. სპორანგიოფორები ბაგეების გარშემო იწყებენ ზრდას და ოპტიმალური პირობების დახმარებით ვრცელდებიან მცენარეზე. სპორანგიის წარმოშობა ეცემა დროსთან ერთად, მაგრამ თუ სოკოვანი დაავადენა უკვე ძლიერადაა გავრცელებული მცენარეში, ეს დაშვება აღარ მოქმედებს. ხელშემწყობი პირობების დროს (წვიმები, მაღალი ტენიანობა, ნამი, ცვარი) დაავადება ძლიერ აქტიურად ვრცელდება. ავსტრალიურ წყაროზე დაყრდნობით, 20-50-მდე ზეთოვანი წერტილი, ერთი ღამის მანძილზე შეიძლება გაიზარდოს 100 000-მდეც კი. საბოლოოდ, ასეთ ზრდას, 1 ღამეში მიყვავართ მოსავლის სრულ დანაკარგამდე. (Magarey et al., 1994). უმნიშვნელოვანესია კონტროლი მოხდეს საწყის ეტაპზე, ვინაიდან დაავადების მეორე ციკლი უკონტროლოა. კრიტიკული საკონტროლო პერიოდი არის სეზონის ადრეულ დასაწყისში, როცა მიმდინარეობს სწრაფი ვეგეტატიური ზრდა. ინფექციამ, თუ განვითარდა "ბარდის ზომის" ფაზამდე, შეიძლება გამოიწვიოს მოსავლის სრული დანაკარგი. პერიოდიდან, როცა ყლორტები მიაღწევენ 10სმ-ს, " ბარდის ზომის" ფაზამდე, ვაზების მონიტორინგი უნდა მიმდინარეობდეს აქტიურად. ბიომევენახეობაში უმნიშვნელოვანესია ტემპერატურის, ტენიანობის კონტროლი და ვენახის ხშირი მონიტორინგი. წამლობების დროს ჭრაქის წინააღმდეგ ძირითადად სპილენძის ბაზაზე დაფუძნებული პრეპარატები გამოიყენება, მაგრამ გასათვალისწინებელია, რომ მათ ძირითადად პრევენციული კონტროლი შეუძლიათ. დამატებითი კონტროლის კარგი იარაღია ვენახში მიმდინარე სამუშაოები. ინფექციის ინტენსივობა და დაავადების გავრცელება უკეთესად მცირდება ქიმიური და მენეჯმენტის კონტროლის შეთავსებით. ვენახის ლოკაცია რიგების მიმართულება, კანოპის მენეჯმენტი, სარეველების კონტროლი, ტენიანობა/მორწყვის ტიპი ჭრაქი ვრცელდება მხოლოდ თავისუფალი წყლის არსებობისას.

ვინაიდან, ჭრაქის გავრცელებას ხელს უწყობს გარკვეული გარემო ფაქტორები, აუცილებელია, რამდენიმე კრიტიკული მომენტის კონტროლი. კომპიუტერული პროგრამა, რომელიც შემუშავებულია მეტეოროლოგიური სადგურებისთვის, იყენებს საათობრივ შემოწმებას, ხოლო მიღებულ შედეგს, თუ ის ამცნობს გარემო კონდიციების ცვლას, გაფრთხილების სახით აგზავნის.

4.4.2. ნაცარი:

ნაცრის ძირითადი სიმპტომებია - საწყის ეტაპზე ფოთლებზე ჩნდება ფიფქისმაგვარი ლაქები, რომლებიც თანდათანობით ვრცელდება ფოთლის მთელ ფირფიტაზე. ხელშემწყობი პირობები- 25°C და 60-75% ფარდობითი ტენიანობა. დაავადების გავრცელებათან ერთად მასთან ბრძოლა სულ უფრო და უფრო რთულდება, ამიტომაც მნიშვნელოვანია დაავადების გამოჩენისათანავე დავიწყოთ მასთან ბრძოლა. დაავადება აზიანებს ვაზის ყველა მწვანე ნაწილს, სპორებს კი შეუძლიათ მერქანზე გამოზამთრებაც და შეესაბამისი ხელსაყრელი გარემოს შექმნისას, ახალი ქსოვილების ხელახალი კონტამინაცა. თუ დაავადება ძლიერ განვითარდა და მტევნები დაინფიცირდა, დაინფიცირებული მტევნების ღეროები შესაძლოა დაჭრეს და გახმეს, რაც შემდგომში იწვევს მარცვლების დაცვენას. პათოგენს უყვარს თბილი დღეები და გრილი, ტენიანი ღამეები.

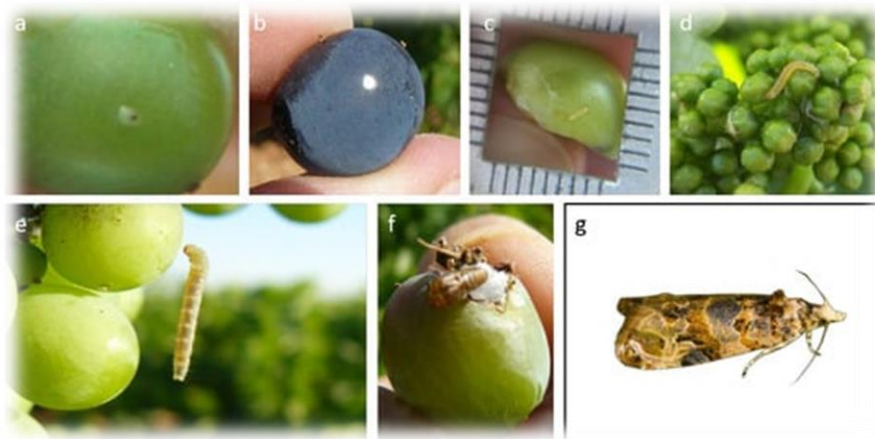


სურათი 9-ნაცარი © Agne 27

მევენახეებისთვის განსაკუთრებულად საფრთხილო პერიოდია, როდესაც ტემპერატურა გარემოში დაახლოებით 20C - 22C -ია, რა დროსაც სპორები სწრაფად იზრდება. აღსანიშნავია, რომ ნაცრის გავრცელების ტენიანობაც საკმარისია, მაშინ როდესაც ჭრაქს გავრცელებისთვის თავისუფალი წყალი ესაჭიროება. ბიომევენახეობაში ნაცრის წინააღმდეგ ძირითადად გოგირდისშემცველი ნაერთები გამოიყენება. ბრძოლას ხელს უწყობს ასევე მწვანე ოპერაციების დროული და სწორი ჩატარება, ვაზის კანოპის ოპტიმალური დატვირთვა, გაუმჯობესებული აერაცია. მნიშვნელოვანია ტენიანობის კონტროლი და საფარი კულტურის სწორი მენეჯმენტი როგორც რიგებს შორის, ასევე ძირებს შორის.

4.4.3. ყურძნის ჭია: *Lobesia botrana*

ყურძნის ჭიას ვენახში სამი ან ოთხი თაობის მოცემაც კი შეუძლია. პირველი და ყველაზე საფრთხილო პერიოდი ყვავილობამდე იწყება. პირველი თაობის მატლი ჯდება კვირტში და აზიანებს მას, შემდეგ კი კლერტს აზიანებს. გავრცელების შემთხვევაში მტევანი მთლიანად ან ნაწილობრივ ხმება. რაც შეეხება მეორე თაობას, მისი მავნეობა მწვანე მარცვლებზე აისახება, ხოლო მესამე თაობა კი შეთვალეების ან სიმწიფის დროს აქტიურდება, როცა მწერი მწიფე მარცვლის რბილობით იწყებს კვებას. პრევენციის და კონტროლისთვის აუცილებელია ვენახის ხშირი მონიტორინგი. ამ პროცესს აადვილებს ფერომონული მახეების გამოყენება, რაც საშუალებას აძლევს მევენახეს აღრიცხოს ყურძნის ჭიის რაოდენობა, განსაზღვროს მისი აქტივობის და გადაფრენის პერიოდი შესაბამისი მრუდის აგებით. რაც შეეხება ბრძოლის ღონისძიებებს, ძირითადად გამოიყენება ისეთი ბიო პრეპარატები, როგორცაა სპინოსადი, bacillus thuringiensis.. მნიშვნელოვანია აღვნიშნოთ დეზორიენტატორების ეფექტურობაც. დეზორიენტატორები ფერომონებია, რომელიც მაგრდება ვენახში. ის დამზადებულია ბიოდეგრადირებადი მასალისგან და მის მიერ გამოყოფილი არომატი, ხელს უშლის მამრ მწერს მდედრი მწერის ამოცნობაში. შესაბამისად შეწყვილების პროცესი არ ხდება ან მინიმუმამდეა დასული, რაც ამცირებს ყურძნის ჭიის თაობებს და პოპულაციას. აღსანიშნავია, რომ მწერი ფერომონიანი ტერიტორიიდან ნელ-ნელა განიცდის მიგრაციას. მეორე და მესამე თაობის მავნეობის დროს, უნდა დამუშავდეს მხოლოდ ის ზონები, სადაც აღმოჩენილია ყოველ 100 მტევანზე 10 ჭუპრზე მეტი რაოდენობა.



სურათი 10: *Lobesia botrana*-ს განვითარების სხვადასხვა ეტაპები: (ა,ბ) კვერცხები; (გ-ე) ლარვები; ვ) ლეკვები; (ზ) მოზრდილები. © ხულიო პრიეტო-დიაზი

Picture sources:

Figure 6- Mondelo et al, via HAL OPEN SCIENCE, retrieved at 28.05.2024, <https://hal.science/hal-02944737>

Figure 7- Josef Klement,Blattsymptom von Flavescence Doree, CC BY SA 2.0 via Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Flavescence_dor%C3%A9e#/media/File:Flavescence_dor%C3%A9e_3.jpg

Figure 8-I.Rude, CC BY SA 3.0 via Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Plasmopara_viticola#/media/File:Mildew-back.JPG

Figure 9- Agne 27, CC by SA 3.0 via Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Downy_mildew#/media/File:Downy_and_Powdery_mildew_on_grape_leaf.JPG

Figure 10- Julio Prieto-Diaz via MDPI, <https://www.mdpi.com/2223-7747/12/3/633>, retrieved 28.05.2024

4.5. ვაზის სხვლა და მწვანე ოპერაციები

ავტორი: თეკლე ზაკალაშვილი

ვაზის სხვლა და მწვანე ოპერაციები

- ვაზის სხვლის საფუძვლები
- ვაზის მწვანე ოპერაციები
- შესრულების წესები და ვადები

5.1. ვაზის სხვლა:

ვაზის სასიცოცხლო ციკლი, მისი აღმოცენებიდან სიბერემდე მოიცავს მრავალ ფიზიოლოგიურ თუ მეტაბოლიტურ ცვლილებას. აღნიშნული ცვლილებები მრავალ ფაქტორზეა დამოკიდებული. ამ ფაქტორებიდან ზოგი ბიოტურია, ანუ ცოცხალი წარმოშობის, ნაწილი კი-აბიოტური, შესაბამისად არაცოცხალი. აბიოტური ფაქტორებიდან აღსანიშნავია სინათლე, ტემპერატურა, სეზონების ცვლილება.

თუ მოვიშველიებთ ლექსიკონს ერთი საინტერესო სიტყვის განმარტებას ვნახავთ: „ფენოლოგია [ბერძ. phainō ვუჩვენებ და logos მოძღვრება] - ბიოლოგიის ნაწილი, რომელიც სწავლობს მცენარეთა და ცხოველთა სიცოცხლის პერიოდულ მოვლენებს“.

აქ კი ვხვდებით, რომ არც ვაზია გამონაკლისი და მისი ფენოლოგიური განვითარება მრავალ საინტერესო პროცესს მოიცავს, აღმოცენებიდან-სიბერემდე, ყოველწლიურად. მევენახეები ფენოლოგიაზე და მცენარის ცვლილებებზე დაკვირვებით ცდილობენ გაიგონ, თუ რა სჭირდება მცენარეს, რომ შესაბამისად მოიქცნენ.

ფენოლოგიური საფეხურები სხვადასხვა მკვლევრის მიერ განსხვავებულადაა წარმოდგენილი, ზოგიერთ შემთხვევაში მოიცავს 1-5, 1-7 საფეხურს, ხან კი მეტად დეტალურიცაა. მევენახეობაში ყველაზე ხშირად გამოყენებული შკალა, შემდეგი საფეხურებისგან შედგება:

1. კვირტის გამლა
2. ყვავილობა
3. გამონასკვა
4. შეთვალეა
5. სრული სიმწიფე ანუ რთველი.

(განვითარების ფოტოები შკალაზე)

რთველის შემდგომ კი იწყება ვაზის ცხოვრებაში შედარებით მშვიდი, მოსვენების პერიოდი, რომლის დროსაც ვაზში სასიცოცხლო პროცესები შენელებულია და მცენარე ახალი გაზაფხულისთვის ემზადება. როგორც აღვნიშნე, მევენახეები ფენოლოგიური ფაზების შესაბამისად, სხვადასხვა აგროპროცესებს მიმართავენ. სწორედ მოსვენების პერიოდში კი, მათ წინაშე ვაზის სხვლა-ფორმირების ამოცანა დგება გადასაჭრელი.

რაც მოიცავს ეს ორი ტერმინი და რატომაა ისინი ასე მნიშვნელოვანი?- ვაზის ფორმირება, გულისხმობს მცენარისთვის გარკვეული ფორმის მიცემას, მისი ნაწილების სივრცეში დაჯგუფებას ისე, რომ მცენარემ სინათლე ოპტიმალურად მიიღოს. გარდა ამისა მწვანე მასაში მოხდეს უკეთესი აერაცია, შემცირდეს სოკოვანი დაავადებების რისკი და ვენახის მენეჯმენტი გამარტივდეს. მოკლედ რომ ვთქვათ, ვაზის გაკულტურებასთან ერთად, მისი ფორმირების აუცილებლობაც დადგა.

ვაზის ფორმირების მრავალი სახე არსებობს, რომელთა შერჩევაც ვაზის ბიოლოგიური მახასიათებლების, კლიმატური ფაქტორების თუ ნიადაგის ტიპიდან გამომდინარე ხდება. ფორმირებიდან ჩვენთვის ნაცნობია ცალმხრივი ან ორმხრივი გუიო, კორდონი, პერგოლა და სხვა. მნიშვნელოვანია გვახსოვდეს ისიც, რომ გარდა ფორმის შერჩევისა, აუცილებელია გავითვალისწინოთ ვარჯის სიმძლავრე, რომელიც დაბალ, სტანდარტულ და მაღალ ტიპებად იყოფა. (ფორმირების ფოტოები)

რაც შეეხება სხვლას, სხვლა თავის მხრივ გულისხმობს ვაზის გარკვეული ნაწილების მოშორებას, მოჭრას. ეს მევენახეს ეხმარება მისი ფორმის და ზომის კონტროლისთვის. მოგხსენებათ, ვაზი ჰელიოფილი ანუ მზის მოყვარული მცენარეა, ბუნებრივ გარემოში მყოფი ველური ვაზი (*Vitis vinifera sylvestris*) კი სულ ზევით ანუ მზისკენ მიიწევს. სწორედ ამიტომ, მევენახეს უწევს ვაზის ზრდის კონტროლი.

გარდა ამისა, სხვლის შედეგად დატოვებული კვირტები, გვაძლევენ საშუალებას განვსაზღვროთ მომავალი წლის მოსავალი, ვინაიდან მოსავლიანი ყლორტების რაოდენობა, სწორედ რომ სხვლის დროს დატოვებულ კვირტების რაოდენობაზეა დამოკიდებული. ზოგჯერ კი, დატოვებული კვირტების რაოდენობის ცვლილება წლიდან-წლამდე ხდება, ვინაიდან ვიპოვოთ ის ბალანსი, რომელიც ვაზის რეპროდუქციულ და ხარისხობრივ პოტენციალს გაათანაბრებს.

სხვლის დროს აუცილებელია ჯიშის ბიოლოგიური თავისებურების გათვალისწინება, რაც გულისხმობს იმას, რომ ზოგიერთ ჯიშს რქის ბაზალური კვირტები არ უვითარდება, უნაყოფოა, ამიტომ მათთვის 2-3 კვირტის დატოვება (მოკლე სხვლა) ვაზს უნაყოფოდ დატოვებს, შესაბამისად, მათზე გრძელ სხვლას ვიყენებთ. ზოგიერთი ჯიში კი ბაზალური კვირტების ფერტილობით ანუ ნაყოფიერებით გამოირჩევა, ამიტომ მათთვის მოკლე სხვლაც სავსებით მისაღებია.

ვინაიდან ვახსენეთ მოკლე და გრძელი სხვლა, მნიშვნელოვანია ვახსენოთ ისიც, რომ ზოგჯერ მოკლე სხვლას ნეკით სხვლასაც უწოდებენ (კორდონი ასე მიიღება), ხოლო გრძელ სხვლას კი რქით სხვლას (გუიო ასე მიიღება)

(კორდონი ვს გუიოს ფოტო).

ახლა კი გადავიდეთ მთავარზე, თუ რას უნდა მივაქციოთ ყურადღება სხვლის პროცესის დროს:

1. კვლევები ადასტურებს, რომ უმჯობესია სხვა მშრალ ამინდში შესრულდეს, რაც გულისხმობს იმას, რომ სოკოს სპორების გადატანა ამ დროს შემცირებულია. ტენიანი, სველი ამინდის პირობებში ვაზის სხვადასხვა ნაწილებიდან ახალ ჭრილობებზე სოკოს სპორების გადატანა გამარტივებულია, რაც მცენარეთა დაინფიცირების რისკს ზრდის.
2. მნიშვნელოვანია გვახსოვდეს, რომ სხვლა ქირურგიული ოპერაციაა, შესაბამისად სეკატორი ანუ სხვლის მთავარი იარაღი ხშირად უნდა გავასტერილოთ. სადუზინფექციოდ სპირტიც საკმარისია, რაც შეამცირებს ერთი ვაზიდან მეორეზე სხვადასხვა დაავადების გადატანას. ამაზე ოდნავ მოგვიანებით ვისაუბრებთ.

3. სხვლის დროს მიყენებული ჭრილობა, ჭრილობაა, შესაბამისად ის მცენარეზე დელიკატურად უნდა შესრულდეს. სეკატორი უნდა იყოს ბასრი, რათა ჭრილობას განმეორება არ დასჭირდეს. გარდა ამისა, ჭრილობა არ უნდა იყოს დახრილი კვირტისკენ, რათა წვეთა დინების დაწყების დროს კვირტისკენ წვეთების სვლა ავირიდოთ.
4. ჭრილობა არ უნდა მივაყენოთ ვაზს კვირტთან ახლოს. ჭრილობა ვინაიდან ღია რჩება, ის ნელ-ნელა ხმება. კვირტთან ახლოს მყოფი გადანაჭერი კი შრობის დროს, კვირტსაც დააზიანებს.
5. ჭრილობების მიყენება ვაზის ზრდასრულ ნაწილებზე (3 და მეტი წლის ნაწილები, ვარჯი) იწვევს ჩახმობის კონების გაჩენას, რაც თავის მხრივ აზიანებს ქსილემას და ფლოემას. ქსილემა და ფლოემა არიან მცენარის ვასკულაური კონები, მათ იგივე ფუნქცია აქვთ, რაც ადამიანში-ვენებსა და არტერიებს. ჩახმობის შედეგად კი, ქსილემა და ფლოემა ფუნქციას კარგავენ, ვეღარ ახდენენ საკვები ნივთიერებებისა და წყლის ოპტიმალურ გადატანას, რის შემდგომაც მცენარის განვითარება და მოსავლიანობა ფერხდება.
6. თუ მაინც მოგვიწებს დიდი გარემომჭერილობის ჭრილობის მიყენება ან მრავალწლოვანი ნაწილის დაზიანება, ჭრილობა შესაბამისი მალამოთი უნდა დაიხუროს. ამით მისი ჩახმობა და პათოგენების შეღწევა შემცირდება. მალამოს იგივე ფუნქცია აქვს, რაც ადამიანის გაჭრილი თითისთვის ექნებოდა-დამცველობითი.
7. სხვლის დროს აუცილებელია გავითვალისწინოთ ვაზის დატვირთვა. არ შეიძლება, რომ ძლიერმოსავლიანი ვაზი მცირე რაოდენობის კვირტით დაიტვირთოს, არც ის, რომ სუსტი ვაზი ზედმეტად გადავალაოთ. შესაბამისად, ჩანაწერების, რავაზის ინდექსისას თუ სხვა დეტალების გათვალისწინებით, უნდა ვეცადოთ ვაზის ბალანსირებულ სხვლას.

და რაც ყველაზე მთავარია, სხვლის დროს ერთი მცენარიდან მეორეზე გადადის სხვადასხვა დაავადებები, ვირუსული, ბაქტერიული, ფიტოპლანზმური თუ სოკოვანი წარმოშობის.

გსმენიათ ალბათ ესკას შესახებ. ესკა მსოფლიოს მევენახეობის ძირითად რეგიონებში აქტიურადაა გავრცელებული. იგი სამი სოკოს, *Phaeomoniella chlamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum* and *Fomitiporia mediterranea* ერთობლივი შეტევის შედეგად ჩნდება ვაზში და მას შიგნიდან თუ გარედან აზიანებს. სიმტომები მრავალფეროვანია, მაგრამ ძირითადად ფოთლებზე გვხვდება „ვეფხვის ზოლების“ სახით, ასევე მარცვალზე, შავი წერტილებით, თითქოს მუქი ჭორფლიაო. საბოლოოდ ესკას ორივე ფორმა, ქრონიკული თუ უეცარი სიკვდილი (აპოპლექსია), იწვევს ვაზის დამბლას, რის შედეგადაც მცენარე ხმება. ესკა ცხელ თვეებში საკმაოდ აქტიურია და მისი ამოცნობაც მარტივია. მას კიდევ ერთი თავისებურება ახასიათებს, ერთ წელს ვაზი უმოსავლოა, თითქოს განმა, მეორე წელს კი შეიძლება კვლავ გამოხატოს სიცოცხლის ნიშნები. ამის გამო მევენახეები გადაავადებენ ხოლმე მის ამოძირკვას, რის შედეგადაც დაინფიცირებული მცენარიდან სხვადასხვა გზით (სეკატორი, მწერი-ვექტორი) დაავადება მეზობელ ვაზებზეც ვრცელდება. საინტერესოა ისიც, რომ ესკას სიმტომები ზოგჯერ განვითარების მე-7-მე-10 წელს ხდება ხილული, მანამდე კი ის ლატენტურად მიმდინარეობს ან ძლიერ სიმტომატიკას არ გამოხატავს. საბოლოოდ კი, ყოველ წელს ვაზში უფრო მეტ და რთულ პრობლემას იწვევს, რის შედეგადაც დაავადების კომპლექსად გარდაიქმნება. უნდა გვახსოვდეს, რომ ესკა უკურნებელი დაავადებაა და მასთან საბრძოლველად მხოლოდ ამოძირკვა გამოიყენება.

ესკას გარდა, ვარჯის დამზიანებლების ჯგუფს მრავალი დაავადება თუ პათოგენი მიეკუთვნება, როგორცაა ეუტიპა, ბლექ გუ და სხვა. მათი პრევენციის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი გზა კი ვაზის სხვლის დროს სეკატორების დუზინფექციაა. ამ მარტივი, ოდნავ შრომატევადი მოქმედებით, შევძლებთ, რომ ჩვენი ვენახი დიდხანს და ჯანმრთელად იყოს ჩვენს გვერდით, დაავადებების გარეშე.

რაც შეეხება ვაზის მწვანე ოპერაციებს, მას მეორენაირად მწვანე სხვლასაც უწოდებენ, ვინაიდან მევენახეს ეხმარება სხვლის დროს დაშვებული შეცდომების გამოსწორებაში. გარდა ამისა, მწვანე სხვლის მიზანია აერაციის, დატვირთვის, ვეგეტატიური და რეპროდუქციული ბალანსის გაუმჯობესება. სწორედ ჩატარებული მწვანე სხვლა, ამარტივებს მოსვენების დროს ვაზის ლიფნიფიცირებული ნაწილების მოშორებას და სწორად ფორმირებას, რაც ნაკლები ჭრილობების მიყენების ხარჯზე ხდება. მწვანე სხვლა გვეხმარება ისეთი ყლორტების შენარჩუნებაში, რომლებიც სხვლის დროს გაგვიმარტივებს რქისა (სანაყოფე) თუ ნეკის (სამამულე) სწორად შერჩევას. მწვანე ოპერაციები ვეგეტაციის მანძილზე არეგულირებს მტევნის სიკუმესა თუ სიმეჩხერეს, მოსავლის რაოდენობას, მცენარის მზის განათებას, ფოტოსინთეზს და რაც მთავარია, აერაციის გაუმჯობესების კუთხით დაავადების მენეჯმენტსაც ამარტივებს.

მწვანე ოპერაციები მოიცავს ყლორტების შეცლას, იგივე დანორმებას, ნამხრევების და ამონაყრების შეცლას, ცის გახსნასა და ყლორტის წვერის წაწყვეტას. ზოგიერთ შემთხვევაში მოსავლის დასაბალანსებლად გამოიყენება მწვანე რთველიც. აღსანიშნავია ის, რომ მწვანე ოპერაციები დროულად უნდა ჩატარდეს. მაგალითად, პირველ ეტაპზე ვაზს მრავალწლოვანი ნაწილებიდან, შტამბიდან ამოსული ამონაყრები შეეცლება. ამ შემთხვევაში საყურადღებოა, რომ შტამბზე დარჩეს ყლორტი, რომელიც სანეკე რქად გამოგვადგება და ვაზის რამიფიკაციის საშუალებას მოგცემს. დროულად ჩატარება ოპერაციისა გვეხმარება, რომ ვაზის ენერჯია არასაჭირო მწვანე მასაზე არ დაიხარჯოს. რაც შეეხება ყლორტების შეცლას, ძირითადად ტარდება მაშინ, როცა ყლორტები როდესაც საშუალოდ 20-30 სმ-ს მიაღწევს ყვავულობამდე, ასევე მისი ჩატარება შესაძლებელია ყვავულობის შემდეგაც. ყვავილობამდე ჩატარებული ყლორტების შეცლის ოპერაცია, მეტ ენერჯიას აძლევს ყვავილობის პროცესს და გამონასკვავ უკეთესი ხარისხით მიმდინარეობს. გარდა ამისა, მოსალოდნელი გვაღვს დროს მცენარე და მტევნის ჩანასახები ნელ-ნელა ეგუებიან მზესაც. ამ დროს ვინაიდან ყვავილელები უკვე ჩანს, შესაძლებელია გაირჩეს უმოსავლო და მოსავლიანი ყლორტები, ამიტომ ვეგეტაციური ძალის დასაბალანსებლად შესაძლებელია უმოსავლო ყლორტების მოშორება, რაც თავის მხრივ გაუმჯობესებს მზის სხივების ათვისებას და უკეთეს აერაციას. ხშირად აცლიან ხოლმე ე.წ. „ტყუპ“ ყლორტებს, რაც გულისხმობს ერთი კვირტიდან გავრცელებული ორი ყლორტიდან ნაკლებად განვითარებულის მოცილებას. რაც შეეხება ნამხრევების შეცლას, ვეგეტაციის მანძილზე ოპერაცია რამდენჯერმე ტარდება. ნამცხარის მოცლა უმჯობესია, სანამ ის ჯერ არ არის ლიფნიფიცირებული, გამერქნებული და მარტივადაა მისი მოცილება შესაძლებელი. თუ ყლორტი ან ნამხარი გამერქნების პირასაა, უმჯობესია შესაბამისი მაკრატლის გამოყენება, რადგანაც მოცილების პროცესმა არ დააზიანოს ვაზის მწვანე ნაწილები და ინფექციის შეჭრის ალბათობაც შემცირდეს. ოპერაცია ტარდება ყლორტების ახვევასთან ერთად. მნიშვნელოვანია გვახსოვდეს, რომ მწვანე ოპერაციების დროს ნებისმიერ მოშორებულ ყლორტსა თუ ფოთოლს გავლენა აქვს სხვადასხვა ქიმიური ნივთიერებების სინთეზზე (არომატული ნაერთები, შაქრები, მჟავები, ფენოლური ნაერთები და სხვ.), რაც საბოლოო ჯამში ქმნის ღვინის ორგანოლექტიკურ მახასიათებლებსა და პროფილს.

6. როველი და მისი ორგანიზება, ყურძნის გადამუშავება

ავტორი: გიორგი ბარისაშვილი

როველი და მისი ორგანიზება

- როველის ჩატარების დრო და წესები
- ყურძნის კრეფა
- ყურძნის გადამუშავება

6.1. ყურძნის სიმწიფე, როველი და ყურძნის გადამუშავება :

ჯიშები ყურძნის სიმწიფის თვალსაზრისით რამდენიმე პერიოდად იყოფა. ამ პერიოდების ჯიშებია: მეტად საადრეო, საადრეო, საშუალო, საგვიანო და მეტად საგვიანო. საქართველოში სიმწიფის ხუთივე პერიოდის ვაზის ჯიშები გვხვდება. მაშინ, როდესაც ზოგერთი ვაზის ჯიშის მოსავალი დეკემბრის დასაწყისში ჯერ კიდევ დაუკრეფავია, ზოგი ჯიშის მოსავალი შესაძლოა აგვისტოს ბოლოს უკვე დაღვინებული და დაწმენდილიც კი იყოს... ამ მხრივ ჩვენს ქვეყანაში მართლაც, დიდი მრავალფეროვნებაა. სიმწიფის გვიანი პერიოდით გამორჩეული ვაზის ჯიშები, მაგალითად, კახეთისაგან განსხვავებით უფრო მეტად სამეგრელო-აფხაზეთში გვხვდება, თუმცა ყოველ კუთხეს მაინც ახასიათებს ამ მხრივ გარკვეული მრავალფეროვნება. განასხვავებენ ყურძნის სიმწიფის ორ ფაზას: ფიზიოლოგიური, ანუ ყურძნის ბუნებრივი სიმწიფის ფაზა და მეორე - ტექნიკური სიმწიფე, როდესაც შესაძლოა ყურძენს თავისი, ბუნებრივად შესაძლებელი ოპტიმალური შაქრიანობისთვის არც მიუღწევია, ან თუნდაც გადააბიჯა ამ ზღვარს, მაგრამ ზუსტად ასეთი, ანუ ტექნიკური სიმწიფე ესაჭიროება მეღვინეს იმისათვის, რომ მან ამა, თუ იმ ტიპის ღვინო დააყენოს. ესე იგი, ყურძნის დაკრეფის, ანუ როველის პერიოდს ასეთ დროს მეღვინეს თავად ღვინის ტექნოლოგია კარნახობს. მაგალითად: მეღვინეს გამიზნული აქვს კახური ღვინის დაყენება, რისთვისაც მას ესაჭიროება კონკრეტულად 23, ან 24% შაქრიანობის ყურძენი, მაგალითად რქაწითელი. მაგრამ, თუკი ამ დროს რქაწითელს აქვს შაქრიანობის 21, ან 22% იგი ფიზიოლოგიურ სიმწიფეშია, თუმცა მეღვინისათვის საჭირო შაქრიანობის კონდიცია ჯერ არ დამდგარა, ესე იგი ყურძენი ტექნიკურ სიმწიფეში შესული ჯერ არ არის. ყურძენი მწიფედ და მეღვინეობაში გამოსაყენებლად ითვლება არა მაშინ, როდესაც იგი შაქრიანობის მაქსიმუმს მოაგროვებს, არამედ მაშინ, როდესაც ყურძნის ტკბილში შაქრიანობა და მჟავიანობა გარკვეულწილად დაბალანსებულია. ცალკე საგანია „კლერტის მომწიფების“ საკითხიც, რასაც რიგ შემთხვევებში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება (მაგალითად ისეთ დროს, როდესაც ალკოჰოლური დუდილი კლერტის მონაწილეობით უნდა ჩატარდეს და სხვ.). ყურძნის კლერტი მომწიფებულად ითვლება მაშინ, როდესაც მტევნის ყუნწის ის ადგილი, რითაც იგი მიმაგრებულია ვაზის რქაზე, ნაწილობრივ ხმება.



სურათი 11, მოსავალი © გიორგი ბარისაშვილი, კახეთი

რთველისათვის სამზადისი, სხვა ყველა მეტ-ნაკლებად მნიშვნელოვანი ეტაპის გვერდით არის ყურძნის სიმწიფის კონტროლიც, რომელიც შესაძლოა ერთ თვეს, ან უფრო მეტ ხანსაც კი გაგრძელდეს. საქმე ისაა, რომ ყურძნის სიმწიფე დამოკიდებულია ამინდზე და სწორედ იმისათვის, რომ ადამიანს მხედველობიდან არ გამოეპაროს ყურძნის ტექნიკური სიმწიფის ფაზა, ანუ მჟავიანობისა და შაქრიანობის სასურველი მდგომარეობა, იგი გარკვეული პერიოდულობით აკვირდება ამ პროცესს. ყურძენზე დაკვირვება თავდაპირველად შესაძლოა მოზრდილი ინტერვალებით წარმოებდეს, მაგალითად 3 – 4 დღეში ერთხელ, თუმცა რაც უფრო უახლოვდება ყურძენი რთველის პერიოდს, გაკონტროლება უკვე ყოველდღიურად ხდება, ხოლო ზოგ შემთხვევაში დილა-სადამოსაც კი. ბოლო პერიოდში ჩვენშიც გამოჩნდა ყურძნის შაქრიანობის საზომი ხელსაწყო - „რეფრაქტომეტრი“ რომელიც მეტად მოხერხებულია და მორგებულია სავსე პირობებს. ამავდროულად მას მინიმალური ცდომილება აქვს.



სურათი 12, შაქრის შემცველობის გასაზომად რეფრაქტომეტრის გამოყენებით

© <https://mountainviewvineyard.com/>

ჩვენი წინაპრები ყურძნის სიმწიფეს მისი გემოს გასინჯვითა და მარცვლის ხელით გასრესით, წებოვნების მიხედვით იგებდნენ. საერთოდ, უნდა აღინიშნოს, რომ ყოველი ქართული ვაზის ჯიში თავისი შინაარსით უნიკალურია და მათგან საკმაოდ განსხვავებული პროდუქტები მიიღება. განსხვავებულია ვაზის ჯიშების სიმწიფის პერიოდი და ქიმიური შემადგენლობაც. ამიტომ ყოველ ვაზის ჯიშს, როგორც ერთმანეთისაგან განსხვავებული ბუნების მცენარეს, განსხვავებული მიდგომა ესაჭიროება. არ შეიძლება, თუნდაც ერთი და იმავე რეგიონის ორი ერთმანეთის მეტნაკლებად მსგავსი ვაზის ჯიშის ღვინო, მაგალითად ქართლის ჯიშები - თავკვერი და ასურეთული შავი, სრულიად ერთნაირი მიდგომითა და ტექნოლოგიით დაყენდეს.

ყურძნის სიმწიფეს დიდად განაპირობებს წლიური აქტიურ ტემპერატურათა ჯამიც. ეს მომენტი ყოველი რეგიონისა და ხშირად კონკრეტული ჯიშების შემთხვევაშიც განსხვავებულია. მაგალითად რქაწითელისათვის სავეგეტაციო პერიოდში, ანუ კვირტის გაშლიდან ყურძნის სრულ სიმწიფემდე აქტიურ ტემპერატურათა ჯამმა საშუალოდ 3100-დან 3500°-მდე უნდა შეადგინოს. ცოლიკოურისათვის ეს მაჩვენებელია დაახლოებით 3800-3900° და სხვ. სიმწიფის პროცესი უკავშირდება იმ ადგილსაც, სადაც ვენახია გაშენებული. აქ იგულისხმება არა მარცვალში შაქრების მაქსიმალურად მოგროვება, არამედ ზოგადად, ყურძნის ხარისხი. ისეთ ადგილებში სადაც, განსაკუთრებით კი შემოდგომობით, ყურძნის სიმწიფის ბოლო პერიოდში დღისით ცხელა, ხოლო ღამით კი მკვეთრი სიგრილე იგრძნობა, ღვინის ტექნოლოგიის თვალსაზრისით ყურძნის მოსავალი უფრო საინტერესოა. ზოგჯერ, იმ მოტივით, რომ ყურძენში მეტი შაქარი მოგროვდეს, მტევნების გარშემო ვაზს ფოთლებს აცლიან. ეს ოპერაცია უმეტესწილად გადამეტებულად სრულდება, რის დროსაც ვენახის ზვრის ქვედა იარუსი მთლიანად შიშვლდება, რაც ყოველად მიუღებელია!



სურათი 13, ფოთლის მოცილება მოსავლის აღებამდე, © გიორგი ბარისაშვილი

ზედმეტი ყლორტების შეცლა, წვერების წაჭრა, ცის გახსნა, გაფურჩქვნა, თუ ნამხრევების მოცილება ვაზის ის მწვანე ოპერაციებია, რომელთა ჩატარებასაც ვაზი თავად ითხოვს კიდევ, მაგრამ ზემოაღნიშნული ხერხით ყურძნის ხარისხი ნამდვილად არ მიიღწევა. ასერიგად, ხალხში გავრცელებული აზრი იმის შესახებ, რომ მალაშაქრიანი ყურძენი ავტომატურად ნიშნავს მაღალხარისხიანსაც - მცდარია! ზოგ შემთხვევაში პირიქითაც კია, რადგან რიგი ვაზის ჯიშების შემთხვევაში, მათგან მალაშაქრიანი ყურძნისგან დაყენებული ღვინო გამოდის ხისტი, დუნე, მეტად ძარღვიანი და დაუბალანსებელი...

რაც შეეხება რთველისათვის სამზადისსა და თავად რთველს, შეიძლება ითქვას, რომ ღვინის ხარისხი ამ პროცესებზე დიდადა დამოკიდებული. ყურძნის დაკრეფა წარმოებს დილის საათებში, შუადღის სიცხის დადგომამდე. მერთვლებმა ყველა ღონე უნდა იხმარონ იმისათვის, რომ არ მოხდეს მოკრეფილი ყურძნის ჩახურება. ეს ყოველივე უარყოფითად აისახება ღვინის ხარისხზე, რადგან ამ დროს დიდია ყურძნის ტკბილის ოქსიდაციისა და საერთოდ მასში არასასურველი მიკრობიოლოგიური პროცესების განვითარების რისკი. რთველისათვის მზადებაში იგულისხმება არა მხოლოდ მუშახელის ორგანიზება და ყურძნის დასაკრეფად დარიანი დღის შერჩევა, არამედ შესაბამისი სართვლო ჭურჭლისა და დანადგარების მოძიებაც. ხშირია შემთხვევა, როდესაც ყურძენი იკრიფება არასათანადო ჭურჭელში, როგორცაა, მაგალითად, „ცინკის ვედრები“. ამ ტიპის ჭურჭელი, რაგინდ ახალიც არ უნდა იყოს იგი, ყურძენზეც და შემდგომში ღვინოზეც უარყოფითად მოქმედებს, რადგან ყურძენიცა და შემდგომში ღვინოც თუთიით მდიდრდება რაც ღვინის ხარისხს აუარესებს.

ასერიგად, რთველის დროს, იქნება ეს მოსაკრეფი, თუ მოკრეფილი ყურძნის მოსაგროვებელი ჭურჭელი, გამორიცხული უნდა იყოს ყურძნის შეხება რკინასთან, თუნდაც მცირედი დროითაც კი (არ იგულისხმება უჟანგავი ლითონი). მაგრამ, მაინც უნდა აღინიშნოს, რომ ღვინის ქარხნებში ხშირად გამოიყენებენ დანადგარებს, რომლებსაც ყურძენთან და ღვინოსთან შეხების ადგილები აქვთ, მაგალითად ბრინჯაოსი, თითბერისა და სხვ. ასეთ შემთხვევაში ყურძნის, ღურდოსა თუ ტკბილის რკინით გამდიდრებით რისკი დაბალია. რთველისათვის, ალბათ საუკეთესო ჭურჭლად უნდა ჩაითვალოს მოწნული კალათები და გოდრები. ამგვარ ჭურჭელში ყურძენი არ იჭყლიტება, „სუნთქვას“ და ამრიგად გამორიცხულია ყურძნის ჩახურება. სხვადასხვა ზომის მოწნული ჭურჭელი ასევე იდეალურია ყურძნის ტრანსპორტირებისთვისაც. ასევე მეტად მნიშვნელოვანია დაკრეფილი ყურძნის მარნამდე დროულად გადატანა და ყურძნის შეძლებისდაგვარად სწრაფად გადამუშავება.

ბოლო პერიოდში ჩვენში შემოვიდა პლასტმასის ყუთებში ყურძნის დაკრეფის პრაქტიკა, რაც მისასაღმებელია, რადგან ამგვარი ყუთები მოხერხებულია, როგორც ყურძნის მოსაკრეფად, ისე მისი ტრანსპორტირების დროსაც, თუნდაც ეს იყოს შორი მანძილი (თუმცა მოკრეფილი ყურძენი შეძლებისდაგვარად მალევე უნდა მივიდეს მისი გადამუშავების ადგილამდე). ხსენებული ყუთების კონსტრუქციიდან გამომდინარე, მათში ყურძენი არ იჭყლიტება მაშინაც კი, როდესაც ყურძნით სავსე ყუთები ერთმანეთზე აწყვიან.



სურათი 14, ვაზის ხელით კრეფა © გიორგი ბარისაშვილი

ყურძნის მოკრეფა წვიმიან ამინდში, ან ახალ ნაწვიმარზე დაუშვებელია. ასეთ დროს დიდია რისკი იმისა, რომ ღვინო დაავადდეს, ამიტომ რთველი აუცილებლად მშრალ ამინდში უნდა ჩატარდეს!

მართალია, მოკრეფილი ყურძენი შეძლებისდაგვარად სწრაფად უნდა გადამუშავდეს, მაგრამ ჩვენში არსებობდა ერთი ასეთი განსხვავებული წესიც, კერძოდ, გურიაში ალადასტურის ჯიშის ყურძნის მოკრეფისას ყურძენს გარკვეული დროით, რამდენიმე დღე მოწნულ ლასტებზე დააწყობდნენ ისეთ სათავსში, სადაც შესაძლებელი იყო გამჭოლი ქარის, ანუ „ორპირის“ დაყენება. ასეთ დროს ყურძნიდან შემოდგომის წვიმების შედეგად ჭარბად დაგროვილი წყალი ორთქლდებოდა, შედეგად კი მიიღებოდა ხარისხიანი ღვინო. ამგვარ მეთოდს დღემდე მიმართავენ ევროპის ზოგიერთ ქვეყნებში.



სურათი 15, ალადასტური შენახვა, © გიორგი ბარისაშვილი

ყურძნის ორ-სამ-დღიან დაყოვნებას მის დაჭყლეტამდე რაჭაშიც ვხვდებით, მაგრამ რაჭაში ყურძნის დახანება ხდება არა მოწნულ ლასტებზე, არამედ საწნახელში. ამგვარი წესი რაჭაში, თუმცა კი იშვიათად, მაგრამ დღემდეა შრმოჩენილი. საინტერესოა ერთი მეტად მნიშვნელოვანი საკითხი, რომელიც არა მხოლოდ რთველის დროს, არამედ ვაზის გასხვლის დროსაცაა გასათვალისწინებელი. ესაა რთველისა, თუ ვაზის გასხვლის დროს მთვარის შესაბამისი ფაზის შერჩევა, მთვარის კალენდარი. ახალ მთვარეზე, არც ვაზის გასხვლაა რეკომენდებული და არც რთველი, ასევე ღვინის გადაღებაც. ეს ყოველივე მეტად კარგად ჰქონდათ გათვითცნობიერებული ჩვენს წინაპრებს, რომლებიც დიდ ყურადღებას უთმობდნენ მთვარის ფაზების შერჩევას, არა მხოლოდ ყურძნის კრეფისა და გასხვლის შემთხვევაში. მთვარის შესაბამისი ფაზის შერჩევას ჩვენი წინაპრები ითვალისწინებდნენ, მაგალითად სასაწნახლე ხის მოჭრის დროსაც. ითვლება, რომ, თუ სასაწნახლე ხე მთვარის არასწორ ფაზაშია მოჭრილი ის მალევე დაჭიანდება. შეჯამებისათვის ვიტყვით, რომ რთველის ჩასატარებლად გასათვალისწინებელია არაერთი ფაქტორი, როგორცაა, მაგალითად, სართველო ჭურჭლის შერჩევა, შესაბამისი ამინდი, მუშახელის ორგანიზება, მარნის სიმორე და ყურძნის ტრანსპორტირების საკითხი, ყურძნის სიმწიფე და ბოლოს, როგორც უკვე აღინიშნა, შესაბამისი მთვარის ფაზის თანხვედრა.

6.2. ყურძნის გადამუშავება

ბიომელვინეობაში ყურძნის ეფექტურად გადამუშავება ძალიან მნიშვნელოვანი პროცესია. მარანში მიზიდული ყურძენი სწრაფად უნდა გადამუშავდეს. წინააღმდეგ შემთხვევაში მოკრეფილ ყურძენს არაერთი რისკი ემუქრება, როგორცაა, მაგალითად: ოქსიდაცია, ძმარმჟავა ბაქტერიებით დასნებოვნება, კრამხანებისაგან თუ სხვა მწერებისაგან დაზიანება, მტვერით დაბინძურება, წვიმა... რიგ შემთხვევებში, მოკრეფილი ყურძენი მის გადამუშავებამდე შესაძლოა საჭიროებდეს გადარჩევას, რომელი ოპერაციაც ჩვენში ხელით ხორციელდება. ყურძნის გადარჩევის აუცილებლობის მიზეზი შესაძლოა იყოს, მაგალითად, სეტყვისაგან, ან მავნებელ-დაავადებებისაგან დაზიანებული ყურძენი. ასეთ დროს მოკრეფილი ყურძენი შეძლებისდაგვარად სწრაფად და ეფექტურად უნდა გადაირჩეს, რის დროსაც ყურძენს დაყრიან სპეციალურ მაგიდაზე და დაზიანებულ მტევნებს, ან მარცვლებს ვიზუალური კონტროლის შედეგად საღისაგან განაცალკევებენ. ამის შემდგომ იწყება ყურძნის გადამუშავება, რაც სხვადასხვა საშუალებით ხდება. საქართველოში ყურძენი ტრადიციულად საწნახელში იწურებოდა. ჩვენში ძველთაგანვე გვხვდებოდა: ქვითკირის, ხის ფიცრებისაგან შეკრული, ან ხის ერთიან მორში ამოკვეთილი საწნახლები, ასევე აგურით ნაშენი, ან კლდეში ნაკვეთი საწნახელიც. იშვიათად ვხვდებით ქვის ერთიანი ლოდისაგან დამზადებულ საწნახლებსაც. ქართულ საწნახელში ყურძენი ხარისხიანად და ეფექტურად იწურება და ეს პროცესი, შეიძლება ყურძნის წურვისას უპირატესად ჩაითვალოს ღვინის ქართულად დაყენების საქმეში. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ უცხოეთის არაერთ ქვეყანაში ზოგიერთი მალალხარისხიანი ღვინის მისაღებად ხშირად ყურძნის ფეხით წურვის მეთოდს მიმართავენ დღემდე.

მცირე მარნების შემთხვევაში ხშირად გამოიყენებენ ყურძნის მექანიკურ, ან ელექტრო საჭყლეტებს, რომელთა წარმადობა მცირეა და გათვლილია ყურძნის შინაურ პირობებში გადამუშავებისათვის. ასეთ შემთხვევაში მნიშვნელოვანია, რომ ყურძნის საჭყლეტს, იქნება ეს მექანიკური, თუ ელექტრო, ყურძენთან შეხებაში მყოფი დეტალები არ ჰქონდეს რკინისა, რადგან, როდესაც ყურძენი, ღურღო, თუ ყურძნის ტკბილი რკინას, თუნდაც მცირე ხნით, ეხება, ასეთ დროს იგი მდიდრდება რკინით, რაც ღვინის ხარისხზე უარყოფითად აისახება. ყურძნის საჭყლეტში ყველაზე უფრო მნიშვნელოვანია მისი ბორბლები, რომელთა მეშვეობითაც ხდება ყურძნის გაჭყლეტა. ეს ბორბლები ხშირად არის არა რეზინის, ან პლასტიკის, არამედ რკინის, რის დროსაც, გარდა იმისა, რომ ყურძნის ტკბილი და შემდგომში ღვინოც რკინით მდიდრდება, დიდია რისკი, რომ გადამუშავების დროს მოხდეს ყურძნის წიპწების დამტვრევა, რაც ღვინის გემოს საკმაოდ აუხეშებს და გარკვეულწილად ამწარებს მას. ამიტომაც ყურძნის გადამუშავებისას შერჩეული უნდა იქნეს ისეთი საჭყლეტი, რომელიც ყურძენსა და შემდგომში ღვინოსაც ამგვარი რისკის ქვეშ არ დააყენებს. თუ ყურძენი საწნახელში იწურება, ერთი მხრივ, ასეთი რისკები გამორიცხებულია, ხოლო მეორე მხრივ, საწნახლის გამოყენების შემთხვევაში ყურძნის მექანიკური, თუ ელექტრო საჭყლეტი აბსოლუტურად ზედმეტია.

კიდევ ერთი დანადგარი, რომელიც გამოიყენება ოჯახურ მელვინეობაში, ესაა კალათიანი წნეხი, რომელიც გამოიყენება სამი მიზნით: საწნახელში დარჩენილი ჭაჭის საბოლოოდ გამოსაწნეხად, რადგან ჭაჭაში კიდევაა გარკვეული რაოდენობის ყურძნის ტკბილი დარჩენილი; ქვევრში, ან სხვა რომელიმე ჭურჭელში დუღილის დასრულების შემდეგ, ან დასრულებამდე ჭაჭაში არსებული ღვინისა, თუ მაჭრის გამოსაწნეხად; ან შესამე ვერსია - კალათიან წნეხში ჩაჭყლეტენ ყურძენს და ამრიგად გამოწნეხავენ მას (თუმცა წნეხში ყურძნის მთლიანი მტევნებიც შეიძლება ჩაიყაროს). ქვევრის შემთხვევაში წნეხის გამოყენება ხდება, ან შემოდგომით, როგორც ალკოჰოლური დუღილის დასრულებისას, თუ მის გარკვეულ ეტაპზე, მაგალითად საფერავის შემთხვევაში, ან კახური ღვინის დაყენების შემთხვევაში გაზაფხულზე, ღვინის ჭაჭიდან მოხსნის დროს. ამგვარი წნეხის ნაკლად უნდა ჩაითვალოს ის, რომ მას ზოგ შემთხვევებში აქვს რკინის დეტალები, რომლებიც შესაძლოა თავდაპირველად მჟავა-გამძლე სპეციალური საღებავით იყოს დაფარული, მაგრამ დროთა განმავლობაში წნეხს დამცავი საშუალება სცილდება რაც უარყოფითად მოქმედებს ღვინის ხარისხზე. იმ შემთხვევაში, თუკი წნეხში ჭაჭასა, თუ ღურღოს რკინასთან არ ექნება შეხება, მაშინ ასეთი წნეხის გამოყენებას არავითარი გართულება არ მოსდევს.

ერთ-ერთი დანადგარი, რომელიც მეღვინეობის სფეროში გამოიყენება, ესაა კლერტსაცლელი. როგორც წესი, ასეთი დანადგარი კომბინირებულია და მასში ყურძნის მტევანს, არა მხოლოდ კლერტი სცილდება, არამედ იჭყლიტება კიდევ. მცირე წარმადობის, ოჯახურ მეღვინეობას მისადაგებული ამგვარი დანადგარები გვხვდება, როგორც ელექტრო, ისე მექანიკურიც. ამ დანადგარის მთავარი დანიშნულებაა ყურძნის მტევნის მარცვლისა და კლერტის განცალკევება. უნდა აღინიშნოს, რომ კლერტსაცლელის გამოყენების გარდაუვალობა წითელი, და მითუმეტეს თეთრი ღვინის დაყენებისას ნამდვილად არ არსებობს. ხოლო წითელი ღვინის კლერტთან ერთად დაღუდებას ჩვენს ქვეყანაში საუკუნეებია მიმართავენ. ამრიგად ის მოსაზრება, რომ კლერტზე დაყენებით წითელი ღვინო ძალზე უხეში და ძელგია, მცდარია! უხარისხო ღვინო დგება არა კლერტის მონაწილეობით დუდილისა, თუ დავარგების პროცესში, არამედ ღვინის ტექნოლოგიის ზოგიერთი წესის დაუცველობით. კლერტსაცლელის გამოყენება-არგამოყენების საკითხი სხვადასხვა ღვინის დაყენების შემთხვევაში შესაძლოა განსხვავებული იყოს. ეს ყოველივე კი რიგი ფაქტორების გათვალისწინებით, თავად მემარნემ უნდა გადაწყვიტოს.

1. Key aspects of Organic Viticulture

1.1. Introduction of Organic Viticulture

Author: Giorgi Barisashvili

Introduction of Organic Viticulture

- Definition of organic viticulture and its key components.
- Vineyard and environment.
- Soil fertility managements and fertilizers.
- Plant protection, integrated management and utilized preparations.

Organic viticulture is relatively new practice in Georgia, having been established just over two decades ago and only a small percentage of the population is aware of it. Before powerful and systemic agrochemicals were introduced in Georgia, Bordeaux mixture and sulphur were commonly used to prevent fungal diseases in grapevines. It is worth noting that these substances are permitted in organic farming practices. In this reference, a vineyard characterized by the application of potent systemic agrochemicals, mineral fertilizers, and herbicides is conventionally categorized as an industrial vineyard. It is important to recognize that organic viticulture represents a complex field that is associated with multiple risk factors. These risks are somewhat mitigated in comparison to industrial viticulture due to certain factors. This is why effectively managing viticulture involves obtaining a deep understanding of key components such as vineyard soils, grafting and pruning techniques, vine characteristics, pests and diseases, green operations, and environmental considerations. This paper serves as a fundamental reference in the realm of ecological viticulture. We aim to discuss key topics that pique the interest of the general public and particularly those dedicated to this field. Organic viticulture goes beyond simply producing organic goods; it also prioritizes environmental conservation and stewardship. Regrettably, it should be acknowledged that both in the recent past and currently, there is a widespread and often unregulated application of systemic and potent agrochemicals, including herbicides, in viticulture. When mineral fertilizers are also added to that, it paints a troubling picture that highlights the need for a shift towards organic viticulture. We anticipate that those interested in organic practices will find valuable information in this guide.

1.2. Organic Viticulture and its Main Principles:

Organic viticulture in Georgia is still relatively recent, even though the first pioneers in this field emerged around 20-25 years ago. Over time, the principles of organic viticulture have been progressively refined and have been adapted to the specific conditions of Georgia. After a period of time, the first control body was established in Georgia, providing followers of this viticulture domain the opportunity to interact with both advisory services and the control body. Initially, followers faced significant challenges, particularly in the lack of quality organic preparations and issues with falsification. However, today, there is a wide variety of organic preparations available on the market that make it fully feasible to effectively control and combat pests and diseases in viticulture.

An organic vineyard is defined as one that abstains from using organic-synthetic agrochemicals, herbicides, and mineral fertilizers. Instead, their alternatives include organic or organically approved preparations as well as organic fertilisers and a variety of organic methods and agricultural practices to meet the specific challenges of organic viticulture. Most of the currently available organic or organically authorised preparations for the control of downy mildew and black rot of the vine contain copper. The use of these preparations in organic viticulture is limited to a certain extent. The recommended amount of pure copper that may be applied to one hectare of vines during the growing season is 6 kg and no more than 28 kg over a period of 7 years. This regulation has been in force since 2024 and means that an average application rate of 4 kg per year is possible. In order to be able to work successfully in organic viticulture with such a reduced amount of copper, it is necessary to know the development situation of the fungal pathogens very well. In order to comply with this limit, the winegrower must determine the amount of pure copper in copper-containing products and calculate the required treatment dose from this.

One of the key principles of organic viticulture is the conservation of soil fertility, primarily through the use of strategies that include the application of organic fertilizers, various forms of compost, soil mulching, the practice of sideration, and the cultivation of leguminous crops. The foundation of this practice lies in selecting the optimal soil conditions for the vineyard. Generally, grapevines can thrive in various types of soil, but the quality of the harvest may vary depending on the specific location. It is essential for the vine-grower to thoroughly analyze the soil in a laboratory before deciding where to plant the vines. In summary, organic viticulture is an agricultural practice that avoids the use of potent systemic agrochemicals, herbicides, and mineral fertilizers. Consequently, the final products - grapes and wine - are beneficial and biologically active for human health.

1.3. Buffer zones in organic viticulture:

One of the key aspects of organic viticulture, among other numerous important aspects, is the protection of buffer zones. This issue is of great significance, yet it is frequently disregarded or underestimated. The buffer zones are essential in safeguarding the crops grown in the organic vineyard from potential contamination by chemical preparations, mineral fertilizers, and irrigation water used in the nearby industrial vineyard. The risk of contamination is significant in certain cases. Let us consider various factors involved in safeguarding or arranging the buffer zones. As mentioned, certain risks can be posed by systemic agrochemicals, mineral fertilizers, and irrigation water from neighbouring vineyards. In the context of vineyard treatment, the risk increases twofold when this operation is conducted using a tractor in an industrial vineyard, particularly when organic and industrial vineyards are adjacent or in close proximity. Using a manually operated backpack sprayer for vineyard treatment eliminates almost all of this risk, but caution should still be exercised in these situations. When two vineyards are adjacent and the industrial vineyard is cultivated using tractor machinery, it is essential to harvest the crop from one row of the directly adjacent organic vineyard separately to prevent contamination from tractor spray. The grapes from this specific row should not be mixed with the rest of the organic vineyard's harvest. Instead, they could be used for other purposes such as sale or production of wine, chacha, grape juice, etc. for household consumption. Based on a comprehensive analysis of the situation, it may be necessary to separate two rows of harvest from the organic vineyard in certain instances, rather than just one.



Figure 1 Buffer zones in the vineyard © Giorgi Barisashvili

Using mineral fertilizers in neighboring vineyards poses the same risk, as these fertilizers can be washed into the soil through rain or irrigation water. This can be detrimental for organic vineyards, as the roots may absorb the mineral fertilizers present in the soil layers. The risk is significantly heightened when vineyard irrigation occurs, as there is a possibility of irrigation water seeping into organic vineyards. In this scenario, as opposed to rainwater, there is a higher likelihood that the irrigation water will transport some portion of mineral fertilizers or herbicides from industrial vineyards into organic vineyards. Given these considerations, when establishing a new vineyard, it is crucial to ensure that organic vineyards are segregated from adjacent plots, even if it means creating internal vineyard areas that are 3-4 meters wide. By doing so, the need for a buffer zone is effectively addressed. Nevertheless, the issue of irrigation water remains a concern, particularly if the vineyard is situated on a slope. In instances like this, it is not just the organic vineyard that is in danger of contamination from irrigation water originating from nearby non-organic vineyards; other crops such as corn and wheat could also be at risk. Ideally, a natural border surrounding the vineyard, like a ditch, ravine, river, pasture field, or bush, should be considered as a buffer zone to prevent contamination. The proximity of an organic vineyard to a highway is not advisable, as we will explain later.

1.4. Environment and biodiversity

Besides considering buffer zones, the location where the vineyard is situated plays a crucial role. It is essential to consider the proximity of the vineyard to potentially hazardous sites such as highways, chemical plants, landfills, or other risk-bearing facilities. Let's delve deeper into these potential risks. Organic vineyards located near highways are not permitted due to international regulations that dictate the minimum distance between the vineyard and the highway. In our country, it is recommended that organic vineyards be at least 100 meters away from main highways, but this distance may be reduced to 30-50 meters for non-highway roads. It is vital to ensure that no chemical or industrial factories (such as cement plants) are located near the vineyard. The emissions from these factories can negatively impact both the environment and the vineyard itself. Even if all other protocols and regulations are adhered to, a vineyard with nearby factories cannot be classified as organic. Additionally, these factories may contaminate the water sources used for irrigation, which is unacceptable.



Figure 2 Biodiversity in organic vineyard © decanter

Although organic viticulture regulations do not explicitly forbid the proximity of high-voltage power lines to vineyards, their presence can significantly impact the quality of grapes and wine. The high-voltage metal transmission towers situated in proximity to the vineyard exert continuous stress on the vines. It is not advisable for individuals to linger beneath such overhead power lines due to potential health risks even for a while. When it comes to organic viticulture, foreign experience suggests that there should be a minimum distance of 300 meters between vineyards and overhead power line masts. However, in our situation, this guideline is frequently overlooked, leading to vines being planted directly beneath the high-voltage power lines.

Organic farming is faced with a challenge involving landfills, chemical waste storage facilities, and disposal sites. While the latter is not a common issue, it is important to note that such cases can still arise in practice. Therefore, we would like to emphasize succinctly that organic vineyard should not be established in close proximity to a landfill or a storage facility for excess chemical waste. In this case, there are two risks to consider. First, the vineyard could be contaminated with chemical waste. Secondly, there is a significant risk that the qualities of the wine may be negatively impacted by the proximity of the landfill, as has been shown in practical examples. Therefore, as previously stated, the environment in which the grapes are grown is crucial.

Numerous factors contribute to the quality of grapes and wine, with attention to seemingly minor details playing a crucial role. It has of paramount importance to consider these small details in a timely manner. Adhering to rules, particularly those concerning hygiene, significantly influences the final product's quality. Conversely, disregarding certain rules will undoubtedly have a negative impact on the wine. Basic rules, such as avoiding planting vines in areas where groundwater is close to the surface, e. g. 1-1.5 meters, or where vineyards are directly adjacent to dense forests, are fundamental considerations. The ancient vineyard sites that are abundant in our country were meticulously selected by our ancestors. The ancient vineyards known for their viticulture are mostly suitable for growing grapes, as the cultivation of vines has been carefully planned based on soil type and grape variety compatibility, and in-depth study of overall environmental conditions.

1.5. Methods of integrated Plant Protection:

Apart from using organic preparations as direct or preventive measures, there are other methods that can be effective in combating pests and diseases in vines. Agricultural practices such as plowing, cultivation, hoeing, and harrowing have been known to greatly reduce the populations of pests and sometimes even eradicate them entirely. To ensure the effectiveness of these methods, it is crucial for the farmer to have a deep understanding of the nature of the pest and disease in question. For instance, some pests that target vines (such as mites and mealybugs (*Pulvinaria vitis*)), typically establish their nests on the trunk of the grapevine, often hidden beneath the exfoliating or peeling bark of the grape skin. An effective method to combat these pests is by scraping off the bark or debarking from the grapevine trunk and burning it. It is essential not to leave the barkdust or debris in the vineyard, which is why placing a cloth at the base of the vine to catch the barkdust is recommended before burning them. A hand brush with iron teeth can be utilized for this operation. However, it is crucial to be mindful of when the pests e.g., mealybugs enter their hibernation phase. If the bark is removed before this phase, the pests may relocate and continue to be a problem. Therefore, it is advisable to scrape off the vine's bark following the onset of the initial cold weather to ensure the operation is effective. Let's consider a different example, specifically the case of the leaf (pear) roller, a common pest in vineyards that hibernates in the soil. The leaf-rolling weevil twists vine leaves into a cigar shape to lay its eggs in mid-May. As the eggs of leaf-rolling weevil are found in the dried rolled leaves, it is crucial to remove them manually and destroy. Alternatively, disposing of the infested leaves back in the vineyard will be counterproductive. To effectively eradicate the pest, deep plowing of the vineyard soil in late autumn when the first frost hits is recommended. In this scenario, some pests become dislodged from the topsoil, while others infiltrate deeper into the soil layers. Regardless of their location, the pests are ultimately eradicated. Additionally, removing and destroying the rolled leaves will eliminate the threat posed by the vine leaf-rolling weevil. One effective organic method that should be considered involves hanging a bottle of Kvass on the vines, vine wires, and the structure of the grapevine pergola and low-trained vine to ward off wasps, which cause significant damage to grapes by feeding on the grape pulp. The presence of swaps can lead to the multiplication of acetic acid bacteria on the skin of damaged grape, ultimately affecting the quality of the wine negatively. To prevent wasps from infesting the grapevine pergola and vineyard, bottles are hung halfway full of Kvass, as it was previously mentioned. The scent of the Kvass attracts the wasps, causing them to enter the bottles and drown. There are numerous examples that can be provided; however, the greatest impact is seen when the farmer has a deep understanding of the nature and biology of pests and diseases. It is frequently observed that management strategies informed by scientific knowledge can result in more successful outcomes, for instance, using 3 treatments yields the same results as using 7-8 treatments.

Another effective method to manage vineyards involves allowing a flock to graze in the vineyards during autumn after the harvest. This practice is commonly used in organic viticulture abroad. In our vineyards, we also utilize a group of sheep for grazing purposes. By allowing sheep to graze, weeds in the vineyard are significantly reduced and the soil is enriched with manure. Unlike cattle, sheep do not trample the soil, making them a preferred choice for vineyard management. In addition to this, they can be a valuable organic method for pest control. For instance, setting up a live fence around the vineyard, maintaining a habitat for beneficial insects (known as an "insect hotel"), and encouraging the presence of bird nests can all be effective strategies.

1.6. Main Preparations:

In the modern market, there are organic preparations available for combatting pests and diseases, as well as products approved for use in organic production, making it possible to effectively address this issue. The topic of vine treatment first gained attention in our country when fungal diseases affecting vines were identified. For instance, grape downy mildew was first observed in Georgia in 1881. As a result, the need for preventive measures against fungal diseases became imperative in order to secure a successful grape harvest. Although measures were eventually implemented, the viticulture industry in Georgia, particularly in the regions of Western Georgia, suffered significant damage prior to the implementation of these measures.

Prevention methods for grapevine pests and diseases can be categorized into distinct approaches. One such approach is the biodynamic viticulture, where followers often prepare their own unique remedies. Apart from biodynamic mixtures, on the other hand, the industrial viticulture utilizes systemic grapevine agrochemicals. These agrochemicals are readily available in the modern market but are strongly prohibited in organic viticulture practices! Contact preparations, such as copper-containing and sulphur-based fungicides, insecticides, and acaricides, can be utilized in organic viticulture to combat pests and diseases.

It is important to acknowledge that a preparation may have varying effectiveness depending on the specific location and circumstances in which it is used. As such, the farmer should initially conduct tests of each formulation on a limited plot of land before applying it across their entire area. Grapevines necessitate a customized approach, meaning that a preparation or technique proven successful in one region may not be applicable in all cases.

1.7. Soil Fertility:

The careful selection of vineyard soil is crucial to the success of the harvest. Attention must also be paid to the altitude of the vineyard site, as it significantly impacts the quality of the grapes. However, it is not only important to choose the right location, the height above sea level and soil type; maintaining or increasing the fertility of the soil is also vital. Before planting vines, a thorough laboratory examination of the soil is necessary. The presence or absence of certain components in the soil can greatly affect the quality of grapes and wine, making this step crucial to the overall success of the vineyard. The health of plants is greatly impacted by the pH level of the soil, which is determined by the balance of alkalis and acids. When the pH balance in the soil is disrupted, the yield of plants is reduced, even if all other necessary nutrients are present. This lack of nutrients affects the growth of plants, even when the soil contains sufficient nutrients. As previously stated, while a soil may exhibit ideal characteristics following a comprehensive laboratory analysis, it is important to recognize that high organic content in soil does not necessarily result in the production of quality wine. This is a common phenomenon with various crops, grains, and vegetables. While such soil may yield a high quantity of produce, it does not guarantee high quality. Our ancestors found an effective solution to this issue centuries ago. They ensured that vineyards, orchards, arable lands, dwelling lands, pastures, and other designated areas were distinctly separated from one another.

In areas where the soil was ideal for growing wheat and other grains, people did not plant vines. Additionally, they did not overlook prime vineyard locations for growing vegetables. Many ancient place names that are still recognized today demonstrate the knowledge and expertise our ancestors had in this field. In Western Georgia, quality grapes and wine can be obtained at altitudes between 50-100 meters above sea level in certain regions. However, areas like Kakheti do not allow for such conditions, and in Meskheti, elevations do not even reach 500 meters above sea level. In contrast, Meskheti begins at an altitude of 700 meters above sea level, a rather high region where vineyards thrive even at 1200 meters producing high-quality yield. It is possible that the soil chosen for vine cultivation may be of poor quality and depleted. However, this issue can be addressed gradually by utilizing proper agro-techniques and fertilizing the soil artificially. It is crucial to effectively take agrotechnical measures to preserve the fertility of the vineyard soil. A knowledgeable approach is necessary, as improper timing of ploughing and cultivation can result in the depletion of nitrogen stock from the soil. It is important to consider that improving soil that has been consistently treated with herbicides and mineral fertilizers to combat weeds is extremely challenging and labor-intensive. This type of soil may be 'dead' and unproductive, taking many decades to regeneration. While mineral fertilizers may result in a quick increase in harvest, they do not enhance overall soil quality and can disrupt its natural balance. A high-quality harvest can only be achieved on fertile, healthy soil. Georgia has a wide range of soil types, contributing to its diversity as a country. Additionally, the region is notable for its significant variations in viticulture and winemaking areas. The contrasts between these regions are primarily due to varying soil and climate conditions. In addition, the altitude above sea level further distinguishes one region from another, sometimes drastically. These variations can also be observed within the same region, sometimes to a significant extent. That is why in the same region, such as Kakheti, Rkatsiteli wine exhibits a unique character in each village. Furthermore, within a single village, the same variety of vines can produce 3-4 different wines as a result of varying soil exposure, structure, and other factors.

1.8. Fertilizers in Organic Viticulture:

One common and efficient method for preserving or enhancing soil fertility in viticulture is through the application of various fertilizers. There exist a wide range of fertilizers available, both internationally and nationally in Georgia, to promote the fertility of vineyard soil. Properly formulated organic fertilizer is a universal nutrient source, containing necessary components required for the optimal growth and development of vines. However, the desired effect of the organic fertilizer can only be expected if specific conditions are followed. Typically, before applying any fertilizer, a thorough examination of the vineyard's soil is essential, as depending on the soil's condition, it may not require additional enrichment from fertilizers.

Fertilizers vary in type and nutrient composition; their effectiveness depends on accurately determining the specific nutrient requirements of vines to achieve optimal crop quality. Subsequently, the appropriate type of fertilizer is selected. In certain cases, to regulate the soil acidity, soil liming is employed to adjust soil acidity levels. This process is both effective and long-lasting. The proper soil liming can sustain the vineyard for several decades. There have been instances where a single liming treatment was sufficient for the vineyard soil. Various kinds of organic fertilizers are utilized from the moment the vines are planted. A newly planted vine should receive a limited amount of fertilizer; otherwise, because of excessive fertilization the roots may become 'lazy' and they will no longer develop in the lower layers of the soil. The timing and method of applying fertilizer to the vineyard are critical factors that depend on the condition of the vineyard, soil, and climate, rather than following a single rule. For instance, when introducing cattle manure into the vineyard, it is optimal to apply it during the fall season, placing it directly at or near the base of the vines. The fertilizer should not be left on the surface, it should be tilled or ploughed. It is advised to apply the fertilizer before ploughing or cultivating the soil. Organic fertilizer loses its effectiveness when it is not securely stored below ground. Similarly, cattle manure may also lose its beneficial properties if left above ground during storage before being applied to the soil. To prevent this loss, it is recommended to store the manure in a designated pit until it is ready for utilization. Fresh cattle manure undergoes a heating process in the manure pit after which it becomes suitable for use. It is essential to keep the pit covered and not exposed to open air to prevent the loss of nitrogen, a crucial nutrient for plants, through evaporation. Cattle manure is classified as a slow-release fertilizer and can be detrimental to vines if used annually. This can ultimately impact the quality of the wine produced. As a result, it is typically applied to vineyards once every 4-5 years. The amount of fertilizer needed for the vineyard must also be carefully determined based on various factors including soil type, vine strength and age, and the specific type of fertilizer being used, etc. Poultry and cattle manure have distinct differences in their composition of various substances. Specifically, poultry manure exhibits significant advantages compared to cattle manure. Additionally, the composition of horse, sheep, and goat manure varies to some extent. This is the reason why the same quantity of cattle manure is typically used, while using the same amount of poultry manure is not recommended. Poultry manure is much richer and more potent, which is why an excessive amount can be harmful to both the plant and the quality of the wine. It is worth mentioning that liquid manure can also be used. The recommended maximum amount of cattle manure for vineyards is 40 tons per hectare. Alongside cattle and poultry manure in viticulture, other fertilizers like compost are utilized. Farmers make compost for fertilization purposes that are high-quality. Compost can be created using a variety of components, including fallen leaves, kitchen waste, grass clippings, and more. Typically, compost is utilized for smaller vineyards. The process begins by laying branches and straw on the ground, followed by a layer of soil. The composting material is then added, with another layer of soil on top. This layering process is repeated until an earthen mound is created, which is regularly dewed or perfused. There are numerous successful composting methods utilized by farmers internationally, but unfortunately, compost preparation is uncommon in our country. The process of compost preparation typically takes several months and turns into a substance resembling aged cattle manure, which is almost the same as forest humus.

Sapropel is a type of fertilizer derived from sediments found in freshwater reservoirs, lakes, and rivers. It is rich in organic matter essential for plant growth, known as humus. This fertilizer is particularly beneficial for acidic and sandy soils. Organic humus is widely regarded as one of the most effective fertilizers available, and can be easily procured from specialized stores. A stony, gravelly soil, comprised of rock fragments and mineral particles, is ideal for producing high-quality wine. This type of soil is known for producing excellent wine. However, grape yield on heavy gravelly soils may be significantly lower compared to potent, nutrient-rich soils. Certain types of soil lack micronutrients, a deficiency that can be confirmed through laboratory analysis. In such cases, applying stone flour directly to the bases of vines can serve as a beneficial natural mineral fertilizer. Stone flour consists of a specific fraction resulting from the cutting and crushing of various types of stone. An excellent natural mineral fertilizer is dolomite, a carbonate mineral composed of calcium and magnesium carbonates. This fertilizer is specifically applied to the vineyard following soil analysis. Stone flour should be strategically placed near the vine, either at its base or slightly apart. Although a slow-release fertilizer, stone flour provides long-lasting benefits as it remains in the soil for an extended period. For instance, ash is a natural fertilizer rich in potassium, with a potassium content ranging from 6% to 40%. It is widely recognized that conifer ashes typically contain less potassium than ashes from broad-leaved trees. Sunflower, on the other hand, boasts a high potassium content, with levels nearing 40%. All the remains of the sunflower plant can be utilized in this process.

Ash contains not only potassium but also phosphorus, magnesium, and various microelements. Organic or natural mineral fertilizers play a crucial role in viticulture, as they greatly impact the overall success of the yield. Some vineyard soils may be lacking in nutrients, resulting in compromised harvest quantity and quality. Thus, it is essential for farmers to address these deficiencies by utilizing a variety of fertilizers. There are various methods beyond the limited information we provide. For instance, in certain viticultural regions abroad, it is common practice to take the grape pomace freshly pressed and spread them in rows in the vineyard. The grape pomace is then further processed to become nourishment for the vines. It is important to note that if the grape pomace is pressed post-alcoholic fermentation, it is best to compost it before taking it to the vineyard. However, if pressed pre-alcoholic fermentation, it can be spread directly on the vine bases. Furthermore, during the process of pruning vines, the vine clippings are cut into 10-15 cm pieces using pruning shears and deposited in the vineyard rows to decompose into valuable humus. Although this method is time-consuming, it proves to be highly effective in enhancing soil fertility. It should be noted that farmers decide on various methods based on the specific needs of their vineyards and soil conditions.

1.9. Herbal Extracts:

In viticulture, herbal extracts are utilized to maintain and enhance soil fertility and combat certain pests and diseases that affect vines. Creating these extracts at home is not challenging. It is essential to understand the properties of each plant and their appropriate uses. The tradition of using plants for medicinal or other purposes has a long history in our country. However, the practice of using plants to improve vineyard soil and combat vine pests and diseases is relatively new here. As a result, there is limited literature on this topic. Since ancient time, people have recognised the valuable properties of plants. Observations have shown that wild plants can be utilized not only for food and treatment purposes but also for enhancing the protection of cultivated plants against pests and diseases, as well as improving soil fertility. Each plant serves a unique purpose; some are used to combat vine pests, while others are effective against fungal infections. A liquid fertilizer, known as a liquid manure, is made from a mixture of plants and is applied to the base of the vines at specific intervals and doses. In certain cases, liquid fertilizers can also be sprayed on the leaves of the vines to provide rapid nutrition. Due to the versatility of herbal preparations such as tinctures and decoctions, we will not go into specific recipes here. It is important to note that it is not advisable to use extracts without first understanding the individual situation. Therefore, we provide a brief introductory overview for your reference. Let's take nettle tincture, for example. Nettles that have been collected and cut (preferably before they are ripe) are covered with water in a jar and left in the sun. Over time, the nettles will ferment and eventually turn into a tincture. Optionally, a little stone flour or lime can be added to the tincture during fermentation. The resulting mixture has two main uses. One is to dilute it with water and then pour it directly onto the bases of the vine. This type of soil is very attractive to earthworms, so vineyards treated with nettle tincture usually have an abundance of earthworms. Nettle tincture can also be applied to the plant as a foliar spray, allowing the vine to rapidly absorb nutrients from the leaves. This method is particularly useful for revitalising weakened vines. It is important to avoid spraying in sunny weather and to carry out the treatment either in the morning or evening, a few days before or on the day of the planned vine treatment.

Certain plants have a direct or preventive effect against fungal diseases, such as horsetail (*Equisetum arvense*). The preparation of horsetail tincture follows specific rules and can be used throughout the growing season or in early spring. During the growing season, horsetail tincture is applied to the leaves of the vine. In early spring, it is recommended that the tincture be sprayed on the trunk, branches and canes of the vine. It is advisable to spray the tincture directly onto the soil at the bases of the vine, as downy mildew spores can overwinter in the soil. Horsetail tincture can be applied several times during the season. It is best to spray the vines before regular treatments. The use of horsetail tincture in early spring offers greater benefits.

Various plants are commonly used in agriculture to control pests and diseases, such as dock, amorpha, cow parsnip, ransom, celandine, tobacco, azalea, absinthium, camomile, euphorbia, henbane, amanita, datura and many more. These plants have many uses and are abundant in nature. Some plants even have rodenticidal properties and are used in the manufacture of anti-rodent measures. There are plants with various beneficial properties such as phytoncides, fungicides, nematocides, repellents and herbicides. By taking a more holistic approach and using herbal tinctures or extracts, it may be possible to eliminate the need for certain copper-containing drugs altogether. In situations where grapevine treatment typically involves 8-10 applications of copper-based preparations, herbal extracts could potentially have at least 2-3 treatments. Foreign growers actively use herbal extracts, a method that can be extremely beneficial to our country, which is both land-scarce and outstanding. Therefore, thorough study and implementation of this practice could greatly improve viticulture in Georgia.

1.10. Sideration and Legumes:

Sideration is a technique whereby specific plants completely or partially are ploughed into the soil while they are still in their green, vegetative state. This practice is employed to enhance soil fertility and improve crop yields. The plant utilized for this purpose, which is ploughed directly into the soil, is referred to as a siderate or green fertilizer. Although sideration is not commonly employed by Georgian farmers, it is an effective agricultural practice, particularly in viticulture. Those plants that grow rapidly to form a large green mass are frequently employed as siderates. These plants are sown in the vineyard and, once they have germinated, are ploughed back into the soil as a green mass. Given that the siderate shoot is still in its nascent stages of growth and is relatively new, once ploughed in the soil, siderate rapidly decomposes into humus that is then quickly absorbed by the roots of the vine. Leguminous crops are primarily employed for sideration. Typically, the benefits of sideration persist beyond the first year, providing advantages to the plant in subsequent years, extending to 2-3 years later. It is of paramount importance to be aware of the optimal period for planting siderates in the soil, as this should not extend beyond the blooming stage. It is optimal to plant siderates at the commencement of their blooming phase, rather than after it has concluded. In addition to providing nutrients for plants, siderates offer a number of other benefits. They play a pivotal role in improving soil structure, which is a fundamental aspect of soil fertility. Siderates effectively penetrate deep into the soil layers with their root system, loosening the soil and extracting nutrients from the lower layers, which are then returned to the soil and absorbed by the grapevine once the siderate is ploughed. Furthermore, well-developed siderates have been observed to suppress weeds and significantly restrict their growth, demonstrating that the efficacy of green fertilizer is comparable to that of cattle manure.

Siderates are frequently sown as mixtures because different plants used as siderates exert varying effects on soil properties. For instance, granular siderates have the capacity to significantly enhance water retention and soil aeration conditions. In contrast, leguminous siderates primarily improve soil quality by adding organic matters. Once the siderate has decomposed sufficiently in the soil, it is not advisable to plough it deeply. The recommended depth of ploughing is 10-15 cm. A wide range of siderates may be used, including both leguminous and non-leguminous species such as lathyrus, cockshead, cowpea, lentil, clover, alfalfa, mustard, rapeseed, buckwheat, oats, sunflower, etc. A highly effective method involves mowing the siderate and using the mowed material as mulch in the vineyard soil. Another significant consideration is the impact of leguminous siderates on grapevines. The utilisation of leguminous crops in agriculture can be traced back to centuries past. The roots of leguminous crops are inhabited by root nodule bacterias, which gather atmospheric nitrogen in the soil and transfer it to the plant, thereby enriching the main crop with natural nitrogen. Nevertheless, it is of the utmost importance to gain an understanding of the biology of leguminous crops and to adapt them to specific conditions, such as in the case of sideration. The success of a legume in one crop does not necessarily guarantee its success in another. For example, while a legume may thrive in potatoes, this does not guarantee that it will also thrive in grapevines.

It is crucial to consider the timing and frequency of ploughing, cultivating the vineyard, applying pesticides, and carrying out other operations that should not interfere with the leguminous crops sown within the vineyard. It is also pertinent to note that certain legumes are perennial, while others grow to considerable heights, which can impede ventilation for the grapevines and potentially lead to fungal diseases. Some legumes are naturally propagated in vineyards, including clover. In such instances, it is preferable to refrain from ploughing or cultivating the vineyard for a period to avoid the destruction of the clover. Some organic viticulturists in other countries have chosen not to plough their vineyards at all or only do so infrequently. The sowing or spreading of legumes naturally enhances soil structure, provides nitrogen to the grapevines, and attracts beneficial insects, all of which contribute to the healthiness and well-being of the vineyard. For example, when beans are sown in a vineyard, during harvesting, it is crucial to cut the bean plant instead of pulling it out by the roots. This is because the process of uprooting the plant would result in the unintentional removal of the beneficial bacteria that reside on the root nodules and nitrogen as well. For example, broad beans deposit a greater quantity of nitrogen in the soil than beans. In a vineyard, beans and broad beans are typically sown in a single row between the vines, rather than directly at the bases of the vines as densely as possible. The study of the biology of leguminous crops and their application in viticulture can greatly benefit viticulturists. It is crucial to acknowledge that the impact and benefits of legumes may vary considerably depending on the specific region within Georgia. The efficacy of legumes also varies according to the type of soil, even within the same region.

When using legumes, their crop, or green mass, can be utilised for soil mulching. By distributing the mowed plants across the vineyard, the risk of fungal disease transmission is reduced, soil moisture is preserved, and the grass decomposes, providing nutrients for the vines, which in turn improves the soil structure.

It is possible to cultivate legumes such as beans (other than pole beans), broad beans, lentils, chickling pea, chick-pea, cowpeas, soybeans, and other legumes in vineyards has been demonstrated to be an effective practice.

1.11. Role of Beneficial Insects:

In organic viticulture, the management of vine pests represents a crucial issue. Vine pests have the potential to reduce or destroy a harvest, as well as to harm the vine itself, with the consequence that the vine may wither completely. It is of the utmost importance to address this threat with the utmost diligence. At present, there are effective methods for combating vine pests, including the use of organic preparations. Nevertheless, there are also additional methods that have proven to be quite successful. Throughout history, it has been observed that a natural equilibrium exists within the environment. A significant proportion of wild crops are able to flourish without any human intervention including pruning, ploughing or treating, yet still produce high-quality harvests. Through meticulous observation, people have discerned that while various chemicals may enhance the yield of a vineyard, they also disrupt the natural equilibrium of the ecosystem. It is conceivable that a wild vine in a forest may yield a greater harvest than a cultivated vineyard. Furthermore, the farmers have observed that birds and insects have a positive impact on grape harvest and the overall health of the vineyard. In recent times, farmers have employed a variety of techniques to attract diverse bird and insect species to their vineyards. This has resulted in the establishment of a natural equilibrium, whereby these birds or insects assist in maintaining the vineyards alongside human efforts. Conversely, industrial vineyards that rely on the use of chemicals and herbicides lack a diverse ecosystem of birds and beneficial insects; it is accurate to describe these vineyards as 'sterile' and reliant on chemicals. Living fences can be arranged thanks to the help of insects and birds. One recommended measure is to plant honey trees, such as lime, maple, and chestnut, in proximity to the vineyard whenever feasible. Furthermore, fruit trees that do not require the treatments can also be planted. It is inadvisable to plant acacia trees in the vicinity of the vineyard, as they may transmit pests to the vines, such as the acacia mealybug. It is of the utmost importance that the trees be planted with great care, taking into consideration the vineyard's exposure, in order to ensure that the vines are not overshadowed. The presence of birds that nest in the trees planted around the vineyard serves to control the population of vine pests, including grape worms, grapeleaf skeletonizer, leaf-rolling weevil, etc. Birds have been observed to be capable of destroying up to 80-90% of certain vine pests, with any damage caused by the remaining pests being minimal. Honey plants attract bees when they bloom, thereby facilitating the pollination of vines. In order to attract birds, nests are placed on elevated poles within vineyards. This practice has already been established in Georgia, with an average of 15-20 nests constructed per hectare.



Figure 3 Insect hotels, © wikipedia

It is advisable to position the bird nest at a sufficient height above the grapevine to prevent accidental treatment exposure. The nests are quickly inhabited by birds that are beneficial to the vines, which feed on insects that are detrimental to the vines and thereby assist in the control of pests. However, some vine pests are too tiny and cannot be observed with the naked eye. Numerous such pests exist. However, these pests also have natural enemies—beneficial insects. These beneficial insects typically feed on harmful insects in the vineyard, although their presence in the vineyard is necessary for this process. The use of various potent chemicals in vineyard is a common practice for pest control, however, these same chemicals can also have a detrimental effect on beneficial insects. Beneficial insects are outnumbered by pests in vineyards allowing pests to reproduce and rebound at a much faster rate than beneficial insects, which take longer to repopulate. To attract beneficial insects to the vineyard and establish a natural balance, practitioners of organic viticulture employ a variety of methods.

One common practice is to arrange a living fence around the vineyard. When a vineyard is enclosed by a fence, it allows various climbing plants, including blackberries, ivies, and wild grapes, to grow on it. Such vineyards manifest a greater sense of life and nature. Another effective method involves attaching wooden boxes to the vineyard, wherein useful insects such as bird's nests may be housed. The aforementioned boxes can be filled with a variety of materials, including straw, cones, perforated bricks, and finely cut pieces of planks. These boxes are commonly referred to as insect hotels, providing a safe hibernation spot for beneficial insects that may not otherwise find safe place in the vineyard. When farmers set up such 'insect hotels', the beneficial insects rapidly inhabit and remain there permanently, utilising it as a base to hunt down and effectively eliminate vine pests.

In vineyards, insect hotels are constructed in a similar manner and quantity as bird nests.

To sum up, the farmer greatly benefits from the vineyard's health and its proximity to natural conditions, such as maintaining a natural balance. In this scenario, the natural environment is able to regulate the potential issues that would typically be addressed with the use of strong chemicals in conventional viticulture. Consequently, the result is a high-quality organic product.

Picture sources:

Figure 1 Buffer zones in the vineyard © Giorgi Barisashvili

Figure 2 Decanter, biodiversity in organic vineyard, retrieved on 28.05.2024, <https://www.decanter.com/wine-news/cost-still-a-barrier-to-organic-in-chile-says-cono-sur-winemaker-12474/>

Figure 3 Obscurasky, CC BY- SA 4.0, via Wikipedia
https://en.wikipedia.org/wiki/Insect_hotel#/media/File:Insect_house.jpg

2. Soil types and Organic Viticulture practices in Georgia

Author: Ilia Kunchulia

- Soil Types
- Organic Viticulture Practices

Georgia is featured by a diverse soil cover, enabling the cultivation of a variety of agricultural crops, with a significant focus on grapevines, which are specifically cultivated for winemaking. The primary viticulture zone is situated in the eastern region of Kakheti, with smaller areas in Shida and Kvemo Kartli. Approximately 20% of vineyards are concentrated in specific locations within Imereti and Racha-Lechkhumi in Western Georgia. Additionally, vineyard soils are present in scattered pockets throughout other regions, albeit in smaller quantities. Despite the multitude of grape varieties that remain in existence, the majority of wine production is derived from a select few varieties cultivated in these regions.

Growing the vine in a suitable environment is crucial, especially in organic production. Adaptability to local environmental conditions and minimal external intervention are essential prerequisites for the achievement of high-quality and high-quantity grapes, as well as for the protection of the harvest from pests in organic farming. Along with the soil, quality wine production also requires specific climatic conditions, including air temperature and humidity, as well as topographical factors such as altitude and slope exposure.

To flourish as a vineyard, it is imperative to avoid high mountainous areas and acidic soils, which are prevalent in most regions of Western Georgia. The only exception is the alkaline, cordian-carbonate soils that are azonally found in areas with limestone bedrock. These soils provide grapes with sweetness, as they are rich in calcium carbonates that balance acidity in the grapes. Without these essential minerals, the grapes would remain sour. One example of this phenomenon can be observed in certain villages located in the high foothills and mountains of Sachkhere and Tsageri municipalities, as well as in the Khvanchkara zone in Ambrolauri. A similar phenomenon is observed at medium altitudes in the Terjola, Zestafoni, and Baghdati municipalities. In addition to humus-carbonate soils, vine cultivation is observed in relatively low-lying areas characterized by alluvial soils in Western Georgia. These areas are characterised by vineyard soils formed from carbonate gravel stone that has been deposited over time by rivers, such as the Tekhuri and Tskhenistskali, which are situated within the region of the Ojaleshi grape variety.

The natural occurrence of carbonates in the plains of Eastern Georgia up to 800-900 meters above sea level is primarily attributed to soil-forming processes, particularly the abundance of soil-forming rocks and evapotranspiration on sediments. These factors contribute to the larger areas available for vine cultivation in the region. The largest grape-growing regions in Georgia are located in the catchment areas of the Alazani and Iori rivers in Kakheti, as well as the Mashavera and Algeti river basins in Kvemo Kartli. These areas are distinguished by the prevalence of brown, meadow brown, gray brown, meadow gray brown, black, and alluvial soils. Similar soil types can be found in the grape-growing regions of Samtskhe-Javakheti, Mtskheta-Mtianeti, and Shida Kartli, where vineyards are actively cultivated in certain areas along the Mtkvari, Liakhvi, and Ksani river basins.

The implementation of integrated crop protection represents a pivotal aspect of organic viticulture. Consequently, it is of paramount importance to select grape varieties that are optimally suited to the prevailing climatic and soil conditions at the selected site. In selecting a vineyard site, it is essential to avoid locations that are excessively wet or rocky, with shallow soil. It is not advisable to cultivate vines on extremely steep slopes, as this can impede mobility and render vineyard maintenance and harvesting challenging. Vines are not well suited to growth in heavy clay soils, which restrict the movement of water and air, leading to the formation of large cracks during periods of drought. In certain alluvial zones in Eastern Georgia, saline and salt marshy soils are prevalent, and therefore should also be avoided when planting vines.

In Georgia, growing grapevines typically does not involve irrigation. The grapevine is one of the few commercially-grown plants in the region that can thrive without irrigation. Nevertheless, for the purpose of extensive production, vineyards may be irrigated. Drip irrigation is a common practice in the Alazani River valley, but modern vineyards are now incorporating advanced drip systems that also include fertigation. Fertigation is the process of applying fertilisers, agrochemicals, or liquid organic substances in a dissolved state during irrigation.

The utilisation of organic fertilisers and composted manure is a prevalent practice amongst farmers seeking to enhance vine productivity. Additionally, farmers may cultivate cover crops and siderates between rows, although this practice is less prevalent. In addition to soil erosion prevention and soil fertility improvement, this latter can facilitate weed control, which is particularly advantageous in organic viticulture.

The diversity of soils and grape varieties, along with the distinctive customs and traditions of every region, municipality, and village, collectively contribute to the rich tradition of Georgian viticulture and winemaking. The centuries-old practices of soil selection, management, and vine care are evolving in response to the contemporary challenges posed by climate change. Recent advancements in science and technology have facilitated the cultivation of vineyard rootstocks that exhibit distinctive capabilities to flourish under various challenging conditions, including drought, saline environments, pest infestations, high humidity, dense clay soils, mountainous terrain, and diverse climatic conditions for early or late vegetation cycles.

At present, these technologies are not available in Georgia, and there is no progress made in this area. It is not uncommon for high-quality Georgian grapevine nurseries to be imported from abroad. An essential requirement for the growth of organic farming in Georgia is having planting materials with organic certification, and any company or farmer with an organic vineyard has the potential to develop a business model in this sector.

3. Grapevine Structure and its Main Physiological Functions

Author: Tekle Zakalashvili

Organography and Physiological Functions of Vine:

- Systematics of Vine
- Organography
- Phylloxera
- History of Grafting
- Main Rootstocks

Vine (*Vitis vinifera* L) is a perennial plant with a woody and liana-like structure. The species is divided into two main varieties: the wild vine (*Vitis vinifera sylvestris*) and the cultivated vine (*Vitis vinifera sativa*). Naturally, through the process of taming and domesticating the wild ancestor, a cultivated vine was created, customized by humans to suit their preferences, as evidenced by the practice of pruning and training vines or utilizing them in wallpaper design. To gain a deeper understanding of the genus *Vitis*, it is crucial to familiarize oneself with the systematics of the vine and highlight key characteristics of the plant.

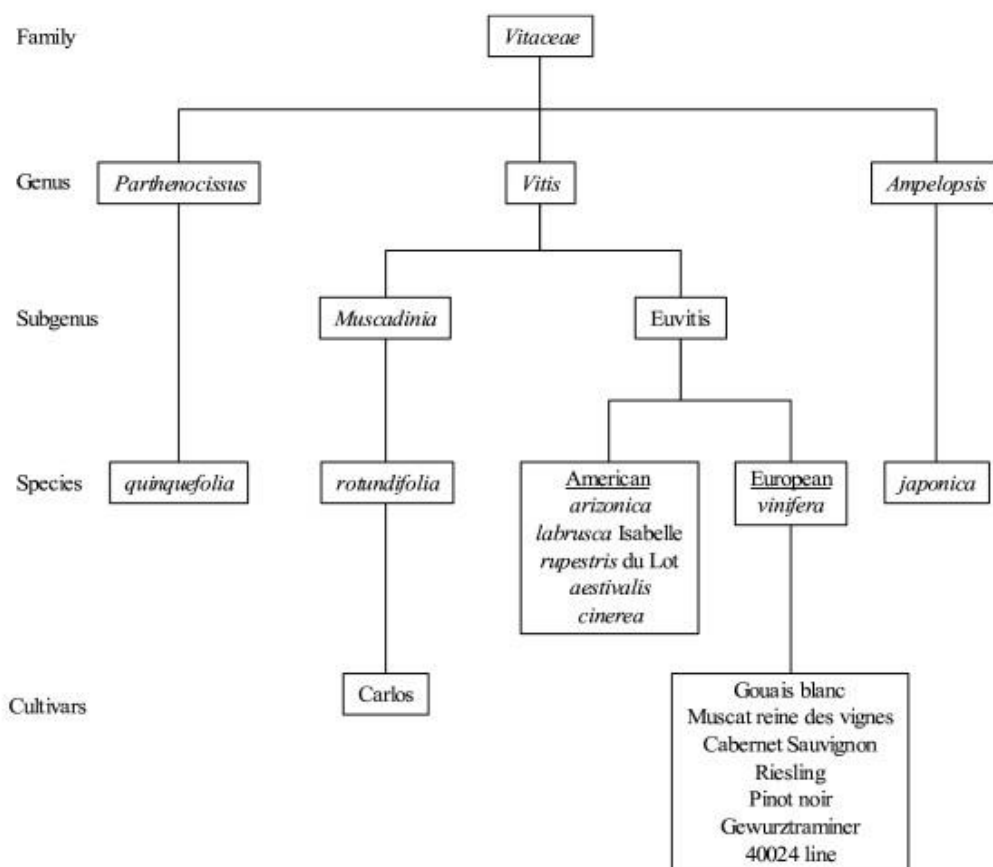


Figure 4 Partial classification of Vitaceae according to Gallet (1967) © researchgate

It can be observed that *Vitis* genus are divided into two sub-genera, *Muscadinia* and *Vitis* which primarily differ in their chromosome number. In the *Vitis* subgenus, the chromosome number of both parents is $2n=38$. The subgenus *Vitis* is subdivided into the following categories: American, tropical-equatorial, Euro-Asian, and East Asian species. Although the vine systematics can be confusing at times, in this instance, each species has a representative that is identifiable to vine-growers or farmers. To illustrate, *Vitis labrusca*, an American species, is recognised as one of the primary progenitor species in the directly produced hybrids that are commonly found in Georgia. As to the *V. riparia*, *V. rupestris*, and *V. Berlandieri*, we use them as American rootstocks. The most significant Euro-Asian species is *V. vinifera*, which encompasses all cultivars known to us. Amongst the East Asian species, *V. amurensis* is a particularly prominent subject of study, receiving substantial attention for a number of reasons. To provide a brief overview of each cultivars, the American species is commonly utilised as a rootstock for grafting. Rootstocks play a vital role in enhancing hardiness and resistance to phylloxera in *Vitis vinifera* cultivars. Each rootstock possesses unique traits that can be observed in their ability to withstand drought, absorb nutrients, resist pests, and the level of yield they produce. In grafting, the parts of the rootstock and grafted cambium are brought together to form a connection. Subsequently, the grafting point is covered with wax to shield the plant from air and pathogens. The point of grafting heals through the formation of callus, close to cambium. Callus is a clump of undifferentiated cells. This 'healing' process typically lasts for around two weeks or longer, during which time the vascular connection is established. Once this connection is in place, it becomes possible to start the translocation process. Effective grafting is indicated by a strong bond between the rootstock and graft. What factors contribute to the resistance of American grapevines to phylloxera? One reason is that the American vines have developed a natural defense mechanism through evolution that has enabled them to coexist with phylloxera. This is demonstrated in the process of wound healing, which is fundamentally reliant on wound closure or occlusion. Consequently, other pests are unable to enter the wounds. Furthermore, the juice of American vines contains compounds that are distasteful to phylloxera, causing the insect to remain confined to a specific area rather than colonizing to other regions. It is of great importance to provide detailed descriptions of specific representatives of the American grapevine.

V. riparia exhibits a low yield and is unable to tolerate chlorosis. However, it is able to thrive in cold climates due to its short growth period and lateral root growth is also its characteristic. It displays a lack of resilience to drought conditions, yet exhibits a high degree of frost resistance. This plant prefers deep soils and benefits from drip irrigation, has a good rooting ability. Furthermore, it displays considerable resilience to phylloxera.

V. rupestris is renowned for its remarkable productivity and robust deep root system. It is susceptible to chlorosis and exhibits optimal growth in dry, sunny climates. The plant is typically tolerant of drought and exhibits medium tolerance to lime. It is renowned for its early budburst, lengthy vegetation period and late ripening of cane. Furthermore, it demonstrates robust rooting ability.

V. berlandieri is a high-yield grape variety that is capable of developing deep root systems, exhibiting strong resistance to both lime and chlorosis. It displays moderate tolerance to drought, yet exhibits difficulty in establishing roots, which is why it is seldom planted as a stand-alone variety. Given its late ripening and lengthy growing season, this variety is unsuitable for cultivation in cold climates. Furthermore, it is resistant to phylloxera.

Finally, in the context of American rootstocks, it is common to see that next generation rootstocks are created to address the weaknesses of each parent. For instance, we identify rootstocks derived from the hybridization between *Vitis berlandieri* and *Vitis riparia* in the subsequent generation.

When discussing Asian vines, an excellent example to consider is *V. amurensis*. This vine has been extensively researched and referenced in scientific literature, which serves to illustrate its importance. *V. amurensis* is capable of withstanding hard frost conditions and is used in grapevine breeding. It originated in China and is currently extensively cultivated there for commercial purposes. Its robust root system and high yield potential, among other genetic traits, render it uniquely resistant to temperatures as low as -40 degrees Celsius, thereby making it exceptionally resilient vine. In China, burying the vineyard during harsh winter conditions is a common practice that introduces complications to the work process and entails associated costs. Nevertheless, this practice is not necessary for *V. amurensis*. Recent researches have demonstrated that *V. amurensis* exhibits high resistance to white rot and anthracnose.

As for the wild vine, it is observed to flourish in proximity to watercourses (where the absence of phylloxera is attributed to the presence of water). Its morphology distinguishes it from cultivated vines, with smaller leaves and fruits and shorter grapepip tips. Wild vines exhibit female characteristics, whereas cultivated vines are male or hermaphrodite, capable of self-pollination. The flowers of wild vines are imperfect. The discovery and examination of wild vines have been the outcome of numerous expeditions and thorough DNA analysis.

Let's discuss the cultivated grapevine, *V. vinifera sativa*, which encompasses a variety of global representatives, including Georgian endemic varieties. This plant is commonly used in grafting as a part of graft due to its specific characteristics and organoleptic traits. Its composition includes stalk, cuticle, skin, pulp, and grapepip. In terms of its overall organography, the plant has both above-ground and underground components. Root, trunk, arm, cane, shoot, leaf, cluster, and tendril are the fundamental parts of the plant, each serving a unique purpose.

Vine roots serve a number of functions, including fixing the plant firmly in the soil, absorbing water and nutrients, storing carbohydrates and other essential nutrients for future growth and development; additionally, it produces hormones that regulate plant functions.

Vine trunk serves as the foundation for the plant's upper, vegetative and reproductive parts, including the green foliage, flowers, and future clusters. The shoots and cane-shoots, which originate from buds, comprise phloem and other structural components that are vital for plant growth. As the shoot matures, the cell wall thickens and starch accumulates, resulting in the lignification process. Upon the abscission of the leaves, the shoot is considered as a cane. Shoot tip - shoot has multiple points of growth, but the primary growth takes place at the tip of the shoot, referred to as the apical meristem; this section of the shoot determines the heliophilia, or vine that attracted to sunlight. Vine shoots have the unique ability to continue growing indefinitely with adequate warmth, moisture, and nutrients, unlike other plants that stop growing once a terminal (final) bud forms. As for the tendril, it serves as a means of support for both the vine and the liana-like plant, helping to uphold the plant's structure. Leaves are responsible for vital processes such as respiration, transpiration, and photosynthesis. These physiological processes are essential for the plant's survival, growth, and development.

Picture sources:

Figure 4 Partial classification of Vitaceae according to Gallet (1967), CC BY-SA 2.0, via researchgate https://www.researchgate.net/figure/Partial-classification-of-Vitaceae-according-to-Gallet-1967-41_fig3_41411694

4. Major Grapevine Diseases and their Management in Organic Viticulture

Author: Tekle Zakalashvili

Main Insects/Pests and Diseases of Vine:

- Grapevine Viruses and Diseases
- Grapevine Trunk Diseases
- Vine Phytoplasma
- Fungal Diseases: downy mildew and powdery mildew
- Grape Moth

4.1. Main Viruses of Vine:

Not only do various living organisms harm vines, but viruses can also be detrimental, leading to vine death. Approximately 100 forms of vine viruses have been identified worldwide, as reported in various literature. They belong to different families and spread both through insect vectors or during grafting/pruning processes. When discussing virus carriers, it's important to consider nematodes, which not only harm vine roots but also spread infections from one plant to another. While certain rootstocks may be resistant to nematode and are not damaged, the virus can still be transmitted as the nematode feeds on the roots. Furthermore, infected rootstocks can transmit the virus to grafting through various means.

Grapevine (*Vitis vinifera sativa*) is known to be highly susceptible crop to virus infections, the cause of which is partly the spread of phylloxera in the world. As the vine propagation and cultivation is impossible without grafting in most viticultural regions, propagating material is often infected with disease at an early stage in the nursery. Therefore, ensuring nurseries adhere to phytosanitary standards, such as those set by EPPO, and follow strict protocols is crucial in preventing the spread of viruses.

In terms of virus classification, viruses are considered biotrophic pathogens, meaning they rely on the metabolism of their host organism, specifically the vine in this case. The virus proliferates and replicates actively within the plant, leading to systemic infection that spreads and persists. In order to gain a deeper insight into the mechanisms of viruses, it is imperative to comprehend their genetic composition. The viral genome is typically composed of RNA (ribonucleic acid), whereas the genetic material of the host plant or vine consists of DNA (deoxyribonucleic acid). That is why they alter the metabolism of the host organism, the function of its ribosomes, and the synthesis of proteins. Furthermore, due to the vine's ability to recognize and correct DNA errors is impaired, viruses undergo frequent mutations. The evolution of viruses and their genotypes is characterized by constant change. Despite this variability, there are certain stable genotypes of the virus consistently dominate in their ability to infect grapevines.

It is noteworthy that following a viral invasion, the vine activates the synthesis of heat shock proteins, stilbenes, and pathogenesis-related (PR) proteins as part of its defense mechanism against viruses. This activation of the immune response in infected vines results in enhanced resistance to fungal diseases and decreased susceptibility to them.

A study conducted in 2005 revealed that temperature significantly influences the spread of viruses. Specifically, high temperatures were found to inhibit the activity of viruses, leading to increased latency. As a result, conducting laboratory examinations during the summer may not always yield accurate results due to the reduced activity of viruses. In cold weather, favorably similar environmental conditions facilitate the propagation of viruses and impede the degradation of their DNA. Therefore, monitoring for virus presence in the cane is strongly advised during winter months.

It is interesting to observe the movement of the virus from one part of the vine to another, facilitated by the transmission through plasmodesmata and phloem. Plasmodesmata are specialized channels within the cell wall that allow for direct communication and transport of molecules between neighboring plant cells through their interconnected cytoplasm.

If we were to rank viruses based on the severity of their impact, the grapevine leaf-rolling virus would rank highest. This virus targets the phloem, consequently inhibiting root growth and reducing shoot yield. However, the virus is primarily spread within the phloem and its adjacent vascular tissues, and the phloem blocking is not caused by the virus itself, but by callose, which is produced by the vine and partially limits the spread of the virus (Martelli et al., 1986). Callose is a glucan polysaccharide synthesized by activation of glucan-synthesis genes in different plant organs. Callose deposition occurs in response to cellular stress or injury in plants, serving as a reinforcing component of the cell wall. The function of callose is to form a physical barrier that aids in the plant's protection against stressors. Callose is formed in mechanically damaged plant tissues. The formation and synthesis of callose in damaged areas plays a crucial role in protecting the remaining living cells and promoting wound healing. Furthermore, callose production is induced in response to aluminum toxicity. The elevated levels of aluminum in acidic soils have been shown to result in plant toxicity and hindered growth. Recent studies have unveiled the correlation between the plant hormone abscisic acid, a growth regulator, and callose formation, which plays a promoter role for it. Callose is composed primarily of β -1,3-glucan with some β -1,6-linked branches. As mentioned above, phloem blockage is not directly induced by the virus, but rather by the production of callose by the vine itself and serves to hinder the spread of the virus within the plant to certain extent (Martelli et al., 1986).

Regrettably, this response hinders the plant's ability to transport sugars from the leaves to other tissues through the phloem, leading to the accumulation of sugars in the leaves, which in turn inhibits the process of photosynthesis. One symptom of this issue is the reddening along the vascular bundles in red grape varieties or the yellowing in white grape varieties. The red pigmentation in the leaves is caused by the accumulation of anthocyanins, which is also a result of the accumulation of sugars in the leaves (as the phloem is blocked and sugar transport from the leaves can no longer occur) and initiates prior to veraison. Sugar and abscisic acid collaborate in triggering the production of anthocyanins, while water deficiency exacerbates the red coloration symptoms. The cumulation of sugars not only promotes anthocyanin accumulation, but also induces leaf curling downward as a result of heightened osmotic pressure. This is the origin of the virus name, which is derived from the characteristic leaf curling symptoms exhibited by infected plants.

While certain cultivars or varieties may exhibit asymptomatic infection, no grapevine exhibits true resistance to leaf curl virus. In addition to alterations in metabolism and physiology, there are reductions in both the quantity and chemical quality of the final product. Due to the interruption of sugar transport from the leaf, grape development, veraison and ripening are constrained. The number of acids (tartaric acid and malic acid) is high, resulting in reduced color intensity. The plant may lack sufficient energy during the initial stages to make fruit set properly, leading to suboptimal development of some grapes and uneven ripening of the remaining fruits.

Ultimately, due to the suppression of growth in crucial plant structures such as the root, inability to store essential compounds, and alterations in metabolic processes, the grapevine weakens and eventually succumbs to death. In addition to that, the virus also induces the production of volatile compounds in the vine, further attracting insect vectors. Consequently, virus, the biotrophic pest, is transmitted from a dying, infected plant to a nearby healthy plant.

According to Marcus Keller, viruses may potentially confer beneficial traits on plants, such as increased drought tolerance. However, research on the specific effects of viruses on grapevines is lacking. Following the accumulation of excess sugar in the leaves, photosynthetic activity may be suppressed, resulting in reduced transpiration rates due to stomatal closure. As a result, water evaporation is reduced and the plant's resistance to drought is increased. Additionally, low yield and green mass in the canopy also decrease transpiration intensity. Viruses appear to assist host organisms in surviving adverse climatic events and sustaining biologically vital activities.

In addition, a prevalent virus in grapevines is fan leaf degradation. Its mode of action is comparable to that of leaf curl viruses, but the symptoms manifest differently. This virus is primarily transmitted by nematodes, specifically *Xiphinema index*. The leaves exhibit chlorosis or yellowing, forming a yellow mosaic pattern. Some varieties experience up to an 80% reduction in yield. The most distinctive symptom is fan leaf degeneration.

Researches conducted in Georgia have identified the presence of Grapevine Fleck Virus (GFkV), Grapevine Leaf Roll Virus-1 (GLRV-1), Grapevine Leaf Roll Virus-3 (GLRV-3), and Grapevine Fanleaf Virus (GFLV) in multiple viticulture regions of the country.

The primary question revolves around strategies for combating viruses in vineyards. This process typically involves several key stages. Firstly, it is crucial to utilize virus-free, phytosanitarily sound, and healthy planting material during vineyard establishment. This necessitates rigorous disease management practices and continual monitoring by nurseries. The European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO) provides a standardized protocol for the propagation and production of grafted vine nursery. This protocol includes three main steps: thermotherapy (heat therapy) for the treatment of infected vines, in-vitro propagation through meristem culture, and biological indexing. By following this protocol and conducting thorough testing of the vines using PCR, RT-PCR, and DAS ELISA techniques, nurseryman is able to produce virus-free nurseries, thus effectively mitigating the spread of viruses. This certification process allows for the production of certified planting material, thereby preventing the risk of virus transmission. The term "certified planting material" refers to "propagating material that a) is derived directly from basic or initial propagating material. It is specifically intended for: b.a) the propagation of young plants or plant parts (e.g. grafting components), and b.b) the cultivation of grapes."

In the fight against viruses, it is essential to target vectors by investigating the specific organisms responsible for transmitting viruses, accurately identifying them, and implementing measures to regulate their populations within the vineyard. Furthermore, during the initial phase, it is critical for a nurseryman to carefully choose a pathogen-free area for propagation, ideally isolated from nearby vineyards to prevent the migration of vectors.

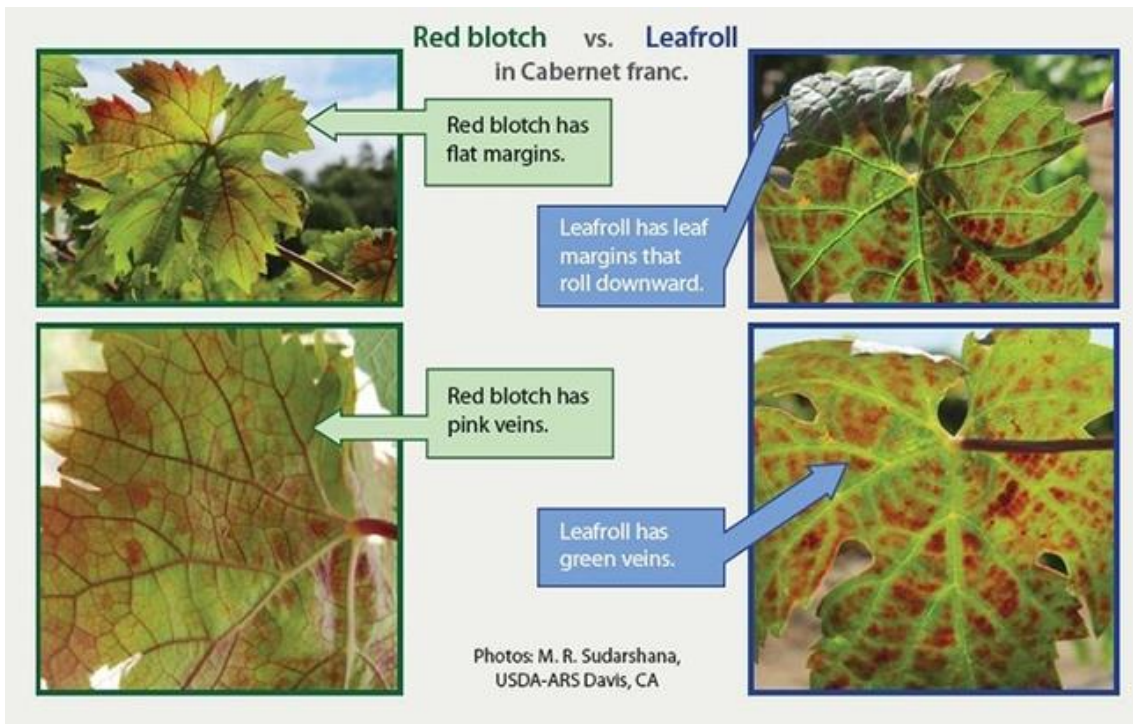


Figure 5 Comparison of viruses, © M.R. Sudarshana, retrieved on 28.05.2024, <https://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=18900>

Furthermore, it is well-known that viruses exhibit specificity in adhering to particular surfaces. This phenomenon contributes to the increased risk of pathogen transmission from an infected vine to a healthy one through pruning activities involving secateurs. Proper sterilization of secateurs and strict sanitary control of grafting equipment are essential measures to mitigate the transmission and impact of viruses in the vineyard. Many individuals perceive sanitizing pruning tools as labor-intensive, despite the relatively simple process of cleaning the tool with 70% alcohol solution. In order to perform the pruning process in a sterile manner, modern secateurs are equipped with a small reservoir filled with alcohol that automatically disinfects the scissors after each use.

There is a critical question regarding the management of the infected vine. In such instances, the most effective course of action is to completely remove the infected vine by complete uprooting it. Despite the challenges and emotional toll this may pose on vine-growers, it is essential for preventing further infestations and protecting the health of neighboring vines.

4.2. Grapevine trunk diseases (GTD)

Grapevine trunk diseases (GTD) are a group of fungal pathogens that primarily infect the wood of perennial organs of grapevines. GTD are caused by a combination of fungal pathogens causing wood necrosis, vascular infections, and eventual death of the plant. Furthermore, GTD can disrupt the phenological development of grapevines, causing delayed budburst and overall stunted development throughout the plant's lifecycle.

The term is relatively recent, first emerging in the 1990s, however instances of the condition can be traced back even further. References to apoplexy can be found in the works of Ravaz, detailing cases in France as far back as the 19th century. The sudden vine collapse, as identified by French scientists Ravaz and Viala, has been attributed to the presence of basidiomycete fungi. In approximately 1912, L. Petri discovered that the vascular system of young vines was being damaged by infection with various fungi, a condition now known as Petri disease. This marked the beginning of research into the prevalence and effects of fungal diseases on vines, which has since expanded globally with new discoveries on different continents.

For instance, Eutypa dieback, caused by the fungus Eutypa lata, was first documented in Australia in the 1950s. 'Black foot' disease symptoms were first described in grapevines in France under the name of "gangrene" in the early 1960s. To date, up to 130 fungal species belonging to 34 genera have been associated with trunk diseases.

Trunk diseases are widespread throughout the world and cause billions of dollars of damage each year. These diseases affect both harvest quality and the overall health of vineyards. In particular, grapevine trunk diseases can be transmitted from one plant to another even during the growing process, contributing to their rapid spread. The initial health status of the nursery must also be considered, as it may not be free of disease at the time of grafting. This means that even a young nursery can act as a vector for trunk diseases and the use of the same tool during grafting can facilitate the spread of fungal pathogens.

Certain trunk diseases, including Petri disease and Black foot, affect mainly young vines, whereas diseases such as Esca complex and Eutypa dieback are more common in mature vines. It should also be noted that, often, the plant serves as a vector for the disease, although it appears to be asymptomatic. Symptoms of trunk diseases may begin to manifest in the seventh or eighth year of vine development.

Grapevine trunk diseases show considerable similarity, but clear differences can still be seen on visual inspection. Laboratory analysis will provide a definitive diagnosis after examination of the pathogen strain.

Below are some examples of trunk diseases:

Esca - In Georgia, it is not uncommon for multiple vines to show the signs of dieback in vineyards that are ten years old or older. This dieback typically coincides with the summer months, particularly July. In certain instances, the vines exhibit significant dieback; however, in the subsequent year, they can still yield a limited harvest. This scenario exemplifies the Esca complex, a disease characterised by apoplexy or sudden dieback in mature vineyards. Esca occurs in two primary forms: chronic and acute, the acute form being specifically characterised by apoplexy.

Symptoms of Esca Syndrome are particularly evident on actively growing plants, especially during the summer months. These symptoms are characterised by the appearance of "tiger stripes" on the leaves and the presence of black spots on the fruit. Different species of fungi dominate at different stages of the disease. Early symptoms are mainly caused by the ascomycetes *Phaeoconiella chlamydospora* and *Phaeoacremonium minimum*. In later stages, the basidiomycete *Fomitiporia mediterranea*, a white rot fungus, contributes to the degradation of vine trunk. Finally, this progression leads to the development of the Esca complex, which is the final stage of the syndrome. The stages of disease development are as follows:

- **White Rot:** Characterised by wood with a spongy texture and a white to yellowish discolouration.
- **Young Esca:** Affects mainly the foliar system of the plant.
- **Petri Disease:** Typically affects young plants, resulting in stunted growth. This condition is accompanied by symptoms of leaf chlorosis, as well as decreased growth and harvest. If the plant survives, the disease often progresses to Esca.
- **Brown Wood Streaking:** it is a condition observed in rooted canes, which display no visible external symptoms. Over time, the affected wood exhibits color variations across different sections.



Figure 6 the esca complex of grapevine, © HAL OPEN SCIENCE, retrieved at 28.05.2024, <https://hal.science/hal-02944737>

As noted above, trunk diseases are primarily transmitted by dissemination of spores, which infect the open wounds created by pruning. A larger wound on a mature vine correlates with a higher degree of surface infection. This is because larger diameter wounds take longer to heal naturally, making them more susceptible to fungal invasion than smaller wounds on younger tissues, such as one-year-old canes. A study conducted in Australia showed a difference in susceptibility to infection between vines pruned using the Cordon (spur pruning) and Guyot (cane pruning) methods. In the case of Cordon pruning method, spur pruning results in a greater number of cuts; however, the wound develops on one year old parts, resulting in vine dieback occurring at a relatively late stage due to trunk disease. In contrast, the Guyot method, which uses a cane pruning, involves cuts on relatively older parts. These cuts are larger in diameter, creating a more favourable environment for fungal growth, resulting in a greater likelihood of premature plant death.

The critical question then arises: how can we effectively prevent the spread of trunk diseases? Once these diseases infect the vine, the only remedy is to uproot the infected plant completely.

- The use of proper grafting techniques—such as sterilizing tools, minimizing the diameter of pruning cuts, and pruning one-year-old parts at the ‘crown’—can substantially mitigate the transmission of fungal pathogens.
- It is essential to sterilise tools between the handling of each vine to prevent the transmission of spores.
- It is advisable to minimise the number of wounds, especially on perennial tissues (e.g. the technique known as ‘vine lowering’).
- Pruning should be carried out during dry weather to reduce the likelihood of fungal spore dispersal.
- Pruning wounds, characterized by a large diameter, should be treated with protective agents such as fungicides, ointments, or specifically an appropriate strain of the *Trichoderma* fungus.
- All dieback plant parts that act as reservoirs for spores or pathogens should be removed from the vine to prevent recurrence of infection at the wound site.

In summary, grapevine trunk diseases represent a significant challenge to viticulture worldwide. Effective management of these diseases requires a comprehensive, integrated approach that includes phytosanitary measures in both nursery and vineyard. The implementation of these control and prevention strategies will not only increase the longevity and vitality of the vines, but will also reduce the damage that is often exacerbated by anthropogenic factors.

4.3. Phytoplasma:

Diseases associated with phytoplasmas in grapevines are collectively referred to as Grapevine Yellows (GY). Phytoplasmas are widespread in wine-growing regions throughout the world and can affect both cultivated grapevines and various wild plant species.

Phytoplasmas are biotrophic pathogens characterised by the absence of a cell wall and are closely related to Gram-positive bacteria. They are mainly found in plant phloem, and are transmitted by insect vectors belonging to the families Cicadellidae, Cixiidae and Psyllidae.

FD and BN, which we will examine, have similar symptoms but differ in their geographical distribution, modes of plant-to-plant transmission, insect vectors and biological cycles.



Figure 7 The symptoms of Flavescence dorée © Josef Klement

Let us first examine the symptoms associated with phytoplasma infections, which can vary considerably depending on the susceptibility of the host plant. The most susceptible red grape varieties include Pinot Noir, Cabernet Franc, Barbera and Sangiovese. Particularly sensitive white grape varieties include Chardonnay, Trebbiano and Pinot Gris.

One of the challenges in diagnosis is the variability of symptoms caused by phytoplasma, which can be different even on the same plant. For example, symptom expression can vary between different shoots and can fluctuate from year to year.

In early spring, phytoplasma infections manifest as delayed bud development or complete absence of bud formation. As the growing season progresses and plant activity increases, symptoms of phytoplasma disease become more pronounced. Symptoms may manifest locally, indicating that the damage can be restricted to specific components, such as the leaves, flowers, or particular areas of the grape clusters.

To briefly describe the dissemination of phytoplasmas, it is primarily propagated through the activity of insects having piercing and sucking mouthparts, which serve as the principal vectors. When the insect ingests the phytoplasma using its mouthparts and the pathogen enters its salivary system, the insect can subsequently transmit the infection to a healthy plant. The incubation period typically lasts for 3 to 4 weeks. Once infected, the insect carries the phytoplasma for the rest of its life; however, it is noteworthy that this infection is not transmitted to the next generation. In addition to transmission by insect vectors, phytoplasma can also be spread by vegetative propagation methods such as grafting.

At the present time, the principal vector associated with flavescence dorée (FD) is the leafhopper species *Schaphoideus titanus*, which produces one generation per annum and completes its entire life cycle on the vine. The leafhopper feeds on the sap of the grapevine that moves through the phloem. The eggs laid by the leafhopper hatch at different times, resulting in the presence of insects at various developmental stages within the vineyard. The winged leafhopper due to its capability for flight, is most effective in the dissemination of phytoplasma. It is imperative to recognise that in the absence of this insect within the vineyard or its immediate surroundings, the transmission of phytoplasma is significantly limited. Effective control measures necessitate vigilant monitoring of the vineyard, implementation of rigorous sanitary practices, and maintenance of a balanced and healthy ecosystem.

4.4. Main Fungal Diseases of Grapevine

4.4.1. Downy Mildew:

The most prevalent and detrimental disease manifests as the appearance of oil-like, slightly crystalline, yellow-green spots of varying sizes on the younger leaves. In conditions of high humidity, a white residue may develop at the lower edge of the affected leaf, which resembles flour in appearance. In instances of severe infestation by powdery mildew, flowers and young clusters may undergo complete necrosis. As the grapes mature, they may begin to undergo internal rot. Furthermore, downy mildew can have a detrimental impact on canes. The formation of small black spots on shoots impairs their normal development, resulting in weakened growth that is prone to breakage. *Plasmopara viticola* is a member of the oomycete group within Fungi and is classified as an obligate parasite. This designation signifies that the organism is solely capable of sustaining itself on living host and is unable to exist as a saprophyte. The fungal structure is distinguished by the formation of intracellular hyphae that possess haustoria. Haustorium is a root-like structure that develops either within or on the exterior of a plant cell. It facilitates the absorption of water and nutrients. Asexual reproduction occurs through the formation of sporangia. Each sporangium is capable of producing up to ten zoospores. A zoospore is a motile asexual spore that is characterised by the presence of two flagella, which enable the zoospores to locomote and 'swim' effectively within their environment.



Figure 8 Downy mildew on a back of vine leaf, © I,Rude,
https://en.wikipedia.org/wiki/Plasmopara_viticola#/media/File:Mildew-back.JPG

In the context of sexual reproduction, the fusion of male antheridia and female oogonia results in the formation of a thick-walled oospore (Lafon & Clerjeau, 1994). The pathogen P.V. survives the winter as oospores on infected tissues, enabling it to persist in the environment for a period of 3 to 5 years. In regions with severe winter conditions, the fungus enters a dormant state even within buds. The onset of primary infection is contingent upon a minimum of 10 mm of rainfall and temperatures of at least 10°C sustained over a 24-hour period [10:10:24]. As a result, zoospores are released. Subsequently, further precipitation is necessary to facilitate the dispersal of these spores to various parts of the vine. The zoospores are able to navigate towards the insect vectors using their flagella. Once the zoospores have reached the host plant, they infiltrate the plant and initiate the infection process. For successful infection to occur, it is imperative that the plant tissue remains moist for a duration of between two and three hours. Oily spots typically manifest between five and fifteen days post-infection. The optimal temperature range for this process is 20 to 25 degrees Celsius. A warm, humid night typically results in the onset of secondary infection and sporulation. In favourable conditions, sporangiophores emerge around the pores and proliferate across the plant. While the prevalence of sporangia may decline over time, this trend is not applicable if the fungal disease has already established a widespread presence within the plant. The dissemination of the disease is significantly enhanced by favourable environmental conditions, including rainfall, high humidity, dew or dag. According to Australian sources, the number of oily spots can increase from 20 to 50 to as many as 100,000 within a single night. Ultimately, such rapid proliferation can result in the complete loss of the yield within a 24-hour period (Magarey et al., 1994). The effective management of the disease at the initial stage is of the utmost importance, as the second cycle of infection is more difficult to regulate. A particularly critical period for the implementation of control measures occurs at the outset of the growing season, coinciding with the rapid vegetative growth phase. Should the infection progress to the 'pea size' stage, it can result in total harvest loss. It is therefore imperative to undertake close monitoring of the vines from the point at which the shoots reach a height of 10 cm until they reach the 'pea size' phase. In the context of organic viticulture, the maintenance of optimal temperature and humidity levels, in conjunction with the implementation of a rigorous monitoring programme for the vineyard, represents a fundamental strategy for the effective management of disease. In the context of disease management for downy mildew, copper-based formulations are predominantly employed; however, it is important to note that their primary function is to serve as a preventive control measure. A valuable method for enhanced oversight is the continuous monitoring of activities within the vineyard. The combined application of chemical treatments and management strategies can significantly reduce the intensity of infection and the dissemination of the disease. The integrated control of downy mildew is influenced by a number of key factors, including the location of the vineyard, the orientation of the rows, the management of the canopy, the control of weeds, and the type of irrigation or moisture management employed. It is of paramount importance to highlight that the dissemination of downy mildew is contingent upon the presence of free water.

In light of the fact that particular environmental factors exert an influence on the proliferation of downy mildew, it is of the utmost importance to monitor a number of key variables. A computational program designed for Weather Stations performs hourly assessments and, upon detecting fluctuations in environmental conditions, issues an alert.

4.4.2. Powdery Mildew:

The initial symptoms of powdery mildew are manifested as snowflake-like white spots on the adaxial surface of the leaves, which subsequently expand in size to cover the entire leaf blades. The optimal conditions for the pathogen's development are a temperature of approximately 25°C and a relative humidity within the range of 60-75%. As the disease progresses, the challenge of managing it increases; therefore, it is crucial to implement control measures at the earliest signs of infection. The disease has a proclivity to affect all green tissues of the vine, and its spores are capable of overwintering on woody materials, subsequently may re-contaminate fresh tissues when conditions become favorable. In cases of severe disease and infected grape clusters, the pedicels of the affected cluster's peduncle may undergo withering and necrosis, ultimately leading to the dropping of fruits or berries. The pathogen exhibits a preference for warm daytime temperatures coupled with cool, humid nocturnal conditions.

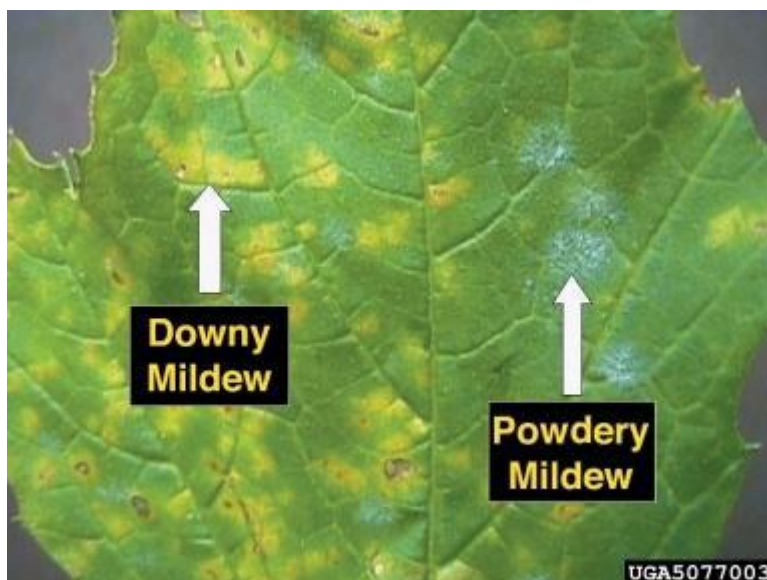


Figure 9 Comparison of downy and powdery mildew, © Agne 27

A critical period for vine-growers occurs when ambient temperatures range from 20°C to 22°C, a condition conducive to rapid spore development. It is crucial to highlight that humidity levels during this period are favourable to the proliferation of downy mildew, whereas powdery mildew requires the presence of free water for effective dissemination. In organic cultivation, sulfur-containing compounds are the primary method of combating powdery mildew diseases. The implementation of effective management strategies is further supported by the timely and appropriate execution of green operations, the maintenance of optimal vine canopy density, and the provision of enhanced aeration. Furthermore, effective moisture management and the implementation of suitable cover crop practices are crucial for maintaining soil health, both within inter-row spaces and in the vicinity of the root zone.

4.4.3. Grape Moth: *Lobesia botrana*

The grape moth (*Lobesia botrana*) has the capacity to produce three to four generations within the span of a single growing season in a vineyard. The initial and most critical phase occurs prior to blooming. During this period, the initial generation of larvae penetrate the buds, causing considerable damage to stem. In instances of extensive infestation, the grape clusters may desiccate either partially or completely. The second generation primarily affects the immature green berries, while the third generation is active during the period of veraison and ripening, feeding on the pulp of the ripe fruit. It is imperative that the vineyard is monitored on a regular basis in order to ensure the efficacy of any preventative and control measures that may be implemented. This process is facilitated by the use of pheromone traps, which enable the vine-grower to quantify the population of grape moths and ascertain their periods of activity and flight by constructing a corresponding activity curve. In terms of management strategies, biological agents, such as spinosad and *Bacillus thuringiensis*, are the most commonly used. It is also pertinent to emphasize the efficacy of mating disruption with sex pheromone dispensers. These dispensers are pheromones that are placed in the vineyard. It is made of biodegradable materials and the emitted aroma interferes with the male insect's ability to detect the presence of the female insect. As a result, the mating process is either nonexistent or significantly diminished, leading to a decrease in both reproductive rates and the overall population of the grape moth. It is important to note that this insect exhibits a gradual migration away from the area with pheromone presence. In subsequent generations, specifically the second and third infestations, the application of the treatment should be limited to regions only where the density of pupae exceeds 10 individuals per 100 grape clusters.

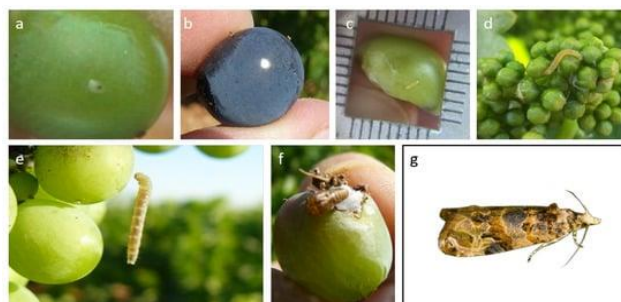


Figure 10 Different stages of development of *Lobesia botrana*: (a,b) Eggs; (c–e) larvae; (f) pupae; (g) adults. © Julio Prieto-Díaz.

Picture sources:

Figure 6 Mondelo et al, via HAL OPEN SCIENCE, retrieved at 28.05.2024, <https://hal.science/hal-02944737>

Figure 7 Josef Klement, Blattsymptom von Flavescence Doree, CC BY SA 2.0 via Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Flavescence_dor%C3%A9e#/media/File:Flavescence_dor%C3%A9e_3.jpg

Figure 8 I.Rude, CC BY SA 3.0 via Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Plasmopara_viticola#/media/File:Mildew-back.JPG

Figure 9 Agne 27, CC by SA 3.0 via Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Downy_mildew#/media/File:Downy_and_Powdery_mildew_on_grape_leaf.JPG

Figure 10 Julio Prieto-Díaz via MDPI, <https://www.mdpi.com/2223-7747/12/3/633>, retrieved 28.05.2024

5. Grapevine Pruning and Green Operations

Author: Tekle Zakalashvili

Harvest and its Organization

- Harvest Time and Rules
- Grape Picking
- Grape Processing

5.1. Grapevine Pruning:

The grapevine undergoes numerous physiological and metabolic changes throughout its life cycle, from with sprouting and ending upon senescence. These variables are influenced by a number of factors, both biotic (living) and abiotic (non-living). Among the abiotic factors, light, temperature, and seasonal transitions play a significant role.

When look it up in the dictionary, we will come across the definition of an interesting term: “Phenology [is derived from the Greek words phainō, meaning “to appear, to come into view” and logos, meaning “to study.”] is the study that measures the timing of life cycle events for plants and animals.”

Here we discover that grapevine, like other plants, goes through various intriguing stages of phenological development, from sprouting to senescence, every year. Vine-growers closely monitor these stages and changes in the plant to better understand its needs and make appropriate adjustments.

Researchers present phenological stages in various ways, ranging from stages 1-5 or 1-7, with more detailed variations sometimes included. The most commonly utilized scale in viticulture comprises the following steps:

7. Budburst
8. Bloom
9. Fruit set
10. Veraison
11. Harvesting
(growth cycle photos)

After the harvest, the vine enters a dormant phase characterized by reduced vital processes, as it prepares for the new growing season in spring. As mentioned above, vine-growers utilize various agricultural techniques tailored to specific phenological stages. It is during the dormancy that they undertake the critical practices of pruning and training of vines.

What do these two terms include and why are they so significant? Vine training refers to shaping the plant by arranging its parts in space to optimize sunlight exposure. This practice also aims to improve air circulation within the green foliage, thereby reducing the likelihood of fungal diseases and facilitating vineyard management. In essence, vine training is essential for the cultivation of vines in order to maximize growth and yield potential.

There are various types of vine training systems, selected based on the biological characteristics of the vine, climatic conditions, and soil type. These vine training systems include unilateral or bilateral Guyot, Cordon, Pergola, and others. In addition to selecting the appropriate vine training system, it is important to consider the height of the trunk, which can be classified as low, standard, or high (see the photos of different vine training systems).

As for pruning it consists of selectively removing and cutting specific parts of the grapevine. This method allows the vine-grower to effectively manage the vine's overall shape and size. Given that grapevines are heliophile plants or a plant that thrives when exposed to a large amount of sunlight, with the wild vine species (*Vitis vinifera sylvestris*) naturally exhibiting a climbing behavior towards sunlight in its environment, it is essential for the vine-grower to regulate and control the growth of the vine.

Furthermore, the buds remaining after pruning enable us to predict the upcoming year's yield, as the quantity of harvested shoots is influenced by the number of buds retained during pruning. The optimal number of buds left may vary annually, as adjustments are made to maintain a balance between the vine's reproductive and qualitative capacities.

When pruning grapevines, it is essential to consider the biological characteristics of the specific grape variety. Some varieties exhibit non-development of basal buds at the cane, rendering them infertile. In such cases, leaving only 2-3 buds (short pruning) would result in a infertile vine. Therefore, long pruning is recommended for these varieties. Conversely, other varieties are characterized by fertile basal buds, making a short pruning suitable for them.

Having discussed both short pruning and long pruning methods, it is noteworthy that short pruning is also referred to as spur pruning (Cordon), while long pruning is known as cane pruning (Guyot).

(Photo showcasing Cordon vs Guyot pruning).

Now let's focus on key considerations during the pruning process:

8. Researches show that pruning is most effective when conducted in dry weather to minimize the transfer of fungal spores. Moist or wet weather conditions facilitate the spread of fungal spores from various parts of the vine to new wounds, leading to an increased risk of plant infection.
9. It is crucial to recognize that pruning is a surgical procedure, thus it is essential to frequently sterilize secateurs, pruning shears, or the primary pruning tool. Alcohol is effective for disinfection, significantly reducing the risk of spreading diseases among vines. Further details on this will be discussed later.
10. A wound created by pruning should be made carefully on the plant. It is important to use sharp pruning shears to ensure a clean cut that minimizes the need for repeated cuts. Additionally, the cut should be made straight and not angled towards the bud to prevent sap from flowing towards the bud.
11. The incision should not be made in close proximity to the bud. As the wound remains open, it undergoes a gradual healing process. Making a cut near the bud may also detrimentally affect the bud during the drying process.
12. Pruning wounds on mature vine sections—specifically those aged three years or older, such as the trunk—trigger the formation of cone of desiccation, which can consequently lead to damage in both the xylem and phloem tissues. The xylem and phloem are the vascular tissues responsible for transporting water and nutrients in plants, analogous to veins and arteries in humans. The desiccation of these tissues hinders their ability to efficiently transport nutrients and water, ultimately delaying plant growth and reducing yield.
13. If a wound of significant size must be created or a perennial structure is to be compromised, it is essential to close the wound using a suitable ointment. This will help prevent desiccation and the entry of pathogens. The ointment serves a protective function, similar to how it would for a human finger cut.
14. Pruning should consider the load and capacity of the vine. An optimal vine with a high yield potential is not conducive to having a limited bud count, while a vine that is weak in strength should not be overly strained. Therefore, it is important to consider vine records, Ravaz indexes, and other details to achieve a balanced and optimal pruning approach.

And most importantly, during pruning, there is a risk of transmitting various diseases caused by viruses, bacteria, phytoplasmas, or fungi from one plant to another.

You may have heard of Esca, a disease that is prevalent in major viticulture regions worldwide. Esca is caused by an attack of three fungi: *Phaeoconiella chlamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum*, and *Fomitiporia mediterranea*, which infect and damage the grapevine internally and externally. Symptoms of Esca vary, but commonly manifest as 'tiger stripes' on leaves and black spots on the berries resembling dark freckles. Ultimately, both chronic and acute forms of Esca known as apoplexy lead to vine paralysis and eventual dieback. Esca exhibits high activity during the hot months and is easily identifiable. A notable characteristic of Esca is its distinct yield pattern; a grapevine may exhibit signs of infertility in one year, while in the subsequent year, it may show indications of rejuvenation. Due to this, vine-growers occasionally delay the uprooting of infected plants, leading to the transmission of the disease to neighboring vines through various means, such as pruning tools or secateurs and insect vectors. It is noteworthy that symptoms of Esca can manifest between the 7th to 10th year of grapevine growth, remaining latent or exhibiting mild symptoms prior to this. Over time, the disease progresses, leading to increasingly complex issues within the grapevine, ultimately forming a disease complex. It is important to remember that Esca is a chronic disease with no known cure, and the only effective way to combat it is through complete uproot.

In addition to Esca, the group of trunk pests also consists of many plant pathogens and diseases, including *Eutypa* dieback and Black Goo among others. One of the most crucial methods for their prevention is the sterilization of secateurs during vine pruning. By implementing this simple yet slightly time-consuming practice, we can effectively maintain the long-term health of our vineyard and prevent the spread of diseases.

As for the grapevine green operations, also known as green pruning in viticulture, they serve to address errors made during initial pruning while promoting optimal aeration, canopy management, and vegetative and reproductive equilibrium. This green pruning strategy facilitates the removal of lignified vine parts during dormancy, aiding in shaping the plant and minimizing potential damage. Green pruning facilitates the preservation of specific shoots, thereby optimizing the selection of canes or spurs during the pruning process. Green operations conducted throughout the growing season play a crucial role in regulating cluster density, harvest quantity, sunlight penetration within the plant canopy, enhancing photosynthesis efficiency, and ultimately simplifying disease management by promoting better air circulation.

Green operations in viticulture involve activities such as removing excess shoots, sucker and shoot thinning, and hedging. Additionally, green harvest may be utilized to ensure a balanced yield. It is crucial to perform these green operations in a timely manner to achieve desired results. For instance, during the initial stage, the vine will sever the suckers originating from the perennial parts, such as trunk. In this context, it is essential to retain a shoot on the trunk, which will function as a spur and facilitate the branching of the vine. Timely execution of this operation minimizes the vine's energy expenditure on unnecessary green foliage. The removal of shoots is typically conducted when they reach a length of 20-30 cm prior to blooming, and can also be performed post-blooming. Pruning shoots before blooming directs more energy towards the blooming process, resulting in better quality fruit set. Furthermore, as the anticipated drought sets in, the plant and its cluster germs gradually acclimate to increased sun exposure. At this stage, with visible flowers present, it becomes possible to differentiate between unproductive and productive shoots. To optimize vegetative strength, unproductive shoots can be selectively pruned to enhance sunlight absorption and improve aeration. Often, the practice of removing the less developed of two shoots arising from a single bud, known as double shoot, is employed. In terms of sucker pruning, this task should be performed multiple times throughout the growing period. It is advisable to remove the suckers before they lignify and become harder to remove. If a shoot or sucker is close to lignification, it is recommended to use precision pruning scissors to minimize damage to the green parts of the vine and decrease the risk of infection. The operation is performed concurrently with shoot tying. It is necessary to consider that any removal of shoots or leaves during green operations can significantly impact the synthesis of various chemical compounds (such as aromatic compounds, sugars, acids, phenolic compounds, etc.), ultimately shaping the organoleptic properties and flavor profile of the wine.

6. Grapevine Harvest and its Organization, Grape Processing

Author: Giorgi Barisashvili

Harvest and its Organization

- Harvest Time and Rules
- Grape Picking
- Grape Processing

6.1. Grape Ripening, Grape Harvesting:

Grape varieties are classified according to their ripening time, which is divided into the following categories: very early, early, medium, late, and very late. Georgia is home to grape varieties from all five ripening periods. Some grape varieties may still be unpicked at the start of December, while others have already been fermented and fined by the end of August. In this respect, our country exhibits remarkable diversity. Grape varieties with a late ripening time are more prevalent in the Samegrelo-Abkhazia region compared to Kakheti. However, there is still some diversity in ripening periods within each area. Two distinct phases of grape ripeness are recognized: physiological ripeness, which is the natural ripeness of the grapes, and technical ripeness, which is when the grapes may not have reached their optimal sugar level naturally or may already exceeded it but are at the desired level for winemaking purposes. This technical ripeness is crucial for winemakers in order to produce a specific type of wine.

The timing of grape picking or the vintage period is determined by the winemaker's specific winemaking goals. For instance, if a winemaker intends to produce Kakhetian wine, which requires grapes with a sugar content of 23 or 24%, such as Rkatsiteli grapes, they must wait until the grapes reach this specific sugar level. Even if Rkatsiteli grapes reach 21 or 22% sugar content, they may be considered physiologically ripe but not technically mature enough for the winemaker's needs. In this case, the grapes have not yet achieved the required sugar content for optimal winemaking purposes. In winemaking, grapes are deemed suitable for harvest not solely based on their sugar content, but rather on achieving a balance between sugar and acidity in the grape juice. The 'maturity of the stem' is also a crucial factor in certain winemaking processes (for example, when alcoholic fermentation involving grape stem should be carried out, and etc.). A stem is deemed ripe when the peduncle, a small part that attaches the grape cluster to the main vine, exhibits partial desiccation.



Figure 11 Harvest © Giorgi Barisashvili, Kakheti

In addition to other important stages of preparation for the harvest, monitoring grape ripeness is a crucial step that can last for a month or longer. Grape ripeness is greatly influenced by weather conditions. To ensure that the technical ripeness of the grapes (optimal levels of acidity and sugar) is not overlooked, it is essential to regularly observe and monitor this process. The monitoring of the grapes may initially be conducted at extended intervals, such as once every 3-4 days. However, as the grapes approach the harvest stage, monitoring transitions to daily assessments, sometimes even multiple times a day, particularly in the morning and evening. A device known as a refractometer, which measures sugar content in grapes, has recently been introduced in our country. This device is highly convenient and optimized for field conditions, offering minimal margin of error in readings.



Figure 12 Using of refractometer to measure the sugar content
© <https://mountainviewvineyard.com/>

Our ancestors determined grape ripeness through taste testing and by manually squeezing the grape to assess stickiness. It is important to note that each Georgian grape variety is unique in its content, resulting in significantly different products. The ripening time and chemical composition of grape varieties vary, requiring different approaches for each. Even grapes of similar varieties from the same region, such as Kartli varieties like Tavkveri and Assyrian Black, require distinct approaches and technologies for winemaking.

The ripening of grapes is predominantly influenced by the sum of annual active temperatures. This phenomenon varies across regions and grape varieties. For instance, the required sum of active temperatures for Rkatsiteli, from bud burst to full grape ripeness, ranges between 3100 and 3500°C on average. On the other hand, for Tsolikouri, this range is around 3800-3900°C. Additionally, the ripening process is impacted by the specific location of the vineyard. This does not solely pertain to the sugar content in the grapes, but rather the overall quality of the grapes. In places experiencing hot days and cool nights, particularly during the final stage of grape ripening in autumn, the grape harvest is of increased significance from a wine technology perspective. In an attempt to increase sugar levels in the grapes, some vineyards may strip leaves from around the grape bunches. However, this practice often goes too far, leaving the lower part of the vineyard completely exposed, which is deemed unacceptable!



Figure 13 Leaf removal before the harvest, © Giorgi Barisashvili

Removing excess shoots and hedging leaves, topping, canopy management, and sucker pruning are green operations that the grape itself necessitates; however, these practices alone do not guarantee high-quality grape production. It is a common misconception that high sugar content in grapes automatically equates to high-quality grapes. In fact, in some cases, high sugar levels can result in wines that are hard, flat or dull, sinewy, and unbalanced, especially with certain grape varieties.

The preparation for harvest and the harvesting process itself significantly impacts the quality of the wine. Grapes should be harvested in the morning to avoid exposure to the heat of the afternoon. Grape pickers take great care to prevent the grapes getting heat which can lead to oxidation of the grape juice and the growth of unwanted microorganisms negatively impacting the overall quality of the wine. Preparing for the harvest involves not only planning the workforce and choosing optimal weather conditions for grape picking, but also ensuring proper vessels and equipment are utilized. There are frequent cases when grapes are harvested in inadequate containers, such as zinc buckets. This type of vessel, even when new, has a negative effect on the grapes and later on the wine, because both the grapes and later the wine are enriched with zinc, ultimately degrading the quality of the final product.

Therefore, during the harvest it is crucial to avoid any contact between the grapes and iron, including both, whether it is the grapes to be harvested or the vessels for collecting the harvested grapes (no stainless metal is meant). It is important to note that wine factories may use equipment that comes into contact with grapes and wine such as bronze or brass. In these cases, the risk of grapes, wine dreg, or grape juice to be enriched with iron is low. The optimal vessels for harvesting grapes should be the plaited baskets, as they allow for adequate airflow which prevents grapes from squeezing and minimizes the risk of getting heated. Different sizes of woven grape harvesting vessels are also suitable for transporting grapes. Timely transportation of harvested grapes to the winery and prompt processing is crucial to maintain the quality of the grapes.

In recent times, the adoption of using plastic crates for harvesting grapes has been integrated into our country's practices. This innovation has been well-received for its convenience in grape collection and transportation, especially over long distances (while ensuring that harvested grapes are promptly delivered to processing facilities). The design of these plastic crates prevents grapes from being crushed, even when stacked on top of one another.



Figure 14 Hand picking of grapevines © Giorgi Barisashvili

It is not advisable to harvest grapes in rainy weather or immediately after rainfall. This is because wet conditions can increase the risk of fungal diseases affecting the grapes, potentially leading to spoilage of the wine. Therefore, it is recommended to harvest grapes in dry weather!

It is important that the harvested grapes are processed promptly. However, in our country, there was a unique practice specific to the Aladasturi grape variety in Guria. The grapes were stacked on plaited canes in a well-ventilated area for a few days to allow excess water from the grapes, due to autumn rains, to evaporate. This process, facilitated by a penetrating wind or draught, resulted in the production of high-quality wine. This traditional method is still utilized in certain European countries.

In Racha, there is typically a delay of two to three days between the harvest of grapes and their pressing; however, in this region, grapes are not stored on traditional plaited canes but rather in a winepress. While this practice is rare, it is still observed in Racha to this day. One crucial aspect to consider, which is important not only during harvesting but also during vine pruning, is the practice of selecting the optimal moon phase for harvesting grapes or pruning vines, known as the lunar calendar. During the new moon phase, it is advised against pruning vines, harvesting grapes, or wine racking. Our ancestors had a deep understanding of the importance of lunar phases not only in vineyard practices but also in other activities such as cutting the wood for making a winepress. It is a common belief that if wood is cut during the incorrect phase of the moon, it will verminate more quickly. In summary, there are various factors to consider for optimal harvesting, including the selection of harvesting vessels, favorable weather conditions, efficient workforce organization, proximity to the cellar or winery and grape transportation, grape ripeness, and lastly, the alignment of the moon phase for optimal results.



Figure 15: Aladasturi storing, © Giorgi Barisashvili

6.2. Grape Processing

The efficient processing of grapes is of paramount importance in the production of organic winemaking. It is imperative that grapes delivered to the cellar are processed without delay to avoid potential risks, including oxidation, acetic acid bacteria (AAB), damage from wasps or insects, contamination by dust, and exposure to rain. In certain instances, the grapes that have been harvested may require sorting before being processed. This task is performed manually in our country. Such a selection process may be necessary due to issues such as damage from hail or infestation by pests and diseases. It is of the utmost importance to ensure the prompt and efficient preservation of the harvested grapes. This entails placing the grapes on a dedicated table and conducting a visual inspection to separate any damaged bunches of grapes or berries from the healthy ones. Following this, the process of grape processing commences, utilising a variety of methods. Historically, the pressing of grapes in Georgia was typically carried out using a wine press. Throughout the country's history, examples have been observed of winepresses constructed from a variety of materials, including limestone, wooden planks, and winepresses curved in a single log of wood; also, winepresses were built from bricks or cut into the rock. It is uncommon to come across winepresses that are constructed from a single large rock. The grapes in the Georgian winepress are efficiently and effectively pressed, thereby conferring a distinct advantage in the making of Georgian wine. It is noteworthy that a considerable number of foreign countries continue to employ the traditional method of grape-treading or grape-stomping in order to produce high-quality wines.

Small wineries typically use mechanical or electric grape crusher that have been specifically designed for processing grapes in smaller quantities and domestic settings. Consequently, these wine presses have limited performance capabilities. It is crucial for grape crusher, whether mechanical or electric, to be free of iron components that come in direct contact with the grapes. When grapes, dreg, or grape juice touch iron, even for a short time, they can absorb iron, which negatively affects the quality of the wine. The key component of the grape crusher is its wheels, used to crush the grapes. These wheels are often made not of rubber or plastic, but of iron; while these wheels may enrich grape juice and then wine with iron, they also pose a risk of breaking the grape pips during processing, potentially resulting in a harsh and slightly bitter taste in the wine. Therefore, when processing grapes, it is essential to select a crusher that will not compromise the quality of grapes or resulting wine. If the grapes are pressed in a wine press, it eliminates the risks involved. Additionally, using a wine press removes the need for a mechanical or electric grape crusher.

Another piece of machinery commonly used in household winemaking is the basket press that serves three main purposes: firstly, to extract any remaining juice from the grape pomace, since there is often a certain amount of juice still left in the grape pomace after the initial pressing; secondly, the grape juice needs to be separated from the grape pomace, either before or after fermentation in a Kvevri (earthenware vessel) or other vessel; and thirdly, to crush the grapes in a basket press, thereby extracting the juice from the grape pomace (it is also possible to press whole bunches of grapes in the press). In the case of Kvevri, the pressing is typically applied either in the autumn, subsequent to the completion of alcoholic fermentation, or at a designated stage, such as during the production of Saperavi, or in case of making Kakhetian wine, it is used in the spring, following the wine being taken out of the grape pomace. One potential disadvantage with this particular pressing is the presence of iron components that may be initially coated with acid-resistant paint. Nevertheless, over time, the protective coating may degrade, potentially affecting the quality of the wine. If grape pomace or wine dreg do not come into contact with the iron in the pressing, there will be no complications when using it.

One common equipment used in winemaking is the grape destemmer, a combined machine that not only separates fruit from its stem, but also crushes grape bunches. A variety of such equipments are available for small-scale household winemaking, including both electric and mechanical alternatives. The principal function of this equipment is to separate the grapes and stems from the grape bunches. It is important to point out that the necessity of using grape destemmer when producing red and white wine is not a definite requirement. The practice of fermenting red wine with grape stem has been a longstanding tradition in our country for centuries. Therefore, the idea that red wine becomes harsh and sour when made with stem separator is incorrect. The production of low-quality wine is not a consequence of the inclusion of grape stem separator in the fermentation process. Rather, it is the result of a failure to adhere to certain wine-making techniques and standards. The decision to use a grape destemmer may vary depending on the type of wine being made. It is ultimately up to the winemaker to consider various factors and make the appropriate choice.

Picture sources:

Figure 11 Harvest in Georgia, Giorgi Barisashvili.

Figure 12 using of refractometer to measure the sugar content ©
<https://mountainviewvineyard.com/>

Figure 13 Leaf removal before the harvest, Giorgi Barisashvili

Figure 14 Handpicking of grapevines, Giorgi Barisashvili

Figure 15 Storage of Aladasturi, Giorgi Barisashvili

Further reading:

Each topic has a complementary presentation with references to enhance the knowledge regarding the subject.

GEORGIA ORGANIC
FARMING FOR THE FUTURE



ეკოლოგიური
საქართველო - მომავლის მეურნეობა



Our partners are:
ჩვენი პარტნიორები
არიან:

