



სოფლის მეურნეობის
სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი



სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი
შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდი



ვაზის ვირუსული დაავადებების კონტროლი

სანერგე მეურნეობებში

მცენარეთა დაცვის სპეციალისტებისა
და ფერმერებისათვის

ზურაბ ხიდუშელი
ივეტა მეგრელიშვილი
თინათინ ელბაქიძე
ლევან უჯმაჯურიძე
ნინო მაზიაშვილი

თბილისი 2022



ვაზის ვირუსული დაავადებები

ვაზის ვირუსული დაავადებები მთელ მსოფლიოშია გავრცელებული და მნიშვნელოვან ზარალს აყენებს მევენახეობას. ვაზის ნარგავებში ვირუსული ინფექციის გავრცელება სერიოზულ პრობლემებს ქმნის, მოსავლიანობა შეიძლება 10 %-დან 80 %-მდე შემცირდეს. ვირუსული ინფექცია ხელს უშლის ფოტოსინთეზის ნორმალურ მიმდინარეობას, ცვლის ჰორმონალურ ბალანსს, ფერმენტების აქტივობას. ვირუსები, აღწევნა ვაზის ფლოემაში, აზიანებენ უჯრედებს, მცენარე კნინდება და განადგურების საფრთხის წინაშე დგება. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ვირუსული დაავადებები სანერგე მეურნეობებისთვის. ინფიცირებული მასალა ამცირებს ნამყენი ნერგის გამოსავლიანობას, საძირე მასალის დაფესვიანების უნარს, ასევე მნიშვნელოვნად მცირდება ვენახის ნაყოფიერება და მდგრადობა. ვირუსული ინფექცია უარყოფითად მოქმედებს როგორც ყურძენზე, ისე მისგან ნაწარმოებ ღვინოზეც. დასენიანებული მცენარეების ნაყოფებში იცვლება მთელი რიგი ბიოქიმიური მაჩვენებლები, კერძოდ, პექტინის, რედუცირებული შაქრების შემცველობა, მატულობს მჟავიანობა. ამდენად, მნიშვნელოვნად იკლებს დასენიანებული მცენარიდან მიღებული ყურძნით ნაწარმოები ღვინის ხარისხი.

მსოფლიოს წამყვან აგრარულ ქვეყნებში ვაზის ჯანსაღი, სერტიფიცირებული სარგავი მასალის წარმოებას უდიდესი ყურადღება ექცევა. თანამედროვე სანერგეებსა და სამეცნიერო ლაბორატორიებში იხარჯება უამრავი მატერიალური და ადამიანური რესურსი ხარისხიანი პროდუქციის შესაქმნელად. ჯანსაღი და სერტიფიცირებული ნერგი ერთმნიშვნელოვნად ასოცირდება უვირუსო მასალასთან, რადგან მცენარეთა ვირუსული დაავადებები, თავისი სპეციფიკის გამო, წარმოადგენენ იმ უდიდეს რისკ-

ფაქტორს, რომლის გათვალისწინების და პრევენციის გარეშე შეუძლებელია კონკურენტუნარიანი პროდუქციის წარმოება. ვაზის, როგორც ვეგეტატიურად გამრავლებადი კულტურისათვის, ვირუსებით დასენიანებული მცენარე ინფექციის უმნიშვნელოვანეს წყაროს წარმოადგენს. ინფიცირებული სარგავი მასალის გამოყენება ხელს უწყობს დაავადების გავრცელებას.

საქართველოში გავრცელება

ვაზის ვირუსული დაავადებები, ისევე, როგორც მევენახეობის ყველა ქვეყანაში, საქართველოშიც არის გავრცელებული. სამწუხაროდ, ჩვენთან ვაზის და საზოგადოდ მცენარეთა ვირუსულ დაავადებებს ნაკლები ყურადღება ექცევა. მევენახეთა მთელი ძალისხმევა მცენარეთა დაცვის კუთხით ძირითადად მიმართულია ჭრაქისა და ნაცრის, ასევე სხვადასხვა სიდამპლევების მიმართ ბრძოლის ღონისძიებებისაკენ. ვირუსული დაავადებები უმეტეს შემთხვევაში იგნორირებულია, თუმცა ეს გამოწვეულია დაავადების სიმპტომატიკის და გავრცელების გზების ცოდნის დეფიციტით. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ვაზის არაინფექციური დაავადებები, რომლებიც გამოწვეულია გარემოს არასასურველი მოქმედებით, ასევე კვების რეჟიმის დარღვევით გამოწვეული ფუნქციური ქლოროზი, ვირუსული ინფექციების მსგავსი სიმპტომებით ხასიათდებიან. ააქედან ცხადი ხდება მათი გამორჩევის მიზნით ვირუსული დაავადებების სიმპტომატიკის ცოდნისა და კონტროლის აქტუალობა.



ვაზის მუხლთშორისების დამოკლების ვირუსი - Grapevine Fanleaf Virus (GFLV)

საქართველოში, განსაკუთრებით კახეთის და შიდა ქართლის რეგიონებში, ყველაზე მეტად გავრცელებული ვირუსული დაავადებებიდან ერთ-ერთია ვირუსული ლაქიანობა, რომლის გამომწვევია ვაზის ლაქიანობის ვირუსი (**Grapevine Fleck Virus-GFkV**): მარღვებზე ვითარდება ლოკალური ლაქები, ზრდასრულ ფოთლებზე მოზაიკური სიმპტომები ვლინდება, ფოთლები იჭმუჭნება და ქვევით ეხვევა. მაღალი ტემპერატურისას სიმპტომები ინიღბება. ფართოდაა გავრცელებული ფოთლის

მაროსებრი გადაგვარება, იგივე მუხლთშორისების დამოკლება. მისი გამომწვევია ვაზის მუხლთშორისების დამოკლების ვირუსი (**Grapevine Fanleaf Virus-GFLV**): დაავადებულ მცენარეზე ვითარდება დეფორმირებული, მაროსებრი ფოთლები, ყვითელი და ქლოროზული ლაქები, ფოთლებზე ჩნდება მოზაიკური კანტები, მარღვებზე - რგოლები. მმცენარეზე ვითარდება მცირე ზომის და რაოდენობის ნაყოფები. თითქმის ყველა რეგიონში გვხვდება ვაზის ფოთლების დახვევა, რომელსაც იწვევენ ვაზის ფოთლების დახვევის ვირუსი-1 (**Grapevine Leaf Roll Virus-1, GLRV-1**) და ვაზის ფოთლების დახვევის ვირუსი-3 (**Grapevine Leaf Roll Virus-3, GLRV-3**).



ვაზის ლაქიანობის ვირუსი - Grapevine Fleck Virus (GFkV)

ევროპული სასერტიფიკაციო სისტემებით და ხმელთაშუაზღვისპირეთის ქვეყნების მცენარეთა დაცვის საერთაშორისო ორგანიზაციის **EPPO**-ს სტანდარტებით განსაზღვრულია ვაზის ვირუსული დაავადებების საკმაოდ ფართო სპექტრი, რომელთა მონიტორინგიც აუცილებელია ყველა თანამედროვე სანერგე მეურნეობისათვის. ეს ვირუსებია:

- **GLRV-1** - Grapevine leafroll virus 1 - ვაზის ფოთლების დახვევის ვირუსი-1;
- **GLRV-2** - Grapevine leafroll virus 2 - ვაზის ფოთლების დახვევის ვირუსი-2;
- **GLRV-3** - Grapevine leafroll virus 3 - ვაზის ფოთლების დახვევის ვირუსი-3;
- **GFkV** - Grapevine fleck virus - ვაზის ლაქიანობის ვირუსი;
- **GFLV** - Grapevine fanleaf virus - მუხლთშორისების დამოკლების ვირუსი;
- **GVA** - Grapevine virus A - ვაზის **A** ვირუსი;
- **ArMV** - Arabis mosaic virus - არაბისის მოზაიკის ვირუსი;
- **GBV** - Grapevine B virus - ვაზის **B** ვირუსი;

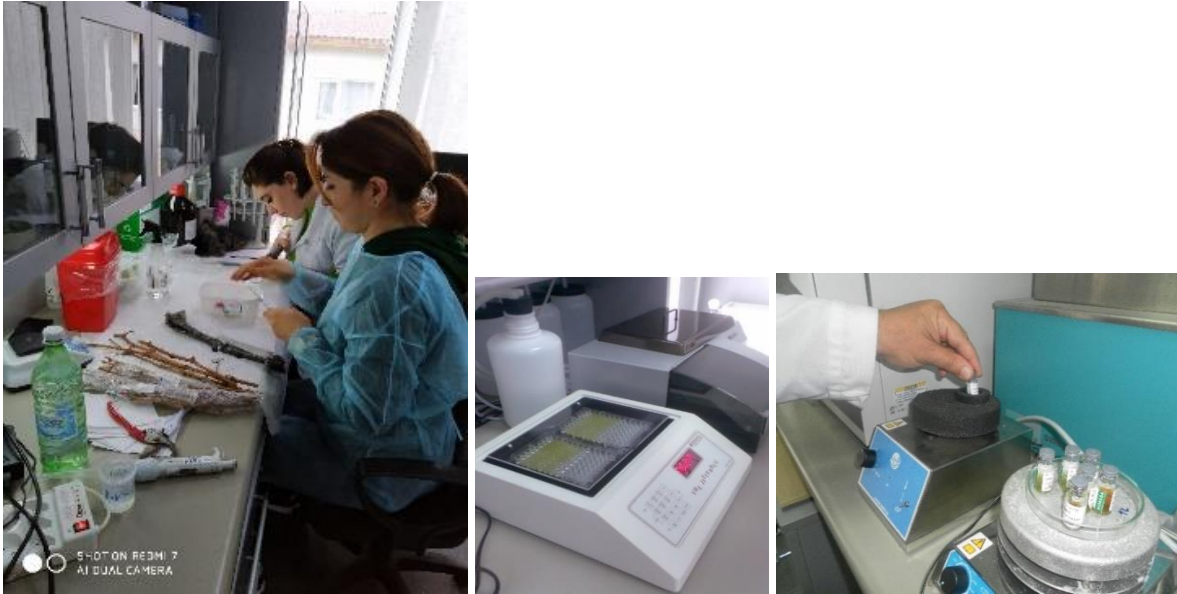


ვაზის ფოთლების დახვევის ვირუსი - Grapevine Leaf Roll Virus (GLRV)

დაავადებების გავრცელება

საქართველოს სანერგე მეურნეობებში **EPPO**-ს სტანდარტების მიხედვით 8 ვირუსზე ჩატარებული გამოკვლევების შედეგად ყველაზე ინტენსიურად გავრცელებული აღმოჩნდა ვაზის ფოთლის დახვევის ვირუსები GLRV-1 და GLRV-3, ასევე ვაზის ლაქიანობის ვირუსი GFkV და მუხლთშორისების დამოკლების ვირუსი GFLV. მცირე რაოდენობით აღმოჩნდა ვაზის **A** ვირუსი და არაბისის მოზაიკის ვირუსი; ვაზის **B** ვირუსი ჯერჯერობით არ დაფიქსირებულა. აღსანიშნავია რომ გამოკვლეულ ნიმუშებში გვხვდება შერეული ინფექციები, 2 ან 3 ვირუსული ინფექცია ერთად (9.26 %), აქედან რქაწითელში შერეული ინფექცია არის 20 % და გვხვდება მხოლოდ ერთი სახის GFLV/ GFkV, ხოლო ქისსა და რქაწითელ ვარდისფერში არის სხვადასხვა სახის შერეული ვირუსული ინფექციები, ორივე ჯიშში შერეული ინფექცია ერთნაირი პროცენტული შემცველობითაა ნანახი- 5.38%.

მიღებული შედეგების მიხედვით გამოიკვეთა ვირუსული დაავადებების მიმართ შედარებით გამძლე ქართული ჯიშები: რქაწითელი; საფერავი; გორული მწვანე; ალექსანდროული; სუფრის გორულა, ციცქა; კუნძა; მესხური მწვანე; მწვანე კახური; ტაბიძისეული; სიმონასეული; შავკაპიტო; ჩინური; ჯანი. ვირუსული დაავადებების მიმართ მიმღებიანი აღმოჩნდნენ ჯიშები: ხიხვი; ქისი; კაპისტონი; ლაკოიაჟი; მეკრენჩხი; ოცხანური საფერე; თავკვერი; ჩხავერი; ცოლიკოური, კრაზუნა. უცხოური ჯიშებიდან ვირუსების მიმართ მიმღებიანებია დონ მარიანო, საადრეო ბურგუნდერი, დუნკენ ფელდეგერი, სულთანინი, შარდონე, კაბერნე სოვინიონი.



სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრის ვირუსოლოგიის ლაბორატორია

ვირუსული დაავადებების დიაგნოსტიკა

ვაზის ვირუსული დაავადებების დიაგნოსტიკა ხორციელდება თანამედროვე ლაბორატორიული მეთოდების საშუალებით. სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრში ფუნქციონირებს ვირუსოლოგიის ლაბორატორია, სადაც ვაზის ვირუსების ლაბორატორიული კვლევები მიმდინარეობს სეროლოგიური დიაგნოსტიკის თანამედროვე მეთოდის - იმუნოფერმენტული ანალიზის (ELISA) ორმაგი დაშრეგების „სენდვიჩ“ (DAS-ELISA) ტესტის გამოყენებით. ELISA-ს ტესტი წარმოადგენს ფართოდ გამოყენებად დიაგნოსტიკურ მეთოდს, რომელიც დამყარებულია ფერმენტდაკავშირებული ანტისხეული-ანტიგენის ურთიერთქმედებაზე.

http://www.bioreba.ch/popup.php?docFile=http://www.bioreba.ch/files/Tecnicl_Info/ELISA_Test_p rocedure edfsp.pdf.

ვირუსული დაავადებების იდენტიფიკაცია ხორციელდება კომპანია **BioReba**-ს (შვეიცარია), **SEDIAG**-ის (საფრანგეთი) და **LOEWE**-ს (გერმანია) ვირუსული დიაგნოსტიკუმების ნაკრებების (ELISA Kits) პროტოკოლის შესაბამისად: იმუნოთეფზის ფოსოზე ხდება სპეციფიკური, მონოკლონური/პოლიკლონური ანტისხეულების (IgG) დაფენვა და დაფიქსირება შემდგომში, მოცემულ ნიმუშში საკვლევი ანტიგენის დასაკავშირებლად („დაჭერისთვის“). ფერმენტ-კონიუგატი (ფერმენტდაკავშირებული ანტისხეული) გამოიყენება უკვე არსებული ანტიგენ-ანტისხეულის კომპლექსთან დასაკავშირებლად. საბოლოო ეტაპზე, ჰომოგენ-სუბსტრატის დამატებისას, ხდება ფერმენტის დაჟანგვა, რასაც თან ახლავს ფერის წარმოქმნა, რაც საკვლევ ნიმუშში არსებული ანტიგენის დამადასტურებელია.

იმუნოფერმენტული ანალიზის შედეგების გაზომვა ხდება ELISA - რიდერზე (სპექტროფოტომეტრზე) BioTek-ELx800. ნიმუშების აბსორბციის საშუალო მნიშვნელობა, რომელიც 3-ჯერ აღემატება ნეგატიურ კონტროლს, ითვლება ინფიცირებულად.

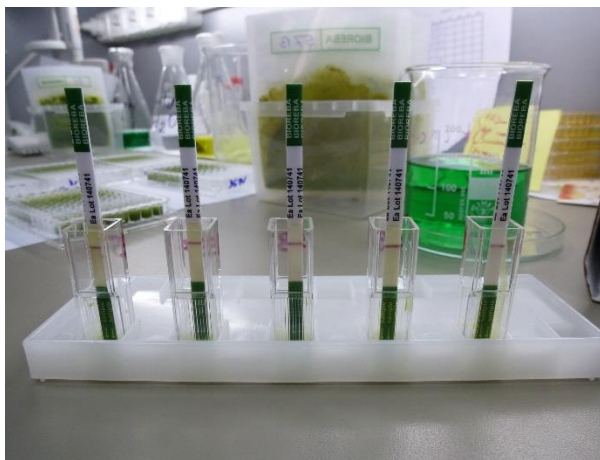
სპექტროფოტომეტრის რაოდენობითი ჩვენების ასახვა ხდება კომპიუტერის მონიტორზე და ინახება იქნა როგორც ბეჭდური, ასევე ელექტრონული სახით.



იმუნოფერმენტული ანალიზის (ELISA) მეთოდი

მარშრუტული გამოკვლევების დროს, სავსელე პირობებში ვირუსული დაავადებების დიაგნოსტიკა ტარდება Agristrip Assay ექსპრეს-მეთოდის გამოყენებით, რომელიც წარმოადგენს ერთსაფეხურიანი სწრაფი სეროლოგიური ანალიზის მეთოდს, დამყარებულს ანტიგენ-ანტისხეულის ურთიერთქმედებაზე.

http://www.bioreba.ch/popup.php?docFile=http://www.bioreba.ch/files/Product_Info/AgriStrip/AgriStrip_General_Information_efdsp.pdf



AgriStrip Assay ექსპრეს-მეთოდი

იმუნოფერმენტული ანალიზის ჩასატარებლად გამოყენებულია თანამედროვე სპეციფიური სამეცნიერო აპარატურა და ხარჯვადი რესურსები, როგორიცაა იმუნოფერმენტული ანალიზატორი (ELISA-rider) BioTek-ELx 800, Stat Fax; ELISA-გამრეცხი BioTek-ELx50; ჰომოგენიზატორი BioReba-Homex 6; შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის N FR-18-874 პროექტის დაფინანსებით ვირუსოლოგიის ლაბორატორია ვირუსული და ფიტოპლაზმური მიკროორგანიზმების კვლევისათვის დამატებით აღიჭურვა უახლესი სამეცნიერო აპარატურით: ლამინარული ბოქსი UV-cleaner box, მინიცენტრიფუგა mySPIN, სანჯღრეველა LP Vortex Mixer, ფლუორომეტრი Qubit 4.

მარშრუტული გამოკვლევები და საანალიზო ნიმუშების მოპოვება ძირითადად ხორციელდებოდა თელავის მუნიციპალიტეტში (სოფლები კონდოლი, წინანდალი, შალაური), გურჯაანში (ნაფარეული, ვაჩნაძიანი, ჯიმიტი), საგარეჯოში (მანავი, ყანდაურა, ბადიაური), მცხეთაში (ჯილაურა, მუხრანი), ასევე მეზაღობის, მევენახეობისა და მეღვინეობის სამეცნიერო-კვლევითი ინსტიტუტის ყოფილ საცდელ სადგურებში: კახეთის (თელავი), ქართლის (გორი-სკრა), იმერეთის (ზესტაფონი-ილემი/ვაჭევი). უნდა აღინიშნოს, რომ ვირუსულ ინფექციაზე გამოკვლევები ტარდება როგორც ფოთლებზე (ვეგეტაციის დროს), ასევე რქებზე (მოსვენების პერიოდში). უმეტესად ფიქსირდება მონაცემების დამთხვევა.

ვირუსულ დაავადებებთან ბრძოლა

ვაზის ვირუსული დაავადებებთან ბრძოლა ითვალისწინებს პროფილაქტიკურ ღონისძიებებს, რომელთა შორის უმთავრესია ჯანსაღი, უვირუსო, სერტიფიცირებული სარგავი მასალის გამოყენება. მნიშვნელოვანია ბრძოლა ვირუსების გავრცელების/გადატანის და რეზერვაციის ფაქტორებთან, როგორიცაა ინფექციის გადამტანი მწერები (virus vectors) და რეზერვატორი სარეველა მცენარეები. ვირუსული დაავადებების პრევენციის მიზნით მეტად ეფექტურია თერმოთერაპია - ნერგების დამუშავება ცხელი წყლით. რეკომენდებულია ნერგების 50⁰-იან ცხელ წყალში ჩალბობა 45 წთ-ის ექსპოზიციით.





სარგავი მასალის სერტიფიცირება

ევროკავშირის დირექტივის Council Directive 68/193/EEC on the marketing of material for the vegetative propagation of the vine) და მცენარეთა დაცვის საერთაშორისო ორგანიზაციის სტანდარტების (EPPO – Pathogen-tested material of grapevine varieties and rootstocks PM4/8/2) შესაბამისად, ახალი ვენახების გაშენება მხოლოდ სერტიფიცირებული (უვირუსო) სარგავი მასალით უნდა ხდებოდეს. საქართველოში მიმდინარეობს ვაზის სარგავი მასალის სერტიფიცირების სისტემის შექმნის პროცესი, რომელშიც წამყვან როლს თამაშობს სოფლის მეურნეობის სამეცნიერო-კვლევითი ცენტრი. ცენტრი, მთელი თავისი ინფრასტრუქტურით, საცდელ-სადემონსტრაციო ბაზებით, ჯიდაურას სადედე და საკოლექციო ვენახებით, კვალიფიციური სამეცნიერო და საწარმოო პერსონალით ორიენტირებულია ვაზის უვირუსო, საბაზისო ნერგის წარმოებაზე. შექმნილია ვაზის ვირუსული დაავადებების კონტროლის ეფექტური მოდელი, მონიშნულია უვირუსო სადედე მცენარეების ს ქ ე მ ა . არსებობს ყველანაირი წინაპირობა, რათა მიღებული გამოცდილების ქვეყნის მასშტაბით გავრცელების გზით ხელი შეეწყოს საერთაშორისო კლასის სამრეწველო და საკოლექციო ვენახების გაშენებას, განვითარდეს სერტიფიცირების პროცესი, ჯანსაღი, სერტიფიცირებული სარგავი მასალით დაკმაყოფილდეს ადგილობრივი მოთხოვნები და გატანილ იქნას საერთაშორისო ბაზარზე.

კვლევა განხორციელდა შოთა რუსთაველის
საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის
მხარდაჭერით (გრანტის ნომერი FR - 18 – 874)