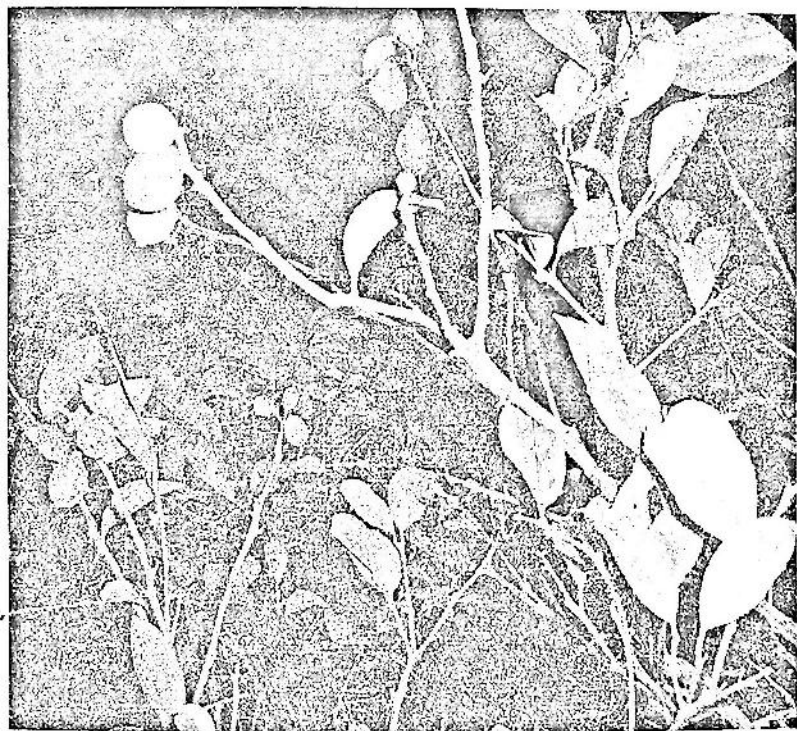


ოთარ შანიძე

**ციტრუსების დამამუშავებელი და მათი
წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები**



**გათუვი
2007**

ოთარ შანიძე

ციტრუსების დაავადებები და მათ
წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები

ბათუმი
2007

წიგნში მოცემულია აჭარის ციტრუსების დაავადებათა გამომწვევი ორგანიზმების კვლევის 30 წლის შედეგები. გაანალიზებულია ციტრუსების უმთავრესი დაავადებების სიმპტომები, გამოჩენის ვადები, ~~ეკოლოგია~~, გაერცვლება - განსახლება, მცენარისადმი მიყენებული ზიანი და დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის ეფექტური ღონისძიებები.

წიგნი განკუთვნილია სოფლის მეურნეობის სპეციალისტებისათვის. იგი მნიშვნელოვან დახმარებას გაუწევს სასოფლო - სამეურნეო ფაკულტეტის სტუდენტებს, მცენარეთა დაცვისა და მიკოლოგიის სპეციალისტების მაგისტრებს, დოქტორანტებს და ყველა მათ, ვინც დაინტერესებულია ციტრუსების დაავადებებით და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებებით.

მოწონებული და რეკომენდირებულია ~~საქართველოს~~ სოფლის მეურნეობის მუცნიერებათა აკადემიის აგრონომიული სამეცნიერო დარგთბრიფი განყოფილების საკოორდინაციო საპრობლემო საბჭოს მიერ (ოქმი №2, 22.05.2007) - ~~სახელმწიფო უნივერსიტეტის~~ ~~ბიოლოგიის ფაკულტეტის~~

შესავალი

მეციტრუხეობა საქართველოს სუბტროპიკული სოფლის მეურნეობის ერთ-ერთი ძირითადი და წამყვანი დარგია. ხასიაშიური გემოვნების ოქროსფერი ნაყოფი, თავისი დიეტური და ართმატიული თვისებებით ყოველთვის იმერობდა ადამიანის ყურადღებას.

ციტრუხებს სახალხო მეურნეობაში მრავალმხრივი გამოყენება აქვს. ნაყოფი მნიშვნელოვნად გამოირჩევა დანარჩენი ხილისაგან. მასში საკმაო რაოდენობითაა ნახშირწყლები, მუავებები, ორგანულ მკვებათა მარილები, პექტინოვანი ნივთიერებები და ვიტამინები, რითაც აიხსნება ციტრუხოვანი კულტურების ფართო სამრეწველო გავრცელება მსოფლიოს იმ ქვეყნებში, სადაც ბუნებრივი და კლიმატურ – ნიადაგობრივი პირობები ამის საშუალებას იძლევა.

ადამიანის ორგანიზმზე ციტრუხოვანთა ნაყოფის დადებით გავლენას განაპირობებს მისი ქიმიური შემადგენლობა. იგი შეიცავს ტუტე ხასიათის შენაერთებს, რაც არეგულირებს სისხლის რეაქციას, აძლიერებს მონელებით პროცესს, წმენდს ორგანიზმს მკვნი ნივთიერებებისაგან, სისხლის გამტარ ქსოვილებს უნარწინებს ვლასტიურობას, რითაც ხელს უწყობს ნივთიერებათა ნორმალურ ცვლას. თუ ადრე ციტრუხები მრავალ ქვეყანაში ებსოტურ ხილად ითვლებოდა, დღეს სხვა ხეხილოვნებთან ერთად, ადამიანთა ვიტამინებით უზრუნველყოფის აუცილებელ შემადგენელ ნაწილად იქცა.

ვიტამინებით განსაკუთრებით მდიდარია დამონი, მისი შემცველობა ჯიშის მიხედვით მერყეობს 20-90 მილიგრამამდე 100 გრამში, ხილი კანში – 140 მილიგრამამდე. რაც მთავარია, ნაყოფის ნორმალურ პირობებში შენახვისას, მისი ვიტამინური აქტიუობა 6 თვეს აღწევს.

ფართოხალო და მანღარინი მდიდარია პექტინოვანი ნივთიერებებით. მათი გავლენით ნაწლაკებში ნელდება ღაობის პროცესი და ორგანიზმში მოხვედრილი ან წარმოქმნილი მთქამლაგი ნივთიერებები ნეიტრალდება. გარდა ამისა, ნაყოფში შემავალი

ფიტონციდები ხელს უწყობს პირის ღრუს მიკრობებისაგან დაცვასა და ნაწლავის ფუნქციის ნორმალისაგვას.

ციტრუსები ადამიანის ორგანიზმისათვის აუცილებელი მიკროელემენტების მნიშვნელოვანი წყაროა. ასეუბრა: თუთია, რომელიც ხაჭირია კვსკვეშა ჯირკვლის ნორმალური მუშაობისათვის. კობალტი - აქტიურად მონაწილეობს სისხლწარმოქმნის პროცესში. გარდა ამისა, კანში შემავალი ვიტრუსები აღძრავს მდას, აძლიერებს საჭმლის მომწელებელი წყენის გამოყოფას და ქმნის პირობებს მღებელი საკვების უკეთ შეთვისებისათვის. ნაყოფი გამოირჩევა სურავანდის საწინააღმდეგო ვიტამინის შემცველობით. 100 გრამი ღომინის წყენი შეიცავს 60 მგ C ვიტამინს (ასკორბინის მჟავას), 10 მგ-ს ვაშლის მჟავას და ა.შ. ციტრუსოენები შედარებით ნაკლები რაოდენობით შეიცავს ზრდის A, ანტინეირიტულ B და ანტირაქიტულ D ვიტამინებს, რომლებიც ხეხილოვანთა სხვა ნაყოფებში ხაერთოდ არ არის.

მნიშვნელოვანია ციტრუსოვანთა ნაყოფში P ვიტამინის არსებობა, რომელიც სპეციპიკურია სკლეროზის მკურნალობისას. იგი სისხლძარღვებს მატებს დრეკადობასა და ამცირებს სისხლის ნაქვევის ხაშიშროებას; P ვიტამინი აძლიერებს C ვიტამინის ბიოლოგიურ აქტივობას. მედიცინაში ღომინის წყენის ნაყენი ფართოდია ცნობილი ანგინის, დიფტერიის, მადარისა და ტუბერკულოზის ხამკურნალოდ, ასევე რემატოიზმის საწინააღმდეგოდ და ჭრილობების შეხორცების დასახქარებლად.

მანდარინის, ფართოხდისა და სხვა ციტრუსოენების ნაყოფი მნიშვნელოვანი რაოდენობით შეიცავს შაქარს, რასაც ადამიანის კვებისათვის გარკვეული მნიშვნელობა აქვს.

ორგანიზმისათვის მეტად სახარგებლოა გრეიფრუტის ნაყოფიც, იგი ადამიანს მატებს მდას და უადვილებს საჭმლის მოწელებას.

ციტრუსოენებს იყენებენ საკონდიტრო წარმოებაშიც: ამხადებენ ნატურალურ წყენებს, მარმელადს, ცუკაბს, მურაბას, ასევე გამაგრებლებელ სასმელებს, ნაყენს, ხორბს, ღომინისაგან მზადდება ღომინსიკუა და ღომინის ზეთი. ყვევილებსაგან მიიღება უქვირვახესი

კეთროვანი ზეთი - „ნეროლი“, ხოლო ფოთლებისაგან „პეტიგრენის“ ზეთი. მათ კვების მრეწველობაში იყენებენ.

ლიმონისა და ფორთოხლის თესლი მაღარიას საწინააღმდეგო საშუალებაა, რადგან პირველი შეიცავს მწარე ლიმონინს, ხოლო მეორე - ქინინს. ამასთან ერთად ციტრუსოვანთა ყვავილი თავალშემცველია, რასაც მეფუტკრეობის განვითარებისათვის განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს. მერქანი მკვრივია, კარგად მუშავდება და ძვირფასი ნაკეთობების დახამზადებლად გამოიყენება.

ყველაზე მნიშვნელოვანია ის, რომ მეციტრუსეობა მაღალრენტაბელური დარგია. ციტრუსების გაშენებისა და მოვლა - მოყვანისათვის გაწეული ხარჯები უხეშოსავლიანობის გამო მოკლე დროში ანაზღაურდება, ამიტომ მოხეაყო ყველა კონტინენტის 75 - ზე მეტ ქვეყანაში.

მართალია, ციტრუსოვანი კულტურების გავრცელებას რამდენიმე საკუენის ისტორია აქვს, მაგრამ მისი ნარგაობა და წარმოება მეოცე საკუენის ოციან წლებამდე მხოლოდ უმნიშვნელო რაოდენობით იყო წარმოდგენილი.

თუ 1913 წელს ციტრუსოვნებს მხოლოდ 160 ჰექტარი ეკავა, 1940 წელს მისი ფართობი 16 ათას ჰექტრამდე გაიზარდა, ხოლო 1990 წლისათვის კი 27 ათასი ჰექტარი შეადგავინა. 1949-1950 წლების ზამთრის კატასტროფულმა ყინვებმა საქართველოს მეციტრუსეობა თითქმის გაანადგურა, დაიღუპა მანდარინის 68, ფორთოხლისა და ლიმონის 50%, მათ შორის, აჭარაში 6540 ჰექტარი, ანუ ნარგავების 65%.

სუსხიან ზამთარს დაემატა სხვადასხვა დაავადებების (მაღსეკო) გავრცელება, რამაც ხრულიად შეცვალა ციტრუსოვანთა ნარგაობის სტრუქტურა. გასაკუთრებით დასიანდა ლიმონი. თუ 1949 წელს ციტრუსოვანთა საერთო ფართობებში ლიმონი შეადგენდა 51, ფორთოხალი 12, მანდარინი კი 36%-ს, ამჟამად ლიმონის კულტურა 5, ფორთოხლის 13, მანდარინისა კი 81%-ია (ჯაბინიძე, 1999).

აქედან გამომდინარე, ციტრუსოვანთა მიკობოტის და (ვალეკული დაავადებების შესწავლა მეტად აქტუალურია და აქვს როგორც

თეორიული, ისე პრაქტიკული მნიშვნელობა.

კვლევის მიზანი და ამოცანა

კვლევის მიზანს შეადგენდა:

აჭარის ცენტრულების მიკობიოტის სახეობრივი შემადგენლობის დახუცება, მათი სისტემატიკური დახასიათება, უმთავრესი ვირუსული, ბაქტერიული და სოკოვანი დაავადებების ანაღიზი და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების ეფექტიანობის დადგენა. აღნიშნულთან დაკავშირებით დაეისახეთ შემდეგი:

- ცენტრულების ვირუსულ, ბაქტერიულ, სოკოვან და სხვა დაავადებებთან დაკავშირებით არსებული დიტერატურული მონაცემების შესწავლა და ანაღიზი;

- მარშრუტული გამოკვლევის გზით ფაქტობრი მახადის მოპოება;

- შეგროვილი მიკოფლოგური მახადის მიკროსკოპული კვლევა და სახეობრივი შემადგენლობის დახუცება;

- აღრიცხული მიკობიოტის ანაღიზი ძირითადი სისტემატიკური ჯგუფების (ტაქსონომიური ერთეულების) მიხედვით;

- საკვლევი ტერიტორიის ცენტრულების უმთავრესი დაავადებების დადგენა და მათი ანაღიზი.

- ფართდ გაერცვლებული ვირუსული, ბაქტერიული და სოკოვანი დაავადებების გამოჩენის, გაერცვლება-განსახსლების და ეკოფლოგური თავისებურებების შესწავლა, მათ წინააღმდეგ ბრძოლის აგრატექნიკური, ხანტარულ – ქიმიური და ბიოფლოგური ღონისძიებების ეფექტიანობის დადგენა.

კვლევის ობიექტს წარმოადგენს აჭარის ცენტრუსოფანთა ნარგავები და მათზე გაერცვლებული პარაზიტული, ნახევრად პარაზიტული და საპროფიტული ორგანიზმები.

შრომის ძირითადი შედეგები. ხატარებულია მიზანდასახული კვლევა ცენტრუსოფანთა მიკობიოტის გამოფლენის მიზნით: რეგისტრირებულია ცენტრუსოფანთა დაავადებების გამომწვევი სოკოების 87 სახეობა და 3 სახესხვაობა. დადგენილია ფართოდ გაერცვლებულ დაავადებათა გამოჩენის ვადები, გაერცვლების არეალი,

მათ მიერ მიყენებული ეკონომიური ზიანი და ბრძოლის ეფექტური
დონისიებიები.

თავი 1. კვლევის მეთოდობა და მასალები

სამუშაო შესრულებულია 1977- 2007 წლებში დევან ჟანაყელის ხსენების საქართველოს მცენარეთა დაცვის სამეცნიერო კვლევით ინსტიტუტში, კვცხოველის ხსენების ბოტანიკის ინსტიტუტში, ბაოუის ბოტანიკურ ბაღში, შოთა რუსთაველის ხსენდწყო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და მედიცინის ფაკულტეტის ბიოლოგიის დეპარტამენტის ლაბორატორიაში, საქართველოს ხოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის აჭარის რეგიონალური ხაკორდინაციო სამეცნიერო ცენტრის ლაბორატორიაში და საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტროს მცენარათა იმუნიტეტის ინსტიტუტის ფიტოპათოლოგიისა და მიკოლოგიის განყოფილებაში.

მიკოლოგიური და ფიტოპათოლოგიური გამოკვლევები ტარდებოდა მარშრეტული წყხით აჭარის სუბტროპიკული ზონის მოელ ტერიტორიაზე. მიკობიოტის გამოყენება მიმდინარეობდა წლის მოელი პერიოდის განმავლობაში.

ხაკოების ხსეობრივი შემადგენლობის დასადგენად ტარდებოდა მკროსკოპული და მიკროსკოპული ანალიზები, ყიყნებით ტენიან კამერებს და წმინდა კულტურის გამოყოფის თანამედროვე აპრობირებულ მეთოდებს (Shoemaker, 1964, Hawkswort, 1974).

მიკობიოტის რკვევას გამოყენებულა ტრადიციული (Saccardo, 1882, 1972; A. Allescher, 1901, 1903; M. Grovee, 1935, 1939; H. Васильевский, Б. Каракулин, 1937, 1950) და თანამედროვე (Мельник, 1977; Пидопличко, 1977, 1978; Билай, Гвоздяк.... 1988; Гелюта, 1989; Ellis, 1976; Barnett et Hunter, 1999) ხარკვევები.

ხაკოების ხსტემატიკური ხა (კვლევული ტაქსონომიური ერთეულების მიხედვით შედგენიდა ნერეპანოვას (Черепанова, 2005) მიხედვით. ასევე გამოყენებულა (კვლევული ავტორების მიერ შემოთავსებული ხსტემათა თანამედროვე აპრობირებული კლასიფიკაციები. მაგალითად, ლოკულოახკომიცენტები და

პირენომიკები განლაგებულია ა. ვასილევას (Васильева, 1987); მიფალები და სფაეროფხიდალები - პიდოპლინკოს (Пидорлошко, 1977-1978); პიქნიდალები - გორდენკოს (Горленко, 1976); ბარნეტის და ბარნიტერის (Barnett et Hunter, 1999) მიხედვით.

ციტრუსების პარაზიტული მიკობიოტის გავრცელების თავისებურებების შესწავლის მიზნით დიდი ეურადლება ექცეოდა ხაკვლევი ადგილების ხიზაღდეს, რელიეფს, ექსპოზიციას და სხვ.

მცენარის ცალკეული დაავადებების გავრცელებას ვადგენდით ფორმულით:

$$P = \frac{100n}{N}, \text{ სადა } P$$

P-დაავადების გავრცელების პროცენტია;

n-დაზიანებულ მცენარეთა რაოდენობა;

N-აღრიცხულ მცენარეთა საერთო რაოდენობა.

დაავადების გავრცელებას ვსახლწრავდით ფორმულით:

$$Pc = \frac{\sum(SP)}{S}, \text{ სადა } Pc$$

Pc-დაავადების გავრცელების საშუალო პროცენტია;

$\sum SP$ - დაავადებულ მცენარეთა ფართობი, შესაბამისი დაავადების გავრცელების პროცენტია;

S-გამოკვლეული ფართობის რაოდენობა კა-ში.

დაავადების განვითარების დინამიკის დადგენის მიზნით პირველ აღრიცხვას ვატარებდით დაავადების გამომწვევითაავე, შემდგომი აღრიცხვები კი ტარდებოდა ხეით დღის ინტერვალით, დაავადების მაქსიმუმის მიღწეამდე.

დაავადების განვითარების ინტენსივობას ვრიცხავდით ხეობადაინი ხისტემით:

ბალი 0 – დაავადება არ გვხვდება;

ბალი 1 – დაავადებულია მცენარის ხაასიმოდაციო ზედაპირის არანაკლებ 25%;

ბალი 2 – დაავადებულია მცენარის ხაასიმოდაციო ზედაპირის 50%;

- ბაღი 3 - დაავადებულია მცენარის სახიმინდაცით 'ხელაპირის 75%;
- ბაღი 4 - დაავადებულია მცენარის სახიმინდაცით 'ხელაპირის 75%-ზე მეტად;
- ბაღი 5 - დაავადებულია მცენარის მთელი სახიმინდაცით 'ხელაპირი (ეველა ფოთლი).

დაავადების ინტენსივობას ვანგარიშობდით ფორმულით:

$$X = \frac{(A \cdot B) \cdot 100\%}{A / K}, \text{ სადა:}$$

X - დაავადების განვითარების ინტენსივობა;

A - განსაზღვრული ბაღით დაავადებულ მცენარეთა რაოდენობა;

B - თითოეულ ჯგუფში მცენარეთა დაავადების ბაღი;

A - სააღრიცხო მცენარეთა რაოდენობა;

K - დაავადების უმადლეხი ბაღი;

კვლევის შედეგები შექმავდებოდა ხტაჯისტიკურად ბ. კოდლის (Болф, 1966) მიხედვით.

თავი 2. ციტრუსების დაავადებები

აჭარის სუბტროპიკული ზონის ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი ციტრუსოვანთა ნარგავებს უჭირავს. ეკონომიკური თვალსაზრისით მეციტრუსეობა დღესაც ინარჩუნებს პრიორიტეტულ მნიშვნელობას. ხელეწაურისა და ქობულეთის რაიონების მოსახლეობის ძირითადი შემოსავალი ციტრუსებზე, ნაიხე და ბაღჩუელ კულტურებზე მოდის. როგორც მთელი აჭარის სუბტროპიკულ ზღვისპირეთში, აქაც ციტრუსებიდან (მანდარინი, ფართოხალო, ღიმინი) ეკონომიკური თვალსაზრისით უფრო მეტად მანდარინი (*Citrus nobilis*) გამოირჩევა. აღბათ ამიტომაც, როგორც ციტრუსებიდან ძველი კულტურა, მისი დაავადებების გამომწვევი სოკოები, სხვა პარაზიტულ სოკოებთან შედარებით, უფრო კარგადაა შესწავლილი (ხაყვარელიძე, 1947; ჯანაყელი, 1978; მკერვალი, 1978, 1985; შაინიძე, 1997; დავითაძე, 2006 და სხვ.).

ოცდაათწლიანმა დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ ციტრუსოვნებზე უართოდ გავრცელებული და დიდი ზიანის მოტანია ვირუსული, ბაქტერიული და სოკოვანი დაავადებები.

2.1. ციტრუსების ვირუსული დაავადებები

ფიტოვირუსები აჭარის ტერიტორიაზე საკმაოდ გავრცელებული უნაჯრედო ორგანიზმებია. პრაქტიკამ გვიჩვენა, რომ ფიტოვირუსებით დასნებოვნების შედეგად, ამა თუ იმ ჯიშის ციტრუსის მოყვანა არარენტაბელური და არაკონკურენტუნარიანი ხდება. აგრესიული ფიტოვირუსის შედეგად ძირუქლად იცვლება მცენარეში მიმდინარე სახიციოცხლო პროცესები, რის შედეგადაც მცენარის პროდუქტიულობა ქვეითდება.

ფიტოვირუსის ციტრუსოვნებზე შემოქმედების ვერაგობა იმაში მდგომარეობს, რომ დაავადების გამოვლინებამდე გარკვეული (დატენტურ) პერიოდის განმავლობაში ვირუსით დასნებოვნება არ ელსინდება გარეგნულად მცენარის მორფო-ფიზიოლოგიურ თვისებებში. ვირუსის აქტიურ ფორმაში გადასვლის შემდეგ კი მოსავლის

დანაკარგები ვირუსის სახეობის მიხედვით 20 - დან 90% - მდე აღწევს. ასე, მაგალითად, ციტრუსოვანთა ტრისტეშამ არგენტინასა და ბრაზილიაში რაშდენიმე წლის განმავლობაში 20 მილიონამდე მცენარე გაანადგურა, რამაც გამოიწვია პლანტაციების მნიშვნელოვანი ნაწილის გაქმშება. მეორე ვირუსულმა დაავადებამ ე. წ. "ფხვროსხის" იმდენად სწრაფად გავრცელდა, რომ გადაუდებელ ამოცანად იქცა ციტრუსოვნების ვირუსულ დაავადებათა პრობლემის სასწრაფოდ გადაწყვეტა, რასაც განსაკუთრებით ბოლო 30-35 წლის პერიოდში მიქცა ეწოდება. ციტრუსების ვირუსული დაავადების სწრაფი გავრცელების უმთავრეს მიზეზად ითვლება ის, რომ ვირუსის გავრცელება ხდება ვექტორული გზით - იხეთ პირობებში, როდესაც დასამჩნელი კვლამ დაავადებული სადღეს ხეებიდან არის აღებული. სწრაფი გავრცელების მეორე მნიშვნელოვანი ფაქტორია ვირუსის გადამტანი ბუჩქები, ტიპები, ჭიჭინობლები და სხვა მწერები, რომლებიც ვირუსის საწყისის მატარებლები არიან, გადადიან მცენარეებიდან მცენარეზე კვების დროს და აავადებენ ხელ მცენარეხაც.

2.1.1 ციტრუსოვანთა ტრისტეშა (*Tristeza sp.*)

ვირუსულ დაავადებებიდან, ტრისტეშა ციტრუსებისათვის ყველაზე მნიშვნელოვან დაავადებად ითვლება. ამ დაავადებამ პირველი ეპიდემიის პერიოდში ბრაზილიაში, არგენტინაში, ავსტრალიაში, მადაგასკარზე, იავაზე გაახმო 200 მილიონი ციტრუსოვანი ხე, ამერიკის შეერთებულ შტატებში (კალიფორნია, ფლორიდა, ტეხასი, ღუიზონა) - 4000 ათასი ძირი, დაავადება ხრდილოეთ ამერიკაში მეორე სახელწოდებითაა ცნობილი-Quick decline (სწრაფი დაღუპვა).

ეს ხასიში ვირუსი გვხვდება ხეწმის მინდარიის, ღიმონის და ფორთოხლის ფოთლებზე და ტოტებზე როგორც დაბლობ ჭარბტენიან, ისე მადლობ შედარებით მშრალ ქსეროფიტულ პირობებში დაავადების გარეგნული ნიშნებით წააგავს ფეხვის ხიდამკლეს. განსაკუთრებით აღსანიშნავია წვერის ფოთლების გაყვითლება, დაავადებული ხეები მცენარის განვითარების ყველა ფაზაში სხვადასხვა ხიდიურით

გვხდება. დაავადების მავნე მოქმედება გამტარი ჭურჭლების დაცობით ანუ ბლოკირებით ხდება; მცენარე ზრდაში ჩამორჩენილია, ფოთლები სცვივა და წვერის ტოტებიდან იწყება ხმობა. როდესაც ფოთლების ფერის შეცვლა იწყება, პირველ რიგში ძველი ფოთლები სცვივა, რაც საბოლოოდ მცენარე შიშველდება. აღსანიშნავია ის მდგომარეობა, როცა ფოთლის ფირფიტა სცვივა, ხოლო ქუნწი ხეზეა შენენილი. ამის შემდეგ მომავალი წლის კვირტებიდან ახალი წერილი ტოტები და ფოთლები ვითარდება, რაც ხეს უფრო მეტად ასუსტებს. ყველა ამის საწინააღმდეგოდ დაავადებული მცენარე უფრო მეტს იხსამს, ვიდრე სალი, რაც დროებით მოვლენად უნდა ჩაითვალოს. ფესვთა სისტემის დაზიანება გვერდითი წერილი ფესვებიდან იწყება, ბოლოს გაუაფის მოავარ ფესვზე და მცენარე ხმება. მერქნის ზედაპირზე, ქერქის ქვეშ ხშირად ვითარდება მრავალი ჩაღრმავებული სხვადასხვა სიღრმის ადგილი. უკანასკნელი არ ემსნევა, თუ მერქანს ქერქი არ



სურ. I. ციბრუხების ტრისტეზია

ავაცილეო. ყველა ამ ჩაღრმავებულ ადგილში ქერქის შინაგანი შრე

ძუქსებრადია ხაზრდილი.

დაავადების გავრცელებას ხელს უწყობს დაავადებულ ხეებიდან აღებული კაღმების გამოყენება, რაც დასაშვები არაა. დაავადების ძირითადი ხელშემწყობია მკავე ფორთოხლის *Bigaradia*-ს საძირედ გამოყენება, რამაც სამხრეთ ამერიკაში 200

000000 ძირი ხე განადგურა. ხელშემწყობია აგრეთვე ციტრუსების გავრცელების რაიონებში გადამტანი მწერების გავრცელება. ყველაზე ძლიერი გადამტანია *Toxoptera citricidus*.

2.2.2 ციტრუსოვანთა ფხოროზისი

ციტრუსოვანთა ფხოროზისი ყველგანაა გავრცელებული. დაავადების გარეგნული ნიშნები პირველად ახალგაზრდა ფოთლებზე ნნდება მოყვითალო, მოთეთრო, წვეტილი ან მოღიანი ხაზების ხაზით, რომლებიც განლაგებულია უმთავრესად მეორეული, გვერდითი ძარღვების გასწვრივ. ეს წვეტილი ხაზები ხშირად ერთდებიან და ფოთლებზე უკვერული დაქები ნნდება. ხშირად მოყვითალო დაქები ხივს ზეგისებრ კონცენტრულ რგოლურ დაქებს ქნინან.

დაავადებისათვის დამახასიათებელია უმთავრესად ქერქის დაზიანება, რის გამოც მას ქართულად ფხოროზისი (აქერცვლა) ეწოდა. თუი მოგვიანებით ვითარდება. ღეროს ზედაპირზე დიდი რაოდენობით ქერცლი წარმოიქმნება, ან მრავალი წერილი ბორცვის სახით ვითარდება, რომელთა ქვეშ ქერქის ქსოვილი გაეაყისფერებულია. დროთა განმავლობაში გაეაყისფერება უკრო ღრად ვრცელდება მერქანში და იშლება, გარედან კი ქერცლის რაოდენობა მატულობს. ერთდროულად ღრმად დაშლილ ფენებიდან წებოს, ანუ გუმის დენა იწყება, რის გამოც ღერო არათანაბრად ვითარდება.

მერქნის დაავადება და მისი შეფერვა წლიური რგოლების არეში წებოს გამოყოფითაა გამოწვეული. თუთი წებოს გამოყოფა კი გამოწვეულია მერისტემული უჯრედების გახსნით, რის შედეგადაც თანაბარი ზრდის რიტმი ირღვევა და გამტარი ტურტლები წებოთი ივსება.

მერქნის შეფერილობა იწყება რამდენიმე წლის შემდეგ, თუ ამ პერიოდის მერქნის განივ განაკვეთს გავხინჯავთ, შეფერილობის ორ ზონას შევამჩნევთ. პირველია პერიფერიული ნაწილი, სადაც არათანაბრად განაწილებული, მკვეთრი, ადვილად შესამჩნევი ნარინჯისფერ - მოყვითალო ხაზებია, რომლის შიგნით მეორე ნაცრისფერი ზონაა. დაკადებულ მერქნის ამ უკანასკნელ ზონაში ხასამებელი არაა, ხოლო გამტარი ჭურჭლები წებოთაა გამოვსებული, რაც ნივთიერებათა გადანაცვლებას ხელს უშლის. მეორეული დაკადების დასაწყისში დაზიანებული ნაწილი მთლიან იშლება და ხეები ხმება.



სურ. 2. ციურუხების ფსოროზისი

ფსოროზისი გაგრძელებას ხელს უწყობს დაავადებული მცენარის კანკის ატეხა და მათი დამეჩნობა. დაავადება მცენარეზე წყნით არ გადადის; დაავადებისათვის მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე დაავადებული მცენარის ფოთლებს, ქერქს, ფეხებს და სხვ. თესლნერგებზე ელანდება 2-4 წლის შემდეგ, ვირუსის გადამტანი მწერები დღემდე გაურკვეველია.

ფსოროზის რამდენიმე სახეობაა ცნობილი.

1. მერქნის ფსოროზის ფსოროზისი. იგი დამახასიათებელ სიბტომს იძლევა. ქერქის ქვეშ მერქანი დასოფურებულია, ე. ი. პატარა ხაღრმაკბული ავჯილებია, ხადაც ქერქის შიგნით ქსოვილი ძუქუსავითაა შეზრდილი; ეს პატარა ორმოები გაფანტულია მერქნის ზედაპირზე. ასეთი მცენარის ქერქის ზედაპირი სრულიად გლუვია, ზოგჯერ კი ბზარები უხნდება, სკდება და წებოს დენა იწყება. იგი უმთავრესად ტკბილ ფორთოხლებს უხნდება.

2. ჩანთიანი ფსოროზისი. წებოს დაგროვება მერქანზე არსებულ ორმოებში ხდება.

არის შემთხვევები, როდესაც ერთხა და იმავე ხეზე კომპლექსურთა დაავადებაა, ე. ი. როდესაც დაავადებული მცენარის სხეულში, სხვადასხვა სახის ვირუსული დაავადების საწყისი მოქმედებს. ვინაიდან თითოეული ვირუსის საწინააღმდეგო ბრძოლას თავისებური მიდგომა სჭირდება, ბრძოლა მეტად გაძნელებულია.

ბრძოლის ძირითად საშუალებად ითვლება:

- ხანამეუნე კალმების აღება ხელ ხაღვე ხეებიდან;
- დაავადების გადამტანი მწერების წინააღმდეგ ბრძოლა;
- მცენარეთა თერმული დამუშავება - თერმობიურაპია 35 - 43

გრადუსამდე, რამდენადაც სხვადასხვა ვირუსი სხვადასხვა ტემპერატურის ამტანია.

სამწუხაროდ, დღესდღეობით აღნიშნული მეთოდებით მცენარის მკურნალობა ნაკლებად ეფექტურია. ქრონიკული ვირუსით ინფიცირებული მცენარე მოელი სიცოცხლის განმავლობაში რნება დაავადებული და მისი ეველა ორგანო ინფექციის გამტარია. იგი უნდა მოისპოს, რათა არ იქცეს დაავადების შემდგომი გავრცელების წყაროდ. რაც შეეხება ახალ ნარგავებს, რომლებიც ვირუსული დაავადებებით ზიანდებიან, გამოსვენება სპეციალური მეთოდები უვირუსო ხარგავი მასალის მისაღებად. ასეთი ღონისძიებების ფართოდ დანერგვა შესაძლებელი გახდება მას შემდეგ, რაც მცენარეში ვირუსის გამოვლენის შრომატევადი, ძვირად ღირებული და ამავე დროს ნაკლებად ეფექტური მეთოდები, მაგალითად, მცენარე ინდიკატორის

გამოყენება. შეიცვლება თანამედროვე იმუნოფერმენტული ანალიზით. დღეისათვის იმუნოფერმენტული ტესტ-სისტემები განსაკუთრებით მავნე ვირუსების მიმართ კომერციულად იწარმოება და შეუმოწმებელი ხარგავი მასალა პრაქტიკულად არ ხყდება.

2.2. ბაქტერიული დაავადებები

2.2.1. ციტრუსოვნების ბაქტერიული ნეკროზი, ანუ ციტრუს ბლასტი – *Pseudomonas citriputale* C. O. Smith

ციტრუსების ბაქტერიულ დაავადებებიდან აჭარაში რეგისტრირებულ 7 სახეობიდან ყველაზე უფროდ გავრცელებული და დიდი ზიანის მომტანი ციტრუსოვნების ბაქტერიული ნეკროზი, ანუ ციტრუს ბლასტი – *Pseudomonas citriputale* C. O. Smith. მცენარეთა ორგანიზმის დაავადებაა მიხედვით, იგი ცნობილია სხვადასხვა სახელწოდებით: ტოტების დაავადებებისას ბაქტერიულ ნეკროზს ან ტოტებისა და ფოთლების ბაქტერიულ დაწვას უწოდებენ; ნაყოფების დაავადების შემთხვევაში კი – “შავ ხილაქავის”, ანუ ლაცკ პიტ ხახვლით არის ცნობილი (ეანხაველი, 1987).

ბაქტერიული ნეკროზი პირველად ამერიკაში, კერძოდ ჩრდილო კალიფორნიაში იყო შემჩნეული 1912 წელს პოჯსონის მიერ. შემდეგში ამერიკელი მკვლარის კოიტის მიერ კალიფორნიის სამხრეთ ნაწილშიც იქნა შემჩნეული. 1917 წელს ამერიკელმა ფიტოპათოლოგმა Linn დაავადებული ქსოვილიდან გამოიყო ბაქტერიები და წმინდა კულტურაში შესწავლის შემდეგ აღწერა. ეს დაავადება Fauset - ის და Savastano - ის მიერ ნახული იყო ჯერ იტალიაში 1925 წელს, ხოლო შემდეგ პალესტინაში 1928 წელს.

საქართველოში პირველად 1932 წელს შემჩნეული იყო ნაქვში ერისთავის მიერ. მას შემდეგ უკანასკნელი 30 წლის განმავლობაში აჭარის მცენარეულობის ორივე რაიონშია შემჩნეული მეტ-ნაკლები ხიდიერით.

დაავადების საწყისი პირველად აღწერილი იყო 1917 წელს *Bacterium citrarefaciens*-ის სახელით, ხოლო შემდეგ ფაუსტმა, კორნმა და კამმა აღნიშნული ორგანიზმი შეადარეს სმითის მიერ 1913 წელს აღწერილ *Bacterium citriputale* - ს, რომელიც მას ლაცკ პიტ - ს ანუ ნაყოფების შავი ხილაქავის დროს კმინდათ გამოიყოფილი. ორგანიზმების შედარებითმა შესწავლამ და ჯვარედინმა ხელოვნურმა დაავადებამ, დადებითად ნათარა, რის შედეგადაც ერთდამსავე

სახეობად ნათვალეს, ხოლო პირნმა და სმისმა 1928 წელს, ჯვარედინი ხელმოწერით დააჯავებთ და მათი ბიოქიმიური თვისებების შესწავლით, *Bacterium syringe* (Van Hall.) Smith - ს ერთდასიგვევობა დაამტკიცეს და ხინონიმად ნათვალეს.

ციტრუსების ბაქტერიული ნეკროზი ააჯავებს ციტრუსების ტოტებს, ფოთლებსა და ნაყოფებს. წენში უფრო ხშირია ტოტებისა და ფოთლების დაავადება. შედარებით ნაკლებად გვხვდება ნაყოფების დაავადება.

ტოტების დაავადება აღინიშნება მოელ რეციონში. ტოტები, უფრო ხშირად, ერთწლიანი, იშვიათად ორ-სამ წლიანიები ავადდებიან. დაავადების პირველი ნიშნები, უმთავრესად მუხღებზე ნნდება, ხადაც კვირტები, ფოთლები და აგრეთვე ქალები არის მიმაგრებული, იშვიათად კი - მუხღთშორისებზე. დაავადების გარვეწული სახე, ციტრუსების ჯიშისა და კლიმატური პირობებთან დაკავშირებით, ხშირად ცვალებადობას განიცდის.

ახალგაზრდა ტოტზე, ფოთლის მიმაგრების ადგილას, პირველად ნნდება მურა ფერის ღაქა, რომელიც შემდგომში, თანდათანობით ფერს იცვლის: მურა ფერი გადადის მოყავისფროში და შემდგ მოწითალო ფერად რნება. ღაქის ქვეშ ქსოვილების მიერ კალეხი იქმნება, რის გამოც დაავადებული ქერქი უფრო წამოწეულია და ამობურცული; კიდრე ხადი ნაწილის ქსოვილი, რომლისაგანაც იგი მკვეთრად განისასწდრება. ღაქის ფორმა მომრგვალოა, ელიფსური, სიგრძით 1-2 სმ და უფრო მეტიც, რომელიც ღეროს პარალურულადაა მიმართული. როდესაც ღაქა მოღიანად შემოეკვლის ტოტს, მასინ ზედა ნაწილი (დაავადების ადგილიდან კენწეროსაკენ) მოღიანად ხმება. უკანასკნელზე ფოთლები იგრიხება, ხმება და ცვივა ან დიდხანს შერნენილია. ასეთი მოწითალო ღაქები, დაავადების ძლიერი განვითარების დროს იმდენად ხშირია, რომ 1 - 1.5 მეტრის სიგრძის ელორტებზე, არცერთი მუხღი არ არის დარნენილი ღაქას გარეშე. ამ შემთხვევაში, შესადლებელია ელორტი არ გახმეს, მაგრამ ახალ ნაზარდს სრულებით არ გავადეკეს, რადგანაც ზედა ყველა კვირტი უკვე მკვლარია. იმ შემთხვევაში, როდესაც დაავადება ქრონიკულ

სახიათს იღებს, რახაც; მოხრდილ, 2 - 3 წლიან ტოტებსე აქვს ხშირად ადგილი (ფორთოხალი). ბაქტერიები ქერქს მთლიანად არღვევენ და მერქანს ახიანებენ. ხამაჯეროდ დახიანებული ადგილის მიხაზღერედ კაღუხი იქმნება და კიბოხებრ წარმონაქმნს გვადღევს. აღნიშნულ სტადიაში მისი სახე Bactria mori - ით დააყადებულ ტოტებს მოგვაგონებს. იმ შემთხვევაში, როდესაც; დააყადება თავისი განყოთარებისათვის არახელსაყრედ გარემო პირობებში ხდება, მასინ ღაქის ქვემ განვითარებული კაღუხის ქხოვილი იმდენად სწრაფად იხრდება, რომ აჰვარავს მთელ ბაქტერიულური ღაქის ქვემ არხებულ მერქანს; ამ დროს დააყადება ხიდრემში აღარ იჭრება, სუღა ქხოვილები იმღება და ხის თვითგანკურნებას აქვს ხიდმე ადგილი.

აჭარის ხებტროპიკულ ზონაში მანდარინის ტოტების დააყადება, სემთო აღწერილი ნიშნებისაგან განხხვავდება. ერთწლიანი ტოტები შავი ან მუქი ყავისფერი, ხიგრძის მიმართულებით გაყოლებულ ღაქებით იფარება. დახიანება სწრაფად უეღის ტოტს ირგლიე და მოუღი ყლარტის გაშავებას და გახმობას იწვევს. ახეთ სტადიაში, ციტრუსოფანთა ნეკროზი, ყინვებისაგან დახიანებულ ტოტებს მოგვაგონებს. ახეთ ღაქებზე, ხშირად, პატარა წვეთების სახით, წებოს ღენახაც აქვს ადგილი.

ნენში ფოთლების დააყადება ყვეღახე ხშირი მოუღენაა. ციტრუს ბღახტით დააყადებული ფოთოღი დამახსიათებულ სურათს იღღვა (სურ. 3); ფოთოღი იფარება შავი, სხვადახეა ზომის ღაქებით, რომღებითე უმეტეს შემთხვევაში, ფოთღის ყენწიდან იწება. ყენწი შავდება, ხიშავე ვადღის ფოთღის ყირფიტახე და ძირღვების გასწრეე გახღევს, ფოთოღი იფრისება და ცეფეა ყენწიანად, რის შუღღვადაც; გაშავებული მკვღარი კვორტები რნება ან ყირფიტა ძვრება და გაშავებული ყენწი კი ტოტზე რნება.

ნაყოფების დააყადება ხაზღვარგარეთ, განხაკუორებით კი ამერიკის მეციტრუსების რაიონებში ნეკუღებრეე - მოუღენას წარმოადღენს, რაც, როგორც; სემთო ავღნიშნეთ Black Pit - ის ხახუღწოდებით არის ცნობიღი. ნენში იგი ნაკღებად ვეხდება, დახიანებულ ნაყოფზე ვითარდება მომრგვღლო - ეღიფსური,

ნაზნეკილი, მოყავისფრო ან შავი ღაჭკები, რომლებიც ხშირად ერთდებთან და 2 - 2.5 სმ - მდე აღწევენ. ღაჭკის ქვეშ ქსოვილი - ნაყოფის რბილობი არ იშლება, თუ ხევა საპროფიტული ორგანიზმებით არ იქნა დასახლებული, როგორცაა: *Alternaria*, *Rizoctonia*, *Penicillium*, *Aspergillus* და სხვ.



სურ. 3. ბაქტერიული ნეკროზი, ანუ ციტრუს ბლასტი
(*Bacterium citripitale*)

ციტრუს ბლასტით ციტრუსებზე მიყენებული ზიანი განისაზღვრება შემდეგით:

- ტოტების დაავადების დროს, უკანასკნელის გასხვდის გამო, მკენარე მოხავლისათვის ნაზარდის მომატებას არ იძლევა და მოხავლიანობის რაოდენობის შემცირებას იწვევს. გარდა ამისა, ხელს უშლის მცნობას, ვინაიდან დაავადებული კალმის გამოყენება შეუძლებელია;

- ფოთლების დაავადებისას ასიმილაციის არის შემცირება ხდება;

- ნაყოფების დაავადებისას, მათი სიდაქივის გამო ხახაქონდო დარებულების კარგავს, ყინაიდან ნაყოფს, ხევა ორგანიზმებით დაღობისადმი წინასწარ განწუბობილებას კქმნის.

ციტრუსების ბაქტერიული ნეკროზი გამოწვეულია ბაქტერიების ერთ-ერთი თავისებური ფორმით, რომელიც როგორც სემით ავნიშნეთ, *Bacterium citriputale* ქვაა. მას *Bacteria syringe* – ხინონინიძად თვლიან. იგი პილიფაგი ორგანიზმია, ააყადებს 25 ხევადასხევა ბიტანიკური თჯახის წარმომადგენლებს.

კულიოტის და ბურეკს მიხედვით *Bacterium citriputale* ნირია, კვირცხლისებრი ბილოებით; 0.3-0.9X12-3.0 მქმ; ერთეულებია ან წყვილ-წყვილად, ღოფოტრიქი-მიობრავი; სპორებს კასულებს და ძოთგლვას არ ქმნის; გრამ დადებითია; აერობია ან ფაკულტატური ანაერობი; აგარზე მრგვალ კოლონიებს ქმნის, სადაა. მოკრიალო თეთრი, მარცვლიანი, კიდეშილიანი; კოლონია შემდეგში მომწვანი თერს იღებს, ფლუორენციას იძლევა, მომწრადლოა და კონცენტრულ ზონადობას იძლევა, კიდეკრადლისებრია; ბუღლიონს ამღრეკს და ღორწოვან ნადეკს იძლევა; კარტოფილის ნაჭრებზე ზომიერი ზრდა აქვს, სადაც მოკრიალო ფიფქს იძლევა; ბაცი მოყვითალო კარტოფილი შემდეგში შექქება; კელატინს ათხიერებს; რძეს სტრის და ნელა აპეპტონებს. ღაკმეხიან რძეს აუფერულებს; მეთილენის ღურჯ. ფერს აღადგენს; უმინსკის სუბსტრატზე კარგად იზრდება; კონისაზე - სუქტად; ნიტრატებს არ ადგენს; ხახამებულს შღის; ამონიაკს და ინდოღსა ქმნის; გოგარდნახშირბადს არა; ტემპერატურის ოპტიმუშია 25-28 გრადუსი.

აღნიშნული ხახეობა, თავისი პათოგენური თვისებებით ფაკულტატურ პარაზიტს წარმოადგენს. ინფექციის გამოწვევისათვის ანუ მცენარის ქსოვიღში შეჭრისათვის იგი, მკვებავ მცენარეზე მქქანიკურად დაზიანებულ ადგილებს მოითხოვს. მისი მცენარეში შეჭრა, ფოთლების დაავადების შემთხევაში ბაგეების ხაშუელებით ხეება.

ციტრუსოვნების ბაქტერიული ნეკროზის გავრცელებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს, როგორც აბიოტურ (ტენი, ტემპერატურა,

ქარი, ხეტყვა და სხვ.), ისე ბიოტურ (მწერები, ტკიპები, ნემატოდები და სხვ.) ფაქტორებს და პლანტაციების ხაერით მდგომარეობას, განხაკუთრებით მოელის მხრივ. ტუნი იმდენადია ხაჭირო, რამდენადაც ბაქტერიების მცენარეში შეჭრისათვის სისხვედლე აუცილებელ ხაჭიროებას წარმოადგენს. თუ შეჭრის გზა, იქნება იგი მექანიკურად დაზიანებული ადგილები თუ ფოთლის ბაგეები სინოტივით არ იქნება დაფარული, ისე ბაქტერია ვერ შეიჭრება ქსოვილში, რამდენადაც იგი მოძრავი ფორმების წარმოადგენელია და თავისი შილტებით მშრად ზედაპირზე ვერ გადაინაცვლებს, სინოტივის წყაროდ ატმოსფერული ნაღველები ითვლება, რომელთა სისშირე ამ დაავადების გაძლიერებაზე შედამ თავის დაღს ასვამს.

ხანგრძლივმა დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ დაავადება უფრო მეტად ვრცელდება იმ წლებში, როდესაც წვიმიანი და დრუბლიანი დღეთა რიცხვი მეტია.

ტემპერატურას არა ნაკლები მნიშვნელობა აქვს, ვიდრე ტენიანობას. ხეენი გამოკვლევებით დაავადების დაწვება შესაძლებელია 8-9° დრო, ხოლო განვითარების პროცენტი კი ძალზე უმნიშვნელია; დაავადების ოპტიმუმად ითვლება 14-16°, ხოლო 20°-ის ზემოთ იგი იკლებს განვითარებას. როგორც ნახს ბაქტერიული ნეკროზისათვის შედარებით ნოტიო და გრილი პირობებია უფრო ხელსაყრელი, ვიდრე ცხელი. ამიტომია, რომ დაავადების განენა-გაძლიერება ხდება უფრო გვიან შემოდგომაზე, ვიდრე ზაფხულის შუა პერიოდში.

ქარის მნიშვნელობა ბაქტერიის განვითარება-გავრცელებისათვის უდათა, ქარი ორმხრივ უწყობს ხელს დაავადების გაძლიერებას: პირველი - ქარის დროს ტოტების და ფოთლების ერთმანეთთან შეხების გამო ხდება მათი მექანიკური დაზიანება. ხშირად ტოტების დაზიანება ეკლიან ჯიშებზე (ღიმინი) ძლიერია, რამდენადაც კალი მექანიკური დაზიანების მიმეჩენებელია. მეორე მხრივ - ქარი ინფექციის გადატანის ერთ-ერთი საშუალებაა. პრტაქტიკა გვიჩვენებს, რომ პლანტაციბში ის ნაკვეთებია ხოლმე უფრო ძლიერ დაავადებული, რომელიც ქარისაგან არაა დაცული.

ნატარებულმა კვლევებმა გვიჩვენა, რომ ხეტყვაც მნიშვნელოვნად

ზრდის დაკადების განვითარების ინტენსივობას, რამდენადაც ის ხეების მექანიკურ დაზიანებას იწვევს.

ბიოტურ ფაქტორებიდან მნიშვნელოვანია ციტრუსოვნების ენტომოლოგიური მდგომარეობა. აჭარაში ხშირია შემთხვევა, როდესაც დაავადების ძლიერ განვითარებასთან ერთად, ნარგავების სხვადასხვა მანებლებით ძლიერი დაზიანებასაც აქვს ადგილი. დაავადების გაძლიერებისათვის მათი მნიშვნელობა იმაში გამოიხატება, რომ ერთის მხრივ, ხეებს მექანიკურად აზიანებენ და მეორე - ხეზე გადაადგილების დროს ბაქტერიები გაადაქვთ ერთი ადგილიდან მეორეზე.

სახეუქების, განსაკუთრებით კი ორგანულის, გადაჭარბებით შეტანა ხშირად ხელს უწყობს დაავადების განქანა - გაძლიერებას: მკენარე ძლიერ იზრდება, მერქნის ნაწილი მეტად ფხვიერია, ნაკლებ კომპაქტური გამოდის და დაავადებისათვის წინასწარ განწყობილია. ხის ვარჯის ფორმასაც მნიშვნელობა აქვს: შეკრული, ხშირტოტებიანი ვარჯის დროს დაავადება უფრო ხშირია, რამდენადაც შიგნითა ნაწილებში ტენი დიდხანს რჩება; გარდა ამისა, შეხსურების დროს შიგნითა ტოტებს შსამი კარგად ვერ ხედება და ბრძოლა არაეფექტურია; მენხერი ვარჯის დროს დაავადება შედარებით ნაკლებად გვხვდება.

დაავადების ხიდიურე დამოკიდებულება ციტრუსის ჯიშებზეც, სხვადასხვა ჯიშები აღნიშნული დაავადებისადმი სხვადასხვა დამოკიდებულებაშია. ხეწიში დაავადების მიმდებარედ ითვლება ხიდიურის მიხედვით - ღიმონი, მანდარინი, ფორთოხალი. უნდა აღინიშნოს, რომ ღიმონზე და ფორთოხალზე უფრო მეტად ტოტების დაავადებაა ცნობილი, იმ დროს, როდესაც მანდარინზე ტოტებთან ერთად ძალიან ხშირად ფოთლების დაავადებაც გვხვდება. სამკურნალო ღიმონზე დაავადება იშვიათად გვხვდება.

ბრძოლის ღონისძიებები

ციტრუსოვნების ბაქტერიული ნეკროზის ანუ ციტრუს ბლასტის საწინააღმდეგო ღონისძიებებში, როგორც აგროტექნიკური, ისე ქიმიური ხახიათის მეთოდებს თანაბარი ადგილი უკავია. ყინაიდან,

დაავადების გასენა - განვითარების საქმეში მცენარის ვარჯხაც აქვს მნიშვნელობა, ამიტომაც, რომ ყველა ღონისძიება პროფილაქტიკურ ხასიათს ატარებს. ვინაიდან დაავადების გასენა ხდება გვიან შემოდგომაზე ან ადრე გაზაფხულზე და ავადება ამ პერიოდის განმავლობაში უკანასკნელი ნაზარდო. დაავადების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა ისეთი ღონისძიებების ნატარება, რომელიც უზრუნველყოფს ვეგეტაციის ადრე დამთავრებას და ყლორტების მოღვინად მომწიფებას. აგროწესების თანახმად ასეთ ღონისძიებად შეიძლება ჩათვალოს:

- ორგანული სასუქების შეტანა არა უგვიანეს მას-ოვნისში;
- გაზაფხულზე და ზაფხულის პირველ ნახევარში, ნიადაგის ხშირი გაფხვიერებით ან კიდევ - მულჩირების საშუალებით ტენიანობის შენახუნება;
- ზაფხულის მეორე ნახევარში და შემოდგომაზე ნიადაგის ტენიანობის შემცირება წყლამცილებული არხების ან კიდევ საშემოდგომო ხიდურატების დათესვით;
- ძლიერ მიზარდი ყლორტების გასხვლა;
- აერაციის გაზრდის მიზნით ხის ვარჯის შემოხვლება;
- ქარხაცავი სოფლების გაშენება და ყინვებისაგან დაცვა.

ქიმიურ ღონისძიებებიდან გამოყენებული უნდა იქნეს 1% - ან ბორდოს ხითხე 3 - 4 - ჯერ შესხურება: აქედან ხამი წამლობა, როგორც სავადლებულო, და მეოთხე შერწყვით - ძლიერი დაავადების შემოხვევაში. პირველი შესხურება უნდა ნატარდეს ვარჯის გასხვლისა და გასუფთავების შემდეგ, ადრე გაზაფხულზე ყვავილობის დაწყებამდე; მეორე შესხურება - დაყვავილების შემდეგ, რათა ახლად გამონასკული ნაყოფები იქნეს დაცული; მესამე შესხურება - სექტემბრში და მეოთხე - უნდა ნატარდეს იმ ნაკვეთებზე, სადაც დაავადება მიინვარებს; მაინდარინზე - მოსავლის მოკრევის შემდეგ, ხოლო ღიმინზე შეფუთვის წინ. ვარჯის გასუფთავება-გაწმენდა მეტად ფრთხილად უნდა მოხდეს; დაავადების მიინვარების დროს უნდა დაიცვალოს მის დასრულებამდე და საბოლოო გამოშვლავუნებამდე. აღნიშნულის მთავარი მიზანი იმაში მდგომარეობს, რომ ის ტოტები,

რომლებიც ძლიერ დაავადებულთა, თვითონ გახშება, ხოლო სუბტად დაწინაურებული, უფრო მეტად კი 2-3-წლიანი ტოტები, არ გახშება და შესაძლებელია მათი გამოჯანსაღება თვითგანკურნების სახით. აღნიშნული დაავადება შიდასაკარანტინო ობიექტად ითვლება. საჭიროა ამ მხრივაც ყურადღება იქონიოს მიქცეულად.

2.2.2. ციტრუსების ბაქტერიული კიბო - *Xantomonas citri* (Haas.)

Dow.

ბაქტერიულ დაავადებებს შორის, ციტრუსის ბღასტის შემდეგ, ციტრუსების ბაქტერიული კიბო ერთ-ერთ მნიშვნელოვან დაავადებად ითვლება. დაავადება უცხოეთის ქვეყნების მეციტრუსეობის რაიონებს საკმაოდ დიდ ეკონომიურ ზიანს აყენებს. აქედან გამომდინარე დიდ ყურადღებას აქცევენ მას. მაგალითად, ამერიკის შეერთებული შტატების მთავრობამ, როდესაც შესამჩნევი გახდა ამ დაავადების გავრცელება ციტრუსოვანთა კულტურების სოციერო რაიონებში, მის წინააღმდეგ საბრძოლველად, ორი წლის განმავლობაში (1918—1919 წელს) 680 ათასი დოლარი გაიღო (ყანხაველი, 1987).

ციტრუსების ბაქტერიული კიბო აღმოსავლეთის ქვეყნებში - ჩინეთში, იაპონიაში, სამხრეთ აზიის კუნძულებზე და სხვ. უკვე დიდი ხანი არის ცნობილი. მრავალი ავტორიტეტული მკვლევარი, ციტრუსების კიბოს სამშობლოდ აღნიშნულ ქვეყნებს აღიარებენ, უფრო ჩინეთს, საიდანაც მოხდა შემდეგი მისი გავრცელება, ჯერ აზიის მატერიკზე, შემდეგ კი ავსტრალიაში, სამხრეთ აფრიკაში და ამერიკაში. ამ უკანასკნელში კიბო პირველად აღნიშნული იყო 1911 წელს, სამეურა ლიმონზე, რომელიც შემოტანილი იყო იაპონიიდან - ტეხასის შტატში. პირველ ხანებში მას თვლიდნენ ციტრუსოვნების დამცველებად, როგორც ახალი დაავადება, ის აღნიშნულია 1914 წელს, როდესაც მან მასიური გავრცელება მიიღო. მისი გამომწვევი მიზეზი კასეს მიერ იქნა გამოვლენილი და უწოდა *Pseudomonas citri*, ხოლო შემდეგ ბერკეს მიერ გადარქმეული იქნა *Phytopomonas citri* - ით, აღნიშნული დაავადება საქართველოში, კერძოდ აჭარის სუბტროპიკებში, ჩვენს მიერ 1996 წელს დაფიქსირდა ხელვაჩაურის

რაიონის ანგისის ტერიტორიაზე მანდარინის ფოთლებზე, ტოტეებზე და ნაყოფებზე ყველაზე მძიმე ფორმად ტოტეების დაავადება ითვლება, რამდენადაც დაავადებული ტოტი სწრაფად ხმება. ფოთლების დაავადების დროს, ფოთლის ფირფიტაზე, სხვადასხვა ზომის ლაქებს აჩენს. პირველად ახალგაზრდა ფოთლებს უჩნდება პატარა, ქინძითავეის ზომის მრგვალი ლაქა, რომელიც გამჭვირვალე, მოყვითალო მწკანე ფერისაა, ასეთი ლაქა ფოთლის ფირფიტის ქველა მხრიდანაა შესამჩნევი. რაც დრო გადის, ლაქა თანავე ამოწვევა და ამობურცული ადგილები, როგორც ქველა, ისე ზედა მხრიდან ქმნის საფევის ქსოვილისაგან შემდგარ შრეს, რომელიც მოყავისფროა. თუ დაავადების განვითარებას მეტად კარგი პირობები დაუდგა, მაშინ ლაქა სწრაფად იწყებს ზრდას და მაშინ მისი ქსოვილის ზედაპირი თეთრდება და შემდგომში ისევე მოყავისფრო ხდება. კარგად განვითარებული ლაქა, დაახლოებით 2-3 სმ – მდე აღწევს, რომელიც შემოვლებულია აშკარად შესამჩნევი ნოტიო ყვითელი არშით. ეს უკანასკნელი კიბოსათვის მეტად დამახასიათებელ ნიშანს წარმოადგენს. საბოლოოდ ლაქა ორივე მხარეზე კარგადაა შესამჩნევი. ლაქის ცენტრული, ამობურცული ნაწილი, თანდათან იშლება და კრატერისებრ წარმონაქმნს ქმნის. მისი კიდეები კი, ლაქის პერიფერიისაკენ უფრო ამოწვეულია, მიკრიალოა და ყავისფერი ქსოვილისაგანაა შემდგარი. უკანასკნელი ყვითელი არშისაგან მკვეთრად განისხაზვდება. ასეთი სხვადასხვა ზომის ლაქები, მრავლად ვითარდებიან ფოთლებზე, ბოლოს ერთდებიან და ლაქას ფოთლის ფირფიტის საკმაოდ დიდ ნაწილს უკავია. ძველი ლაქების ფორმა ცვალებადია, არა სწორი.

ბაქტერიული კიბოსაგან გამოწვეული ფოთლების ხილაქავე ციტრუსოვანების ფოთლების დანარჩენი ლაქიანობისაგან შემდგომი ნიშნებით განსხვავდება:

- ფოთლებზე განეხილი კიბოს იარები (ლაქები) მუდამ წამოწვეული ქსოვილისაგან შედგება, რომელიც ორივე მხარეზე ადვილად შესამჩნევი;

- კიბოს იარებს მიკრიალო, გაზუთილი კიდეები აქვს, რომელიც

ლაქის დაშლილ ნაწილს ევითელი არშით აქვს შემოვლბუღლი:

- კრატერისებრი წარმონაქმნი უბრალო შეუიარაღებელი თვალთაღ ადვილი შესამჩნევია ფოთლის ყუნწების დაავადებისას ღაქა მოგრძოა, ხმება და ხშირად ფოთლების ცვენას იწვევს.

ტოტების დაავადება უფრო უმნიშვნელოა, ვიდრე ფოთლების, რამდენადაც ერთწლიანი ტოტების და მიმდინარე წლის ნაზარდი ხშირად მთლიანად ხმება (ხურ. 4). ღაქების გარეგნული სახე ისეთივეა, როგორც ფოთლებზე: ჯერ მოყითადლო-მრგვალი, შემდეგ, ცენტრში-საფეკქსოვილისაგან შემდგარი. უკანასკნელი იშლება და კრატერისებრ წარმონაქმნს აქმნის. ხშირად ღაქების გაერთიანებას აქვს ადვილი, მეტადრე ისეთ ციტრუსებზე, რომლებიც დაავადების ძლიერ მიმდებინადად ითვლება. ასეთებია: გრეიფრუტი, სამეურა ღიმიანი, მეიერის ღიმიანი და სხვ.

ნაყოფების დაავადება ხშირი შემთხვევაა. დაზიანებული ნაყოფი ისეთივე ღაქებით და იარებით იფარება, როგორც ფოთლები და ტოტები ეველა თავისი დამახასიათებელი ნიშნებით. ახალგაზრდა, მკვახე ნაყოფებზე ღაქები ადვილი შესამჩნევია, რამდენადაც ნაყოფის მწვანე ფონზე, ყავისფერი ღაქები ამკარად ჩანს (ხურ. 4). რაც შეეხება მიმწიფებულ ნაყოფს, მისი ევითელი ფერის გამო, ევითელი ღაქები ძნელად შესამჩნევია და მხოლოდ ყავისფერი საფეკე ქსოვილისაგან შემდგარი ნაწილი ჩანს, ხოლო კრატერისებრ წარმონაქმნს ნაყოფზე, უფრო ამკარადაა გამოხატული. ღაქების გაერთიანება იწვევს ნაყოფის დიდი ნაწილის დაფარვას, ქერქი ქეცისებრად იშლება. ასეთ ნაყოფებზე, დაზიანებული ნაწილი წებოთი იფარება. ბაქტერიები მარტო ნაყოფის ქერქის დაშლას იწვევენ და შიგნით ქსოვილში არ იტრებიან.

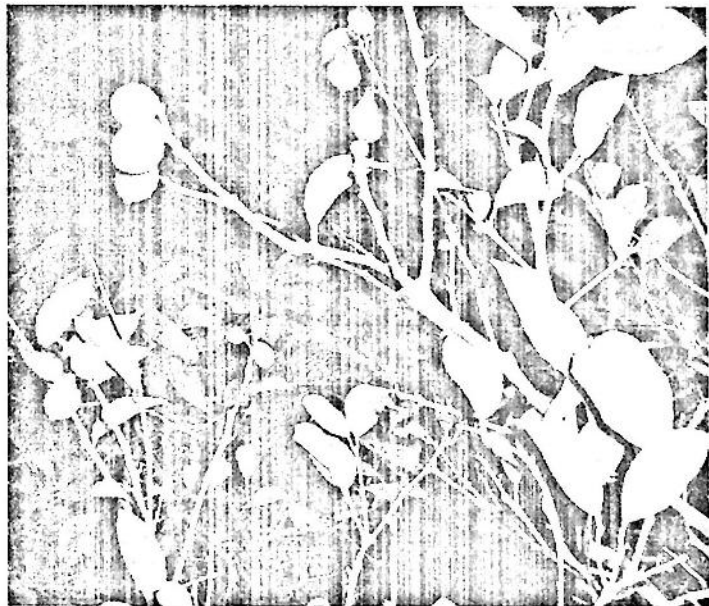
ციტრუსების კიბოს მიერ მცენარისადმი მიეწებული ზიანი შემდეგში მდგომარეობს:

- ფოთლების დაავადებისას ახიმილაციის არე მცირდება და ძლიერი დაავადების დროს შესაძლებელია ფოთლების ცვენა გამოიწვიოს;

- ტოტების დაავადების დროს, მთელი ნაზარდის განმობას

ოწვევს:

- ჩვეულების დაავადებისას, სასაქონლო დარღველება ეკარგება. ეინიდან აღნიშნული დაავადება კარანტინის ობიექტად არის მისხეული.



სურ. 4. ციტრუსების ბაქტერიული კიბო – *Xantomonas citri*

ციტრუსების კიბოს გამომწვევი არის წხირისებრი ბაქტერია, კვერცხისებრი ბილიებით, 0.5-0.65-1.5-2.5 მკმ; ერთეული ან წვევილად შეკრებილი, ძეწვისებრი, ერთშიოდტიახი, კარგად იღებება; გრამ დადებითია: ფორებს არ ქმნის; აგარზე მრგვალ მოყვითალო ხდა კოლონიებს იღვუვა, რომელსაც კიდე მიდიახი და მოკრიალო აქვს; ბუდლიონს ამღრუვს, იღვუვა მოყვითალო რვოსს; კარტოფილზე

მიკრიადლო და ამობურცულაია; ეყოთელ ფერის წებოვან ფიფქსა ქმნის, რომელსაც კიდე მთოეთრო აქეს; ეელატინის გათხიერებას იწვევს, რძეს ჭრის, აპებტინებს; დაკმეხიან რძეს სესტად აწითლებს; გლეკოსახე, გალაქტოსახე, ლაქტოსახე და ფრუქტოსახე სიმპაჟიანობას არ იძლევა; აირს არ ყოფს გლეკოსახე და ლაქტოსახე; უმისნკის სუბსტრატზე სესტად იზრდება; ნიტრატებს არ აღგუნს; სახამებელს შდის; ამონიაკს ქმნის; მეტად გამძლეა სიმპრალისადმი; ნვეულებრივ დაბორატორულ პირობებში 120 დღის განმავლობაში ინარჩუნებს ვირუდენტობას. ოპტიმალურ ტემპერატურად ბაქტერიუმის ზრდისათვის 20-30°; მინიმალური -- 5 გრადუსი; მაქსიმალური -- 35°; რაც შეეხება ინფექციის გამოწვევისათვის მცენარეზე, მინიმუმი 20° ითვლება; ოპტიმუმი -- კი 20-30°.

როდესაც ნიადაგის დეზინფექცია ტარდება, მაშინ ბაქტერია მალე იხიბა, რამდენადაც ნიადაგში მთავებუელი პათოგენი წინააღმდეგობას ვერ უწევს და იღუპება.

ბაქტერიული კიბის განვითარებისათვის დღი მნიშვნელობა აქვს როგორც კლიმატურ პირობებს, ისე მცენარის განვითარების ფაზებს, მის ჯიშებსა და ხაერთო მდგომარეობას. კლიმატურ პირობებიდან აღხანიშნაჟია ნალექები და ტემპერატურე. ნალექებს მნიშვნელობა უძლევა მაშინ, როდესაც ნალექებთან ერთად ინფექციისათვის სათანადო ტემპერატურული პირობებიც არის, ე.ი. ოპტიმალურს უახლოვდება (20-30°). გარდა ამისა, მცენარე უხაოულ დააჟადების მიმღებ მდგომარეობაში უნდა იყოს. ამ მხრივ აღხანიშნაჟია ის, რომ რამდენადაც ინფექცია მხოლოდ მოზარდ ორგანიზებს ხვდება, დააჟადებისათვის საჭიროა მცენარე ევგერაციის პერიოდში იმყოფებოდეს; რაც უფრო დასრულებული აქვს მცენარეს ზრდა და მისი ორგანიზები მთლიანად მომწიფებულია, მთ ინფექცია ნაკლებია ან მთლიანად არ ხდება. მექანიკური დაზიანებანი, ისევე, როგორც სხვა ბაქტერიულ დააჟადებათა დროს, აღნიშნულს ხელს უწყობენ.

დააჟადებისათვის მნიშვნელობა აქვს მცენარის ანატომიურ აკებულებას. მაგალითად, ბაგეების აღნაგობას; ისეთი ფორმები,

რომელთაც ვაწრო ბაგის კარი აქვს. მაგალითად, მანდარინი უფრო გამძლეა, ვიდრე დაავადების მიმდებარენი ჯიშები, რომელთაც ბაგის კარი ფართო აქვს (გრეიფრუტი). ასეთი დამოკიდებულება დაავადებისადმი მცენარის ქსოვილში ბაქტერიების უფრო ადვილად მოხვედრით უნდა აისხნას.

ბაქტერია სპეციფიკურ ფორმად ითვლება ციტრუსოვნებისათვის. სხვადასხვა ციტრუსოვნები დაავადებისადმი სხვადასხვა დამოკიდებულებას იხევენ. დაავადების მიმდებარენი ჯიშებად ითვლება ღიმონი, გრეიფრუტი, სამეურა ღიმონი, ხოლო მანდარინი ნაკლებად ავადდება. რაც შეეხება ჰიბრიდებს, უფრო გამძლენი არიან.

ბრძოლის ღონისძიებები

ციტრუსების ბაქტერიული კიბოს წინააღმდეგ ბრძოლა სხვადასხვა წესით მიმდინარეობს:

- იმ ადგილებში, სადაც ბაქტერიული კიბო არაა შემსწრელი, ბრძოლის უმთავრეს ღონისძიებად კარანტინი ითვლება;

- იქ, სადაც დაავადება ახლადაა გამოსინილი, ხანიტარულ-მიგიენურ და მექანიკურ ღონისძიებებს ექცევა ყურადღება;

- იქ, სადაც ძლიერ დაავადებული მცენარეებია, საჭიროა გასხვლა და განახსვლის დაწვა;

- იქ, სადაც კიბოს განვითარებას ხისტემატური ხასიათი აქვს, საჭიროა დაავადებისადმი გამძლე ჯიშების გაშენება და 1% - ანი ბორდოს ხიხის 3-4-ჯერ შესხურება ვეგეტაციის პერიოდის განმავლობაში.

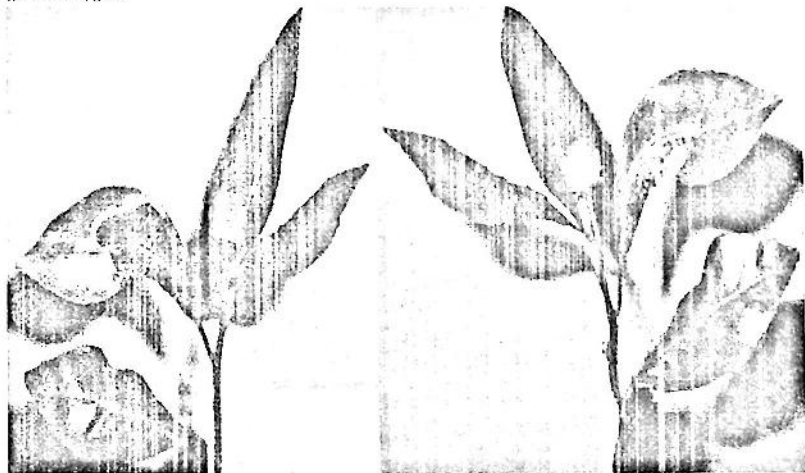
2.3. სოკოვანი დაავადებები

2.3.1. ციტრუსების მეჭვქვიანობა ანუ სკები

ციტრუსების სოკოვან დაავადებებიდან აჭარაში ყველაზე მავნე და დიდი ზიანის მომტანია ციტრუსების მეჭვქვიანობა ანუ სკები, რომელსაც იწვევს სოკო *Sphaceloma fawcettii*. ლიტერატურული მონაცემებით (ყანჩაველი, 1945), ეს სოკო პირველად ტანაკას მიერ 1818 წელს შენიშნულია იაპონიაში; 1885 წლიდან დაავადება მთლიანად მოედო მთელ ფლორიდას და მნიშვნელოვანი ზარალი მიაყენა. საქართველოში ეს დაავადება პირველად იყო აღნიშნული 1920 წელს (მკერვალი, 1978). მას შემდეგ დაავადების გავრცელება კერობრივ ხახიათს ატარებდა და შედარებით ნაკლები ყურადღება ექცეოდა მის შესწავლას (ბურკაძე, 1997). ამჟამად დაავადების გავრცელებამ უარყო ხახიათი მთელი აჭარის ზღვისპირეთში და მასთან ერთად ქობულეთისა და ხელვაჩაურის რაიონების გორაკ-ბორცვების და მისი შემოგარენის ციტრუსოვანთა ბაღებში. გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ დაავადების სიმპტომების გამოსენა მათსიენისში იწვევა და გრძელდება მცენარის მოელი ვეგეტაციის განმავლობაში. ციტრუსების ყველა სახეობისათვის დაავადების სიმპტომები თითქმის ერთნაირია. იღებურია ქსოვილითა პათოლოგიაც, დაავადებული ფოთლების, ყვარტების და ნაყოფების ქსოვილებში გავრცელებულია უფერული მიცელარული პიფები. აღწერილია აგარიზებული ღუდის ტკბილის ხაკვებ არეზე განვითარებული დაავადების გამომწვევეი ამ სოკოს მორფოლოგია.

დაკვირვებებმა გვჩვენა, რომ სოკო *Sphaceloma fawcettii*-ით აუადლება ციტრუსების ფოთლები, ყვარტები და ნაყოფები, უფრო ხშირად ნაყოფისა და ფოთლების დაავადებაა აღნიშნული. ავადდება მხოლოდ ნორნი ფოთლები და ნაყოფი. მათზე წარმოიქმნება დამახასიათებელი, გამჭკვრივად, მოყვითალო ლაქები, რომლებიც თვალად სქელდება. იბურცება და მეჭვქვის სახესღებულობს (ხურ. 5), რის გამოც დაავადებამ სახელწოდება „სკები“ ანუ მეჭვქვიანობა მიიღო. ხშირად მეჭვქვის ფერი სოკოს განვითარების ხვადასხვა

სტადიასთან დაკავშირებით ცვალებადობს: ჯერ მოყვითაღლია, შემდეგ ოდნავ თხევრი და ბოლოს ხავერდისფერი ფოვქით იფარება, რაც ხოკის ნაყოფიანობის მანვენებელია. დაავადებული ფოთოლი დეფორმაციას განიცდის, ხეჭკუტდება და ახიმეტრიული ხდება. ხშირად მეტეჭით დაფარული ადგილი ნეკროზს განიცდის, ქსოვილი იშლება და ფოთლის ფორფიტა დანვრეტილი რჩება. ფოთლის ქუნწის დაავადებისას ქუნწი იგრისება და ფოთლის ფორფიტა სუსტად უთარდება.



სურ. 5. ხეებით ანუ მეტეჭიანობით (*Sphaecloma fawcettii*) დაავადებული მხარეზის ფოთლები

ხეები ნაყოფის ყველა მხარეზეა შესამჩნევი, ერთეულებად ან ჯგუფებად შეკრებილი; მეტეჭების განვითარება იწყება ჯერ კიდევ ახალგაზონასკველ ნაყოფებზე. მეტეჭები ხშირად იმდენად ძლიერ არიან ამობურცული, რომ ნაყოფზე საკმაოდ დიდი ამონაზარდები წანს, დაახლოებით 2 მმ დიამეტრის, ხოლო დიამონზე კი ნახევარ სანტიმეტრამდე და უფრო მეტი სიგრძის (სურ. 6).

მეტეჭიანობის დამახასიათებელი ნიშანი იმაში მდგომარეობს,

რომ როდესაც ნაყოფი ხიმწიფის ხტადიაში შედის და თავის ნორმალურ კეთილ ფერს მიიღებს, მეტეკების ფუქე ისევე მწვანედ შეფერილი რნება და მეტეკის თავზე, მისთვის ჩვეული, ხავერდისფერი



ხურ. 6. მეტეკიანიბოი (*Sphaeloma fauvelii*) დაავადებული
ღიმონის ნაყოფები

მომავო ფიფქი ჩნდება. დაავადება მხოლოდ ნაყოფის გარეკანზე (ქერქზე) ვითარდება. ასეთი ნაყოფები ხშირად იტეკება, მაგრდება, დეფორმაციას განიცდის და ნორმალურ ხიდდეს ვერ აღწევს.

ელორტების დაავადების დროს ისეთივე წვრილი, ერთეული ან ჯგუფურად განვითარებული მეტეკებით იფარება, რომლებიც ხშირად ერთმანეთთან ერთდებიან და ქერქი იქმნება. ასეთი ტოტები ხშირად ხმება.

ლაბორატორიული რკვევებით დადგენილია, რომ დაავადების გამომწვევი სოკო წმინდა კულტურაში ნელი ზრდით ხასიათდება.

ვითარდება მკვრივი, დორწოვანი, მაყვალის მსგავსი კლდონია, რომელიც შემდეგ ბუნებისმაგარი მიცელეუმის პიყვებით იფარება. ნაყოფიანობა 1 და 2 უჯრედიანი ხორბების ხებით ვითარდება მიცელდარულ სტრომატულ ქსოვილზე.

დაავადების გავრცელებაზე ნატარებულმა აღრიცხვებმა გვიჩვენა, რომ, თუ 2004 წელს დაავადების გავრცელება 10-15%-ს შორის მერყეობდა, 2005 წელს ეს მანყვნებელი 30-40%-მდე გაიზარდა, ხოლო ციტრუსოვანთა ზოგიერთ (განსაკუთრებით დაბღობების) ბაღებში, კიდევ უფრო მეტს მიღწია. ასეთი მაღალი მანყვნებელი ისეთ პლანტაციებშია შენიშნული, რომლების ბუნებრივად ნაკლებად ხდება ქარებით განიავება, ე.წ. სუსტი „კენტილაცია“. ბუნებრივია ასეთ დახშულ პირობებში იქმნება ინფექციის მუდმივი კერა.

ნაყოფელთაოდ ცნობილია ტემპერატურის გავლენა ცოცხად ორგანიზმებზე და, მათ შორის, სიკოებზეც. ტემპერატურის მოქმედებით შეიძლება შეიზღუდოს ან ინტენსიურად განვითარდეს პათოგენი.

დადგენილია, რომ სოკო *Sphaceloma fawcettii*-ნათვის განვითარების მინიმალური ტემპერატურა +8° -10°-ია. როგორც თითქმის ყველა სოკო, აღნიშნულიც ტენის მოყვარულია. გამოირკვა, რომ *Sphaceloma fawcettii*-ის მიცელეუმის ინტენსიური ზრდა 90-95% ტენის პირობებში მიმდინარეობს. 80 და 100% ტენის პირობებში მისი ზრდა შედარებით შენელებულია. გორაკ - ბორცვების ფერდობებზე დაავადების გავრცელებისათვის მნიშვნელობა ენიჭება აგრეთვე ნაკვეთის ექსპოზიციას. თუ შემადღებულ და კარგად დრენაჟირებულ ნიადაგზე მუტუკიანობა საშიშია მხოლოდ ჭარბი წვიმებისას, დაბღობებში დაავადება ვრცელდება მშრალ ზაფხულშიც, რადგანაც დაბღობებში ხაკმაო ტენია ყოველთვის, რაც შესანიშნავ პირობებს ქმნის განვითარებისათვის (დავითაძე, შაინიძე, 2002).

ხელისწიური (ჯვარედინი) დასენიანების გზით სოკოს ხეციალიზაციის შესწავლისას დადგენილია, რომ სოკოს ხეციალიზაციის ხექტრი არ არის ფართო. დაავადებისადმი ნაკლებად მღგრადია ღმიონი „ქართული“, შედარებით გამსღე კი

მანდარინი „ენშიუ“, ღიძინი „მეიერი“ და ფორთოხალი ადგილობრივი, ხოლო გრეიფრუქტი და ტრიფოლიატი ხაერთოდ არ აუადღება.

განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს მცენარეზე ხოკოს მოქმედების მექანიზმი. ცნობილია, რომ ხოკო *Sphaceloma fawcettii* (იხ. როგორც სხვა პათოგენი ხოკოები) გამოიყოფს პექტოლიტურ, ცელულოზიტურ და ტოქსიკურ ნივთიერებებს. ამ ფერმენტებს შორის პათოგენებში მნიშვნელოვანი ადგილი პექტოლიტურ ფერმენტებს - პექტინესტერაზას და პოლიგალაქტურონაზას უჭირავს. ფერმენტებს მთავარი როლი ენიჭება მცენარის ხოკოს შედგენასა და მის შემდგომ განვითარებაში, რამდენადაც შლის უჯრედის გარსში შემავალ პექტინოვან ნივთიერებებს და იწვევს ქსოვილების მაცერაციას. რაც შეეხება ცელულოზიტურ ფერმენტებს, ისინი შლიან უჯრედის გარსში შემავალ ცელულოზას და უადვილებენ ხოკოს მცენარის ქსოვილში შეჭრას.

ახვევ ცნობილია, რომ ფერმენტების ზემოქმედებით უჯრედების ჩეკროზი არ ხდება, არამედ მათ გადიზიანებას აქვს ადგილი; ეს კი ხოკოს შეჭრის ადგილებში ინტენსიურად იწვევს საკვები ნივთიერებების მოხიდვა-მოზღვავებას და ოპტიმალური პირობები იქმნება ერთ მხრივ, ხოკოების კვებისათვის, ხოლო მეორე მხრივ, ხოკოს შეჭრის ადგილებში უჯრედების არანორმალური ზრდის და დაყოფისათვის; რასაც თან ხდევს ქსოვილების დეფორმაცია. ეს უკანასკნელი განაპირობებს დაავადების ადგილებში გამონაზარდების წარმოქმნას.

მექსიკიანობის მანუიობის განსაზღვრას ეახდენადი ციტრუსოვანთა ხადი და დაავადებული ნაყოფების შედარებისას. მიღებული შედეგებით აღმოხნდა, რომ მანდარინი „ენშიუ“ ხადი და დაავადებული ნაყოფების წინებს შორის განსხვავება 30-35 გრამი იყო, რაც ზეგავლენას ახდენს მოხავალზე. კერძოდ, 1 კა-ზე გაანგარიშებით მანდარინის დაავადებული მცენარის მოხავალი 2,5-3 ტონით მცირდება.

ციტრუსების ინფექციური ხმოზა - მალსეკო

ციტრუსოვნების სოკოვან დაავადებებს შორის ერთ - ერთი ფართოდ გავრცელებული და დიდი ზიანის მომტანია ციტრუსების ინფექციური ხმოზა - მალსეკო. მის შესახებ მრავალი გამოკვლევაა ნატარებული, როგორც ჩვენი ქვეყნის, ისე საზღვარგარეთის მთელ რიგ სამეცნიერო დაწესებულებებში. დაავადება პირველად ცნობილი გახდა 1894 წელს საბერძნეთის კუნძულ ხირსზე. შემდგომ მალსეკო აღინიშნა 1900 წელს პაროსზე, 1930 წელს პალესტინაში და 1938 წელს კუნძულ კუპროსზე (ეანჩაველი, 1979; მკერვალი, 1989).

საქართველოში ციტრუსების ინფექციური ხმოზა შემჩნეული იქნა 1938-1939 წლებში, პირველად ქობულეთის რაიონის სოფელ ციხისძირის ციტრუსების მეურნეობაში. შემდეგ ხელვაჩაურის და ოზურგეთის ცალკეულ მეურნეობებში. 1952 წლიდან ცნობილია აფხაზეთშიც. ვარაუდობენ, რომ დაავადების გამომწვევი სოკო, საქართველოში იტალიიდან შემოტანილ ციტრუსოვან მცენარეთა ნერგებს შემოიყვანა.

ციტრუსების ინფექციური ხმოზა ტრაქეომიკოზური დაავადებაა.

მისი გამომწვევია სოკო *Phoma tracheiphilia* ეკუთვნის ასკომიცეტების განყოფილებას, უხრული სოკოების კლასს, სფეროფხვიანების რიგს (Решви П., Эверт Р., Айкхори, 1990). სოკოს ახასიათებს დახურული ტიპის ნაყოფსხეული - პიკნიდიუმი, რომელიც წარმოიქმნება უმეტესად ფოთლის ქერწის საჯდომებზე, კანის ნაბზარებში და ნებისმიერ ჭრილობებზე. ნაყოფსხეულები წერტილია, 30-98 მკმ, მრგვალი, შავი პორუსით. კონიდიოსპორები განლაგებულია კონიდიათმარებზე, პატარაა, წაგრძელებული, უფერული, მარცვლოვანი შიგთავსით, ზომით 2.0-4.5X2.0 მკმ (შაინიძე, 1999).

მალსეკო გვხვდება ციტრუსების ყველა სახეობასა და ჯიშზე. ყველაზე მეტად ზიანდება ღიმინი (ამჟამად განადგურება ემუქრება ღიმინის ძვირფას აბორიგენულ ჯიშს-ქარაუღს), რომელიც მოხახლეობას ფართოდ ჰქონდა საკარმიდადო ნაკვეთებში. ამ სოკოთი შედარებით ნაკლებად ზიანდება მანდარინი, ფორთოხალი და სხვ.

დაკვირვებებმა გვიჩვენა, რომ მალსეკოს განვითარება იწყება

+7°-დან 30°-მდე. ოპტიმალურია 19°-26°, ხზორების გადაყვება იწყება 13°-ზე, ოპტიმალურია 17°-24.5°. მდღისეკის გამომწვევი ხოკო დააფადებულ ელორტებზე (ტოტებზე) აღვიდად იზამორებს მიცელოემით 15°-16° ტემპერატურის დროსაც ამ დააფადების განვითარების თავისებურებებს ვაკვირდებით დიმიონის, მანდარინისა და ყვართოხლის ხედასხევა ჯ.ი.შ.ზე, რომელთა დააფადების დროს ხიმპტომები აღინიშნება გვიან შემოდგომაზე მცენარის ზედა - კენწრულთ, ახალგაზრდა და ძლიერ მზარდ ტოტებზე (სურ. 7), უმრავლეს შემთხვევაში იხეთ ტოტებზე.



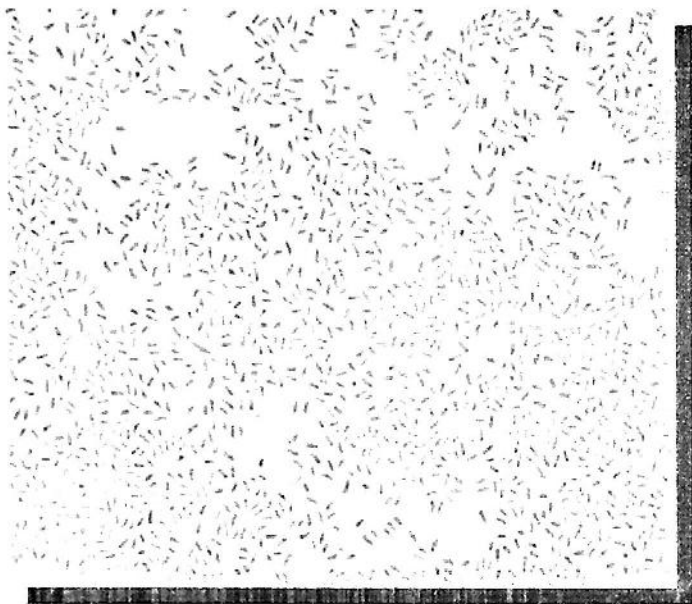
სურ.7. მდღისეკითი (*Phoma tracheiphilia*) გასიზარო მანდარინის ბუჩქი

რომლებიც ქარების ძლიერ მოქმედებას განიცდიან, თავდაპირველად ფოთლები კარგავენ მწკანე შეკვრილობას და ყვითლდებიან, შემდგომში იწყება ფოთლების ცვენა, დააფადების გაძლიერებასთან

ერთად მატულობს ფოთლების ცეენა. ხშირად ფოთლის ფირფიტა კენწთან ერთად ცეევა, ზოგჯერ მარტო ფირფიტა ჩამოყარდება, კენწი კი დროებითაა შერჩენილი. დაავადებულ ტოტებზე შეიმჩნევა ლაქები, რომლებიც ვრცელდება თითქმის ყველა ელორტზე. დაავადების ასეთი სიმპტომები უფრო მეტად აღენიშნება ახალგაზრდა ტოტებზე, რომლებიც დიდი რაოდენობით შეიცავს წყალს და ამიტომაც ადვილად ზიანდებიან დაბალი ტემპერატურის, ქარის და შხის რადიაციის ზემოქმედებით. ხშირია შემთხვევა, როდესაც ტოტების ნაწილი ან ხემცენარე ნახევრად გამხსარია ტოტების ხმობა მცენარის კენწუროდან იწყება, შემდეგ თანდათან მოიცავს შუა რიგის ტოტებს, ბოლოს კი მცენარე მოღიანად ხმობა (სურ. 7).

მცენარეზე მალსეკოს ადრეული დიაგნოსტიკისათვის საჭიროა გულმოვლინედ დაკვირვება ტოტების ირბ განაჭურზე, ხადაც შეიმჩნევა მერქნის მოწითაღო-ყვითელი ან ნარინჯისფერი შეფერილობა, უკანახკენელი წარმოქმნილია მცენარის გამტარ ჭურჭელში შეჭრილი სოკოს მიკელიუმით, რომელიც მიკროსკოპში ხპორებთან ერთად კარგადაა შესამჩნევი (სურ. 8). დადგენილია, რომ ციჭრუხების ცალკეული სახეობები და ჯიშები მალსეკოგამძლეობის ხსვადასხვა ხარისხით ხსხითდება.

ციჭრუხების ზოგიერთი სახეობა (ახალქართული ღიმონი) ძლიერ ავადდება, ვილა - ფრანკა - ხაშუალოდ, ზოგი კი შედარებით გამძლეა (ღიმონი მჟიერი, ფორთოხალი, ვაშინგტონ - ნაველი და ხხვა).



სურ. 8. მელსეკის (*Phoma tracheiphila*) სპორები

2.3.3. ციტრუსების ვერტიცილიოზი

როგორც დაკვირვებებმა გვინვენა, გარდა მელსეკისა ციტრუსოვანთა კულტურების მთლიანი ხმობის მიზეზები მრავალი შეიძლება იყოს. ხეუნში, უკანასკნელ ხანებში შექმნილია მანდარინის სწრაფი ხმობა. განსაკუთრებით კი ახალგაზრდა მცენარეების (სურ. 9). ამ დაავადების სიმპტომები თავდაპირველად შექმნილია. იგი თვალსაჩინოა მაშინ, როდესაც ინფექცია მცენარეზე ხაკმაოდ ძლიერ არის მოღებული, დაავადება ნაყოფამდე არის შეღწეული და მნიშვნელოვანი ფიზიოლოგიური ცვლილებები მიმდინარეობს მცენარეში. კერძოდ, პირველ რიგში, ფოთლები სწრაფად ყვითდება და ცვივა. ხივეთდე ფოთლის ფირფიტის მოელ ზედაპირზე თანაბრად

აღინიშნება. ნაყოფები ხაღთან შედარებით დაწვრილებულია, ხოლო ნაყოფის ქერქი გამაგრებული, ზედაპირზე სხედასხეა ზომის ბორცვებია განვითარებული. საბოლოოდ, ნაყოფი დეფორმირებულია და ნაყოფის განაკვეთზე კარგად ემჩნევა ინფექცია, რომელიც



სურ. 10. ვერტიცილიუმ (Verticillium sp) დაავადებული მანარინი

ტოტებიდან გადასულია. ამის უტყუარ ნიშნებს დაავადებული ნაყოფის განაკვეთზე ვამჩნევთ მუქად შეფერილი მიცელიუმის სახით, რომლებიც ჯერ ნაყოფის ხორცის სეგმენტებშია ვრცელდება, შემდეგ კი ნაყოფის ხორცშიც იჭრება. დაავადებული ნაყოფის რბილობი თავის ნორმალურ ფერს კარგავს, მუქდება, ეყვისფერდება და შავდება კიდევ; დაავადებული მცენარის ღეროს, მეორე-მესამე და სხვა რიგის ტოტების მერქნის ანაღოშია გვიჩვენა, რომ პათოგენის მოქმედება კამბიუმის რგოლს აღწევს, თავისი ტოქსინებით წამლავს მას და მცენარე ხწრაფად იღუპება. იმისდა მიხედვით, თუ რომელ ტოტს უფრო ადრე მიაღწევს, წვიოდ ტოტს, დედა ტოტს თუ მთავარ შტამბს

- პირველად ის ხმება. საბოლოოდ კი მოღანად ხე იღუპება.

დაავადების გამომწვევია *Verticillium sp.* იგი ტრაქეომიკოზურ დაავადებად ითვლება და ხოცო უმთავრესად, ტრაქეების საშუალებით ახდენს გადაზიდვლებას მცენარის სხეულში

234. ციტრუსების ფიტოფტოროზი

აჭარის პირობებში, ხშირად, ადგილი აქვს ღიმინის ნერგების დაავადებას ფიტოფტოროზით. აღნიშნული დაავადების გამომწვევია გვარი *Phytophthora*-ას ერთ-ერთი წარმომადგენელი *Phytophthora atropurpurea*: ციტრუსოვნებზე *Fawseti*-ის მიხედვით, ამგვარი ხოცოს შიდა წარმომადგენელი არის აღნიშნული, რომლებიც ციტრუსების გავრცელების სხვადასხვა ქვეყნებში, სხვადასხვა ხაზის დაავადებებს იწვევენ. ასეუბია: *Phytophthora citrophthora*, *Phytophthora parasitica*, *Phytophthora palmivora* და სხვ. ვეელა ზემოთ ჩამოთვლილი ხოცობიდან *Ph. citrophthora*-ს, როგორც თავისი გეოგრაფიული გავრცელებით, ისე ზარალის თვალსაზრისით პირველი ადგილი უკავია.

აღნიშნული ხოცო პირველად აღწერილი იყო 1930 წელს *Smith*-ის მიერ. საქართველოში პირველად შემჩნეული იყო 1939 წელს, ქობულეთში ფლორიდიდან ჩამოტანილ ღიმინებზე შემდეგ ურეკში, სადაც უკანასკნელი წლების განმავლობაში ყოველთვის გვხვდება და საგრძნობ ზარალს იმდევს.

ხოცო *Ph. citrophthora* აავადებს ხანერგეში ერთწლიანი ნამქნის ღეროებს, ელორტებს და ფოთლებს. საქართველოში, უკანასკნელ ხანებში საქმაოდ ხშირად შემჩნევა მანდარინისა და ღიმინის ნაყოფის დაავადებაც, როგორც მსხმთიარე ხეებზე ხიმწიფის დროს, ისე შენახვის პერიოდში.

ერთწლიანი ნამქნების გამერქნებულ ღეროს დაავადება შემდეგი სახით მიმდინარეობს: ღეროს ხიმადლის სხვადასხვა დონეზე, უფრო ხშირად კი ფოთლების მიმაგრების ადგილას ან მიხვლთან, ან დამქნის ადგილას ნნდება ყავისფერი ღაქა, რომელიც თანდათან იზრდება, როგორც ღეროს ხიგრძის მიმართულებით, ისე ღეროს გარშემოც; ხიგრძეზე ღაქა ხშირად დიდ მანძილზეა გავრცელებული, ხანდახან 10

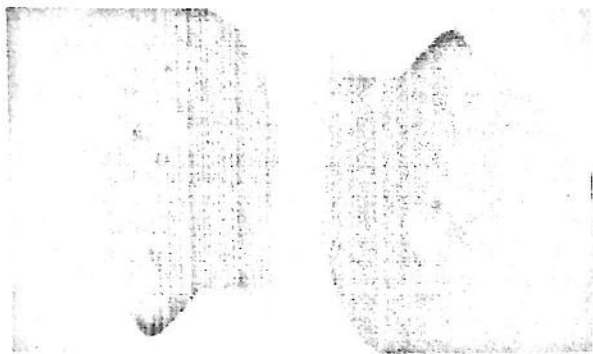
ხანტიმეტრამდე აღწევს. ღაქა მთლიანად ეყვისფერია და სადი ნაწილისაგან მკვეთრად არ განსხვავდება. ამ სტადიაში უკვე ღაქა ღეროს გარშემო შემოვლებული, რასაც უთუოდ ღეროს იმ ნაწილის ხმობა მოხდევს, რომელიც დაავადებული ადგილის 'ხმით არის დარჩენილი.

ხშირია შემთხვევა, როდესაც ღაქასე პატარა წვეთების ხსით წებოს გამოდენას ანუ გომოსს აქვს ადგილი. რამდენადაც შესაძლებელია, რომ წებოს დენა გამოწვეული იყოს არა პარაზიტული მოვლენებისაგანაც (ხედმეტი სასუქები, დრმად დარგვა, სინესტის ხიჭარბე, მექანიკური დაზიანება და სხვა). ამ უკანასკნელში რომ არ შეგვეერთოს, საჭიროა მერქნის იმ ნაწილის, საიდანაც წებოს დენა იწყება ანალიზი გავუკეთოთ. თუ ქერქი წებოს ქვეშ ფერმეცვლილია, ყავისფერი ან დამკვლი, მაშინ ინფექციურ გომოსთან გააქვს საქმე; თუ ქერქი მწკანუა, ფერი არ აქვს შეცვლილი, მაშინ გომოსი არაინფექციური ხასიათისაა. დასაწეისში არაინფექციური გომოსი შემდეგში შეიძლება ინფექციურში გადავიდეს. როდესაც ინფექცია მოხვედბა დამენობის ადგილას, ნამყენი ხმება, რადგანაც შესრდის ადგილი ღებება.

ნამყენის ელორტების დაავადების შემთხვევაში, მისი გარეგნული სახე სხვანაირია. ელორტი ნაწ ფოთლებიანად შავდება, გადატყდება და ისეთი შთაბეჭდილება იქმნება, თითქოს ხიცხისაგან ან ყინვისაგან იყოს დამწვარი.

ერთეული ფოთლების დაავადების დროს, ფოთლის ფორფიტის სხვადასხვა ადგილზე დიდი, ყავისფერი ღაქა ჩნდება, რომლებსაც ხშირად ფორფიტის დიდი ნაწილი უკავია. ღაქას გარშემოვლებული აქვს მოყვითალო ქლოროტიული არშია; თუ ფოთლის ფუქსე ჩნდება ღაქა, იგი ფოთლის ნამოცვენას იწყებს.

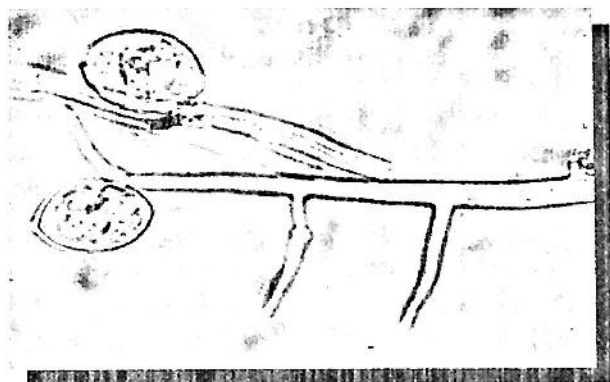
ნაყოფების დაავადება შეიძლება მოხდეს როგორც საწეობებში, ისე ხეებზედაც. გარეგნული ნიშანი ორივე შემთხვევაში ერთნაირია. ნაყოფი მთლიანად ყავისფერი ხდება, თითქოს გათუთქული იყოს (სურ. 11), დაავადებული ნაყოფები ხეს ეცევა. ასეთ ნაყოფს დამსახავათებელი სუნი აქვს.



სურ. II. ფიტოფტორიოზი (*Phytophthora citrophthora*)
დაავადებული ნაყოფები

მცენარის დაავადებულ ადგილებზე ხოცის ნიშნები შესამჩნევი არ არის. ღაქაზე არავითარი ფოფკი, არც ხევა სიპტომები, რაც ნაყოფიანობის დროს ხოცო ორგანიზმებისათვის დამახასიათებელია არ ემჩნევა. მიკროსკოპული ანალიზის დროს ხოცის ნაყოფიანობას შეიძლება იშვიათად შევხვდეთ. ხორც ელორტებზე, ხალაც დაავადებული ქსოვილი გადაადის ხალ ნაწილში, იგი მარტვი უფერული კონდიტომტარების ხასითაა, რომლის წვერზე დიპონისებრი ერთეული კონდიტომები ვითარდება (სურ. 12). დამპვლი ქსოვილის ანალიზის დროს ადვილად არის შესამჩნევი ქსოვილში გაზრდილებული უფერული ერთეულებიანი პიფები. მცენარის დაზიანებული ნაწილის ხელფენურ სუბსტრატზე გადათევის დროს მის ზედაპირზე ადვილად მიიღება ხოცის კილინია. უფერული და ძლიერ დატოტვილი მიცვლიუმის ხასით. ეს უკანასკნელი მარცვლივან შივთავიანი ხქელი პიფებისაგან შედგება. ხნიერი პიფებს კი შივთავი არ აქვს. მიცვლიუმში კარგად ემჩნევა მაშინ, როდესაც დაზიანებულ ნაყოფებს ნეხტიან პირობებში შივთავიხებთ. დამპვლი

ნაკიფის სუდაპირი მიცელიუმისაგან შემდგარი თეთრი თხელი ფიფქით იფარება.



სურ. 12. *Phytophthora citrophthora* - ს ხოსისპორები

სიკის განვითარების ხელისშემწეობ პერიოდათაგან აღსანიშნავია ტემპერატურა და ტენიანობა. დაავადება უმთავრესად ზაფხულის მეორე ნახევარში წნდება. განვითარებისათვის ის შედარებით მაღალ ტემპერატურას მოითხოვს (25-27,5°). ხეებს მიერ ნატარებულ ცდებით *Ph. citrophthora* პოლითერმოსტატში სწრაფად ვითარდებოდა 30° დროს. ხინოტოქსის გადამწვევრი მნიშვნელობა აქვს. უფრო მეტად მაშინ, როდესაც წყალი წვეთის სახით არის. წყლის წვეთი აუცილებელია ხოსისპორების წარმოქმნისათვის, დაავადებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს აგრეთვე ნესტიან ნიადაგებს, ორგანული სასუქების გადაჭარბებულად გამოყენებას, უკანასკნელი ძლიერ ზრდას იწვევს და შედარებით უხვიერ მერქანს იძლევა, რაც მცენარეს წინასწარ განწყობილსა ხდის დაავადებებისადმი. ნამყენების სისწორე დაავადებისათვის აგრეთვე ხელის შეშლელია.

Ph. citrophthora მოზრდილი მსხმითარე ხეების ფიფქის ექვსის ექვსის დაავადებასაც იწვევს.

23.5. ციტრუსების გომოზი, ანუ *ჟ. წ. წებოს დენა*

გომოზი მეტად გავრცელებული მოვლენაა არა მარტო საქართველოში, არამედ მსოფლიოს ყველა ციტრუსოვნათა რაიონებში. მიუხედავად იმისა, რომ ციტრუსების ამ დაავადებას მეტად ხანგრძლივი ისტორია აქვს და ბევრი მკვლევარი აწარმოებდა მის შესწავლას, შეიძლება გადაჭრით ითქვას, რომ დღევანდლამდე მისი გამომწვევი ნამდვილი მიზეზების შესახებ საბოლოო ხიტყვა ჯერ კიდევ არავის უთქვამს. ამ საკითხის გადაწყვეტის ხიძნელე იმაში მდგომარეობს, რომ ციტრუსების გომოზიდვისათვის დამახასიათებელი წებოს დენა, შესაძლებელია, ბევრი სხვა მიზეზითაც იყოს გამოწვეული. კერძოდ, პარაზიტული, არაპარაზიტული და სხვა მოვლენებით. დაავადების ნამდვილი სურათის გამოკვლევას ის გარემოებაც უშლის ხელს, რომ წებოს დენის დაწვების შემდეგ, დასუსტებულ ქსოვილზე ხახლდება სხვადასხვა ხაპროფიტული ან ნახევრად პარაზიტული მიკროორგანიზმები, რომლებიც დაავადების პირველ ხახეს ცვლიან და ნამდვილი მიზეზის გამორკვევას შეუძლებელს ქმნიან. გომოზის გამომწვევი მიზეზად, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, სხვადასხვა მოვლენას აღიარებენ. იტალიელმა მიკოლოგმა ბრიოსმა იტალიისათვის გომოზის გამომწვევი მიზეზად აღიარა სოკო *Fusarium limoni*, ასეთივე აზრს ადგას ავსტრალიის ციტრუსებისათვის Mc. Alpin.

ნაწილი მკვლევარებისა არ იზიარებს ციტრუსების გომოზის პარაზიტულ ბუნებას და აკუთვნებს მას არაპარაზიტულ ჯგუფს. კერძოდ ტრავმატული ხახიათის მოვლენებს, ისევე როგორც ძველად ფიქრობდნენ კურკოვანების გომოზის შესახებ.

გომოზის მიზეზებად თვლიდნენ აგრეთვე მცენარეზე გარეგანი არახელსაყრელი პირობების გავლენას, რის შედეგადაც ხდება მცენარის ფიზიოლოგიურ მოვლენათა დარღვევა, რასაც თან წებოს დენა ხდევს.

Fawcettii - ის გამოკვლევით, კალიფორნიაში გომოზს იწვევს სოკო *Phytophthora citrophthora* და ამ გვარის ზოგიერთი სხვა წარმომადგენელი. ფლორიდაში *Rhoady* და *De Buck*-ის ცნობით

გომოსი ციტრუსებზე სხედასხვა მიხეხითაა გამოწვეული, 'სოფ შემთხვევაში *Diplodia natalensis* - ით, 'სოფში - *Phomopsis citri* - ით, ნიადაგის პირობებით, აზოტოვანი ხასკექების სიჭარბით და სხვ. ზემოთ აღნიშნული ფაქტებით ირკვევა, რომ ციტრუსოვანების გომოსით დაავადების დროს სხედასხვა სოკო მონაწილეობს და აღნიშნული დაავადება კომპლექსური ხასიათისაა.

ბევრია შემთხვევა გომოსისა, როდესაც სოკოვანი ორგანიზმები ხრუდებით არაა შემნეული. ამ შემთხვევაში მიხეხად არაპარაზიტული მოვლენები უნდა ჩაითვალოს. გაირკვა, რომ გომოსი მოხრდილ მცენარეზე ორი მიხეხით შეიძლება იყოს გამოწვეული: პარაზიტული - სოკო-ორგანიზმებით, არაპარაზიტული - გარეპო პირობებით.

დაავადების გარეგნული ნიშნები იმაში მდგომარეობს, რომ მოხრდილ ხეებს უფრო ხშირად გომოსით დაავადება ემნევა ფესვის ეელთან, მცნობის ადგილას და ღეროს დაბლა ნაწილში. შედარებით იშვიათად გვხვდება მთავარ ტოტებზე და ფესვებზე დაავადების გარეგნული ხახე ეველა შემთხვევაში ერთნაირია. პირველად შეიმნევა ქერქის ოდნავ გამობერვა, ასეთ გამობერილ ადგილას თითო რომ დაეჭიროთ, სიბილეს ვიგრძნობთ. ძლიერი დაჭერის შემთხვევაში შესაძლებელია ქერქი გასკდეს და წვეთების ხახით წებოსვარი ხითე გადმოვიდეს. დაავადების დასაწყისში წებო დიდი რაოდენობით გროვდება ქერქქვეშ, იგი ახდენს ქერქზე წნევას, რის გამოც ქერქი მერქნიდან მოსკდება და გამოდის წებო, რომელიც უკერ გამჭირვალეა, მკვეთრად მოეყოფა, შემდეგ კი პაერის სეგაქვლით თანდათან მუქდება, ქარვისებრი ხდება და მაგრდება. ქერქის ბზარი მოგრძია და ღეროს პარალელურად მისდევს ან განივია. ხშირად ხდება წებოს დიდი რაოდენობით გამოყოფა. მაშინ ქერქის დიდი ნაწილი და, იშვიათად, ნიადაგის სედაპირიც წებოთი იფარება. წებოს გამოყოფის შემდეგ ქერქი მერქნიდან იერება, თანდათან ხმება და ეეია, ნნდება მერქანი. ხშირად წებოს გამოდენა ქრონიკულ ხასიათს იღებს, დახიანებული ნაწილი თანდათან მატულებს და ამის შედეგად ქერქის აერა იმ 'სომამდე მდის, რომ ღეროს ქერქი გარშემო მოვად

შემოუცვლება, შემოირკალება. ასეთ შემთხვევაში ხე ხნოვანების მიხედვით, რამდენიმე წლის შემდეგ (2-3) კვდება. წებოს გამოღენის დინამიკა დამოკიდებულია მცენარის ევკარციაზე: ადრე გაზაფხულზე იძლევა პირველ ნიშნებს, აქტიური ევკარციაის პერიოდში წებოს დენა ძლიერდება და შემოდგომაზე წყდება.

გომიხის დროს ქერქი არაა დაზიანებული, ხშირად დაავადება მერქანსაც აღწევს. მისი შემწევა ადვილია, როდესაც ქერქს აუადრებთ, მერქნის დაზიანებული ადვილი მიუქადაა შეფერილი, იშვიათად 2-3 სმ-ის ხიღრმეშიც აღწევს. ეს დაავადების ხიდიერეწვა დამოკიდებულია, როდესაც ქერქი გამსკვარია, წვიმის დროს წებო იხსნება, ირეცხება, რის გამოც ჭრილობა ნნდება. მასზე სახდდება სხვადასხვა მიკროორგანიზმები, რომლებიც დაავადების გართულებას იწვევენ. გომიხით დაავადებულ ხეებზე დაავადების გავლენა ფოთლებსაც ემწევა. მხოლოდ დაავადების განენიდან რამდენიმე ხნის (1-2 თვის) შემდეგ, ხის ნაწილობრივ დაავადების დროს ფოთლები თანდათან ევითლდება და ცვიფა, კენწეროს ტოტები ხმება, მეტადრე ის ფოთლები, რომლებიც მერქნის დაზიანებული მხრისაკენაა მთავსებული.

ფეხვის დაავადება უფრო იშვიათია. ფეხვზე მაშინ გადის დაავადება, როდესაც ხეები დიდი ხიდიერით არის დაავადებული. უმთავრესად ფეხვის ის ნაწილები ავადდება, რომლებიც ღეროს ფუქისთან არის ახლოს. პირველად პატარა ღარების სახით ქერქი თანდათან რბილდება და გამოყოფს უფერულ წებოს, ეს უკანასკნელი ადვილი შესამწევეია. შემდეგ წებო დნება და წყდება, ქერქი ღვება. დაავადება ვრცელდება ფეხვის დანარჩენ ნაწილზე. ნესტიან პირობებში ხშირია ფეხვის სისტემის მთლიანი დაღობის შემთხვევები.

წებოს განენა როულ პათოლოგიურ პროცესს წარმოადგენს. იგი უმთავრესად, მერქნის ქსოვილის შემქმნელი უჯრედების დაშლისა და გახსნის შედეგია. მერქნის განსაკუთრებულ ადგილებში იწყება უჯრედის დეგენერაცია, მათი გარხის მთლიანი ან ნაწილობრივ გახსნის სახით, უკანასკნელი პიდროლიზური პროცესია, რომელიც

განსაკუთრებული ყურმენტის მოქმედებით ხდება. საფარქვეშ შექნილი წებო დაგროვების გამო წნევას იწვევს, შემდეგ ხდება ქერქი და ბზარიდან გამოიყოფა წებო.

როგორც ზემოთ აღნიშნეთ ციტრუსოვანთა გომოზის გამომწვევი მიზეზები, შესაძლებელია მრავალნაირი იყოს. *Fawcettii* - ის მიხედვით ეს მიზეზები შეიძლება სამ მთავარ ჯგუფად დაიყოს:

პირველი - პარაზიტული მიზეზი. ამ შემთხვევაში რამდენიმე პარაზიტი შეიჭრება მცენარის ქსოვილში და იწვევს დაავადებას, რის შედეგადაც მცენარიდან წებოს დენა იწვევა. ეს ორგანიზმები შეიძლება იყოს როგორც ბაქტერიული წარმოშობის, ისე სოკოვანიც. პირველიდან აღხანიშნავია *Pseudomonas citiputeale* - ციტრუსების ბაქტერიული ნეკროზის გამომწვევი, ხოლო სოკოვანებიდან აღხანიშნავია *Phytophthora citrophthora*, *Phomopsis citri*, *Diplodia natalensis*. ეს უკანასკნელი ნეკროზი მხოლოდ ერთხელ იყო შენიშნული ამერიკიდან შემოტანილ ნარგავებზე სანერგეში.

მეორე - არაპარაზიტული მიზეზი. ამ შემთხვევაში მცენარისათვის სხვადასხვა მექანიკური დაზიანებაა მიყენებული. მექანიკური დაზიანების ადგილზე, როგორც შერეული მიყენება, საპროფიტული ხასიათის მიკროორგანიზმები სახლდებიან და თავიანთი მოქმედებით დაავადების პროცესს აძლიერებენ.

მესამე - გომოზი. იგი წმინდა ფიზიოლოგიური, აუტოგენური პროცესებითაა გამოწვეული, ამ შემთხვევაში მცენარის შინაგან ფიზიოლოგიურ მიყენებათა წესიერი წარმართვა ირღვევა. ამის მიზეზი შეიძლება იყოს ზედმეტი ხინოტივის მოქმედება, კვების რეჟიმის დარღვევა, მეტადრე აზოტოვანი სასუქების ჭარბად შეტანა, ფესვთა ხისტემისათვის აერაციის უქონლობა და სხვ.

აჭარის სუბტროპიკებში მოზრდილი მსხმოიარე მცენარეების გომოზი, ანუ წებოს დენა ყველგან გვხვდება. აღხანიშნავია, რომ ღმირის დაავადების შემთხვევა უფრო მეტია, ვიდრე მანდარინის, სოციერთ ნაკვეთზე, მანდარინის დაავადებაც საკმაოდ ძლიერია.

2.3.6. ციტრუსების ანთრაქნოზი

ციტრუსების დაავადებებიდან ანთრაქნოზი ხაკისოდ გაერცხვლებული დაავადებაა. იგი მცენარის ვეგეტაციურ და გენერაციულ ორგანოებზე აჩენს იარის მსგავს, მოშავო ან ყავისფერ ღაჭებს. მისი გამომწვევია უხრულო სოკოების - Melanconiaceae-ების ოჯახის, Colletotrichum-ის ან Gloeosporium-ის გვარის წარმომადგენლები. იმისდა მიხედვით, თუ ციტრუსოვანი მცენარის განვითარების რომელ ფაზაში აავადებენ და რომელ ჯიშზე გვხვდება, სხვადასხვა სოკოებთან გვაქვს საქმე:

1. Colletotrichum gloeosporioides გვხვდება სხვადასხვა ციტრუსოვნებზე; აავადებს როგორც წიხი, უკვე ზრდა დამთავრებულ, შემოსულ ფოთლებს, ტოტებს და ნაყოფებს. ტოტების დაავადების შემთხვევაში ვიღებთ ე.წ. წვერის ხმობის დაზიანებას. გვხვდება ყველგან.

2. Gloeosporium limeticollum იწვევს მხოლოდ ღმირის ელორტების, ახალგაზრდა ფოთლების და ახლადგამონახვეული ნაყოფების დაზიანებას.

აჭარის ციტრუსოვნებისათვის ამ ორი ორგანიზმიდან მხოლოდ პირველს Colletotrichum gloeosporioides-ს აქვს დიდი გავრცელება და ეკონომიური მნიშვნელობა.

ანთრაქნოზის გამომწვევი ორგანიზმი პირველად აღნიშნულია როდესაც მიერ 1904 წელს ამერიკაში. 1911-1915 წლებში კალიფორნიასა და ფლორიდაშიც აღნიშნეს. მას შემდეგ უკვე ყველგანაა შემჩნეული. საქართველოში ცნობილია 1901 წლიდან. აავადებს ციტრუსების ყველა ორგანოს: ფოთლებს, ელორტებს, ნაყოფებს, ყვავილებს და კვდმებს სათბურებში.

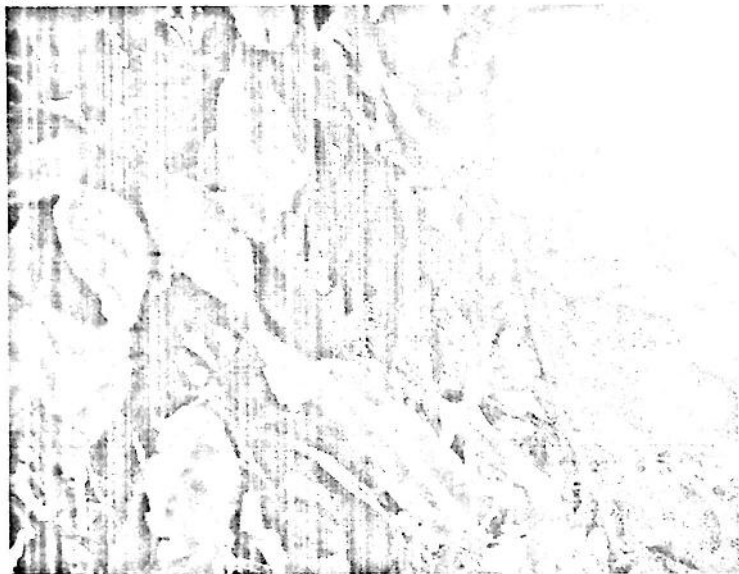
ფოთლის დაავადება ლიტერატურაში ცნობილია, როგორც ციტრუსების ნაცრისფერი ხილაქვე-ღაჭები უნდა ეთქვას უმთავრესად ზრდადამთავრებულ შემოსულ ფოთლებს. ღაჭა პირველად ბაცი - მომწვანოა, რომელიც თანდათან მურა ფერის ხდება, წვენი კი უშუქებად მოყავისფრო-ნაცრისფერია, დიდია, ხშირად ფოთლის ფორფიტის ნახევარი უკავია, მომრგვალია და წვრილი ყავისფერი არშია აქვს (სურ. 13). ღაჭების ხედაპირზე სოკოს ნაყოფიანობა



სურ. 13. ანთრაქნის კონიოციური სტადიით (*Colletotrichum gloeosporioides*) დაავადებული ყოთლები

წერილი, შავი წერტილების სახით კონცენტრულადაა განლაგებული. ღაჭქების ზედაპირზე, ხოცის ნაყოფიანობა, შავი წერტილების სახით კონცენტრულადაა განლაგებული. იგივე ღაჭქზე სექტემბრის დასაწყისიდან შეიმჩნევა მკვეთრად შესამჩნევი დიდი ზომის მუქი ღაჭქა, რომელიც ხოცის ჩახნაბი სტადია *Glomerella cingulata* - ა. (სურ. 14). ხშირად ღაჭქის ქსოვილი მოლიანად იშლება და მარტო გამტარი კონების ბადისებრი ქსელია დარჩენილი. ტოტების დაავადებაც ხშირია. აავადებს ზრდადამთავრებულ ტოტებს, რომლებიც მოლიანად ნაცრისფერი ხდება და ზედაპირზე, ისევე როგორც ყოთლებზე, ხოცის ნაყოფიანობა მრავალი, შავი წერტილების სახით ჩნდება. ტოტის ხნობა ხშირად წვერიდან იწყება და ქვემოთ ვრცელდება ისე, რომ

კენჭეროს ხმობას აქვს ხშირად ადვილი. დაავადებულსა და ხელნაწილის შუა მუცამ მკვეთრი ხაზღვარია. უმთავრესად ისეთი ტარტების დაავადება ხდება, რომლებსაც არახელსაყრელი პირობების გამო, ხშირ შემთხვევაში ყინვების დროს დასუსტებული ქსოვილები გააჩნია.



სურ. 14. ანთრაქნოზის ჩანთიანი ხეჯიას (*Glomerella cingulata*) დაავადებულ ყოთლებზე

ხეცნის ციბრუსოვანია წვერის ხმობა ხეჯიასხეჯა ორგანიზმებთან არის გამოწვეული. სიკვები ადვილად ხსნდება მკენარის იმ ორგანიზმზე, რომლებიც არახელსაყრელი კლიმატური და ნიადაგობრივი პირობების გამო წინასწარ განწყობილნი არიან დაავადების მიმართ.

ნაყოფის დაავადება, როგორც ახლად გამოჩნსკვულის, ისე მომწიფების პერიოდში ხდება. იშვიათად ორივე შემთხვევაში. მკვასხე

ნაყოფები აავადდებათ ეუნწოდან, მიმაგრების ადგილიდან, როდესაც იგი ან მექანიკურადაა დაზიანებული, ან დამწვარია მისხაგან, ან კიდევ უხარისხოდ ნატარებული წამლობისაგან. ასეთ შემთხვევაში დასუსტებულ, დამწვარ ქიოვილზე ადვილად სახლდება სოკო; ნაყოფი მურა ფერის იღებს და ზედაპირზე მოწითალო ფერის მკვდარებს იძლევა. მომწიფებულ ნაყოფებსედაც მურა ფერის დაქებს აწენს.

ადრე გაზაფხულზე, აღნიშნული სოკო ახლად გამოწასკვულ ნაყოფებს აზიანებს და აცვენს. ამ შემთხვევაში ნაყოფსაჯდომი შეედება და ცვივა. დაავადების ხელშემწეობ პირობებში ანთრაქნოსის განქნა-განვითარებას ხელს უწყობს ყველა ის მოვლენა, რომლებიც მცენარის ქიოვილებს ასუსტებს და წინასწარგანწყობილის ხდის დაავადებისადმი. ამ შემთხვევაში აღსანიშნავია პირველი-ნიადაგის სტრუქტურა და მეორე-კლიმატური პირობები. შემწნეულია, რომ დარიბ და მწირ ნიადაგზე დაავადება უფრო ძლიერაა მოდეუბული, ვიდრე კარგად დაძუშავებულ ნაყოფიერ ნაკვეთზე. მნიშვნელობა ეძლევა აგრეთვე ნიადაგის შემცველ სხვადასხვა ტოქსიკურ ნივთიერებას, ფიზიკურ თვისებასა და სხვ.

კლიმატური პირობებიდან ყინვებს გადამწვევტი მნიშვნელობა აქვს. ყველა ის ტოტი, რომელიც კი ზამთრისა და გაზაფხულის პერიოდში ყინვისაგან ცოტაოდენ მაინც დაზიანდება, გაზაფხულზე ანთრაქნოსით ავადდება. მექანიკური დაზიანებაც სოკოს შეჭრას უწყობს ხელს. ხეზე ეუნწის ნარჩენის დაავადებაც ხდება, რაც ინფექციის წვაროდ ითვლება. უკანასკნელი წვენში წვეულებრივ მოვლენად შეიძლება წათვალოს. ხინოტივე, განსაკუთრებით წვიმბა, ხელს უწყობს დაავადების გავრცელებას.

2.3.7. ციტრუსების მელიანოზი

ციტრუსების მელიანოზი საკვლევი რეგონისათვის ერთ – ერთ უმთავრეს დაავადებად ითვლება. დაავადების გამომწვევია ჩანთიანი სოკო *Diaporthe citri* (Faw.) Wolf. მისი კონიდიალური სტადიაა *Phomopsis citri*. პირველად იგი ცნობილი იყო კონიდიალურ სტადიაში.

წმინდა კულტურებში შესწავლის დროს მიღებული იქნა

ჩანთიანი ხტადია, რომელიც ამუამად ბუნებრივ პირობებშია; ბუკრგანაა აღნიშნული. მელანოზით ავადდება ფოთლები, ქლორტები და ნაყოფები. მათი დაავადება მხოლოდ მაშინ ხდება, როდესაც ფოთლები ჩონისა და ზრდა დამთავრებული არაა. ფოთლებზე ჯერ წერტილი, ნაცრისფერი, შავი ან მოყავისფერი დაქები ჩნდება (სურ. 15). რომლებიც მოქეითალო არშით არიან შემოვლებული. რაც დრო



სურ. 15. მელანოზით (Phomopsis citri) დაავადებული მხანარის ფოთლები

გადის ფოთლის ფირფიტის გაუხეშებასთან ერთად, დაქი არათანაბრად დიდება, დამწვარი შაქრის ფერს იღებს და ფოთლის ხაერით ქსოვილიდან ამოიბურცება. დაქები ხშირად ჯაბუჭურადაა შეკრებილი, ბოლის ერთანღებთან და დიდი ადგილი უკავიათ. ასეთი დაქები განაწილებულია ფოთლის ფირფიტის თრივე მხარეზე. ძლიერი

დაავადების შემთხვევაში ფოთლები მიღიანად ხმება.

ელორტების დაავადება ფოთლების დაავადების მსგავსად მიმდინარეობს. დასაწყისში ელორტებს იხეთივე წვრილი, ქაჩისფერი ლაქები უჩნდება, როგორც ფოთლებზე. ძლიერი დაავადების შემთხვევაში ელორტებიც ხმება. გამხმარ ტოტებზე მრავალი, უპოვებლად განლაგებული ნაყოფიერი ნაფიქსები აღინიშნება (ხურ. 16).



ხურ. 16. შეღანიხით (*Diaporthe citri*) დაავადებული მანდარინი ტოტები

ნაყოფების დაავადება ხეწის პირობებში ხვეულებრივ მოვლენას წარმოადგენს. ინფექციის შეჭრა ნაყოფში და სიღამპლის დაწყება მუდამ ეუნწის მიმაგრების აღვილიდან იწყება. ეს დაავადება ხეწის მიერ ნატარებული დაკვირვებებით შემდეგი სახით მიმდინარეობდა: პირველად ნაყოფის ეუნწთან ჩნდება მურა ლაქა, რომელიც თანდათან ედება მოელ ნაყოფს. დაავადებული ქერქი თანდათან ეღასტიკური ხდება და რბილდება. თეთ ნაყოფის რბილობში სიკო ძალიან წელი ტექსით ვრცელდება. რაც შეეხება ახალგაზრდა ნაყოფებს, არის მავალითები, რიდეხაც ისინი განვითარებისთანავე ავადდებიან.

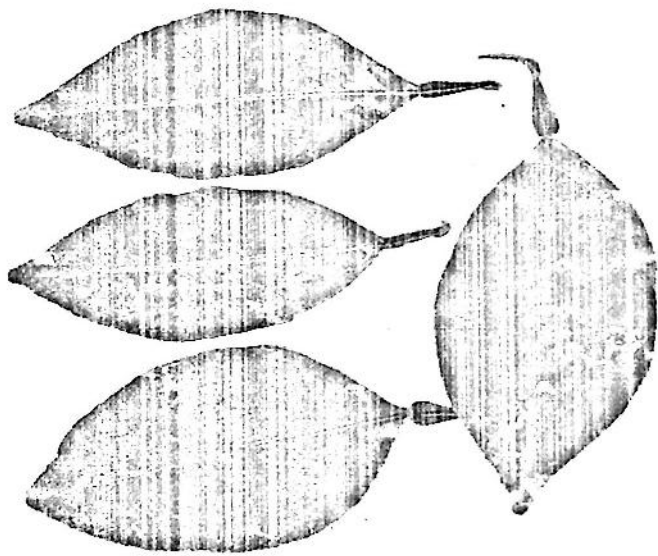
პირველ ხანებში თითქოს დაავადება უვნებელია, მაგრამ შემდეგში, თუ ხელახარული გარემო პირობები დაუდგა მათ გაცვენას იწყებს, სქესტად დავადებული ნაყოფები განვითარებას აგრძელებენ და მწიფდებიან კიდევაც. მაგრამ მათ ხასაქონლო თვისება ეკარგებათ. ხაწულებში შენახვის შემდეგ, ნაყოფების ხაკმოო რაოდენობა ღვება.

სოკო ცხურობს, როგორც პარაზიტულად ახალგაზრდა ელორტებზე. ისე ხაპოროფიტულადაც ციტრუსების გამხმარ ელორტებზე, ტორტებზე და მთავარ ღეროსედაც.

23.8. კაპროდიუმი ანუ სიშავე

სიშავის მოყვანა მეტად გავრცელებულია სხვადასხვა კულტურულ და ველურ მცენარეზე სუბტროპიკულ რაიონებში, ხშირია ციტრუსებზე და სხვა კულტურებზე.

დაავადების დამახასიათებელი ნიშანი იმაში მდგომარეობს, რომ მცენარის ფოთლები, ელორტები და ნაყოფი მეტადრე ზედა მხრიდან იფარებიან ფერ მუქი ნაცრისფერი და შემდეგ შავი კარგად განვითარებული ფოფქით. უკანასკნელი პირველად პატარაა, ცალკე - ცალკე დაქებივით ჩანს, შემდეგში დაქა დიდდება, უერთდება ერთმანეთს და ქმნის შავ ჭკარტდისებრ სქელ დაქას, რომელიც მილიანად ფარავს ფოთლის ფირფიტას (სურ. 17). აღხანიშნავია ისიც, რომ ფოფქი ფოთლის ნორმალური მდგომარეობის შემთხვევაში მუდამ ზედა მხარეზეა. ახეთივე სიპტომი აქვს დაავადებულ ნაყოფებს (სურ. 18) და ელორტებს. სიშავე უმთავრესად ამ ორგანიზმზე გვხვდება, რომელიც დაზრდილია და თითქოს დაფარულია. აქაც ისეთივე ჭკარტდისებრი ძლიერი ფოფქია განვითარებული დაავადებულ ორგანიზმზე. რაც დრო გადის, მწრადი ამინდების დადგომის შემთხვევაში ფოფქი თანდათან მილიანად ძვრება დაგლეჯილი შავი ქერცლის ხაზით, ქსოვილი თავისუფლდება, ისევე სველებრივ მწვანე ან ოდნავ მკრთალ ელფერს იღებს. ეს გარემოება იმის მახეუნებელია, რომ სოკო მცენარის ქსოვილებთან არ არის ფიზიოლოგიურად დაკავშირებული: იგი არ პარაზიტობს, არამედ ზედაპირულია და მხოლოდ მექანიკურადაა მიმაგრებული ფოთლის



სურ. 17. კანნიდიუმით (*Canthidium citri*) გამოწვეული მანდარინის ფოთლების სიშვე

ფორფიტაზე. სიშვის გამომწვევი სიკოები მხოლოდ მცენარეზე მცხოვრები მწერების, სხვადასხვა ფართისა და ბუჩქების მიერ გამოწვეულ წველებზე ვითარდებიან, ეს წველები შეიცავენ ნახშირწყლებს, რომლებიც სიკოსათვის საკვებ სუბსტრატს წარმოადგენს.

მართალია სიკო მცენარესთან პარაზიტულად არაა დაკავშირებული, მაგრამ მაინც არასასურველია მცენარისათვის, რამდენადაც მათ მიერ შექმნილი ფიფქი, მცენარის ქსოვილებს ხინათლისაგან ფარავს, ამცლებს აერაციას და ახიმლაციის დონეს ანულებს. ამას გარდა ნაყოფებზე განვითარებული სიშვე ნაყოფს

ხეროს, აჭუჭყიანებს და ხასაქინდო ღორებულებას უკარგავს.



სურ. 18. კანოდოქიო (Capnodium citri) გამოწვეული ღორბის ჩაყოფების ხიზავე

ხიზავის გამომწვევი ხიკოები მრავადნაირია. სხვადასხვა ქვეყანაში მის განენას სხვადასხვა ხიკოს მიაწერენ. შიკი ზღვის ხანაპიროზე ხიზავის მოვლენა ციტრუსებზე და სხვა სუბტროპიკულ კულტურებზე გამოწვეულია უხრული ხიკოს – *Capnodium citri* მიერ.

ნარგავების დათვადიერების დროს ყველა ხნოვანების ციტრუსოვნებზე ემხნევა სხვადასხვა ფორმის, ყუერის და ხიდის დაქები. ხიკი მათგანი პირვანდელ გამომწვევ მისეზად, შესაძლებელია ჩათვადოს ანთრაქნოზი, მელანოზი და სხვ.

დაკვირვებებმა გაჩვენა, რომ ხშირად დაქებზე ხსდლებთან მკორეული ორგანიზმებიც და მათის პირვანდელი მისეზების გარკვევა ძელი ხდება. არის ისეთი შემთხვევებიც, როდესაც სხვადასხვა ორგანიზმებით გამოწვეული დამოკიდებული დაქებიც ვაქვს (სურ.

19). ხშირად მათ პრაქტიკული მნიშვნელობა არ აქვთ, მაგრამ მაინც მოგვეყავს ხიის სახიო, რომლებიც უხრუღლო სოკოების წარმომადგენლებია:

1. *Phyllosticta marginalis* - ანენს არასწორ დაქებებს, მკვეთრი, წერილი მურა არშია აქვს შემოვლებული. პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, 180-260 მკმ დიამეტრის. სპორები ელიფსურია, 5,5-4,3X1-1,5 მკმ.

2. *Ph.disciformis* - ანენს მონაცრისფრო თეთრ, არასწორ მუქი ყავისფერი არშით შემოვლებულ დაქებს. პიკნიდიუმი მონარგვალა, 105-120მკმ დიამეტრის. სპორები უფერულია, ელიფსისებრი, 4,5-6X2-5 მკმ დიამ., ხშირად გვხვდება ყინვისაგან დაზიანებულ ფოთლებზე.

3. *Ph. hesperidearium* - ანენს მრგვალ ან ოშვიათად არასწორი მოქვანილობის, ყავისფერ დაქას გაფანტულს ფოთლის მოელ ფირფიტაზე. პიკნიდიუმები მრგვალია, 105-135 მკმ დიამეტრის. სპორები ელიფსისებრია, უფერული, 3-4X3 მკმ.

4. *Ascochyta citricola* - ანენს მოყავისფერო დაქებს, რომლებსაც კონცენტრული ზონალობა ემნევა. პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, 105-150 მკმ, პორუსით. სპორები ელიფსისებრია, უფერული, ბაცი წენვოსფერი, ერთი ან ორ ტიხრიანი, 7,5-12X4,5 მკმ.

5. *Ascochyta arethusa* - ანენს არასწორ მონაცრისფრო დაქებს. პიკნიდიუმები 117-132 მკმ. სპორები მოგრძოა, თითისტარისებრი, ოდნავ მოხრილი, 1-3 ტიხრიანი, 8-21X1,7-2,7 მკმ.

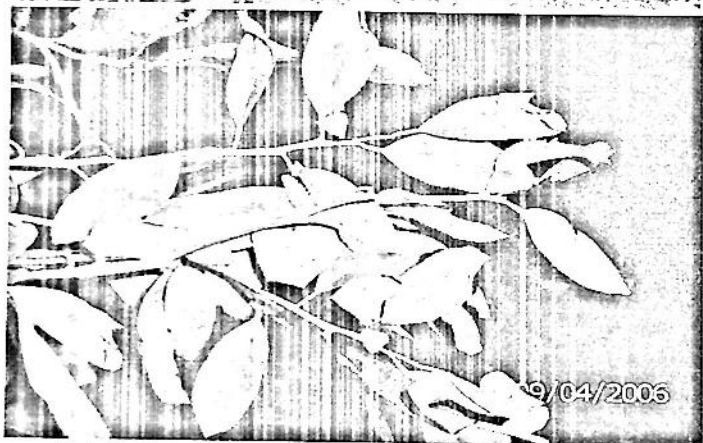
6. *Septoria limonium* - ანენს მრგვალ დაქებს, თეთრი და ვიწრო არშით შემოვლებული. პიკნიდიუმები არამრავალრიცხოვანია, 80-105 მკმ დიამეტრის. სპორები ცილინდრულია, ერთუჯრედიანი, 7-15X1,5-2,5 მკმ.

ციტრუსებისათვის სერიოზული ზიანის მომტანია ჩანთიანი სოკო

Mycosphaerella gibbelliana Pas. მის მიერ გამოწვეული დაქები

მონაცრისფრო თეთრია, მსკრიალო-მოქვითალო არშით (სურ. 20).

პერიტეციუმები დაქის ორივე მხარესაა განვითარებული, 105-150 მკმ,



სურ. 19. სხვადასხვა ხეობებით გასიჩქეველი ფოთლის დაქაჩინობა ჩანოები უპარაფიხისა მოგრძო კომბლისებრი, 30-45X5,5-7 მკმ. ხბორები ორუჯრედიახია, მოგრძო თათისტარისებრი, უფერული, 9-13X2,5-3 მკმ. ვახლება ციტრუსების ყველა ჯიშზე.



სურ. 20. ჩანთიანი ხოკის (*Mycosphaerella gibeliana*) მკერ გამოწვეული ფოთლის ხილაქავე

2.3.9. ციტრუსოვანთა მერქნის დამშლელი სოკოები

ციტრუსების მერქნის დამშლელი სოკოების უმრავლესობა მკროსკოპული აგებულებისაა. მათი ნაყოფსხეულები ერთმანეთისაგან განსხვავებითან როგორც ფორმით, ასევე ზომით. მაგალითად, ქუდიან ხოკოებს ქილგისმაგვარი ნაყოფსხეული აქვთ (ნიქვი, მანჭკადა და სხვ.) აბუდა ხოკოებს - ცხენის ნლიქისებრი ან ქუდის მსგავსი (წიფლის ნამდვილი აბუდა, განოდერმს და სხვ.). ნამდვილი აბუდა ხოკოების ზოგიერთი წარმომადგენლის ნაყოფსხეული 20 - 25 კგ-ზე მეტს იწონის.

მერქნის დამშლელი სოკოების უმრავლესობა ბაზიდიომიცეტების განყოფილებას და პიმენომიცეტების ჯგუფს მიეკუთვნება. ამ ჯგუფიდან განსაკუთრებით დიდი ზარალი მოაქვს აფილოფლოროვანებისა (*Aphyllophorales*) და აგარიკალების (*Agaricales*) წარმომადგენლებს. მათი უშუალო მონაწილეობით ხდება ციტრუსოვანთა მერქნის დაშლა და დაზიანება. განსაკუთრებით დიდი

ეკონომიური სარაღის მომტანია ცოცხალ ციტრუსის ხეებზე მზარდი მკროდენტრექტორები. ისინი მინაწილეობენ ასევე გამზარ ხეხემდგომ და წაქცეულ ხეების დეროტოტების, მათი ნარჩენების დაშლაში. ციტრუსებზე გავრცელებული მერქნის დამშლელი სოკოების უმრავლესობა უმთავრესად, ნახევარპარაზიტების ჯგუფს ეკუთვნიან. სოგ შემთხვევაში ჭრილობის პარაზიტებსაც უწოდებენ, რადგან მერქნის დაავადება და დამბა მხოლოდ მაშინ შეუქმდათ, როდესაც მათი სპორები, ან მიცელიუმი, მცენარის დაზიანებულ ადგილზე მოხვდება. მათი ნაყოფსხეულები აუარებელ სპორებს ქმნიან, უკანასკნელნი კაერის, მწერებისა და წყლის საშუალებით გადადის ხდ მცენარეზე. სპორის განვითარებასა და დაავადების გამოწვევას სხვადასხვა ფაქტორი უწყობს ხელს: სპორის განვითარებისათვის აუცილებელია ტენი, ვინაიდან მშრალ კაერში სპორა წინაზრდილს არ იძლევა; საჭიროა აგრეთვე ხითანადო ტემპერატურა, სხვადასხვა სიკოს, შესაძლებელია, სხვადასხვა ტემპერატურა ესაჭიროებოდეს. ოპტიმალურ ტემპერატურად ითვლება 18-36°; ამასთან აუცილებელია ჟანგბადიანი გარემო, ვინაიდან სპორა განვითარების დროს საჭიროებს ჟანგბადის განსაზღვრულ რაოდენობას. მნიშვნელობა აქვს არეს რეჟექციასაც: სიკოს სპორები ოდნავ მეტვე არეში უფრო ადვილად ვითარდებიან, ვიდრე ტუტიან არეში და სხვ.

სიკოს წინაზრდი მერქანში იჭრება და როგორც უჯრედშორის მანძილებში, ასევე თვით უჯრედის შიგნითაც მიცელიუმი იწყებს გაეითარებას. მცენარის ორგანიზებში შემავალი ნივთიერებებით- უჯრედის შიგთავსი, ან უჯრედის გარსის ნივთიერებებით (ცელულოზით), აღნიშნული ნივთიერებები, რომ გადავიდნენ ხსნად მღვომარეობაში და შემდეგ შესაძლებელი შეიქმნას სიკოს მიერ მისი შეთვისება, ამისათვის სოკოები გამოყოფენ თავიანთ პიფებიდან სხვადასხვა ფერმენტებს, რომლის დახმარებითაც ხდება შესაბამისებელ ნივთიერებების გახსნა და შემდეგ კი სოკოების მიერ შეთვისება. ასეთ ფერმენტებში აღხანიშნავია ცელულოზა-ცელულოზის დამშლელი, ლიგნინაზა-ლიგნინის დამშლელი, ჰიდრალაზა, კოაგულაზა და სხვა (ყანსაველი, 1987).

ყოველ ღაბობას მოსდევს მერქნის ფერის და ფიზიკო-მექანიკური თვისებების შეცვლა. გვხვდებიან ისეთი სოკოები, რომლებიც მხოლოდ მერქნის შეფერილობას ცვლიან, ხოლო მათი მექანიკური თვისება შესამჩნევად არ იცვლება (მაგალითად, მერქნის ხილურჯე). ასეთ მოვლენას იმ შემთხვევაში აქვს ადგილი, როდესაც სოკო მცენარის მხოლოდ უჯრედის შიგთავსით იკვებება და გარსი კი ხელუხლებელი რჩება. თუ გარსზეც იმოქმედა, მაშინ მექანიკური თვისებები აუცილებლად შეიცვლება, დაირღვევა მერქნის სიმაგრე, ხედრითი წონა შემცირდება და სხვ.

დადგენილია, რომ დამპალი მერქნის ფერი იცვლება ღაბობის მიუღი პერიოდის განმავლობაში. იგი დამოკიდებულია იმაზე, თუ მერქნის ღაბობა რომელ ხტადიაში იმყოფება: დასწვისში ერთი ფერისაა, დასახრულს-მერე ფერის და სხვ. საბოლოოდ კი, უკვე დამპალი მერქანი ადვილად გამოსაცნობია ხადი მერქნისაგან, თავისი უფრო ბაცი მუქი შეფერილობით.

ფერების მიხედვით, სიღამლე შეიძლება სამი სახის იყოს:

1. თეთრი სიღამლე - როდესაც დამპალი მერქანი ღია ფერისაა (მთეთრო, მონაცრისფრო);

2. მურა სიღამლე - პირველთან შედარებით უფრო მუქია (ყავისფერი, მუქი ყავისფერი, მურა, წითელი და სხვა);

3. ჭრელი სიღამლე - როდესაც მერქნის ძირითადი ფერი აჭრელებულია (მერქნის შიგნით ღია ფერის წერტილები ან ზოლები ხნდება).

დამპალი მერქნისათვის დამახასიათებელია სოკოს ძიფები ან ფორფიტები, რომლებიც დაშლილი მერქანშია (ფუტურაში) შერეული. ხშირად დამპალი და ხადი მერქნის ზღვარზე შავი ხაზები ემჩნევა. უკანასკნელის მიკროსკოპული ანალიზი, გვიჩვენებს, რომ „შავი ხაზების“ ქსოვილის უჯრედში შეჭრილია მუქად შეფერილი სოკოს ძიფები.

დაკვირვებებმა ცხადყო, რომ დამპალ მერქანს თავისი დამახასიათებელი სხვადასხვა სტრუქტურა აქვს. სტრუქტურა შეიძლება სხვადასხვანაირი იყოს. რაც დამოკიდებულია როგორც

მერქნის სახეობაზე, ასევე თვით ხიდამკლის გამოშვებულ სოკოებზე, არსებენ ოთხნობიანი სტრუქტურას:

1. ფხენილისებრი-როდესაც მერქანი ადვილად იშლება ფხენილად;
2. ფირფიტისებრი (დამპალი მერქანი ადვილად იშლება ფირფიტებად);
3. პრისმული (მერქანი იშლება პატარა პრისმებად ან კუბებად);
4. ფიცისებრი (მერქანზე ადვილად ადვილად დაშლისაგან გამოშვებული პატარა ორმოები წნდება).

იმის მიხედვით, თუ ცოცხალი მთარდი მცენარის მერქანში ღვობა როგორ არის განაწილებული (მერქნის ცენტრარულ, პერიფერიულ თუ სხვ.), ხიდამკლე სამ ნაწილად იყოფა.

1. გულგულის ხიდამკლე, როდესაც ხიდამკლე მერქნის ცენტრალური ნაწილიდან იჭება და თანდათან პერიფერიისაკენ გადადის, ასეთი ხიდამკლე დასაწყისში მუდამ ფარულია, ვინაიდან ხეზე შესამჩნევი არ არის; ასეთ ხემცენარეს დიდხანს შეუძლია იცოცხლოს. ეს იმიტომ გამოწვეული, რომ გულგულის მხრიდან განვითარებული ხიდამკლე, მართალია მერქნის წრულ რგოლებს შლის, მაგრამ მისი პერიფერიული ნაწილი კამბიუმით ახალ წლიურ რგოლებს ქმნის; ვიდრე გულგულის პერიფერიული ზონა არ მიაღწევა კამბიუმთან გამოყოფილ უკანასკნელ წრულ რგოლს, დაავადების ნიშნებს ხეზე ვერ ვამჩნევთ. როდესაც მერქნის უდიდესი ნაწილი იჭება სოკოსაგან დაშლილი, ხეს ემჩნევა სუბტი განვითარება და საბოლოოდ თანდათანობით ეკვება.

2. შერეულ ხიდამკლეს ისეთ უწოდებენ, როდესაც მერქნის განაკვეთზე დამპალი და ხადი მერქნის განაწილებაში კანონზომიერება არ შეიმჩნევა. დამპალი და ხადი მერქანი შესაძლებელია ერთდროულად როგორც პერიფერიულ, ისე ცენტრალურ ნაწილში იქონოს მოთავსებული (ერთმანეთში შერეულია);

3. პერიფერიული-როდესაც მერქნის გარეთა ნაწილია დამპალი.

ზემოთ მოყვანილი ხიდამკლის სამი ტიპიდან, ხის სიცოცხლის ხანგრძლივობაზე განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია პერიფერიული ხიდამკლე, ვინაიდან მერქნის პერიფერიული ნაწილის დაავადების

გამო მერქნის ცოცხალი ნაწილი, როგორცაა დაფიქსირებული და კამბიუმი, თავიდანვე იხილება. დაავადების შემდეგ სწრაფად ვითარდება და ხე მოლიანად კვდება, რაც შეეხება შერეულ ხიდამძლეს, იგი გულგულის ხიდამძლესე უფრო ნქარა იწვევს ხიკვდილს.

მერქნის ხიდამძლის პროცესი, თავისი მსვლელების მიხედვით შეიძლება ორი ტიპისა იყოს: კოროზიული და დესტრუქტიული. გარეგნულად ეს ორი ხიდამძლე სხვადასხვა სტრუქტურას იძლევა: პირველი - ფიჭისებურს, ხილო მეორე - უმთავრესად პარაზიტულს.

კოროზიული ხიდამძლის პროცესი შემდეგნაირად მიმდინარეობს: როდესაც ხიკოს პიფა გაარღვევს უჯრედის კედელს, იჭრება უჯრედში, რის გამოც გარსში ნანერეტი წნდება. ეს უკანასკნელი თანდათან დიდება. როდესაც ასეთ ნანერეტები რამდენიმე უჯრედის გარსზე, უკანასკნელი წვრილ ნაფლეულებად იშლება, ხიდამძლის ადგილი წაღრმავებულ ადგილებით წნდება. ასეთი ადგილები დასაწყისში ცაღკეული ბაცი დაქების სახით შეიმჩნევა მერქანზე: კოროზიული ხიდამძლის დროს, მერქანი თავის მექანიკურ თვისებებს ნაწილობრივ ინარჩუნებს. ასეთ დაშლულ და წაღრმავებულ უჯრედებს შორის მერქნის ხილი ქსოვილიცაა დარჩენილი, რის გამოც მექანიკური სიმტკიცე მოლიანად არ აქვს დაკარგული, მაგრამ საშენ მასალად არ გამოიყენება.

დესტრუქტიული ხიდამძლის დროს, პროცესი სხვა სახით მიმდინარეობს. აქ ხიკოს ზეგავლენით, უჯრედის კედლების გარსი მოლიანად იხსნება, ნანერეტებს არ ქმნის. ამ სახით დაშალი მერქანი შემდეგში გამოშრება და ანეს განივსა და გასწვრივ ბზარებს, რის გამოც ხიდამძლის სტრუქტურა პრიზმატულია. დესტრუქტიული ხიდამძლისათვის დამახასიათებელია აგრეთვე მერქნის მუქად შეფერვა. დესტრუქტიული ხიდამძლის დროს მერქანი თავის მექანიკურ თვისებას კარგავს. ხიდამძლის ტიპური წარმომადგენელია მაგალითად, ხახლის ხიკოებთ გამოწვეული ხიდამძლენი და სხვ.

ციტრუსებზე ნანთიან მაკროფიტებიდან ფართოდ გაავრცელებული ქსილარია მრვაღნაირი - *Xylaria polymorpha* (სურ.

21. აღიზიანება ღეროზე, ფესვის კვლით, ჯგუფურად ან ცალ - ცალკე. იჭეებს მერქნის დასმლას.



სურ. 21. *Xylaria polymorfa*

აბუღა ხიკებთან მანდარინის ღეროს სეროზულ ზიანს აქეებს ფელინუს იგნიარუსი - *Phelinus igniarius*. ავადებს მერქანს, უმთავრესად მქსანიკურად დაზიანებულ ადგილებთან ნიადაგთან

ახლოს (ხურ. 22), იწვევს გულგულის ხილამკლეს (ცნობილია თეთრი გულგულის ხილამკლის სახელწოდებით).



ხურ. 22. *Phelinus ignarius*

თითქმის მსგავს დაავადებას იწვევს *Phelinus tremulae* (ხურ. 23). დაავადების მცენარეში შეჭრა, ხშირად, ფესვებთან მიეწეპული კრილობებიდან ხდება და შემდეგ გადაინაცვლებს ნაწილობრივ ზედა მხრისაკენ, უფრო კი ღეროს ფესვის კვლის მიდამოებში. მიცვლილება დასაწყისში მითუთროა, შემდეგ კი ყავისფერდება.

ხშირია შემოხვევა, როდესაც რამდენიმე ნაყოფი ერთი-მეორესეა განვითარებული.



სურ. 23. *Phelinus tremulae*

ხერხეულ ზისხ აუენებს აგრეთვე გვარი *Daedalea* – ს ერთ-ერთი წარმომადგენელი *Daedalea* sp. მისი ყოველმხრივი შესწავლა სვეს მყარ კლავიც გრძელდება (სურ. 24).



სურ. 24. *Daedalea* sp.

ციტრუსებისათვის დამახასიათებელია ასევე ძერანა ხოკო - *Polyporus spumosos* Huds (სურ. 25). ახასიათებს ერთწლიანი ნაყოფსხეულები, მიყვითადი ფერის, ზედა მხრიდან დაფარულია ეპისფერი ლაქებით. ფეხით მიმაგრებულია სუბსტრატზე. კიშნოფორის მძღები დაკუთხულია. სპორები უფერულია, თითისტარისებრი.

აავადებს მკვანიკურად დაზიანებული ადგილებიდან და იწვევს გულგულის იეთორ ხიდამკლეს. დაავადებულ მერქანზე ნნდება რადიალური ზხარები, რომლებიც მიცვლიაღური ფენით გამოიხვება.



სურ. 25. Polyporus spumosus Huds

23.10. ციტრუსუხების ფეხეთა დაავადებები

ციტრუსუხების ფეხეთა დაავადებებს შორის აჭარის პირობებში ყველაზე უფრო გავრცელებულია ხიდამკლის გამმწვევი სოკო არმილარია, ანუ მანკკეაღა სოკო - Armillariella mellea (სურ. 26), რომელიც ციტრუსოვანებისათვის ხერთოზულ პარაზიტს წარმოადგენს. იგი ქეღიანი სოკოების ჯგუფს ეკუთვნის. ნაყოფსხეულების ქეღი ჯერ ამობურცულია, შემდეგ ბრტყელი ყუთოელი ან თღნაყ მორუხო ფერისაა. ქეღა მხარეს რადიაღურად

განენით. რისომორფები იძლევიან ნაყოფსხეულებს, საიდანაც სპორები
ვრცელდება. ააგადებს როგორც ახალგაზრდა, ისე დიდ ხეებს.

უკანასკნელ წლებში ნატარებული გამოკვლევებით დაადგინდა
რომ ციტრუსოვნებს ხსვა დაეადებუბთან ერთად მნიშვნელოვნა
აზიანებს ფესვის სიდამკლის გამომწვევი სოკოების შემდეგ
სახეობები: *Fusarium oxysporum*, *F. culmorum*, *F. solani*; *Verticillium* sp (სურ.
27). მათ მავნეობას ვაკვირდებოდით როგორც დახურული გრუნტი
ისე ხაველე პირობებში.



სურ. 27. ხვადახვა სახეობის სოკოები (*Fusarium oxysporum*, *F. culmorum*,
F. solani; *Verticillium* sp.) დაეადებული მანდარინის ფესვები

უნდა აღინიშნოს, რომ დახურულ გრუნტში ფესვების ღპობ
პროცენტი უფრო მაღალია, რაც გამოწვეულია აქ შემქნიდა
პირობებით (მაღალი ტენიანობა და ტემპერატურა). ეს კი ხედა

ანაწილებია, ხორცის ფერი ფორფიტისებრი პიმონიფორი აქვს. ოკოსათვის დამახასიათებელია ნაყოფსხეულების ქედის ზედა მხარეს ანვითარებული ქერცვლები. ფუხი ცენტრალურია, ფუხე რუხი ფერისაა ა ზედა ნაწილზე თეთრი, ფორფიტისებრი რგოლი (ხაყელა) აქვს ანვითარებული.



ხერ 26. Armillariella mellea

დაავადება მიმდინარეობს რიზომორფიკების საშუალებით. უკანასკნელი შეიჭრება ფეხვის ელეთან, სადაც გვერდითი ფეხვებით სიაკარ დეროს უერთდება. ქერქვეშ ინვითარებს თეთრ მიცველიუმს, რომელიც გულგულის ხსიების გზით შედის მერქანში. დლობა, ემოავრეხად, ვრცელდება ხის ტანის ქვედა ნაწილში; თვი ერთიფერიულია, გულგულში არ შედის. დასიანებული ხე იწვეებს ფისის გამოქონებას. ხილამპლე თეთრია, პერიფერიული და ხელი ხერქნისიგან შავი ზილით არის განსაზღვრული. დაავადებული ხის წამოცნობა შესაძლებელია ფითლის მკრთალი შეფერვით, ქერქის ხერქნიდან აღვიდად აძრობით და მის ქვეშ ბრტყელი რიზომორფების

უწყობს ისეთი ხოცო ორგანიზმების ფართო გავრცელებას, რომლებიც ხედმეტად მომთხოვნი არიან აღნიშნული პირობებისაღმძი. ცნობილია, რომ როგორც სასაბოტრე მუერნეობებში, ისე დახერუელ გრუნტში მისაკვლის დანაკარგების ძირითადი მიზეზია ნიადავის ფიტოპათოგენური ხოცოები.

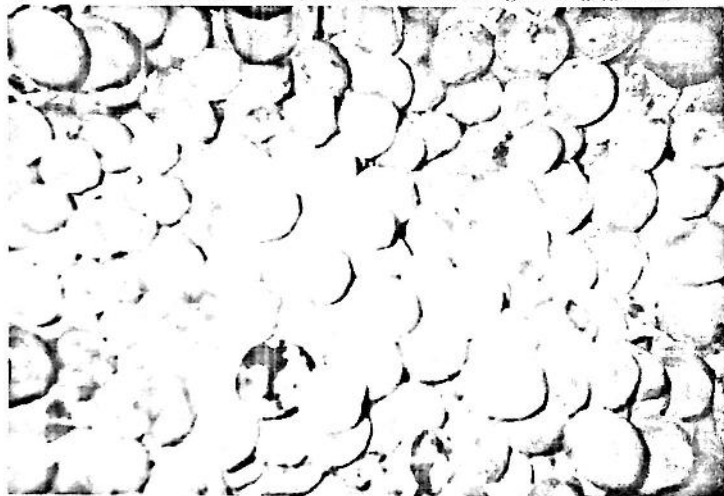
2.3.11. ციტრუსოვანთა ნაყოფების დაავადებები შენახვის პირობებში

ციტრუსოვანთა ნაყოფები აავადდებიან არა მარტო პლანტაციებში, არამედ შენახვის დროსაც, როგორც საწყობებში, ისე ტრანსპორტირების პირობებში. ასეთ შემთხვევებში დაავადებებს, რომლებიც ნაყოფის ღპობის სახით გვხვდება, მეტად უარყოფითი შემდეგი მოხდეუს. ზოგიერთი მათგანი ხშირად 60-80%-მდე, ზოგჯერ კი 100%-მდე ანადგურებს შენახულ მოსაკვალს. ამ დაავადებათა ერთი ნაწილი ნაკვეთებიდანაა შემოყოლილი, ნაწილი კი სპეციფიურია საწყობის პირობებისათვის. ე.ი. ნაყოფს მას შემდეგ ეწყება ღპობა, როდესაც ის უკვე საწყობშია შეტანილი. ამ დაავადებათა საწყისი საწყობშია გავრცელებული. პლანტაციებზე გავრცელებული დაავადებები ფარული სახითაა და ნაყოფს არ ემნევა. შემდეგ, შენახვის პერიოდში ექნება მას განვითარების პირობები და ახდენს ნაყოფების ღპობას.

2.3.12. ლურჯი ანუ ცისფერი ობი

ციტრუსების ღპობის გამომწვევ ორგანიზმებს შორის ფართოდ გავრცელებულია ლურჯი ანუ ცისფერი ობის გამომწვევი ხოცო *Penicillium italicum*. ობი ციტრუსების ნაყოფებს საშუალოდ 45%-მდე ანადგურებს, ზოგ შემთხვევაში გაფუჭებული ნაყოფის რაოდენობა 80%-საც აღარბებს. ეს ობი საწყობის ტიპური დაავადებაა და პირველ გამომწვინსთანავე სწრაფად ვრცელდება. ნაყოფში ინფექციის შეკრა, უმთავრესად მექანიკური დაზიანების ადგილიდან ხდება, თუმცა ხელსოწური დაავადების გზით დამტკიცებულა, რომ ხოცის შეუქლია ხალი ქერქიც დაზიანოს, ოღონდ მასინ ხაინკუბაციო პეიოდის გავრცელებას იწყებს. დაავადების გარეგნული ნიშნები შემდეგი

სახისა: დაავადებიდან რამდენიმე დღის შემდეგ ინფექციის ადგილას ნაყოფის ქსოვილი რბილდება და თითქოს წყლიანდება. ასეთი ღიაქა დიდდება, 1-2 დღის შემდეგ ცენტრალური ნაწილიდან იწყება თეთრი მიცელიუმის განვითარება, უკანასკნელზე ჩნდება, ღურჯი ფხვიერი ფიფქი, რომელიც სოკოს ნაყოფიანობის მახასიათებელია (სურ. 28). ნაყოფიანობა მიცელიუმთან ერთად თანდათან ფართოვდება და 3 - 4



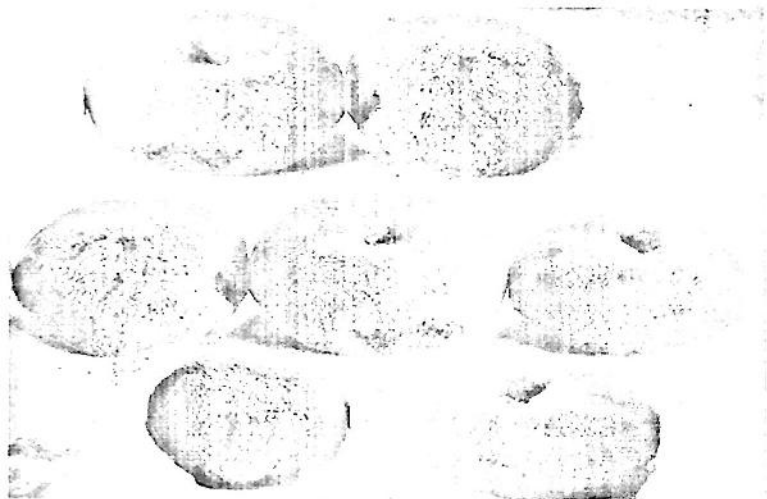
სურ. 28. ღურჯი თბილ - *Penicillium italicum*) დაავადებული ციფრუხების ნაყოფი დღის განმავლობაში მოკლი ნაყოფის ხედაპირს ფარავს. დაზიანებულ არეს გარშემო მუდამ თეთრი მიცელიუმისაგან შემდგარი არშია აქვს, თეთრი არშია იმ მიცელიუმითაა წარმოქმნილი, რომელსაც კონიდიური ნაყოფიანობა უკრ კიდევ არ აქვს განვითარებული. ინფექცია ერთი ნაყოფიდან მეორე ნაყოფზე გადადის და იმავე სახით ვრცელდება როგორც პირველზე. არის ისეთი შემთხვევები, როდესაც ნაყოფი დაავადებულია, ქერქი დარბილებული აქვს და სოკოს ნაყოფიანობა კი გარეგან არ ემჩნევა. მაშინ ქერქის გაცვლის შემდეგ ციხვერი თბი შეიძლება ნახული იქნეს შიგნით ქერქსა და ნაყოფის ხორცს შორის

დარსწინდ არეში, ან კიდევ ნაყოფის ხეგმენტებს შუა, სოკოს ნაყოფებიანობა მეტად ნა'ხო კონიდიოფორებისაგან შედგება, რომლის სიგრძე საშუალოდ 250-300 მკმ აღწევს. კონიდიოფორების წვერი დატოტვილია და რგოლურად განლაგებული სტერიტგმებით მთავრდება (3-6), რომელს'უდაც ელიფსისებრი ან კვერცხისებრი, სადა გარსიანი ძეწკვებად შეკრული კონიდიები ვითარდება. ცისფერი თბის გაერცელების ხელშემწეობ პირობებად ითვლება: ქერქის ან ვუნწის ადგილის მექანიკური დაზიანება, ხინოტივე 85%-ის სემით და შესაფერისი ტემპერატურა.

2.3.13. მოწებოსფრო მწვანე თბი

ხიდამპლის გამომწვევ სოკოებს შორის ყველაზე ფართოდაა გაერცელებული მოწებოსფრო – მწვანე თბი. იგი ცისფერი თბის ანალოგიურია და თავისი განვითარებით ძალიან წააგავს ამ უკანასკნელს. ეს დაავადება მექანიკურად დაზიანებული ადგილებიდან წნდება, ქერქი წელიანდება და ხელის შესებით ირღვევა, დაზიანება უფრო სწრაფად ვითარდება და ედება ნაყოფს. ჯერ წნდება კარგად განვითარებული თეთრი მიცელიუმი, შემდეგ კი მოწებოსფრო - მწვანე ფერის ფიფკი (სურ. 29). ამ უკანასკნელს ფართო თეთრი არშია აქვს შემოვლებული. თუ ხიდამპლის პროცესი შედარებით მშრალ პირობებში მიმდინარეობს, მაშინ ნაყოფი მუმიფიცირდება. წინააღმდეგ შემთხვევაში შესაძლებელია ხევა მიკროორგანიზმებიც დახახდნენ ნაყოფზე და ხიდამპლის მიმდინარეობის ნამდვილი სურათი ირღვევა. დაზიანებული ნაყოფის ქერქი იშლება, ნაყოფის რბილობში კი მიცელიუმი ღრმად არ ვრცელდება. თემცა, მას რბილობი უფუცდება და მწარე, არახიამოენო გემო აქვს.

სოკოს მიცელიუმი უმთავრესად ნაყოფის ქერქში ბინადრობს. როდესაც ქერქს შლის, კონიდათმტარი გარეო გამოდის, ეს უკანასკნელი დატოტვილია, ტოტების წვერზე რეგულარულად განწყობილი სტერიტგმები აქვს და ხელ იძლევა არათანაბარი ფორმის კონიდიუმებს, რომლებიც თავდაპირველად ცილინდრულია, შემდეგ კი მომრგვალო სფერულებური, ზომით 6 – 8 X 4 – 7 მკმ.



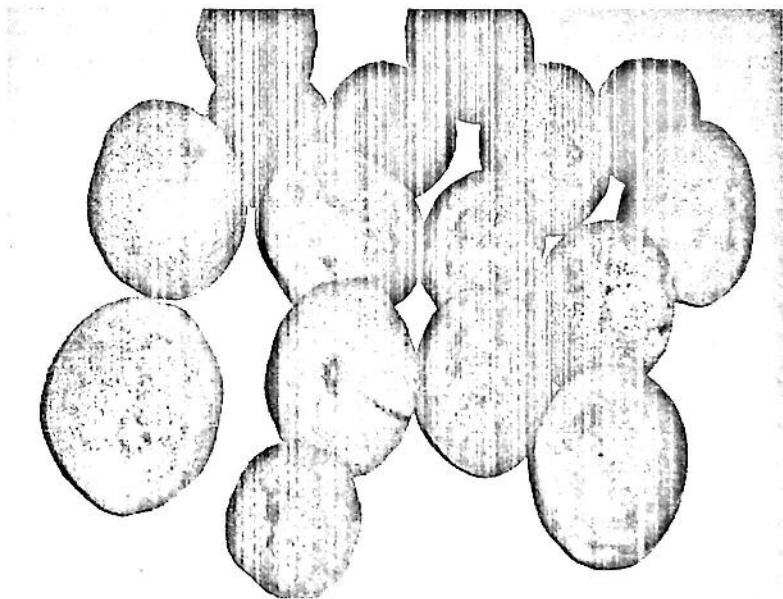
სურ. 29. მოწებვისფრო-მწკნე ებოი (*Penicillium digitatum*) დააყვადებული მანდარნის ნაყოფი

დააყვადება მართალია ყოველთვის გეხდება, მაგრამ არა თანაბრად. გამოწვეული ღაბობა შედარებით ნელა მიმდინარებრებს, მაგრამ უფრო ძლიერად შლის ქსოვილს. *P. digitatum*-ის შემთხვევაში ქსოვილის დაშლა შედარებით ნელა ხდება და ღაბობის სისწრაფე უფრო მეტია. ხშირად ორივე სოკო ერთდროულად ააყვადებს ერთდათავვე ნაყოფს.

23.14. ციტრუსოვანთა ნაყოფების სხვადასხვა შეფერილობის სიღამკლე

საკვლევე რეგიონში ხშირად აღინიშნება ციტრუსების ნაყოფების სხვადასხვა შეფერილობის სიღამკლე (სურ. 30), რაც გამოწვეულია სხვადასხვა სოკო ორგანიზმით, თუმცა თითველ მათგანს ცალ-ცალკე შეუძლიათ დამოუკიდებლად გამოიწვიონ ნაყოფის სიღამკლე-ქებია: *Alternaria citri*, *Rhizopus nigricans*, *Aspergillus niger*, ამ

ორგანიზმებიდან ყველაზე მეტი ზიანი *Alternaria citri*-ის მოაქვს. დანარჩენი სახეობები ნაკლებად მნიშვნელოვანია. აღტერტნარია ციტრუსოვანთა ნაყოფების ღამობის ერთ-ერთ უმთავრეს მიზეზად ითვლება. მართალია მისი მოქმედება ნაყოფების შენახვის დასაწყისში უმნიშვნელოა, მაგრამ 2-3 თვის შემდეგ, მისი გაძლიერება აშკარა ხდება და თითქმის ცისფერს აბზ უთანაბრდება. *A. citri* ააყვებს ღამონის, მანდარინისა და ფორთოხლის ნაყოფებს. გარდა ნაყოფებისა სიკო ნახულია პლანტაციებშიც, სადაც ფოთლებისა და ჩამოცვენილი



სურ. 30. ციტრუსების სხვადასხვა ფორმის ხიდაშლე

ტოტების დაავადებას იწვევს. პლანტაციაში მომწიფებული ნაყოფის დაავადება პირველ ხანებში ფარულია და გარეგნულ ხიბტომს არ იძლევა, შემდეგ კი ღამობის პირველი ნიშნები ქენწის მისაგრების

ადგილიდან ან, იშვიათად, ნაყოფის წვეროდან ჩნდება პატარა, შავი ან მურა ფერის ღაქების სახით. გარედან ნაყოფიანობა არ ემჩნევა. ღობის ამ სტადიაში მყოფი ნაყოფი რომ გაიხინჯოს, განაკვეთზე მეტად დამახასიათებელ სურათს მივიღებთ. შავი ხდამპყვე ნაყოფის შიგნით საკმაოდ მაღლებული, იგი გავრცელებულია ყუნწის მიმაგრების ადგილიდან ნაყოფის სიგრძეში ღერძის მიმართულებით, ცენტრში. რაც დრო გადის ნაყოფის რბილობი იწყებს ღობას, რომელიც მოლიანად რბილდება და ოდნავ წყლიანდება. ძლიერ დამპყვე ღობის ნაყოფების სხვა ნაწილზედაც ემჩნევა ფერის შეცვლა. ქერქი ზოგან გამუქებულია. უკანასკნელი რომ გადავადროთ, მის ქვეშ შევამჩნევთ კარგად განვითარებულ სოკოს ნაყოფიანობას, რომელიც შავად მოიხსნის. იმ ნაყოფებს, რომლებსაც ყუნწთან გაშვავება ემჩნევა, ყუნწის ნარჩენი ადგილად ძვრება და შინაგანი დაზიანება კარდაგ ჩნდება. *Alternaria* მეტად აქტიურია. სხვადასხვა გზით ადვილად გადადის ერთი ნაყოფიდან მეორეზე.

სოკოს ნაყოფიანობა წებოვანი ფიფქის სახისა და უმთავრესად ნაყოფის შიგნით ჩნდება. სოკოს კონიდიოტარები მოკლეა, ერთეული ან ჯგუფ-ჯგუფად შეკრებილი, ოდნავ შეფერილია. კონიდიოტები კომბლისებრია, მთავრად, იშვიათად კვერცხისებრი, მომრგვალო ან ელიფსური, მომწვანო წებოვანი, განივი და გასწვრივი ტიხრებით და პატარა ძეწკვებადაა განვითარებული, თუმცა უკანასკნელი პრეპარატების დამზადების დროს ადვილად იშლება ერთეულ ხორკებად, მათი ზომაა 25 - 40 X 13 - 16 მკმ.

რამდენადაც სოკო პლანტაციებში ხშირად გვხვდება, მკვლევართა უმრავლესობა იმას იზიარებს, რომ თითქოს ნაყოფების ინფექცია პლანტაციიდან იწყება და შემდეგ ხაწვობებში გრძელდება. ეინაიდან კონტაქტის გზით სოკო ადვილად გადადის ერთი ნაყოფიდან მეორეზე, აშკარაა, რომ გარდა პლანტაციებისა დაავადების გავრცელება ხაწვობებშიცაა გავრცელებული.

2.3.15. შავი ანუ ნამდვილი ობი

ციტრუსების შენახვის დროს ასევე ხშირად გვხვდება შავი ანუ

ნამდვილი ობი – რიზოპუსი (*Rhizopus nigricans*). სოკო საპროფიტების რიცხვს ეკუთვნის და უმთავრესად ისეთ პროდუქტზე ცხოვრობს, რომელიც მდიდარია ნახშირწყლებით (სახამებელი, შაქარი და სხვ.). უფრო ხშირად კი ხველ ნაყოფს აღმოებს.

ეს სოკო ციტრუსოვანთა ნაყოფებზე დიდი ხანია შექმნილი და თითქმის წვეულებრივ მოვლენას წარმოადგენს. წვეწმ, უმთავრესად მანდარინსეა გაფრცხვებული. იგი ნაყოფს დაზიანებული ადგილიდან აავადებს. დამახასიათებელია ის, რომ ნაყოფი ადვილად და სწრაფად ღებება. ქერქი ძლიერ წყლიანდება და ხველ ხიდამკვდის მოგვარონებს. სოკო ნაყოფის ზედაპირზე იძლევა კარგად განვითარებულ თეთრ მიცელიუმს, რომელიც თანდათან შევლება. მიცელიუმი ზოგჯერ ისე ძლიერ ვითარდება, რომ მთელ ნაყოფს ფარავს.

დაავადების გამომწვევს ორგანიზმიდან, აღნიშნული წარმომადგენლის გარდა სხვა სახეობებიც გვხვდება. მათ შორის აღსანიშნავია *Rhizopus reflexis*. გარეგნული სახით აღნიშნული ობი ნაწილობრივ მოგვარონებს *Rhizopus nigricans*-ით დაავადებას. უკანასკნელისაგან ადვილად გაირჩევა ნაყოფიანობით: *Rhizopus* ნამდვილი ტიპური სპორანგოუმები აქვს, *Aspergillus* კი ქინძისთავისებრი კონიდიოთმტარები.

2.3.16. შავი ასპერგილუსი – *Aspergillus nigra*. საკმაოდ გაფრცხვებული საპროფიტია. სოკო იწვევს ნაყოფების ნამდვილ შავ ხიდამკვდის. დაავადება მექანიკური დაზიანების ადგილიდან წმდება, ჯერ ქერქი ღებება, წყლიანდება ისევე როგორც ციხვერი ობის დროს. შედარებით მაღალი ტემპურატურის დროს, სოკო ღაქის ცენტრში თეთრ მიცელიუმზე აჩენს კარგად განვითარებულ, შავ ფხვიერ ფოფკს, რომელიც მოდობიანად კონიდიოთმტარებისაგან შედგება.

სოკოს კონიდიოთმტარებს გრძელი, ქინძისთავისებრი, დაჭირული, წვერზე გახტელებული ნაწილი აქვს, რომელიც დაფარულია რადიალურად განწყობილი, მოკლე სტერიომებით. უკანასკნელზე იქმნება მრგვალი ან ელიფსური, ძეწკვებად განვითარებული მურა კონიდიოსპორები.

შავი ასპერგილეუმი გვხვდება მანდარინზე, ღიმონზე, ფართოხალხე და სხვა ციტრუსოვნებზე. მის მიერ მიყენებული ზიანი საკმაოდ დიდია.

23.17. ნაცრისფერი სიღამპლე - Botrytis cinerea ნეკნში მეტად გავრცელებულია ციტრუსების ნაყოფებზე. იგი გვხვდება არა მარტო საჭობებში, არამედ პლანტაციებშიც, ხადაც წვიმიან წლებში იწვევს ყვავილების ღპობას და ტოტებისა და ნაყოფების დაავადებას. უკანასკნელს ემსნევა ყუნწის მიმაგრების ადგილას პატარა, წერილი, მოყავისფრო ღაქები. ასევე ნამოცვენილ ნაყოფებზეც, შენახვის პირობებში, ნაცრისფერი სიღამპლე დასაწყისში უფრო მეტია ხილზე, ვიდრე შენახვის პერიოდის დასასრულს. გარდა ციტრუსებისა იგი ფართოდ გვხვდება ერთწლიან და მრავალწლიან მცენარეებზე როგორც მინდვრად, ისე საჭობებში.

ციტრუსოვანთა ნაყოფის დაავადება შემდეგნაირად მიმდინარეობს: ნაყოფის ყუნწის მიმაგრების ადგილას განსდება ნაწნეკილი, შექვი ყავისფერი ღაქა. იგი უმთავრესად, მექანიკურად დაზიანებულ ადგილებზე გვხვდება. ღაქები იფარება კარგად განვითარებული, ქვისებრი, მინაცრისფრო მიცელეუმით, რომლებზედაც შემდეგ პატარა ბუჩქის სახით კონიდოური ნაყოფიანობა ჩნდება. კონიდიომტარები სწორმდგამია, დატოტვილი, უფერული, კვერცხისებრი, ერთუჯრედიანი.

ხშირად დაავადებულ ნაყოფებზე ვითარდება ჯგუფურად შეკრებილი, მრგვალი ან მოგრძო 2-10 მკმ ზომის შავი სკლეროციები. ამ უკანასკნელთა ხიკო იზამთრებს. დაავადება ვრცელდება არა მარტო ხპორების ერთი ადგილიდან მეორეზე გადატანის საშუალებით, არამედ მიცელეუმის შეხებითაც. ამიტომია, რომ ყუთებში სიღამპლის განვითარების დროს ნაყოფის მთელი ჯგუფია ხილზე დამსკალი.

ხელშეწყური დაზიანების გზით გარკვეულია, რომ საშუალო ოდენობის ნაყოფის სრული დაღპობა 18°-19°-ის დროს 14-15 დღის შემდეგ ხდება, ინფექციის პირველი გამოსენა კი მეოთხე დღეზე ემსნევა. დაავადება ყველგანია გავრცელებული და მეტად ძლიერ

პოლიფაგ ორგანიზმს წარმოადგენს. კალიფორნიაში იგი ტოტებისა და ღეროების დაავადებას იწვევს, რასაც წებოს დენა-გომოხი ახასიათებს.

ამავე გვარის მეორე წარმომადგენელი *B. citricola* უფრო ხშირად ნაყოფების მუმიფიკაციას იწვევს. ნეკნში აავადებს მანდარინსა და ლიმონს, იშვიათად ფორთოხალს.

2.3.18. ფომოპსიზი - *Phomopsis citri* საკვლევ ტერიტორიაზე სწორედ აღინიშნება. იგი ციტრუსების მელანიოზის გამომწვევ მიზეზად ითვლება. გავრცელებულია პლანტაციებში, ხაიდანაც ნაყოფთან ერთად საწყობებში გვხვდება და მათ ღპობას განაგრძობს. ნაყოფის დაავადება ნაკვეთიდან იწყება; ინფექცია უშთავრესად ქუნწის მძაგრების ადგილიდან იტრება. უკანასკნელზე წნდება მურა ან მოყავისფერო დაქები, რომლებიც თანდათან დიდდება და მოელ ნაყოფს ფარავს. დაავადებული ნაყოფის განაკვეთზე აღვილი შესამჩნევია ხელამკლე. დამავლი ქსოვილი მურაა. იგი გავრცელებულია ნაყოფის როგორც ცენტრალურ ნაწილში, ისე პერიფერიებში. ნაყოფი უმეტეს შემთხვევაში ჭკნება, მუმიფიცირდება და ქერქის შიგნიდან სოკოს ნაყოფიანობა წნდება შავი წერტილების სახით. უკანასკნელი პიკნიდიუმებია.

2.3.19. ფიტოფტოროზი - *Phytophthora citrophthora* როგორც პლანტაციებში, ისე საწყობში ციტრუსების ღპობას იწვევს. იგი აავადებს ციტრუსების 1-2 წლიან ნერგებს და საბოლოოდ ასობს კიდევაც. სოკო ნაყოფებზე იშვიათად გვხვდება, ისე კი ნაყოფების დაავადება ხდება როგორც ნაკვეთზე, ისე საწყობებშიაც. უკანასკნელ შემთხვევაში ჯერ ნაყოფის ერთ ადგილას ევაისფერი დაქა წნდება, რომელიც ვრცელდება მოელ ნაყოფებზე და საბოლოოდ მას ისეი გარეგნულ ხახვს აძლევს, თითქოს გათეთქელი იყოს. თუ ასეი ნაყოფი ნოტიონ კამერაში მოვათავსეთ სწრაფად იფარება თეთრი, თხელი ბამბისებრი ფოფქით. ეს უკანასკნელი სოკოს ნაყოფიანობას წარმოადგენს.

აღსანიშნავია, რომ სოკოს გავრცელება საწყობში შესაძლებელია კონიდიათმტარიოაც, გამოირკვა რომ 19-20° ტემპერატურის დროს, ხელშეწყობად დაავადებულ ნაყოფებზე ხაინკებაციი პერიოდი 3 დღეს

გრძელდება; ხაშუაღლო ზომის ნაყოფის მიღიან დაღპობას 12 დღემდე სჭირდება. ინფექციის საწყისი ეველგანაა გაერცვლებული. უმთავრესად კი ნადაგში, სიდანაც წვიმის წვეუებთან ერთად ხდება ქვედა ნაყოფებს, აავადებს და იწვევს მათ დპობას. საწეობში ეავისფერი სიდანგლით დაავადებულ ნაყოფებს ხშირად სიკო ორგანიზმები თანამგზავრობენ, რაც დაავადების ნამდვილ სურათს არ იძლევა. საკვლევ რეგიონში ეს სიკო აავადებს ღიმონის, ფორთოხალის, გრეიფრუტისა და მანდარინის ნაყოფებს. ნაყოფებისათვის, შენახვის პერიოდში, ეს სიკო მეორეხარისხოვან ორგანიზმებად უნდა ნათვალოს.

2320. ციტრუსების ნახევრად პარაზიტები

ვირუსულ, ბაქტერიულ, მიკოპლაზმურ და სიკოვან დაავადებების შემდეგ ეველახე საეურადღებოა ციტრუსებზე გაერცვლებული ნახევრად პარაზიტი ორგანიზმები. ამ ჯგუფის წარმომადგენლებიდან აღსანიშნავია ღიქენები (სურ. 31). წვენს პირობებში მუდმივი პარაზიტიზმით ხასიათდებიან ზოგიერთი, უმთავრესად ტროპიკული, ეწ. ეპიფილური ღიქენები, რომლებიც ციტრუსების ფოთლებზე ცოცხლობენ. ეპიფილური ღიქენებიდან ურთიერთ გარდამავალი ფორმებით დაკავშირებული ხამი ჯგუფი შეიძლება გამოვეყოთ. პირველი ჯგუფის ღიქენები მხოლოდ ეპიფიტებად ითვლებიან: ისინი ფოთლის სუდაპირზე ცხივრობენ, შიგ არ იტრებიან და ზიანს არ აქენებენ. მეორე ჯგუფს ისეთი ღიქენები ეკუთვნიან, რომლებიც კერტიკულაში იტრებიან და ეპიდერმისის უჯრედების გარეთა კედლებზე ემაგრებიან. უკანასკნელი ნაკლებად ზიანდება ან კვდება. პირველ და მეორე შემთხვევებში ფოთლებზე წვეულებრივ ნაცრისფერი ან ნაცრისფერ-მწვანე დაქებია. ასევე ცნობილია ისეთი ღიქენები, რომლებიც ფოთლის პარენქიმის უჯრედშირისებში ცხივრობენ. უკანასკნელი ფოთლებზე მურა დაქებს ქნიან და ფირფიტის ზოგიერთი ნაწილის სიკვდილს იწვევენ.

ციტრუსებზე მოზარდი ღიქენებიდან შეიძლება გამოვეყოთ ფოთლებზე, ქერქზე და გამომწვლებულ მერქანზე მცხივრობი

სახეობები: პირველნი შედარებით მცირერიცხოვანია და უმთავრესად ტენიან ადგილებშია გავრცელებული. ციტრუსების ხის ქერქზე ქაფისებრი და ფოთლისებრი ლიქენების მრავალი სახეობა იზრდება; სწორად ისინი საკმაო ფართობს იკავებენ და თითქმის მთლიანად ფარავენ მცენარის დერო-ტოტებს. ზოგი ლიქენი სხვადასხვა სახეობის სემცენარეზე იზრდება, სხვებს უფრო არსებითი უნარი აქვთ, მხოლოდ ერთ სახეობაზე შეგუებული ძლიერ ცოტაა. ზოგიერთი



სურ. 31. მანდარინის დერო-ტოტებზე და ფოთლებზე ეპიფიტურად მზარდი ქაფისებრი და ფოთლისებრი ლიქენები

ლიქენოლოგი უმთავრესად პატარა რაიონების გამოკვლევისას ამტკიცებს, რომ თითქმის ყოველი გვარისა და სახეობის სეს თითქმის თავისი სპეციალიზირებული სახეობა ახსიათებს. მართლაც, მათი

სახეობათა უმეტესობა ხის სხვა სახეობაზეც სახლდება, მაგრამ გარკვეულ სახეობაზე ისინი უფრო ხშირად გვხვდებიან და უკეთესადაც ვითარდებიან. სხვა გეოგრაფიულ რაიონებში ხის იგივე სახეობებზე ლიქენის სახეობრივი შემადგენლობა შეიძლება სხვა იყოს. თუ რა თამაშობს გადაძვევებულ რიფს ცალკეული სახეობების მიერ ამ თუ იმ სახეობის ხეების შერწყვაში ქერქის ფიზიკური თვისებები, თუ მისი ქიმიური შემადგენლობა, ჯერ კიდევ ამომწურავი პასუხი ნაკლებია; ალბათ ერთიც და მეორეც მნიშვნელოვანია. სხვადასხვა დრის სხვადასხვა მკვლევარების მიერ ნატარებული დაკვირვებები გვიჩვენებს, რომ სოკოს მიყვები ქერქის უჯრედებს შლიან და უთუოდ, ნაწილობრივ მათით იკვებებიან ისე, რომ ზოგიერთი მკვლევარი წინადადებას იძლევა მათ ვუწოდოთ არა ეპიფიტები, არამედ ქერქის საპარფიტები. სუბსტრატის რეაქციასაც უთუოდ სათანადო როლი აქვს; სხვადასხვა ავტორთა მონაცემები ამ მიმართულებით, გვიჩვენებენ სუბსტრატის წყალბადიონების (PH) კონცენტრაციის არაერთგვარ ხიდიდეს სხვადასხვა ლიქენებისათვის; მაგრამ, არსებობს სხვა საწინააღმდეგო მოსაზრებებიც. სადა და ბზარებით დაფარული ქერქის ფიზიკური თვისებების სხვაობა და როგორც ერთის, ისე მეორის წყლის დაკავების სხვადასხვა უნარიანობა, უძველესად გავლენას ახდენს ლიქენის გაერცვლების მდგომარეობაზე. თუ ხის რომელი მხარეა ლიქენებით უხვად დასახლებული, ეს დამოკიდებულია სხვადასხვა ფაქტორებზე-ხინოტივეზე, სინათლეზე და გაბატონებულ ქარებზე, რომელთაც ხორები და გონიდიები მოაქვთ. სუბსტრატის ლიქენები ხშირად, თუმცა არა ყოველთვის, ძლიერ დასახლებულია სრდილო და სამხრეთ დასავლეთის ექსპოზიციებზე; ტყეების ხანაპირო ზოლში და სხე.

ლიქენების ცალკეული სახეობები უმთავრესად ციბრუსოვანთა ღეროების ქვედა ნაწილებზე სახლდებიან და მკენარის სახეობის მიმართ დიდ განსხვავებას არ იჩენენ. ზოგიერთი მკვლევარი მათ განსაკუთრებულ ნიადაგის ცენოზად თვლის, შესაძლებელია, რომ ამ შემთხვევაში გარკვეულ რიფს ახრულებს ღეროს ფუძეზე დიდი ხინოტივე და ტუტე რეაქცია.

თავი 3. ციტრუსოვანთა დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებები

3.1. ციტრუსოვანთა დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური ღონისძიებების შედეგები

როგორც ზემოთ აღნიშნეთ, ციტრუსების დაავადებათა გამომწვევე სოკოებს შორის ყველაზე უაროდ გაფრეულებული და დიდი ზიანის მომტანია ციტრუსების მუკსკიანობა ანუ სკეტი, ციტრუსების სმელა ანუ მალსეკო, ციტრუსების ანორაქნოზი, ციტრუსების ფიტოფტოროზი და სხვ. ეპიფიტის წლებში მათ შეუძლიათ მნიშვნელოვანად შეამცირონ მოსავალი და ნედლეულის ხარისხი. ამ დაავადებების წინააღმდეგ გამოყენებული აგროტექნიკური, სანიტარულ-ჰიგიენური და სხვა ღონისძიებებს შორის ყველაზე ეფექტურია ბრძოლის ქიმიური ღონისძიებები. მცენარეთა დაცვის ქიმიურ ღონისძიებებიდან, დღემდე აჭარის მეციტრუსეობის რაიონებში იყენებენ ბორდოს ხიხეხს, ცინებს, პოლიკარბაცინს და სხვ. ამ პრეპარატების ეფექტურობა, ბოლო პერიოდში, ხუფ უფრო და უფრო კლებულობს, რის გამოც საჭირო გახდა ახალი ეფექტური საშუალებების გამოცდა.

ამ მიზნით ციტრუსოვანთა აღნიშნული დაავადებების წინააღმდეგ გამოვეცადეთ შემდეგი ფუნგიციდები:

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| 1. ანტრაკული (0.2) | 4. ვექტრა (0.03%) |
| 2. კოციდე (0.35%) | 5. ბორდოს ხიხეხი 1% (ეტალონი) |
| 3. სკორი (0.03) | 6. დაუმუშავებული (კონტროლი) |

კვლევის საშუალებები მიმდინარეობდა ხელვაჩაურის რაიონის ხოველ ქვედა სამების ტერიტორიაზე შერჩეულ 0.25 აა ხაცველ ნაკვეთში. ფუნგიციდები იცვებოდა მანდარინზე, ღიმინზე და ყუროთხალზე.

ციტრუსოვანთა ძირითად დაავადებებზე დაკვირვებები მიმდინარეობდა ნერგის დარგვიდან მოეღი წლის განმავლობაში. ფუნგიციდებით ნერგების დამუშავება ხდებოდა მცენარის ვეგეტაციის მოეღი პერიოდის განმავლობაში. პირველი დამუშავება მოხდა

ნერგების გახარებიდან 7-8 დღის შემდეგ, დანარჩენი კი ყოველ 10-15 დღეებში. სამუშაოს შესრულება მიმდინარეობდა ხელის შესასხური აპარატით.

ფენოლოგიურმა დაკვირვებებმა გვჩვენა, რომ ხათბურის პირობებში ციტრუსის ცაფკეული ხახუბები მუკეტიანობისა და ანთრაქნოზის მიმართ განსხვავებული ხარისხის გამძლეობით გამოირჩევიან (ცხრ. 1).

ციტრუსების დაავადებები ხანერგის პირობებში

ცხრილი 1

ჯიშის დასახელება	მუკეტიანობა ანუ სკები			ანთრაქნოზი		
	ჯანსაღი ნერგების რაოდენობა	დაავადებული ნერგების რაოდენობა	დაავადებული მცენარე % -ში	ჯანსაღი ნერგების რაოდენობა	დაავადებული ნერგების რაოდენობა	დაავადებული მცენარე % -ში
მანდარინი	400	90	22.5	400	95	23.75
ლიმონი	400	80	20.0	400	74	18.50
ფორთოხალი	400	75	18.75	400	70	17/50

როგორც ცხრილიდან ჩანს, მუკეტიანობისა და ანთრაქნოზის მიმართ ყველაზე მეტი გამძლეობით გამოირჩევა ფორთოხალი, შედარებით ნაკლები გამძლეობით კი მანდარინი.

დაკვირვებებმა გვჩვენა, რომ ხანერგის პირობებში თითქმის ანალოგიური მდგომარეობაა ფიტოფტოროზის შემთხვევაშიც (ცხრ. 2).

როგორც ცხრილიდან ჩანს, ფიტოფტოროზით ყველაზე მეტად დაავადდა მანდარინი და ლიმონი, შედარებით ნაკლებად კი ფორთოხალი და გრეიფრუტი.

ხანგრძლივ პირობებში ციტრუსების ფიტოფტოროზით
დაავადებული ნერგების აღრიცხვის შედეგები

ცხრილი 2

№	სახეობათა დასახელება	ჯანსაღი მცენარის რაოდენობა	დაავადებული მცენარის რაოდენობა 1 კა-ზე	დაავადებული მცენარე %-ში
1	მანდარინი	100	12	12.0
2	ფართოხაღი	100	9	9
3	ღიმინი	100	10	10
4	გრეიფრუტი	100	4	4

ციტრუსოვანთა ნერგების ფიტოფტოროზის და ფესვის ხიდაშლის წინააღმდეგ ფუნგიციდების გამოცდის შედეგები მოტანილია მესამე და მეოთხე ცხრილში.

როგორც მესამე ცხრილიდან ჩანს, ციტრუსოვანთა ნერგების ფიტოფტოროზით და ფესვის ხიდაშლის წინააღმდეგ კარგ შედეგს იძლევა პრეპარატი კოციდე. ამ ფუნგიციდით დამუშავებულ ვარიანტზე ბოლო აღრიცხვის დროს, დაავადება საერთოდ არ დაფიქსირდა, ხოლო ანტრაკნოზით, სკორით და ვექტრით შეწამლულზე დაავადების განვითარებამ, შესაბამისად 2.5, 2.8, 2.6%-ს მიღწია, საკონტროლო (დაუმუშავებულ) ვარიანტზე კი 26.0 %-ს.

ციტრუსოვანთა ბაღებში მეტეკიანობის წინააღმდეგ განსაკუთრებული შედეგით აღინიშნა ვექტრას და სკორის ეფექტი (ცხრილი 4). ამ ფუნგიციდებთან შედარებით ნაკლები ეფექტურობით გამოირჩევა ანტრაკნოზი და კოციდე. ეტალის (1%-იანი ბორდოული ხიხე) მოქმედების ეფექტი, ახევე, ნამორჩევა ვექტრასა და სკორის ეფექტს და უახლოვდება ანტრაკნოზსა და კოციდეს (1.8%).

ნერგების ფიტოფტოროზისა და ფეხების სიღამკლის წინააღმდეგ
ფუნგიციდების გამოცდის შედეგები

ცხრილი 3

ფუნგიციდების დასახელება	ფუნგიციდების შესხურებაზე		შესხურების შემდეგ			
	დაავადების გაფრქველება %-ში	დაავადების განვითარება %-ში	პირველი აღრი- ცვის შემდეგ		ბოლო აღრიც- ხვისას	
			დაავადების გაფრქველება %-ში	დაავადების განვითარება %-ში	დაავადების გაფრქველება %-ში	დაავადების განვითარება %-ში
ანტრაკნოზი (0.2)	32.0	15.0	23.5	8.0	6.0	2.5
კოციდე (0.35%)	32.0	15.0	21.0	6.2	-	-
ხკორი 0.03%	32.0	15.0	22.2	6.5	4.5	2.8
ჰექტრა (0.03%)	32.0	15.0	7.1	6.5	6.5	2.6
ბორდოს სითხე 1% (ეჯალანი)	32.0	15.0	26.0	9.5	14.0	8.2
დაკუმპოკუბელი (კონტროლი)	32.0	15.0	42.4	28.8	61.0	26.0

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია, აჭარის მეცოდურეუბის რაიონების სანერგეებში ციტრუსების ფიტოფტოროზისა და ფეხის სიღამკლის წინააღმდეგ გამოიყენებულ იქნას კოციდეს 0.35%-იანი ნაზავი, ხოლო ციტრუსოვანთა ბაღებში მეტეკიანობისა და ანთრაქნოზის წინააღმდეგ კი ხკორისა და ჰექტრას 0.03-0.03%-იანი ნაზავი.

ციტრუსოვნობა ბაღებში მტკვების წინააღმდეგ
ფუნგიციდების გამოცდის შედეგები

ცხრილი 4

ფუნგიციდების დასახელება	ფუნგიციდებით დამუშავებამ- დე		ფუნგიციდებით დამუშავების შემდეგ			
	დაავადების გავრცელება %-ში	დაავადების განვითარება %-ში	I აღრიცხვის შემდეგ		ბოლო აღრიცხვა	
			დაავადების გავრცელება %-ში	დაავადების განვითარება %-ში	დაავადების გავრცელება %-ში	დაავადების განვითარება %-ში
ანტრაქნოზი (0.2)	9.5	2.5	7.2	2.4	3.5	1.5
მმტრა (0.03%)	9.5	2.5	4.5	1.2	-	-
სკორი 0.03%	9.5	2.5	4.6	1.3	-	-
კოციდე (0.35%).	9.5	2.5	7.0	2.3	3.4	1.4
ბორდის ხითხე 1% (ეწაღონი)	9.5	2.5	7.5	2.5	3.8	1.8
დაუმუშავებელი (კონტროლი)	9.5	2.5	13.4	5.8	18.5	8.5

3.2. ციტრუსოვანთა დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდი

თანამედროვე ეტაპზე მცენარეთა დაავადებების წინააღმდეგ გამოყენებული ბრძოლის სხვადასხვა მეთოდებიდან (საკარანტინო, აგროტექნიკური, ბიოლოგიური, ხელექციური, მექანიკური, ფიზიკური, ბიოტექნიკური, ქიმიური) ფართოდ გამოყენებული და დამაკმაყოფილებელი ეფექტის მთქმელად ითვლება ბრძოლის ქიმიური მეთოდი, მაგრამ, სამწუხაროდ პრაქტიკაში გამოყენებული ზოგიერთი ქიმიური შენაერთი ანაგვიანებს გარემოს, საფრთხეს უქმნის ადამიანებს, სხვა თბილხისხდიანებსა და ფაუნას. გარდა ამისა, ნიადაგში მცხოვრები მცენარეთა დაავადების გამომწვევი სოკოების წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური მეთოდების გამოყენება მათი არარენტაბელობისა და ნაკლებად ეფექტურობის გამო გაძნელებულია. ამიტომ, უკანასკნელ წლებში, ნიადაგის პათოგენური სოკოების მიმართ განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდების გამოყენებას, რასაც ფართო პერსპექტივა აქვს. საკვლევ რეგიონში ნიადაგის პათოგენური სოკოებიდან ყველაზე ფართოდ გავრცელებულია და დიდი ზიანის მომტანია ციტრუსების ფესვის სიღამპლის გამომწვევი სოკოები: *Fusarium oxysporum*, *F. culmorum*, *F. solani*; *Verticillium* sp. აჭარის პირობებში ციტრუსების გარდა ეს სოკოები ავადებენ პომიდორს, კარხახს, ღობიოს, ბარდას და სხვ. განსაკუთრებით დიდი ზიანის მომტანია ციტრუსებისათვის.

უნიადან მეციტრუსეობა აჭარის სუბტროპიკული ზონის მისახლეობის ეკონომიკის განმტკიცების მთავარი და ძირითადი დარგია (მთლიანი სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციიდან მიღებული შემოსავლის 75-80% ციტრუსზე მოდის) და რომლის ფართოდ განვითარებას სხვა დაავადებებთან ერთად ხელს უშლის ციტრუსების ფესვის სიღამპლის გამომწვევი ზემოთ აღნიშნული სოკოები, გადავწყვიტოთ მათ წინააღმდეგ შეგვესწავლა ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდის ეფექტურობა.

როგორც ცნობილია, ციტრუსების ფესვის ხიდამკლის გამოშვები ნიადაგის სოკოა, მასთან ბრძოლა ნეკრობიოტიკური მეთოდებით გაძვირებულია. მრავალი მკვლევარის მონაცემებით ანტაგონისტი-სოკოების გამოყენება ნიადაგის პარაზიტული სოკოების მიმართ კარგ შედეგს გვაძლევს.

ცნობილია, რომ ნიადაგში ანტაგონისტი მიკროორგანიზმები ამჟღავნებენ ანტიტოქსიკურ თვისებებს, ტოქსინების დასმარებით ახშობენ მათ კონკურენტებს, მათ შორის ფიტოპათოგენურ სოკოებს; გარდა ამისა ნიადაგში განვითარებისას ანტაგონისტი ანტიბიოტიკური ნივთიერებების პროდუქციონებს ახდენს, რომელიც მცენარეებში მოხვედრისას ამადლებს წყნის ბაქტერიოციდულობას - მცენარის იმუნობიოლოგიურ თვისებებს (Красильников, 1958).

მოუხედავად ამისა, ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდი ჯერ კიდევ არასაკმარისად არის დამუშავებული და პრაქტიკაში მცენარეთა დაავადების წინააღმდეგ ფართოდ არ გამოიყენება.

ნიადაგის პათოგენ სოკოების წინააღმდეგ შედარებით უფრო დამუშავებულია და წარმოებაში გამოიყენება პრეპარატი ტრიხოდერმინი, მას აქვს მოქმედების ფართო სპექტრი, ხშირ შემთხვევაში იძლევა დადებით შედეგებს ბამბისა და ბადრიჯნის ევრტიციადიოზური, ხაჩამორის, კომბოსტოს, კანაფის ფუნარიოზული ტენიობის წინააღმდეგ (Федорничик, 1977; Федорничик, Тилаев, 1973).

გვარი ტრიხოდერმას წარმომადგენლები ფართოდ გავრცელებულია ნიადაგში და აქტიური ანტიბიოტიკების პროდუქციონებს ახდენენ.

სოკოვანი ანტაგონისტი (ხშირად *Trichoderma lignorum*) აქტიურად იხმარება ორგანული შენაერთების დაშლაში ამინოფიკაციისა და ნიტრიფიკაციის პროცესში, ფოსფორისა და კალციუმის მობილიზაციის დროს, რაც მათი ნიადაგის გამდიდრებით გამოიხატება (Ковневич, 1971).

ანტაგონისტი სოკოს *Trichoderma lignorum* და პარაზიტი სოკოს *Fusarium oxysporum* პეტრის თახებში ჩათესვისას უფრო სწრაფი ზრდით აღინიშნა სოკო *Trichoderma lignorum*, ხოლო *Fusarium oxysporum* - ის ხორების კოლონია აღმოჩნდა ყველა მხრიდან შებოტილი *Trichoderma*

lignorum - ით, რის შედეგადაც პათოგენის შემდეგი ზრდა შეფერხდა, ხოლო კონტროლის ვარიანტში ორივე სოკოს მიკვლეობის განვითარება მიმდინარეობდა ჩრდილოდან (Չიხონა, 1980).

სოკო *Trichoderma lignorum* გამოიხატება ძლიერი ანტაგონისტურ თვისებებით. ანტაგონისტის მოქმედებით სოკო *Sclerotinia rolfii* -ის სკლეროციები კარგავენ სიცოცხლის უნარიანობას, რაც მიუთითებს *Trichoderma lignorum*-ის გამოყენების პერსპექტიულობაზე სამხრეთული ხიდამკლის გამომწვევი სოკოს წინააღმდეგ (ერისთავი, ისარღიშვილი, 1950; დაბახუა, დონაძე, 1975).

დადგენილია, რომ ტრიხოდერმას სახეობები ანტიბიოტურ ნივთიერებებს გამოყოფენ, რომლებიც სასიკვდილოდ მოქმედებენ სოკო *Fusarium oxysporum*-ზე (Ходжаниян, 1970).

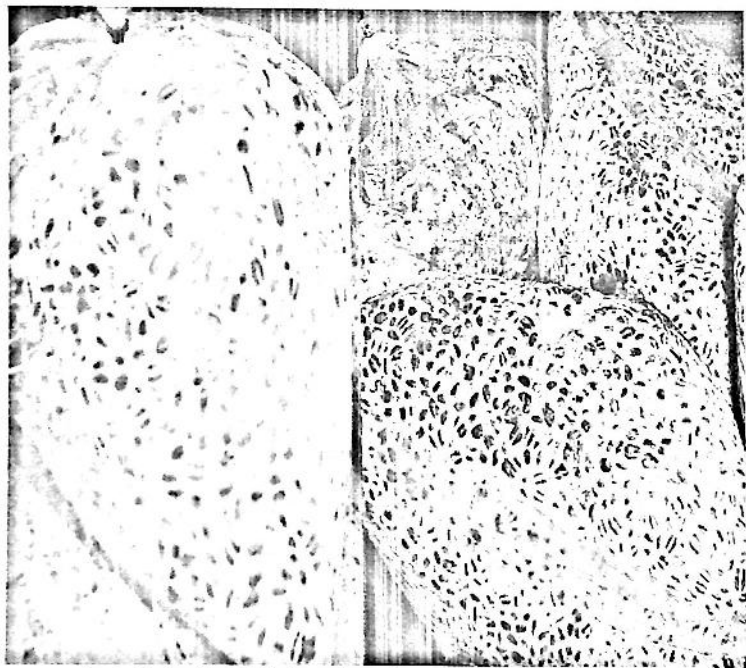
Trichoderma lignorum მაღალ ანტაგონისტურ აქტიურობას იწენს საშემოდგომო ხორბლის ფესვის ფუნარიოზული ხიდამკლის გამომწვევი სოკოების (*Fusarium oxysporum*, *F. gibiscum*, *F. sporotrichella*, *F. solani*) წინააღმდეგ. ანტაგონისტის ნიადაგში შეტანა აუმჯობესებს თესლის გაღვივებისა და აღმოცენების უნარს (Колодичук, 1974).

სოკო ანტაგონისტის *Trichoderma lignorum*-ის ნიადაგში შეტანით იზღუდება საშემოდგომო ხორბლის ფესვის ხიდამკლის გამომწვევი სოკოები: *Fusarium oxysporum*, *F. culmorum*, *F. solani*. ფესვის ხიდამკლით დაავადება კონტროლთან შედარებით მცირდება ხორბლის და თაუთავეების ფაზაში 10-12,5%-ით, ხოლო ცვილისებური სიმწიფის ფაზაში 18-20,4% (Кирнк, Мусатова, 1975).

კარგი შედეგია მიღებული პიმალის კედარის ნათესარების დაავადების გამომწვევი სოკოს *Rhizoctonia aderholdii*-ის წინააღმდეგ. სოკო ტრიხოდერმა დიგნოზის ნიადაგში შეტანიდან ერთი თვის შემდეგ ნათესარების დაღუპვამ შეადგინა 1,3%, მაშინ, როცა ანტაგონისტის გარეშე (კონტროლი) დაავადებამ 17-30% მიაღწია (ისარღიშვილი და სხვ., 1961).

დაბორატორიულ პირობებში *Fusarium*-ის გვარის წარმომადგენლების წინააღმდეგ ზოგიერთი სოკოს ანტაგონისტური

დაიქვივის პრაქტიკა არ განვითარდა, ხაკეები არის უკუდაპირუე აღინიშნებოდა მხოლოდ ანტაგონისტის მიცეკლიაღური ნაზარდი, რაც იმაღე მიგვანიშნებს, რომ პათოგენის განვითარებამღე ანტაგონისტმა მოახწრო სუბსტრატის უკუდაპირის დაფარეა და პათოგენს არ მიხცა განვითარების საშუაღეა.



სურ. 32. ხორღის მარცეაღე განვითარებღელი *Trichoderma lignorum*-ის მიცეკლიაღე

ღვის იმ ვარიანტში, ხდაღე დაიღეა ხოკო ანტაგონისტი, ხღეო თახი ღღის შუბღეგ პათოგენი, უკანასკნელი არ განვითარდა. პათოგენის და ანტაგონისტის ერთღროღელმა მიკროსკოპულმა

ანაღოზმა გვჩვენა, რომ *Fusarium* -ის პოეებს *Trichoderma lignorum* - ის პოეები გარს ეხვევა და იწვევს მათ ღიზისს.



სურ. 33. *Trichoderma lignorum*-ის ხიორები

ნახევრად საველე ცდები ტარდებოდა ქოთნებში, ხადაც ხორბლის მარცვალზე განუითარებელი *Trichoderma lignorum* -ის (ერთ მცენარეზე 5 გრამი) შეტანილი იყო მანდარინის ნერგების *Fusarium* - ით ხელოვნური დახეჩიანების შემდეგ და დახეჩიანებამდე (ცხრილი 5).

როგორც ცხრილიდან ჩანს, როდესაც მანდარინის ნერგი ხელოვნურად დახეჩიანებული იყო *Fusarium* - ით, ხილი 4 დღის შემდეგ შეტანილი იყო *Trichoderma lignorum*, მანდარინის ფუცვის ხილამკლის ნიშნები 8 დღის შემდეგ 50 მცენარიდან აღინიშნა 31 მცენარეზე, ხილი 15 დღის შემდეგ დაავადებების ნიშნები მხოლოდ 16 მცენარეზე შეინიშნებოდა, 15 მცენარე კი გამოჯანსაღდა; იმ შემთხვევაში, როდესაც მანდარინის რიზოსფეროში ერთდროულად იქნა შეტანილი *Fusarium* და *Trichoderma lignorum*, 8 დღის შემდეგ 50 მცენარიდან 22 მცენარე აღმოჩნდა ოდნავ დაავადებული, ხილი 15 დღის შემდეგ 22 ხესტად დაავადებული მცენარიდან 5 მცენარე

აღმოჩნდა დაავადებული, 17 კი გამოჯანსაღდა. ცვლის იმ ვარიანტში,

Trichoderma lignorum – ის გავლენა მანდარინის ფესვის ხიჯამკლის გამომწვევ სოკოზე ნახევრად საველე ცვლის პირობებში

ცხრილი 5

№	ცვლის ვარიანტი	საკვლეპი მცენარეთა სავსეთი რაოდენობა	განმეორებადობა 8 კვირის განმავლობაში	51 დღის განმავლობაში მცენარეთა სავსეთის რაოდენობა
1	მანდარინის ნერვის რიზოსფერო ჯერ დახეიანდა Fusarium-ით, ხოლო 4 დღის შემდეგ შეტანილი იყო Trichoderma lignorum	50	31	16
2	მანდარინის ნერვის რიზოსფეროში ნიადაგი დახეიანდა Fusarium-ით ერთდროულად შეტანილი იყო Trichoderma lignorum	50	22 ოდნავ დაავა- დებული	5
3	მანდარინის ნერვის რიზოსფეროში ნიადაგი დახეიანდა Trichoderma ligno ხოლო 4 დღის შემდეგ ნიადაგი დახეიანდა Fusarium-ით	50	3	2
4	საკონტროლო ცდები:			
5	მანდარინის ნერვების რიზოსფერო ნიადაგი დახეიანდა Fusarium-ით	50	50	50
6	მანდარინის რიზოსფეროში შეტანილი იყო Trichoderma lignorum	50	-	-

სადაც ციტრუსების რიზოსფეროში პირველად შეტანილი იყო ანაგონისტი სოკო *Trichoderma lignorum*, ხოლო შემდეგ დაავადებების გამომწვევი სოკო *Fusarium* - ი, 50 მცენარეიდან 15 დღის შემდეგ დაავადდა 2 მცენარე.

საკონტროლო ვარიანტში, სადაც ციტრუსების რიზოსფეროში შეიტანებოდა *Fusarium* - ი, ციტრუსის ფესვის სიღამლით დაავადდა ყველა მცენარე. საველე და საწარმოო ცდები ტარდებოდა ხელვაჩაურის რაიონის ქვედა სამების ტერიტორიაზე 2000-2005 წლებში.

სანერგეში მანდარინის ნერგების დარგვამდე ნიადაგი დამუშავდა *Trichoderma lignorum* - ის 4 % - იანი სუსპენზიით (10 ლიტრ წყალში იხსნებოდა 400 გრამი *Trichoderma lignorum* 5 მ² ფართობის დასამუშავებლად), ხოლო საველე პირობებში გასტერობული ხორბლის მარცვლებზე განვითარებული სოკო *Fusarium*-ით (5 გრამი 1 მცენარეზე) შეტანილი იქნა მცენარის ფესვთა სიხტემის არეში (ცხრილი 6).

როგორც ცხრილიდან ჩანს ნიადაგში, როდესაც პირველად შეიტანებოდა პათოგენი სოკო და 7 დღის შემდეგ ანტაგონისტი, მცენარეთა დახეჩინების პროცენტმა სანერგეში 13.5 %, მინდურად 9.6% შეადგინა, ბიოლოგიურმა ეფექტიანობამ კი შესაბამისად 56.5 და 44.3 %. ცდის იმ ვარიანტში, როდესაც პათოგენისა და ანტაგონისტის ნიადაგში ერთდროულად შეტანა ხდებოდა, მცენარეთა დახეჩინების პროცენტი უდრიდა სანერგეში 10.8 და მინდურიდან 8.2 %, ბიოლოგიური ეფექტიანობა კი შესაბამისად 65.2 და 52 %.

ცდის იმ ვარიანტში, როდესაც ნიადაგში პირველად შეტანილი იყო ანტაგონისტი, შემდეგ კი პათოგენი სოკო, მცენარეთა დახეჩინება სანერგეში 6.2 % შეადგინა, ხოლო მინდურად 4.8 %.; ბიოლოგიური ეფექტიანობა კი შესაბამისად 80.1 % და 71.7 %.

საკონტროლო ვარიანტში /ანტაგონისტი შეტანის გარეშე/ მცენარეთა დახეჩინების პროცენტი იყო სანერგეში 31.0% და მინდურად 17.0 %.

Trichoderma lignorum –ის გავლენა ციტრუსოვანთა ფუცვის ხიდამკლის გამოშვებულ ხოლოხე ნახევრად სვეულე ცდის პირობებში

ცხრილი 6

ცდის ვარიანტი	ცვაში მყოფი მცენარეთა რაოდენობა	მცენარეთა დასვენების %	ცდის სიზუსტე	ბიოლოგიური ეფექტი %-ში
მანდარინის ნერვის დარგვამდე ჯერ პათოგენის შეტანა და 6 დღის შემდეგ ნიადაგის დამუშავება ანტაგონისტის სუხპენზიით	150	13.5	2.1	56.5
ნიადაგის ანტაგონისტის სუხპენზიით დამუშავებისთანავე პათოგენის შეტანა	150	10.8	2.3	65.2
ნიადაგის ჯერ ანტაგონისტის სუხპენზიით დამუშავება და შემდეგ ნიადაგში პათოგენის შეტანა	150	6.2	2	80.1
კონტროლი (ანტაგონისტის შეტანის გარეშე)	150	31		
მინდურის პირობებში				
ნერვის დარგვამდე ნიადაგში ჯერ პათოგენის და 7 დღის შემდეგ ანტაგონისტის შეტანა.	150	9.6	1.9	44.3
ნიადაგში პათოგენის და ანტაგონისტის ერთდროულად შეტანა	150	8.2	2	52
ნიადაგში ჯერ ანტაგონისტის და 7 დღის შემდეგ პათოგენის შეტანა	150	4.8	2.1	71.7

აღნიშნისხული ვარიანტი გამოცდილი იქნა ხაჭარში ცვაში.

კდის შედეგებმა გვიჩვენა, რომ ისრდება ნამატი მოსაჯალი და
შესაბამისად სამეურნეო კვლამაინობა, რომელმაც შეადგინა სახერგკში
27.2 %, ხოლო მინდვრად 19.6%.

თაზი 4. ციტრუსების მიკობიოტის ანალიზი

4.1. მიკობიოტის საერთო მიმოხილვა

მიკოლოგურმა გამოკვლევმა გვიჩვენა, რომ აჭარის ციტრუსოვანთა ნარგავების მიკობიოტა მდიდარი და მრავალფეროვანია, რაც დაკავშირებულია რეგიონის როგორც ოროგრაფიაზე და ნიადაგობრივ - კლიმატურ პირობებზე, ისე ადგილობრივი და ინტროდუცირებული ციტრუსების სახეობრივ სიმრავლეზე.

დღეისათვის წყნის მიერ ციტრუსებზე აღრიცხულია მიკობიოტის 87 სახეობა და 3 სახესხვაობა.

აჭარის ციტრუსოვანთა მიკობიოტის მთლიანი შემადგენლობა გაერთიანებულია 5 განყოფილებაში, 7 კლასში, 10 რიგში, 13 ოჯახსა და 37 გვარში (ცხრ. 1)

როგორც ცხრილიდან ჩანს, გამოვლენილ მიკობიოტას შორის, სახეობრივი შემადგენლობით ყველაზე მრავალრიცხოვანი და მრავალფეროვანია განყოფილება დეუტერომიცეტები ანუ უსრული სოკოები (Deuteromycota - Fungi imperfecti), რომელიც 2 კლასით (Hyphomycetes, Coelomycetes), 3 რიგით (Hyphomycetales, Acervulales, Picnidiales), 4 ოჯახით (Mucodinaceae, Tuberculariaceae, Melanconiaceae, Sphaeroidaceae), 23 გვარით, 54 სახეობით და 1 სახესხვაობით არის წარმოდგენილი. თავიანთი სიმრავლით ისინი პირველ ადგილზე არიან სხვა დანარჩენ სოკოებთან შედარებით. სხვადასხვა რაიონების მიკობიოტის შესწავლისას მიკოლოგები (ნახუცრიშვილი, 1955; გვრიტიშვილი, 1960; შურვანიშვილი, 1966; იმერლიშვილი, 1968; ბაღრიძე, 1969; ჭკელიძე, 1971; შანიძე, 1999; დავითაძე, 2006 და სხვები) ასევე აღნიშნავენ დეუტერომიცეტების ანუ უსრული სოკოების სიმრავლეზე. ციტრუსოვანთა მიკობიოტის მრავალფეროვნებითა და მრავალრიცხოვნებით მეორე ადგილზეა განყოფილება ბაზიდიომიცეტები (Basidiomycota), რომელიც წარმოდგენილია 1 კლასით (Holm-basidiomycetes), 2 რიგით (Aphyllphorales, Agaricales), 3 ოჯახით (Polyporaceae, Hymenochaetaceae, Agaricaceae), 7 გვარით, 17 სახეობით და

2 სახეობით, ჩანთიანი სოკოები (Ascomycota), რომელიც აერთიანებს 2 კლასს (Pyrenomycetes, Loculoascomycetes), 3 რიგს (Capnodiales, Dothideales, Sphaeriales), 4 ოჯახს (Capnodiaceae, Pleosporaceae, Mycosphaerellaceae, Xylariaceae), 7 გვარს და 11 სახეობას – მესამე ადგილზეა, 2 გვარსა და 3 სახეობას აერთიანებს განყოფილება ზიგომიცეტები (Zygomycota). 1 გვართ და 2 სახეობით ბოლო ადგილზეა განყოფილება ოომიცეტები (Oomycota).

სახეობათა ხშირადგილი ქვედაზე მრავალრიცხოვანი გვარებია: Phoma (5), Phyllosticta (5), Fusarium (5), Polyporus (5), Coriolus (4), Coniothyrium (4) Septoria (3), Diplodia (3) და სხვ.

მიკობიოტის წარმომადგენლები აღრიცხულია ციტრუსების 9 სახეობაზე. სოკოების პარაზიტული და საპროტროფული სახეობებით ქვედაზე მდიდარია მანდარინი – Citrus nobilis (61 სახეობა), ლიმონი (44) და ფორთოხალი (19), ხოლო ერთეული სახეობებით აღინიშნება გრეიფრუტი, კინკანი, ტრიფოლიატა და სხვ.

ფიტოპათოლოგოებმა მონიტორინგმა გვიჩვენა, რომ ქვედაზე ადრე ვითარდებიან და ვრცელდებიან ფიტოფტორასებრთა, აგარიკოჯანთა და აფიდოფოროჯანთა წარმომადგენლები, ხოლო ხექტემბერ – ოქტომბერში მიკობიოტის დანარჩენი ქვედა წარმომადგენელი უსვადია, რაც ციტრუსოვანთა გახანგრძლივებული კვანძოვით და ხელსაყრელი ეკოლოგიური (აბიოტური) ფაქტორებითაა განპირობებული.

სოკოების გარეგნული და სტრუქტურულ - მორფოლოგიური (მიკრომორ-ფოლოგიური) ნიშნების აღწერისას გაირკვა, რომ ქვედაზე მრავალრიცხოვან ხორებს ინეითარებს შემდეგი გვარები: Phyllosticta, Phoma, Phomopsis, Cytospora, Coniothyrium და სხვ. შედარებით ნაკლებ ხორებს კი - Camarosporium, Diplodia, Hendersonia და სხვ.

ორკვევა, რომ უხრული სოკოების ზოგიერთი გვარების (Phyllosticta, Septoria და სხვა) წარმომადგენლები განეტიკურ კავშირში იმყოფებიან ერთმანეთთან, რაც იმით უნდა აიხსნას, რომ ისინი ერთდროულად გვსვებიან ფიოდის ერთდამისვე დაქსა და ერთი გვარის – (Mycosphaerella) ჩანთიანი სტადია აქვთ.

ცოდნეუხეიანთა მიკობიოტის სისტემატიკური სტრუქტურა

ცხრილი 1

განყოფილება	კლასი	რიგი	ოჯახი	შეიქმნა	სახეობა	სახეობა
Oomycota	Oomycetes	Peronosporales	Phytophthoraceae	1	2	
Zygomycota	Zygomycetes	Mucorales	Mucoraceae	2	3	
Ascomycota	Pyrenomyces	Sphaeriales	Xylariaceae	1	2	
	Loculoascomycetes	Capnodiales	Capnodiaceae	1	1	
		Dothideales	Pleosporaceae	4	6	
	Mycosphaerellaceae		1	2		
2	3	3	7	11		
Basidiomycota	Holmobasidiomycetes	Aphyllorphorales	Polyporaceae	2	2	
			Hymenochaetaceae	3	9	2
	Agaricales	Agaricaceae	2	6		
1	2	2	7	17	2	
Deuteromycota	Hyphomycetes	Hyphomyces	Mucodinaceae	5	10	
	Coelomycetes	Acervulales	Tuberculariaceae	1	5	
			Melanconiaceae	5	8	
	Picnidiales	Sphaerioidaceae	11	30	1	
2	3	3	23	54		
5	7	10	13	37	87	3

4.2 ციტრუსების მიკოგოტის კლასიფიკაცია

განყოფილება	Oomycota
კლასი	Oomycetes
რიგი	Peronosporales
ოჯახი	Phytophthoraceae
გვარი	Phytophthora dBy.

1. *Phytophthora citrophthora* (Smith.) Leon.

'ხოლხორანგიუმები ძიფების მსგავსი ტოტების წვერზე განლაგებული, უფერულია, მარტო, ელიფსური ან დომინისებრი, იშვითად მონრგვადო, ერთეული, იშვითად ჯგუფური, 60-90X20-30 მკმ. წვერზე დატანებულია ბუქსებრი პორუსი, ხაიდანაც ზოლხორების გამოსვლა ხდება. თითოეულ ზოლხორანგიუმში 30-დან 50-მდე ზოლხორა ვითარდება. ახლგაზრდა ზოლხორა მარტოა, შემდეგში მონრგვადო, მარცლოვანი შიგთავსით, 10-16 მკმ, 2 წამწათ. კულტურაში ხოკო იძლევა მონრგვადო ელიფსური ფორმის ქლამიდოსპორებს, ხვადახსხვა ზომის ცხიმის წვეთებით.

- *Citrus limonia* Osbeck., *C. nobilis* Lour., ფოთლებზე, ფესვებზე, ნაყოფებზე, ახალშენი, ქვედა ხამება.

2. *Phytophthora parasitica* Dast.

მიცკლიუმე უმთავრესად უჯრედშორისა, დატოტვილი, მარცლოვანი შიგთავსით, 2,8-5,6 მკმ დიამეტრის. ზოლხორები მონრგვადო ან კვერცხლისებრი. დაზამორება ქლამიდოსპორებით ან ოლხორებით მიმდინარეობს, ზოგჯერ კი მიცკლიუმითაც.

- *Citrus limonia* Osbeck., *C. nobilis* Lour., ფესვებზე, დაბა ხელუანაური.

განყოფილება	Zygomycota
რიგი	Mucorales
ოჯახი	Mucoraceae
გვარი	Mucor Mich. Emend. Ehb.

3. *Mucor mucedo* Fres-emend Bref.

- *Citrus limonia* Burm., *Citrus nobilis* Lour., *Citrus paradisi* Macfad., *Citrus*

sinensis Osbeck., ნაყოფებზე, ყველგან.

გვარი Rhizopus Ehrenb.

4. Rhizopus artocarpus Racib.

- Citrus limonia Burm., Citrus nobilis Lour., Citrus paradisi Macfad., Citrus sinensis Osbeck., ნაყოფებზე, ყველგან.

5. Rhizopus nigricans Ehrenb.

- Citrus limonia Burm., Citrus nobilis Lour., Citrus paradisi Macfad., Citrus sinensis Osbeck., ნაყოფებზე, ყველგან.

განყოფილება Ascomycota

კლასი Pyrenomycetes

რიგი Sphaeriales

ოჯახი Xylariaceae

გვარი Xylaria Hill. et Schrank.

6. Xylaria polymorpha (St. Am.) Grev.

ნაყოფსხეულები ერთეულებია ან ჯგუფური, ქინძისთავისებრი, ცილინდრული ან სხვადასხვა ფორმის, იშვიათად ჩანგლისებურად დატოტვილი, 5-10 სმ სიმაღლის და 1-3 სმ სიფართის, თავდაპირველად მონაცრისფრო-მურა, შემდეგ კი შავია. პერიტეციუმები თანაბრად განლაგებული სტრომის მოყვ სივრცეზე, გარდა ბოდო ნაწილისა.

- Citrus limonia Burm., Citrus nobilis Lour., Citrus paradisi Macfad., Citrus sinensis Osbeck., ღეროზე, ფესვის ყელთან. ახალშენი, ქვედა ხამება.

შენიშვნა: ეს ხოლო მკვებავ მცენარეზე პირველად აღინიშნაა საქართველოში.

კლასი Loculoascomycetes

რიგი Capnodiales

ოჯახი Capnodiaceae

გვარი Capnodium Mont.

7. Capnodium sp.

- Citrus nobilis Lour., ფოთლებზე, ყველგან.

რიგი Dothideales

ოჯახი
გვარი

Pleosporaceae
Phyalospora Niessl.

8. *Phyalospora citricola* Penz.

პერიტეციუმები მრავალრიცხოვანია, ჯგუფურად განლაგებული, დაფარული ეპიდერმისით, მომრგვალო, შავი, დიამეტრით 1,3 – 2,2 μ . ჩანოები მოგრძო-ელისფერია, 5,5 – 6,2×7-8 μ .

- *Citrus limonia* Osbeck., *Citrus nobilis* Lour., ჩამოცვენილ ფოთლებზე, ბაიუმის ბოტანიკური ბაღი, მწვანე კონცხი.

9. *Phyalospora citri* – *aurantii* Rehm.

პერიტეციუმები მრავალრიცხოვანია, ერმანეთთან მკიდროდ შეჯგუფებული, თავდაპირველად შეჭრილები ეპიდერმის ქსოვილში, შემდეგ კი ამოღიან მხოლოდ კონუსისებრი მოკლე საწოურისებრი ხორბებით, მომრგვალოა, შავი, დიამეტრით, 170-235 μ . ჩანოები ქინძისთავისებრია, 8 სპორით, ჩანოების სიგრძე 71-95×15-20 μ .

პარაფიზები ძაფნაირია, დატიხრული, უფერული, 19,2-27,5×5-8 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., დამკენარ ტოტებზე, მახინჯაური, გონიო.

გვარი *Pleospora* Raben.

10. *Pleospora limonum* Penz.

პერიტეციუმები არამრავალრიცხოვანია, გაფანტულად ან ჯგუფურად განლაგებული, შავი, მრგვალი, 177-215 μ დიამეტრის. ჩანოები ქინძისთავისებრია, მოკლე ფეხით, 8 სპორით, ჩანოების სიგრძე 72-98×22-27 μ . პარაფიზები ძაფნაირია, დატიხრული, 5,5-9,8×2,5 μ . სპორები დატიხრულია როგორც განივად, ასევე გასწვრივად, ელიფსურია, ფართო მომრგვალებული ბადოებით, მიყვითადლო-ქაჯისფერი, 17,5-30,5×9-12 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., დამკენარ ტოტებზე, ანგისა, ხელგანჯარი, შარაბიძეები.

გვარი *Leptosphaeria* Ces. et De Not.

11. *Leptosphaeria citricola* Penz.

ლაქები დიდია, მთავთრო-ნაცრისფერი. პერიტეციუმები

მაგალრიცხოვანია, გაფანტული, მამრგვალ-გაბრტყელებული ფორმის, 11.5-18 μ დიამეტრის. ნაწიები ქინძისთავისებრ-ცილინდრულია, 8 ხორბით, 52-75 \times 5-18 μ სიგრძის, სპორები თითისტარისებრია, წამახვილებული ბოლოებით, ოდნავ მოხრილი, 5 განივი ტიხრით, ცხიმის წვეულებით, ყვესხვერი, 22-28 \times 3-4.5 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., *Citrus sinensis* Osbeck., ცოცხალ ფოთლებზე, გონიო, თხილნარი.

12. *Leptosphaeria vagabunda* Sacc.

პერიტეციუმები მრავალრიცხოვანია, ჯგუფურად ან გაფანტულად განლაგებული, მრგვალი, შავი, 110-155 μ დიამეტრის. ნაწიები მოგრძო-ქინძისთავისებრია, პატარა ფეხით, ძაფისებრი პარაფიზებით, 8 ხორბათი, 75-100 \times 9-12.5 μ სიგრძის. სპორები ჩანთაში 2 რიგადაა, თითისტარისებრი, თავდაპირველად ერთი ტიხრით, შემდეგ კი სამი, ცხიმის წვეულებით, უფერული, 17.5-24.3 \times 4.5-6 μ .

- *Citrus limonia* Burm., *Citrus nobilis* Lour., ცოცხალ ქლორტეპზე, მექინისწვადი, ახალშენი, გონიო.

გვარი *Laestedia* Auersv.

13. *Laestedia social* Penz.

პერიტეციუმები მრავალრიცხოვანია, ჯგუფურად განლაგებული, დაფარული ეპიდერმისით, მამრგვალ, 158-182 μ დიამეტრის. ნაწიები ქინძისთავისებრია, 51-72 \times 11-1.4 μ . სპორები არასწორი ფორმისაა, ბოლოები დაბლაგვებული, ერთუჯრედიანი, უფერული, 12-17 \times 4-5 μ .

- *Citrus limonia* Burm., გამხმარ ტოტეპზე, გონიო, ახალსოფელი, ანგისა.

ოჯახი *Mycosphaerellaceae*

გვარი *Mycosphaerella* Johanson

14. *Mycosphaerella citricola* Mc. Alp.

დაქები დიდაა, ოვალური ან მამრგვალ, შემოვლებული ყვესხვერი არწით. პერიტეციუმები არამრავალრიცხოვანია,

გაფანტულად განლაგებული, შეჭრილი ეპიდერმისში, მომრგვალო, მოკეციფერო-შავი, 85-105 μ დიამეტრის. ნათები მოგრძო ქინძისთავისებურია, 39-60 \times 10-12 μ . ხორები უფერულია, ნათაში ორ რიგად განლაგებული, ერთი განივი ტიხრით, 12,5-16,5 \times 5 μ .

- *Citrus limonia* Barm., *Citrus sinensis* Osbeck., ცოცხალ ფოთლებზე, მწვანე კონცხი, ახალშენი.

15. *Mycosphaerella loefgreni* N. Oack.

პერიტეციუმები მრავალრიცხოვანია, ჯგუფურად ან გაფანტულად განლაგებული, მომრგვალო-ოვალური, შავი 110-115 μ დიამეტრის. ნათები ფართო ცილინდრულია, 8 ხორით, ნათების სიგრძე 28-32+0-12 μ . ხორები ცილინდრულია, ერთი ტიხრით, უფერული, 11,5-17 \times 3-4,5 μ .

- *Citrus limonia* Burm., *Citrus nobilis* Lour., ცოცხალ ყლორტებზე, გონიო, თხილნარი, ნასხებანი, ორთაბათეში.

განყოფილება Basidiomycota
კლასი Holmobasidiomycetes
რიგი Aphyllophorales
ოჯახი Polyporaceae
გვარი Daedalea Pers.

16. *Daedalea* sp.

- *Citrus nobilis* Lour., გამხმარ ღეროზე, ხელეწაწი, მუჯინისწვავი.

გვარი Fomitopsis Karst.

17. *Fomitopsis cytisima* (Berk.) Boond. et Sing.

- *Citrus nobilis* Lour., ცოცხალ ღეროზე, ქობულეთის მდამოებ, 19.10.2007.

ოჯახი Hymenochaetaceae
გვარი Phelinus Quel.

18. *Phellinus igniarius* (Fr.) Quel.

ნაყოფსხეულები მჯდომარეა, ხლიქსებრი, მომრგვალებული ან შვეწრთებული ბოლოებით, დაფარულია თანავე ბრწინავე ქერქით. ქსოვილი ხისმაგვარია, ძალიან მაგარი, მოყავისფრო-წაბლისფერი ან ბაცი წაბლისფერი. კიმენოფორი მოყავისფრო მიღისებრია. კიმენოფორების ზედაპირი ბაცი ყავისფერიდან წაბლისფერში გადადის. ფორები თანაბარია, 4-6 მმ.

- *Citrus nobilis* Lour., ცოცხალ ღეროზე ქვედა სამება.

19. *Phellinus tremula* (Fr.) Quel.

- *Citrus nobilis* Lour., ღეროზე, ფესვის ყელთან. ახალშენი, ქვედა სამება.

გვარი *Coriolus* Quel.

20. *Coriolus hirsutus* (Fr.) Quel.

- *Citrus nobilis* Lour., ღეროზე, ხელუჩანაური, მუჯინისწკალი, ნაქვი, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

21. *Coriolus pubescens* (Schum.) Quel.

- *Citrus nobilis* Lour., ცოცხალ ღეროზე ქვედა სამება.

22. *Coriolus versicolor* (Fr.) Quel.

- *Citrus limonia* Osbeck., *Citrus nobilis* Lour., გამხმარ ღეროზე, ნაქვი, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

23. *Coriolus zonatus* (Fr.) Quel.

- *Citrus limonia* Osbeck., *Citrus nobilis* Lour., გამხმარ და ცოცხალ ღეროზე ქვედა სამება.

გვარი *Stereum* S.F. Gray

24. *Stereum hirsutum* (Fr.) Fr.

- *Citrus limonia* Barm., *Citrus nobilis* Lour., გამხმარ ღეროზე, ხელუჩანაური, მუჯინისწკალი.

25. *Stereum rubiginosum* (Dicks) Fr.

- *Citrus limonia* Barm., *Citrus nobilis* Lour., გამხმარ ღეროზე, ხელუჩანაური, მუჯინისწკალი.

რიგი Agaricales

ოჯახი Agaricaceae

გვარი Armillariella Karst.

26. *Armillariella mellea* (Fr.) Karst.

ქუდი თავდაპირველად ამობურცვლია, შემდეგში გლუვი, გაშლილი, ზოგჯერ შუაში ხორკლიანი, თხელშიანი, ხორცისებრი, მურა, მოყვითალო-ყავისფერი, მოწითალო, მრავალრიცხოვანი, ჯგუფური წერტილი მურა ქერცვლებით, 5-10 სმ-ია დიამეტრის. ფირფიტები არათანაბარია, მოყვითალო, თეთრი, ხიშვით მურა ღაქვებით. რბილობი მსოფთრია, ფაშარი, ფხვიერი, რბილი, სახამოვნო სუნით და მომთქუო მწკლარტე გემოთი. ფეხის ხიმამდე 5-15სმ-ია, ხოვართე 1-1.5 სმ, ფეხისთან ოდნავ გამსხვილებული, ზეპო ნაწილი ღიაა, ფეხისთან მოყავისფრო-მურა, თეთრი აპკოვანი ხაქვლითი.

- *Citrus limonia* Burm., *Citrus nobilis* Lour., *Citrus paradisi* Macfad., *Citrus sinensis* Osbeck., *Citrus wilsoni* Tan., *Poncirus trifoliata* Rafin, ფეხის ეკლთან, ხელეახაური, მუჯინისწკადი.

შენიშვნა: მანტკველა, როგორც ხაქმელი ხოკო დიდი პოპულარობით ხარგებლობს მოსახლეობაში, ამასთან ცნობილია როგორც ფეხის ეკლის ხიდამპლის გამომწვევიც.

გვარი *Polyporus* Fr.

27. *Polyporus agaricoides* (Berk.) Linn.) Pers.

ქუდი შიშვლადაა, 1-1.25 სმ, კიდეები წამწამისებური შებუხვითაა, მოყვანისფერ ყვითელი. ხორები მსხვილია, ფეხი გრძელია, 3-3.5X0.1-2.5 სმ.

- *Citrus nobilis* Lour., გამხმარ ღეროზე, ხელეახაური, მუჯინისწკადი.

28. *Polyporus arcularius* Fr.

ქუდი მომრგვალია, 1-5 სმ, წახუნქილი ცენტრში, დაფარულია ჯგუფ-ჯგუფად მურა ქერცვლებითა და ბუხუხვით, კიდეები ჯაგრისებრ-წამწამისებრია, ჯერ წვნიანი, შემდეგ ხორცოვან-

ტყვისებრი, თავდაპირველად თეთრი, შემდეგ მუქი, მოყვითალო ან მომკრთალო-მოყვითალო-ყავისფერი. პიმენოფორი თეთრია, მომკრთალო-მოყვითალო ან მოყვითალო. მძლეუბი დაღმავალია, მოკლე-სპორები წაგრძელებულ-კუთხოვანია, წამწამისებრ დაკბილული ან ფოთისებრი ნაპირებით, ფეხი ექსცენტრულია ან ცენტრალური, 1-3X0,3-0,8 სმ, ძირისკენ ხეულებრივ ოდნავ წყრილდება, დაფარულია მოკლე ჯაგრისებური ბეწვებით ან ქერცლებით, რომლებიც ბადისავით არის განლაგებული, მოთეთრო ან მკრთალი, მოყვითალო-ქანჯისფერი. რბილობი თეთრია. სპორები წაგრძელებულ-ელიფსისებრია, თითქმის თითისტარისებრი, უფერული, 11,5-18X4,7-6 μ.

- *Citrus nobilis* Lour., გამხმარ ღეროზე, ხელვანაური, მეჯინისწყალი.

29. *Polyporus coronatus* Rostk.

ქუდი დახაწვისში მომრგვალია, ელასტიურ-ხორცოვანია, შემდეგ თირკმლისებრი, მარაისებრი ან კორპისებრი, 5-60 სმ, იზრდება ერთეულებად ან შეერთებულია რამდენიმე ექსცენტრული ერთად. ზედაპირი დაფარულია კონცენტრულად განწყობილ ყავისფერ ან მუქ-მურა ქერცლებით, მოყვითალოა, მოქანჯისფრო, მოწითვებისას თითქმის მურა. პიმენოფორი დახაწვისში თეთრია, შემდეგში იზაბელას ფერის; მძლეუბი დაღმავალია. სპორები მსხვილია, კუთხოვანი. ფეხი მოკლეა, 1-3 სმ, ხეულებრივ გვერდითი, ექსცენტრული, იშვიათად ცენტრალური, ზედა ნაწილში თეთრია ან მკრთალი მოყვითალო, ძირში გაგანხიერებული და მუქი-მურა ან შავი. რბილობი თეთრია ან მოყვითალო, ფქვილის ხუნით. სპორები წაგრძელებულ-ელიფსისებრია, უფერული, 10-14X4-5 μ.

- *Citrus nobilis* Lour., გამხმარ ღეროზე, ხელვანაური, მეჯინისწყალი.

30. *Polyporus squamosus* Fr.

ქუდი მურაა, 1-4 სმ, ამობურცული, ცენტრში ნახეკილი, დახაწვისში ბოტკოვანია, შემდეგ შიშველი, მურა; კბილები თხელია, ფოთისებრი. პიმენოფორი მკრთალი, მოქანჯისფრო-მოწითვური, მოთეთრო ფიფქით; მძლეუბი მოკლეა ოდნავ დაღმავალი; სპორები მომრგვალო-

კუხოვანი. ფეხი ცენტრალურია, ძირში ხშირად ბილქისებური, ჯერ ქერცლოვან-ქმისებრი, შემდეგ შიშველი, მერაა ნაცრისფერი ან მოვანგისფრო იერთო, 1,5-4X0,2-0,4 სმ. სპორები ცილინდრულია, ძირში ოდნავ წაწვეტებული, უფერული, 5,5-7X2,5-3 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., გამხმარ ღეროზე, ხელუჩაყარი, მეჯინისწყალი.

31. *Polyporus subcircularis* (Donk.) Bond.

ქუდი ღია მოვანგისფრო-მოწისფერია, მოწითალო ეპისფერამდე, 3-10 სმ, თირკმლისებრი, მარაოსებრი ან ძაბრისებრი, ხადა, შიშველი. კიბეწოვარი ჯერ მოკრთალი მოყვითალოა, შემდეგ მოყვითალო ან მურა; მიღები მოკლეა, დაღმაქალი ფეხის ერთ მხარეს სპორები მომრგვალია. ფეხი 0,5-4 X0,4-1 სმ უქცენტრულია ან გვერდითი რბილობი ჯერ ტყავისებრი ან თეთრი, შემდეგ კი კორპოსებრი და მომკრთალი-მოყვითალო, მოვანგისფრო-მოწისფერი. სპორები ელიფსისებრ-ცილინდრულია, უფერული მომწვანო იერთო, 7-9X3-3,5 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., გამხმარ ღეროზე, ხელუჩაყარი, მეჯინისწყალი, 19.10.2007.

განყოფილება	Deuteromycota
კლასი	Hyphomycetes
რიგი	Hyphomycetales
ოჯახი	Mucodinaceae
გვარი	Aspergillus Mich.

32 *Aspergillus niger* Tieg.

მიცელოები ნაყოფის მთელ ზედაპირზეა, თვდაპირველად მურა ფერის ფეხნილისებრი მახით. კონიდიოთმზარები ერთუჯრედიანია, 1,9 მმ სიგრძის, გვერზე ბუშტივით გამობერილი, 78 μ -მდე დასეკრის, დაფარულია სტერიგმებით, რაზეც მრგვალი, ძეწკვებად შეკრული, ერთუჯრედიანი, ეპისფერი კონიდიუმები ვითარდება, ზომით 4-5 μ დასეკრის.

- *Citrus nobilis* Lour., *C. limonia* Barn., *C. sinensis* Osbeck., ნაყოფზე, თხილნარი, ანგისა, ახალშენი.

გვარი *Penicilium* Link.

33. *Penicilium digitatum* Sacc.

კონიდიომტარები კონეზადია შეკრული, ზომით 35-120×4-5 μ . კონიდიუმები არაერთგვაროვანი ფორმის და ზომისაა: ცილინდრული, ელიფსური ან თითქმის მრგვალი, ზომით 4-9×3-7,5 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., *C. limonia* Burm., *C. sinensis* Osbeck., ნაყოფებზე, გახვდება ყველგან.

34. *Penicilium italicum* Wehmer.

კონიდიომტარები დიდი ზომისაა, 270-560×3,5-5 μ . კონიდიუმები დახაწვისში ცილინდრულია, შემდეგ ელიფსური, ბოლოს კი თითქმის მამრგვალი ფორმის დებულობს, ზომით 3,5-5×2-3,5 μ (ცალკეული სპორები 9×5-7 μ).

- *Citrus nobilis* Lour., *C. limonia* Barn., *C. sinensis* Osbeck., ნაყოფზე, გახვდება ყველგან.

გვარი *Botrytis* Mich.

35. *Botrytis citricola* Br.

ნაყოფზე ქანისფერი დაქა თანდათანობით იზრდება და იწვევს ნაყოფის დაზიანებას. ქსოვილი იცხება სიკის მიცვლით. ხელსაყრელ პირობებში ნაყოფის ზედაპირზე ვითარდება თეთრი, რამდენადმე მბრწყინავი ბაღიშაკები კონიდიომტარებით. კონიდიომტარები პირდაპირია, დატოტვილი. კონიდიუმები მრგვალია, უყურული, 6,5-9,5×6-9 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., *C. limonia* Burm., *C. sinensis* Osbeck., ნაყოფზე, გახვდება ყველგან.

გვარი *Coniosporium* Sacc.

36. *Coniosporium phaeospermum* (Borda) Sacc.

ბაღიშაკები წერტილისებრია, გაფანტული, შავი. კონიდიომტარები დახრილია, მოკლე, ეკვიფერი. კონიდიუმები ოსპისებრია, ხადა, 8-10×5-6 μ , მოშავო-ეკვიფერი.

- *Citrus nobilis* Lour., *C. limonia* Burn., ხმელ ქერქსე, ყველგან.

37. *Coniosporium* sp.

ბადისაკები მრავალრიცხოვანია, წერტილასებრი, ჯგუფური ან გაფანტული, მოყავისფრო - მოშავო. კონიდიათმტარები დახრილია, მოკლე, ყავისფერი. კონიდიუმები ოპოსებრია, ხაღა, 9-13X5-6 μ . ყავისფერი.

- *Citrus limonia* Burn., ხმელ ქერქსე, ყველგან.

გვარი *Cladosporium* Link ex Fries.

38. *Cladosporium sphaerosporum* Penz.

კონიდიათმტარები დატოტვილია, ტიხრებით, ყავისფერი, 145-270x4 μ . ხორები მომწვანო-წენგოსფერია, ოვალური ან კვერცხისებრი, დახაწვისში ერთუჯრედიანია, შემდეგ კი ორუჯრედიანი: ერთუჯრედიანი ხორები 3,5-6x3-4 μ , ორუჯრედიანი კი 7-14x4 μ .

- *Citrus limonia* Barm., *C. nobilis* Lour., ნაყოფზე, გვხვდება ყველგან.

გვარი *Alternaria* Nees ex Wallr.

39. *Alternaria citri* Ell. et Pierc.

ნაყოფებზე ნნდება მსხვილი ნაზნექილი ყავისფერი ლაქები, რომლებიც დაფარულია შავი ან წენგოსფერი კონიდიულური ნაფიფით. კონიდიათმტარები სწორია ან კლაკნილი, დატისრული, 300X3-5 μ , ერთი წვერისა და 1-2 გვერდითი ნაკღვეით, წენგოსფერ - ყავისფერი. კონიდიუმები მარტოულია ან დატოტვილი ძაწკვებად, კომბლისებრი ან უკუ კვერცხისებრი, 17-46X11,5-18 μ , 3-8 განივი და მრავალი ხეგრძივი და ირთი ტიხრით, წენგოსფერი, წერიდმეტკვებისანი ზედაპირით.

- *Citrus nobilis* Lour., *C. limonia* Burn., *C. sinensis* Osbeck., ნაყოფზე, გვხვდება ყველგან.

40. *Alternaria* sp.

ნაყოფებზე ნნდება დიდი ზომის მოყავისფრო-მოწითალო ლაქები, რომლებიც დაფარულია შავი კონიდიულური ნაფიფით.

კონიდიომტარები ხწორია, დატიხრული, 220X2-3 μ , ერთი წვერისა და 2 გვერდითი ნაჭკეუთი, მოწუნგოსფრო – ყავისფერი. კონიდიუმები მარტოულია ან დატოტვილი, კომბლისებრი ან უკუ კვერცხლისებრი, 17-46x11,5-18 μ , 3-8 განივი და მრავალი სიგრძივი და ირიბი ტიხარით, მოწუნგოსფრო, წვრილმუქკვებისანი ზედაპირით.

- *Citrus nobilis* Lour., *C. limonia* Burn., *C. sinensis* Osbeck., ნაყოფზე, გვხვდება ყველგან.

კლასი Coelomycetes
რიგი Acervulales
ოჯახი Tuberculariaceae
გვარი *Fusarium* Lk. et Fr.

41. *Fusarium culmorum* (W. G. Sm.) Sacc.

ზედაპირული მიცველიუმი მკრიაა, ბეწვისებრი ან ბამბისებრი, თეთრი, წუნგოსფერ-ყვითელი ან მთვითადო-წითელი. მიკროკონიდიები არ გვხვდება. მაკროკონიდიები წარმოიქმნება სპოროდოციებში დასპონტებში, იშვიათად კი საპაერო მიცველიუმში, თითისტარისებრ-ნამგლისებრია, ზოგჯერ თითქმის ცილინდრულ თითისტარისებრი, მოკლე უცბად შევიწროვებული ხაწოერის მსგავსი წვერის უჯრედით, კარგად გამოსატეული ფეხით ან ხაწოერის მაგვარი ფუძით, 3-5 ტიხრისანი, ხამტიხრისანის ხომაა 15-56X11,5 μ , ხოლო ხუოტიხრისანის-25.5-39.5X5.8-8 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., ნერგების ფეხებზე, ურეხი, ანგისა.

42. *Fusarium limonis* (Briosi) Penc.

მაკროკონიდიები ხპორდოციებშია, თითისტარისებრი, მოხრილი, წამახვილებული წვერის უჯრედებით, უკერული, 26-27X2.5-2.9 μ .

- *Citrus aurantium* L., *Citrus limonia* Burn., ტოტებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი, ანგისა.

43. *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) Snyder et Hans.

ხაპაერო მიცველიუმი ფოქისებრია ან ქნისებრი, თეთრი ან ისფერ-ქარდისფერი. კონიდიომტარები ხადაა ან დატოტვილი. მაკროკონიდიუმები კვერცხისებრ-ელისფერია ან ცილინდრული, 5-

12X2.2-3.5 μ . მკროკონიდიუმები ჩვეულებრივ 3-5 ტიხრიანია, იშვიათად კი 6-7 ტიხრიანი, თითისტარისებრ-ნამგლისებრი, ხწორი ან მოხრილი, თანდათანობით და თანაბრად შევიწროვებული წვერის უჯრედით, სამ ტიხრიანი. ხშირა 19-45X2.5-5 μ , ხუთტიხრიანი კი 30-50X3-5 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., ნერგების ფესვებზე, ქვედა სამება.

44. *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr.

სასაქრო მიცელაქში ბეწუსებრია, ზოგჯერ თახმისებრი, თუთრი ან ხორციისფერი. მკროკონიდიები ძირითადად 3, იშვიათად 1-2, ზოგჯერ კი 4-5 ტიხრიანია, მსხვილი გარსით, უფეხო, ფუქსიან ზოგჯერ წაკვეთილია ან გამოწაზრდიანი, არათანაბარგვერდებიანი, ფუქსიან შევიწროვებული, ხელისებრი, წარმოიქმნება სასაქრო მიცელაქში, ერთ ტიხრიანი, ზომით 10-25X6-10 μ , ორტიხრიანები 20-27X4-12 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., ნერგების ფესვებზე, ქვედა სამება.

45. *Fusarium* sp.

სასაქრო მიცელაქში ფიფქისებრია ან ქეჩისებრი, თუთრი ან მოსხვროვარდისფერი. კონიდათმტარები ხაღაა ან დატოტყილი. მკროკონიდიუმები კვერცხისებრ-ელისფისურია ან ცილინდრული, უფერული, 4-10X2.84.5 μ . მკროკონიდიუმები 6-7 ტიხრიანია, თითისტარისებრ-ნამგლისებრი, ხწორი ან მოხრილი, თანდათანობით და თანაბრად შევიწროვებული წვერის უჯრედით, 35-60X4-5 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., ნერგების ფესვებზე, ქვედა სამება

ოჯახი Melanconiaceae

გვარი Gloeosporium Desm. ex Mont.

46. *Gloeosporium aurantiorum* West.

ბაღისაკები მრავალრიცხიანია, გაფანტული, მომრგვალო, მუქი, 165-240 μ დიამეტრის. კონიდათმტარები ცილინდრულია, 12-17 μ . კონიდიუმები ცილინდრისებრ-ელისფისურია, მომრგვალებული ბოლოებთ, 14-19x3-6 μ .

- *Citrus aurantium* L., გასხმარ ფოთლებზე, ბათუმის ბოტანიკურ

ბაღი.

47. *Gloeosporium limeticola* Clav.

ლაქა დღია, უსწორმასწორო, დახაწვისში მუქი, შემდეგ კი ღია ვეჯისფერი, იწყება კიდუებიდან და ფარავს ფოთლის მნიშვნელოვან ნაწილს. ბაღიშაკები მრავალრიცხოვანია, ჯგუფურად განლაგებული ლაქის ორივე მხრზე, თითქმის უანგისფერია, 60-105 μ დიამეტრის. კონიდიოტარები მჭიდროდაა შეკრული, უფერული, 15-26 \times 3-5 μ . კონიდიუმები მოგრძო-ელიფსურია, პირდაპირი, უფერული, ერთი ბოლოთი მეტ - ნაკლებად დაბლაგვებული, 13-19,5 \times 3,5-5,5 μ .

- *Citrus limonia* Burn., *Citrus nobilis* Lour., გამხმარ ფოთლებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი, ხანერგე.

48. *Gloeosporium* sp.

ლაქა მოგრძო-ელიფსისებრია, იშვიათად უსწორმასწორო, დახაწვისში ოქროსფერი, შემდეგ კი ღია ვეჯისფერი, იწყება კიდუებიდან და ფარავს ფოთლის მნიშვნელოვან ნაწილს. ბაღიშაკები არამრავალრიცხოვანია, გაფანტულად განლაგებული ლაქის ორივე მხრზე, თითქმის შავი, 50-80,5 μ დიამეტრის. კონიდიოტარები მჭიდროდაა შეკრული, უფერული, 12-19 \times 2-4 μ . კონიდიუმები მოგრძო-ელიფსურია, პირდაპირი, უფერული, ერთი ბოლოთი მეტ - ნაკლებად დაბლაგვებული, 9,5 \times 2,4-4,4 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., ცოცხად ფოთლებზე, ხელეწიწაური, ანგისა.

გვარი *Vermicularia* Tode ex Fr.

49. *Vermicularia hesperidicola* Oudem.

ბაღიშაკები მრავალრიცხოვანია, გაფანტულად განლაგებული, დაფარული ეპიდერმისით, შავი, 92-180 μ დიამეტრის. ჯაგრები მრავალრიცხოვანია, ჯგუფურად განლაგებული, ცილინდრული, მუქი, პირდაპირი, მოხრიდი, 80-185 \times 4-6 μ . კონიდიუმები თითოტარისებრია, ნაძვლისებრი, მოხრიდი, იშვიათად პირდაპირი, ცხიმის წვეთით, 16-27 \times 3,6-5,4 μ .

- *Citrus limonia* Burn., დამჟკნარ ტოტეზუე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი, ახალშენი.

50. *Vermicularia* sp.

დაქა მრავალრიცხოვანია, წერილი, უხწორმასწორო, ხშირად ძარღვებთან ახლოს. ბაღამაკები არამრავალრიცხოვანია, ჯგუფურად განლაგებული, დაფარული ეპიდერმისით, შავი, 150-210 μ დიამეტრის. ჯაგრები არამრავალრიცხოვანია, ჯგუფურად განლაგებული, მოგრძო-ცილინდრული, მქეი, პირდაპირი ან მოხრილი, 86-194 \times 4-5 μ . კონენდიუმები ნამგლისებრია, ძლიერ მოხრილი, იშვიათად სწორი, მრავალი ცხიმის წვეთით, 21.5 -29.7 \times 2.8-5.9 μ .

- *Citrus limonia* Burn., დამჟკნარ ტოტეზუე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი, ახალშენი.

გვარი *Colletotrichum* Sacc.

51. 7. *Colletotrichum gloeosporoides* Penz.

დაქა ფოთლის წვეროზე ან კიდევზეა, იშვიათად ცენტრში. დასწესში ღია-ყავისფერია, შემდგომში დებულობს ნაცრისფერს. ბაღამაკები გაბრტყელებულია, თავდაპირველად დაფარული ეპიდერმისით, შემდგომში კი ამოდის ეპიდერმისის ზემოთ, 95-225 μ დიამეტრის. ჯაგრები დიდი ზომისაა, ყავისფერ, 42-145 \times 4,5 μ . კონიდიუმები ცილინდრულია, უფერული, მომრგვალებული ბოლოებით, ცხიმის წვეთებით, 11-17 X 4-5 μ .

- *Citrus limonia* Burn., *C. nobilis* Lour., *C. sinensis* Osbeck., ფოთლებზე, გონიო, თხილნარი, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

გვარი *Sphaceloma* De Bary

52. *Sphaceloma fawcettii* Jank.

ნაყოფსხეულები თავდაპირველად დაფარულია ეპიდერმისით, შემდეგ კი ამოდის ეპიდერმისის ზემოთ. კონიდიომტარები ერთმანეთთან მჭიდროდაა შეჯგუფებული, წამახვილებული ან დაბლაგვებული ბოლოებით, წვეროს მხარეზე სუსტად შეფერული, 11-

22,5×33,4 μ დიამეტრის. სპორები ელიფსურიან ან კვერცხისებრი, ერთუჯრედიანი, ცხიმის წვეთებით, უჯვრეული, 5,5-9×2,5-4,5 μ.

- *Citrus limonia* Burn., *C. nobilis* Lour., *C. sinensis* Osbeck., ცოცხალ ფოთლებზე, გვხვდება ყველგან.

გვარი *Epicoccum* Link.

53. *Epicoccum nigrum* Desm.

გამხმარ ფოთლებზე დაქა არაა გამოხატული. სარეცელი ქმის შავ ხავერდოვან ფიფქს. კონიდიუმები კონიდიოთამბარების წვერზე განლაგებული, ბურთისებრია, ელიფსური, შავი, 22-26 μ დიამეტრის.

- *Citrus limonia* Burn., *C. nobilis* Lour., *C. sinensis* Osbeck., გამხმარ ფოთლებზე ყველგან.

54. *Epicoccum vulgare* Corda.

გამხმარ ფოთლებზე დაქა თითქმის არაა გამოხატული. სარეცელი ქმის შავ ხავერდოვან ფიფქს. კონიდიუმები კონიდიოთამბარების წვერზე განლაგებული, ბურთისებრია, ელიფსური, მუქი-ყავისფერი, 21-24 μ დიამეტრის.

- *Citrus limonia* Burn., *C. nobilis* Lour., *C. sinensis* Osbeck., გამხმარ ფოთლებზე ყველგან.

55. *Epicoccum* sp.

გამხმარ ფოთლებზე დაქა შეუმჩნეველია. სარეცელი მრავალრიცხოვანია, ჯგუფური, შავი, ხავერდოვანი, ფიფქისებრი. კონიდიოთამბარები სწორმდგომია ან ოდნავ მოხრილი, პატარა, 3-5×1,4-1,6 μ. კონიდიუმები მრგვალია, მუქი-ყავისფერი, 10-14 μ დიამეტრის.

- *Citrus limonia* Burn., გამხმარ ფოთლებზე, ბობოქაით.

რიგი *Picnidiales*

ოჯახი *Sphaerioidaceae*

გვარი *Phyllosticta* Pers. ex Desm.

56. *Phyllosticta beltrani* Penz.

დაქები პატარაა, მოკუქვი-ნაცრისფერი. პიკნიდიუმები არამრავალ-რიცხოვანია, გაფანტული ფოთლის ორივე მხარეზე, დაფარულია ეპიდერმისით, შემდეგ კი ეპიდერმისის ზედაპირზეა

განლაგებული, მუქი, 125-140 μ დიამეტრის. სპორები უფერულია, ცხიმის წვეთებით, პატარა, 2,2-3,5X 0,8-1,8 μ .

- *Citrus limonia* Burn., ცოცხალ ფოთლებზე, განიო, თხილხარი.

57. *Phyllosticta disciformis* Penz.

ღაქები დიაია, მომრგვალო ან უსწორმასწორო, მონაცრისფრო - თეთრი, შემოვლებული მოყავისფრო - შავი არშით. კონიდიუმები მრავალრიცხოვანია, გაფანტულად განლაგებული, ეავისფერი, 100-120 μ დიამეტრის. სპორები ელიფსური, ბოლოები მომრგვალებული, უფერული, 4-8x 2,5-3 μ .

- *Citrus wilsoni* Tan., ფოთლებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

58. *Phyllosticta hesperidiarum* Penz.

ღაქები დიაია, არასწორი ან მომრგვალებული, ეავისფერი, ფარავს ფოთლის მნიშვნელოვან ნაწილს. პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, გაფანტულად ან ჯგუფურად განლაგებული, მომრგვალო, შავი, პორუხით, 110-140 μ დიამეტრის. სპორები ელიფსური, უფერული, ბოლოები მომრგვალებული, 3-4,7x2 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., ნედლ ფოთლებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი, ახალშენი.

59. *Phyllosticta langispora* Lour.

ღაქები დიაია, არასწორი ფორმის, ნაცრისფერი, შემოხახვრული ეავისფერი არშით. პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, გაფანტული ფოთლის ორივე მხარეზე, შავი, 98-110 μ დიამეტრის. კონიდიოთემარები ჯახისებრია, უფერული, 8-110x 3 μ . კონიდიუმები მოგრძო-ელიფსური, წვრილად დამარცვლული, უფერული, 7-12x 4-5 μ .

- *Citrus aurantium* L., ფოთლებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

60. *Phyllosticta marginalis* Penz.

ფოთლებზე წნდება არასწორი ღაქებები, რომელიც შემოვლებულია მკვეთრი წვრილი მურა არშით. პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, 180-260 μ დიამეტრის. სპორები ელიფსურია, 5,5-4,3X1-1,5 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., ნედლ ფოთლებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი, ახალშენი.

გვარი Phoma Fries

61. Phoma citricarpa Mc Alp.

ლაქები დიდია, უსწორმასწორო, ნაცრისფერი ან მონაცრისფერო მურა. პიკნიდიუმები არამრავალრიცხოვანია, გაფანტულად განლაგებული, ეპიდერმისით დაფარული, მომრგვალო, 125 – 155 μ დიამეტრის. სპორები თვალურთ ან მომრგვალო ელიფსური, მსხვილად დამარცვლული, უფერული, 8-12 \times 5-7 μ .

- Citrus limonia Osbeck., ტოტებზე, მეჯინისწყალი, შარაბიძეები.

62. Phoma dolixopus Penz.

პიკნიდიუმები არამრავალრიცხოვანია, გაფანტული, თავდაბირველად დაფარულია ეპიდერმისით, შემდეგ კი არღვევს ეპიდერმს და ამოდის ზემოთ, მომრგვალოა, ყავისფერი, 15-210 μ დიამეტრის. სპორები ელიფსურია, უფერული, 2,5-3,5 \times 2-2,2 μ .

- Citrus nobilis Lour., ცოცხალ ელორტებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

63. Phoma limonis Thum.

პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, ჯგუფურად განლაგებული, მომრგვალო, შავი, 92-120 μ დიამეტრის. სპორები ცილინდრულია, ბოლოები მომრგვალებული ან დაბლაგვებული, უფერული, 2,5-3,5 \times 1-5 μ .

- Citrus nobilis Lour., დამკანარ ტოტებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

64. Phoma limoniae Penz.

პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, ჯგუფური, მომრგვალო-ოხპოსებრი, მკეპი-ყავისფერი, 86-160 μ დიამეტრის. სპორები პატარაა, ელიფსური, ორი ცხიმის წვეთით, მომრგვალო ბოლოებით, უფერული, 2-4,5 \times 2,3-2,5 μ . კონიდიოთმტარები ძვსისებრია, 5,5-8 \times 2,5-3 μ .

- Citrus wilsoni Tan., დამკანარ ელორტებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

65. Phoma tracheiphila (Petri) Kant. et Gie.

პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, გაფანტული, წერტილო,

მრგვალი, შავი, 30-300 μ . პიკნოსპორები ვითარდებიან კონიდიამტარებზე, რომლებიც გამოიზრდებიან პიკნიდოუმების შიდა კედლებიდან. ისინი პატარებია, წამოგრძობილები, უფერული მარცვლოვანი შიგთავსით, ზომით 2-4.4X2 μ .

- *Citrus Limonia* Burn., *C. nobilis* Lour., *C. sinensis* Osbeck., ფოთლებზე, ღერო-ტოტებზე, ქვევლან.

გვარი *Macrophoma* Berl. et Vogl.

66. *Macrophoma aurantii* Scal.

ლაქები დიდაა, ნაცრისფერი ან მონაცრისფრო-მურა. პიკნიდოუმები მრავალრიცხოვანია, ჯგუფურად ან გაფანტულად განლაგებული ფოთლის ხეშო მხრიდან, შეჭრილია ეპიდერმისში, მრგვალი, ფართო პორეხით, შავი, 92-120 μ დიამეტრის.

- *Citrus nobilis* Lour., ცოცხალ ფოთლებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი, ახალშენი, ორთაბათუმი.

67. *Macrophoma citri* Col.

პიკნიდოუმები მრავალრიცხოვანია, ჯგუფურად ან გაფანტულად განლაგებული, დაფარული ეპიდერმისით, მრგვალი, სქელკედლიანი, შავი, 155-240 μ დიამეტრის. ხორები ფართო კლიფსურია, მომრგვალო ბოლოებით, დამარცვლული, უფერული, 28-29x 7.5-12 μ . კონიდიამტარები უფერულია, 9-12x4-5 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., გამხმარ ტოტებზე და გამხმარ ფოთლებზე, ქვედა სამება, მეჯინისწყალი, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

გვარი *Dendrophoma* Penz.

68. *Dendrophoma valsisspora* Penz.

ლაქა უხწორმასწორია, მოჭუტკო-ნაცრისფერი, ძლები ფოთლის კედლებიდან და იკავებს ფოთლის ორივე მხარეს, დაფარულია ეპიდერმისით, მრგვალი, მუქი-ყავისფერი, ფართო კედლითა და პარენქიმული ქსოვილით, 265-310 μ დიამეტრის. ხორები ცილინდრულია, ოდნავ მოხრილი, დამრგვალებული ბოლოებით,

უფერული, 4-4.5X0.8-1.2 μ . კონიდათმტარები ძაფისებრია, მკიდროდ განლაგებული, დატოტკეილი, 15-21x 1,3 μ .

- *Citrus junos* Tun., დამტკნარ ტოტკებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

გვარი *Rhabdospora* Montagne

69. *Rhabdospora flax* Sacc.

პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, ჯგუფურად განლაგებული, მრგვალი, წაფისფერი, 90-115 μ დიამეტრის. სპორები ძაფისებრია ან მოგრძო-თითისტარისებრი, ოდნავ მოხრილი, უფერული, 10-18,5x 2,6 μ .

- *Citrus limonia* Barm., დამტკნარ ტოტკებზე, კონნათი, მუჯინისწყალი.

70. *Rhabdospora flexuosa* Sacc.

პიკნიდიუმები არამრავალრიცხოვანია, გაფანტული ან ჯგუფურად შექრილი ეპიდერმისში, მომრგვალო, სქელკედლიანი, მუქი-წაფისფერი, 70-185 μ დიამეტრის. სპორები ძაფისებრია, მოხრილი, ბოლოები დაბლაგვებული, 20-30x 3 μ .

- *Citrus delicosa* Tan., დამტკნარ ტოტკებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

გვარი *Cytospora* Ehrenb.

71. *Cytospora citri* May.

სტრომები მრავალრიცხოვანია, ჯგუფურად განლაგებული, დაფარული ეპიდერმისით, მრავალკამერიანი, შავი ფერის. კამერები თითქმის მომრგვალოა, შედგება პარენქიმული ქსოვილებისაგან. კონიდათმტარები ჯოხისებრია, უფერული, 9-13x 3-4 μ . სპორები მოგრძო-კვერცხისებრია, უფერული, 2,5-3x 2-2,3 μ .

- *Citrus limonia* Burn., *Citrus nobilis* Lour., *Poncirus trifoliata* (L.) Rafin., დამტკნარ ტოტკებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი, ჩაისუბანი, კვირიკე.

გვარი *Septoria* Fries.

72. *Septoria aretusa* Penzig.

ლაქები დიდაა, უსწორმასწორო, მონაცრისფერო - თეთრი.

შემოხაზდურული ყავისფერი არაშით. პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, გაფანტული, თავდაპირველად შეჭრილი ქსოვილში. შემდეგში კი თავისუფლადაა ამოხადარი ეპიდერმისის ზემოთ. მუქი-ყავისფერია, 20-135 μ დიამეტრის. სპორები მოგრძო-თითისტარისებრია, ოდნავ მოხრილი, წამახვილებული ბოლოებით, 1-3 ტისრით, უფერული, 8-22 \times 1,5-2,8 μ .

- *Citrus delicosa* Tan., *Citrus nobilis* Lour., *Citrus junos* Tun., ცოცხალ ფოთლებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

73. *Septoria limonis* Pass.

ლაქები დღისა, მომრგვალო-ეღიფსური, მონაცრისფრო - თეთრი, შემოვლებულია მუქი - ყავისფერი არაშით. პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, უკუფერად ან გაფანტულად განლაგებულია ფოთლის ორივე მხარეზე, შავი, 78-116 μ დიამეტრის. სპორები ცილინდრულია, ერთუჯრედიანი, უფერული, 7-15,5 \times 1,5-2,5 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., *C. limonia* Burn., ცოცხალ ფოთლებზე, ერგე მუჯანისწყალი.

74. *Septoria limonium* Pass.

ფოთლის ეველა მხრიდან ჩნდება მრგვალი ღაქები თეთრი და ვიწრო არაშით შემოვლებული. პიკნიდიუმები არამრავალრიცხოვანია, 80-105 μ დიამეტრის. სპორები ცილინდრულია, ერთუჯრედიანი, 7-15 \times 1,5-2,5 μ .

- *Citrus limonia* Burn., გამხმარ ფოთლებზე, ერგე მუჯანისწყალი.

გვარი *Ascochyta* Libert.

75. *Ascochyta arethusa* Penc.

ფოთლებზე ჩნდება არასწორი მონაცრისფრო ღაქები. პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, მომრგვალო, შავი, 117-132 μ . სპორები მოგრძოა, თითისტარისებრი, ოდნავ მოხრილი, 1-3 ტისრით, 8-21 \times 1,7-2,7 μ .

- *Citrus delicosa* Tan., *Citrus nobilis* Lour., *Citrus junos* Tun., ცოცხალ ფოთლებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

76. *Ascochyta citri* Penz.

ლაქები დიდია, მთავროს - ნაცრისფერი, შემოხასდერული შავი არშით. პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, გაფანტული, ეკისფერი, 130-160 μ დიამეტრის. სპორები ელიფსურია, ტიხარით, ოდნავ წუნგოსფერი, 6-12 \times 3-4 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., ცოცხალ ფოთლებზე, ანგისა, ხაღიბაური.

77. *Ascochyta citricola* Mc Alp.

ლაქები დიდია, უსწორასწორო, მონაცრისფრო-ეკისფერი. პიკნიდიუმები მომრგვალოა, ეკისფერი, 100-155 μ დიამეტრის. სპორები ელიფსურია, ცილინდრული, მომრგვალებული ბოლოებით, უფერული, ერთი ტიხარით, ნაწილი სპორებისა ოდნავ წუნგოსფერია, 7-12 \times 3-4,5 μ .

- *Citrus limonia* Barn., *C. nobilis* Lour., ცოცხალ ფოთლებზე, ხაღიბაური, ვრგე, დაბა ხელვანაური.

გვარი *Coniothyrium* Corda

78. *Coniothyrium fuscii* Sacc.

პიკნიდიუმები არამრავალრიცხოვანია, გაფანტული, მომრგვალო ან ოხოსებრი, შავი, 155-240 μ დიამეტრის. სპორები წერილია, ელიფსური, მიქო-წაბლისფერი, წუნგოსფერი ზოლით, 2,5-4 \times 2-3 μ .

- *Citrus nobilis* Lour., დამტკნარ ელორტებზე, ქვედა ხამება, გორილოკი.

79. *Coniothyrium fusco-atrum* Penz.

პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, ჯგუფურად ან გაფანტულად განლაგებული, მომრგვალო, შავი, 170-380 μ დიამეტრის. სპორები ბურთისებრია, მიქო-ეკისფერი, 4-7 \times 4-6 μ .

- *Poncirus trifoliata* (L.) Pafin., დამტკნარ ელორტებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

80. *Coniothyrium olivaceum* Bon., var. *hesperidum*.

პიკნიდიუმები გაფანტულია, თავდაპირველად დაფარული ეპიდერმისით, შემდეგ კი ეპიდერმისის შემოთაა, მრგვალია, 130-250 μ დიამეტრის. სპორები ელიფსურია, ეკისფერი ან მოეკისფერო-

წინგოსვერი, 6,5-9×3,5-4 μ.

- *Poncirus trifoliata* (L.) Pafin., დამტკნარ ტოტეპზუ, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

81. *Coniothyrium* sp.

პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, ფუფუნურად განვითარებული, შავი, მომრგვალო, 135-212 μ დიამეტრის. ხორები მომრგვალო-ელისფერია, მოყავისფერ-წინგოსვერი, 8-12,5×6-9 μ.

- *Citrus nobilis* Lour., დამტკნარ ტოტეპზუ, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

გვარი *Diplodia* Fr.

82. *Diplodia citricola* Mc Alp.

პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, ფუფუნურად განვითარებული, მომრგვალო, მუქი ან მოქროსფერ-ყავისფერი, 150-190 μ დიამეტრის. ხორები მოგრძო-ელისფერია, ტიხარით, მოყვითალო-ყავისფერი, 6-9×8-4 μ.

- *Citrus limonia* Burm., დამტკნარ ტოტეპზუ, ანჯისა, ურეხი.

83. *Diplodia destruens* Mc Alp.

ლაქა პატარაა, არასწორი ან თეაღური, შემოსასღერული მუქი არწით. პიკნიდიუმები არამრავალრიცხოვანია, თხისებრი, მომრგვალო, სუბტად გამოსახული პორუხით, მუქი ყავისფერი, 105-160 μ დიამეტრის. ხორები ელისფერია, ერთტიხარით, მოყვითალო - ყავისფერი, ნაწილი ხორებისა უფერულია, 6-9×3-4 μ.

- *Citrus limonia* Burm., ცოცხად ფოთლებზე, გონიო, თიხლნარი.

84. *Diplodia natalensis* Mc Alp.

პიკნიდიუმები არამრავალრიცხოვანია, გაფანტული, თაქდაპირველად დაფარული ეპიდერმისით, შემდეგ კი ეპიდერმისის სქმითაა, შავი, პორუხით, 175-195 μ დიამეტრის. ხორები ელისფერია, ტიხარით, ყავისფერი, 21-25×10-13 μ.

- *Citrus paradisi* Macf., დამტკნარ ტოტეპზუ, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

85. *Diplodia* sp.

პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, გაფანტული, თავდაპირველად დაფარული ეპიდერმისით, შემდეგ კი ეპიდერმისის ზემოთაა ამოსული, შავია, პორუხით, 204-215 μ დიამეტრის. სპორები მომრგვალო - ელიფსური, ტიხარით, მოყვითვლო, 24.2-27.4 \times 11.1-15.6 μ .

- *Citrus paradisi* Macf., დამტკნარ ტოტებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

გვარი *Hendersonia* Berk.

86. *Hendersonia socia* Mc Alp.

პიკნიდიუმები მრავალრიცხოვანია, ჯგუფურად განლაგებული, მომრგვალო ან ოდნავ ოსპისებრი, მოშავო ან ნახშირის ფერის, ნაივად გამოსატყედი პორუხით, 120-225 μ . სპორები ელიფსურია, ხაში ტიხარით, ყავისფერი, 8-17 \times 5-6 μ .

- *Poncirus trifoliata* (L.) Rafin დამტკნარ და გამსმარ ტოტებზე, ბათუმის ბოტანიკური ბაღი.

87. *Hendersonia* sp.

პიკნიდიუმები არამრავალრიცხოვანია, გაფანტული, იშვიათად ჯგუფურად განლაგებული, მომრგვალო ან ოდნავ ოსპისებრი, შავი, დიდი პორუხით, 135-235 μ . სპორები მომრგვალო-ელიფსურია ან კვერცხისებრი, ხაში ტიხარით, მუქი ყავისფერი, 5.8-17.9 \times 6.3-7.4 μ .

- *Citrus paradisi* Macfad., *Poncirus trifoliata* (L.) Rafin., დამტკნარ და გამსმარ ტოტებზე, ხაშება.

მიკობიოტის საძიებელი მკვებავი მცენარეების მიხედვით

Citrus auranticum L.

- | | |
|--|-----|
| 1. <i>Fusarium limonis</i> ----- | 112 |
| 2. <i>Gloeosporium aurantiorum</i> ----- | 113 |
| 3. <i>Phyllosticta langispora</i> ----- | 117 |

Citrus delicosa Tan

- | | |
|--------------------------------------|-----|
| 1. <i>Rhabdospora flexuosa</i> ----- | 120 |
| 2. <i>Septoria aretusa</i> ----- | 120 |
| 3. <i>Ascochyta arethusa</i> ----- | 121 |

Citrus limonia Osbeck.

- | | |
|---|-----|
| 1. <i>Phytophthora citrophthora</i> ----- | 101 |
| 2. <i>Phytophthora parasitica</i> ----- | 101 |
| 3. <i>Mucor mucedo</i> ----- | 101 |
| 4. <i>Rhizopus artocarpi</i> ----- | 102 |
| 5. <i>Rhizopus nigricans</i> ----- | 102 |
| 6. <i>Physalospora citricola</i> ----- | 103 |
| 7. <i>Leptosphaeria vagabunda</i> ----- | 104 |
| 8. <i>Laestedia social</i> ----- | 104 |
| 9. <i>Mycosphaerella loefgreni</i> ----- | 105 |
| 10. <i>Coriolus versicolor</i> ----- | 106 |
| 11. <i>Coriolus zonatus</i> ----- | 106 |
| 12. <i>Stereum hirsutum</i> ----- | 106 |
| 13. <i>Stereum rubiginosum</i> ----- | 106 |
| 14. <i>Armillariella mellea</i> ----- | 107 |
| 15. <i>Aspergillus niger</i> ----- | 109 |
| 16. <i>Penicillium digitatum</i> ----- | 110 |
| 17. <i>Penicillium italicum</i> ----- | 110 |
| 18. <i>Botrytis citricola</i> ----- | 110 |
| 19. <i>Cladosporium sphaerosporum</i> ----- | 111 |

20. <i>Alternaria citri</i> -----	111
21. <i>Alternaria</i> sp.-----	111
22. <i>Coniosporium phaeospermum</i> -----	110
23. <i>Coniosporium</i> sp.-----	110
24. <i>Epicoccum nigrum</i> -----	116
25. <i>Epicoccum vulgare</i> -----	116
26. <i>Epicoccum</i> sp.-----	116
27. <i>Fusarium limonis</i> -----	112
28. <i>Gloeosporium limeticola</i> -----	114
29. <i>Vermicularia hesperidicola</i> -----	114
30. <i>Vermicularia</i> sp.-----	115
31. <i>Colletotrichum gloeosporoides</i> -----	115
32. <i>Sphaceloma fawcettii</i> -----	115
33. <i>Phyllosticta beltrani</i> -----	116
34. <i>Phoma citricarpa</i> -----	118
35. <i>Phoma tracheiphila</i> -----	118
36. <i>Penicilium digitatum</i> -----	110
37. <i>Penicilium italicum</i> -----	110
38. <i>Rhabdospora flax</i> -----	120
39. <i>Cytospora citri</i> -----	120
40. <i>Septoria limonis</i> -----	121
41. <i>Septoria limonium</i> -----	121
42. <i>Ascochyta citricola</i> -----	122
43. <i>Diplodia citricola</i> -----	123
44. <i>Diplodia destruens</i> -----	123

Citrus nobilis Lour.

1. <i>Phytophthora citrophthora</i> -----	101
2. <i>Phytophthora parasitica</i> -----	101
3. <i>Mucor mucedo</i> -----	101
4. <i>Rhizopus artocarp</i> -----	102
5. <i>Rhizopus nigricans</i> -----	102

6. <i>Physalospora citricola</i> -----	103
7. <i>Physalospora citri – aurantii</i> -----	103
8. <i>Pleospora limonum</i> -----	103
9. <i>Leptosphaeria citricola</i> -----	103
10. <i>Leptosphaeria vagabunda</i> -----	104
11. <i>Mycosphaerella loefgreni</i> -----	105
12. <i>Xylaria polymorpha</i> -----	102
13. <i>Capnodium sp.</i> -----	102
14. <i>Fomitopsis cytisima</i> -----	105
15. <i>Coriolus hirsutus</i> -----	106
16. <i>Coriolus pubescens</i> -----	106
17. <i>Coriolus versicolor</i> -----	106
18. <i>Coriolus zonatus</i> -----	106
19. <i>Phellinus igniarius</i> -----	106
20. <i>Phellinus tremula</i> -----	106
21. <i>Daedalea sp.</i> -----	105
22. <i>Stereum hirsutum</i> -----	106
23. <i>Stereum rubiginosum</i> -----	106
24. <i>Armillariella mellea</i> -----	107
25. <i>Polyporus agaricoides</i> -----	107
26. <i>Polyporus arcularius</i> -----	107
27. <i>Polyporus coronatus</i> -----	108
28. <i>Polyporus squamosus</i> -----	108
29. <i>Polyporus subarcularius</i> -----	109
30. <i>Aspergillus niger</i> -----	109
31. <i>Penicillium digitatum</i> -----	110
32. <i>Penicillium italicum</i> -----	110
33. <i>Botrytis citricola</i> -----	110
34. <i>Cladosporium sphaerosporu</i> -----	111
35. <i>Alternaria citri</i> -----	111
36. <i>Alternaria sp</i> -----	111
37. <i>Coniosporium phaeospermum</i> -----	110

38. <i>Fusarium culmorum</i> -----	112
39. <i>Fusarium oxysporum</i> -----	112
40. <i>Fusarium solani</i> -----	113
41. <i>Fusarium</i> sp.-----	113
42. <i>Gloeosporium limeticola</i> -----	114
43. <i>Gloeosporium</i> sp.-----	114
44. <i>Colletotrichum gloeosporoides</i> -----	115
45. <i>Sphaceloma fawcettii</i> -----	115
46. <i>Epicoccum nigrum</i> -----	116
47. <i>Epicoccum vulgare</i> -----	116
48. <i>Phyllosticta hesperidiarum</i> -----	117
49. <i>Phoma dolixopus</i> -----	118
50. <i>Phoma limoni</i> -----	118
51. <i>Phoma tracheiphila</i> -----	118
52. <i>Macrophoma aurantii</i> -----	119
53. <i>Macrophoma citri</i> -----	119
54. <i>Cytospora citri</i> -----	120
55. <i>Septoria aretusa</i> -----	120
56. <i>Septoria limonis</i> -----	121
57. <i>Ascochyta arethusae</i> -----	121
58. <i>Ascochyta citri</i> -----	122
59. <i>Ascochyta citricola</i> -----	122
60. <i>Coniothyrium fuscii</i> -----	122
61. <i>Coniothyrium</i> sp.-----	122

Citrus junos Tun.

1. <i>Dendrophoma valsisspora</i> -----	119
2. <i>Septoria aretusa</i> -----	121
3. <i>Ascochyta arethusae</i> -----	121

Citrus paradisi Macfad

1. <i>Mucor mucedo</i> -----	101
2. <i>Rhizopus artocarp</i> -----	102
3. <i>Rhizopus nigricans</i> -----	102
4. <i>Xylaria polymorpha</i> -----	102
5. <i>Armillariella mellea</i> -----	107
6. <i>Diplodia natalensis</i> -----	123
7. <i>Diplodia sp.</i> -----	124
8. <i>Hendersonia sp.</i> -----	124

Citrus sinensis Osbeck.

1. <i>Mucor mucedo</i> -----	101
2. <i>Rhizopus artocarp</i> -----	102
3. <i>Rhizopus nigricans</i> -----	102
4. <i>Leptosphaeria citricola</i> -----	103
5. <i>Mycosphaerella citricola</i> -----	104
6. <i>Xylaria polymorpha</i> -----	102
7. <i>Armillariella mellea</i> -----	107
8. <i>Aspergillus niger</i> -----	109
9. <i>Penicillium digitatum</i> -----	110
10. <i>Penicillium italicum</i> -----	110
11. <i>Botrytis citricola</i> -----	110
12. <i>Alternaria citri</i> -----	111
13. <i>Alternaria sp.</i> -----	111
14. <i>Fusarium limonis</i> -----	112
15. <i>Colletotrichum gloeosporoides</i> -----	115
16. <i>Sphaceloma fawcettii</i> -----	115
17. <i>Epicoccum nigrum</i> -----	116
18. <i>Epicoccum vulgare</i> -----	116
19. <i>Phoma tracheiphila</i> -----	118

Citrus wilsoni Tan.

1. <i>Armillariella mellea</i> -----	107
2. <i>Phyllosticta disciformis</i> -----	117

3. <i>Phoma limoniae</i> -----	123
Poncirus trifoliata Rafin.	
1. <i>Mucor mucedo</i> -----	123
2. <i>Armillariella mellea</i> -----	123
3. <i>Cytospora citri</i> -----	123
4. <i>Coniothyrium olivaceum</i> Bon., var. <i>hesperidum</i> -----	154
5. <i>Coniothyrium fusco-atrum</i> -----	123
6. <i>Hendersonia socia</i> -----	123

მიკობიოტის საკივბელი ანბანური რიგის მიხედვით

1. <i>Alternaria citri</i> -----	111
2. <i>Alternaria</i> sp. -----	111
3. <i>Armillariella mellea</i> -----	107
4. <i>Ascochyta arethusa</i> -----	121
5. <i>Ascochyta citri</i> -----	122
6. <i>Ascochyta citricola</i> -----	122
7. <i>Aspergillus niger</i> -----	109
8. <i>Botyitis citricola</i> -----	110
9. <i>Capnodium</i> sp-----	102
10. <i>Cladosporium sphaerosporu</i> -----	111
11. <i>Colletotrichum gloeosporoides</i> -----	115
12. <i>Coniothyrium olivaceum</i> Bon., var. <i>hesperidum</i> -----	122
13. <i>Coniothyrium fuscely</i> -----	122
14. <i>Coniothyrium fusco-atrum</i> -----	122
15. <i>Coniosporium phaeospermum</i> -----	110
16. <i>Coniosporium</i> sp. -----	111
17. <i>Coriolus hirsutus</i> -----	106
18. <i>Coriolus pubescens</i> -----	106
19. <i>Coriolus versicolor</i> -----	106
20. <i>Coriolus zonatus</i> -----	106
21. <i>Cytospora citri</i> -----	120
22. <i>Daedalea</i> sp. -----	105
23. <i>Dendrophoma valsisspora</i> -----	119
24. <i>Diplodia citricola</i> -----	123
25. <i>Diplodia destruens</i> -----	123
26. <i>Diplodia natalensis</i> -----	123
27. <i>Diplodia</i> sp. -----	124
28. <i>Epicoccum nigrum</i> -----	116

29. <i>Epicoccium</i> sp.	116
30. <i>Epicoccum vulgare</i>	116
31. <i>Fomitopsis cytisima</i>	105
32. <i>Fusarium culmorum</i>	112
33. <i>Fusarium limonis</i>	112
34. <i>Fusarium oxysporum</i>	112
35. <i>Fusarium solani</i>	113
36. <i>Fusarium</i> sp.	113
37. <i>Gloeosporium aurantiorum</i>	113
38. <i>Gloeosporium limeticola</i>	114
39. <i>Gloeosporium</i> sp.	114
40. <i>Hendersonia socialis</i>	124
41. <i>Hendersonia</i> sp.	124
42. <i>Laestedia socialis</i>	104
43. <i>Leptosphaeria citricola</i>	103
44. <i>Leptosphaeria vagabunda</i>	104
45. <i>Macrophoma aurantii</i>	119
46. <i>Macrophoma citri</i>	119
47. <i>Mucor mucedo</i>	101
48. <i>Mycosphaerella citricola</i>	104
49. <i>Mycosphaerella loefgrenii</i>	105
50. <i>Penicillium digitatum</i>	110
51. <i>Penicillium italicum</i>	110
52. <i>Phellinus igniarius</i>	106
53. <i>Phellinus tremula</i>	106
54. <i>Phoma citricarpa</i>	118
55. <i>Phoma dolixopus</i>	118
56. <i>Phoma limoni</i>	118
57. <i>Phoma limoniae</i>	118
58. <i>Phoma tracheiphila</i>	118
59. <i>Phyllosticta beltrani</i>	116
60. <i>Phyllosticta disciformis</i>	117

61. <i>Phyllosticta hesperidiarum</i> -----	117
62. <i>Phyllosticta langispora</i> -----	117
63. <i>Phyllosticta marginalis</i> -----	117
64. <i>Physalospora citricola</i> -----	103
65. <i>Physalospora citri – aurantii</i> -----	103
66. <i>Phytophthora citrophthora</i> -----	101
67. <i>Phytophthora parasitica</i> -----	101
68. <i>Pleospora limonum</i> -----	103
69. <i>Polyporus agaricoides</i> -----	107
70. <i>Polyporus arcularius</i> -----	107
71. <i>Polyporus coronatus</i> -----	108
72. <i>Polyporus squamosus</i> -----	108
73. <i>Polyporus subarcularius</i> -----	109
74. <i>Rhabdospora flax</i> -----	120
75. <i>Rhabdospora flexuosa</i> -----	120
76. <i>Septoria aretusa</i> -----	120
77. <i>Septoria limonis</i> -----	121
78. <i>Septoria limonium</i> -----	121
79. <i>Stereum hirsutum</i> -----	106
80. <i>Stereum rubiginosum</i> -----	106
81. <i>Sphaceloma fawcettii</i> -----	115
82. <i>Rhizopus artocarpi</i> -----	102
84. <i>Rhizopus nigricans</i> -----	102
85. <i>Xylaria polymorpha</i> -----	123
86. <i>Vermicularia hesperidicola</i> -----	114
87. <i>Vermicularia sp</i> -----	115

ლიტერატურა

1. დავითაძე მ. ი., შანიძე თ. თ. მცენარეთა უმთავრესი დაავადების კვლევის მეთოდები. ბათუმი, 1999, 18 გვ.
2. დავითაძე რ. მ. სოკო *Thielaviopsis basicola* – ახ. წინააღმდეგ *Trichoderma lignorum* – ის გამოცდის შედეგები. საქართველოს სახელმწიფო სასოფლო სამეურნეო ინსტიტუტის სამეცნიერო შრომათა კრებული, ტ. 34, თბილისი, 2006. გვ. 85-89.
3. დავითაძე რ. მ. კინტრიშის ხეობის და მისი შემოგარენის პარაზიტული მიკობიოტა. ავტორეფერატი სოფ. მეურ. მეც. კანდ. სამ. ხარ. მოსაპ. თბილისი, 2006.
4. ლაბახუა ლ. ვ., დონაძე ვ. ხ. ანტაგონისტი სოკო *Trichoderma lignorum* Harr. ის გამოცდა პიმიდორის ფეხვის სამხრეთული სელამპლის გამომწვევი სოკოს *Sclerotium rolfsii* Sacc. – ის წინააღმდეგ. საქ. მეცნ. დაცვის ინსტ. შრომები, ტ. 27, თბილისი, 1975, გვ. 142-145.
5. მკერვალი მ. გ. ციტრუსების ინფექციური ხმაზა (მასლეკო). გამომცემლობა მეცნიერება, თბილისი, 1979, 93 გვ.
6. მკერვალი მ. გ. სუბტროპიკული კულტურების დაავადებანი და მათთან ბრძოლა. თბილისი, 1985, 138 გვ.
7. მკერვალი მ. გ. ციტრუსების ავადმყოფობანი. სუბტროპიკული კულტურები N5, თბილისი, 1989, გვ. 96-103.
8. ეანსაველი დ. ა. სასოფლო – სამეურნეო კულტურების ავადმყოფობანი და მათთან ბრძოლა. გამომცემლობა ტექნიკა და შრომა. თბილისი, 1945, 352 გვ.
9. ეანსაველი დ. ა. სასოფლო – სამეურნეო ფიტოპათოლოგია. თბილისი, 1987, 599 გვ.
10. შანიძე თ. თ. მასალები აჭარის შავი ზღვის სანაპიროს ციტრუსოვანთა კულტურების მიკოფლორისათვის. სუბტროპიკული კულტურები, მახარაძე – ანახუელი, 1981, გვ. 159-166.
11. შანიძე თ. თ. აჭარის პირობებში წამყვანი სასოფლო – სამეურნეო კულტურების უმთავრესი დაავადებების შესახებ. საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტის შრომათა

კრებულო, ტ. 8, თბილისი 1999, გვ. 232-241.

12. შაინიძე თ. თ. აჭარის მიკობიოტა. ბათუმი, 1999, 334 გვ.

13. შაინიძე თ. თ. მცენარეთა დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდი. საქართველოს ეკოლოგიურ მეცნიერებათა აკადემიის აჭარის განყოფილების შრომები, ტ.1, 2000, გვ. 181-189.

14. შაინიძე თ. თ., დავითაძე რ. მ. ციტრუსების მეტეკტიანობა აჭარაში. ბათუმის შთა რუსთაველის სახელობის სახელმწიფო უნივერსიტეტის შრომები, ტ. 4, ბათუმი, 2003, გვ. 74-78.

15. შაინიძე თ. თ. ციტრუსოვანთა მერქნის დამწვლეო სოკოების ბიოეკოლოგიური და სისტემატიკური კვლევის შედეგები აჭარაში. საქართველოს სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, №18, თბილისი, 2006, გვ. 295-299.

16. შაინიძე თ. თ. ციტრუსოვანთა მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლის ეკოლოგიურად უსაფრთხო ღონისძიებების შესახებ. ხერთაშორისი კონფერენციის თეზისები, ქუთაისი, 2008, 80-81

17. შაინიძე თ. თ. ციტრუსების უმთავრესი დაავადებები აჭარაში. საქართველოს სახელმწიფო სასოფლო სამეურნეო ინსტიტუტის სამეცნიერო შრომათა კრებულო. 2008, გვ. 166 - 169.

18. ჯაბნიძე რ. ხ. ციტრუსოვანთა ინტენსიური აგროტექნიკა. გამომცემლობა „აღიონი“, ბათუმი, 1999, 420 გვ.

19. წაქაძე თ. ა. თსხელი შ. ვაშლის ვერტიცილიოსური ხნობის შესწავლისათვის, საქ. მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტის შრომები, ტ. 25, თბილისი 1973, გვ. 159-163.

20. Билай В. И. и др. Микроорганизмы возбудители болезней растений. Киев - "Наукова думка". 1988. 550 с.

21. Васильевский Н. И. и Каракулин Б. П. Паразитные несовершенные грибы. М.-Л., ч. 1, 1937, 517 с

22. Васильевский Н. И. и Каракулин Б. П. Паразитные несовершенные грибы. М.-Л., ч. 2, 1950, 678 с.

27. Вольф В. Г. Статистическая обработка опытных данных. Изд.-во "Колос" М., 1966, с. 43-57.

23. Воронихин Н.Н. Материалы к микологической флоре Кавказа. Изв. Кавказского музея. Тифлиси, 1915, Т.9, с. 5-35.
24. Воронихин Н.Н. Материалы к флоре грибов Кавказа. //Тр. Ботанического музея Груз. ССР, вып. 21, Тифлиси, 1927, с. 87-253.
25. Воронихин Н.Н. Грибные и бактериальные болезни цитрусов. М.-Л.: Изд-во АН СССР, вып. 22, Тифлиси, 1937, 63 с.
26. Воронов Г.Н. Свод сведений о микрофлоре Кавказа. –Список грибов досихпор известных для Кавказа, часть Iю Тифлиси, 1915, 200с.15. Воронов Г.Н. Свод сведений о микрофлоре Кавказа. –//Тр. Тифлиского бот. сада, сер.2, вып.3, Тифлиси, 1922-23 сс.
27. Гвритишвили М. Н. Микрофлора Ксанского ущелья. Автор. дис. канд биол. наук, Тбилиси, 1960, 18 С.
28. Заки Али Ахмед. Грибы и бактерии антагониста возбудителей фузариоза томатов и огурцов. Заш. раст. – № 2, 1980, 53 с.
29. Имерлишвили В. И. Микрофлора средней части Кахетинского Кавкасионно. Автор. дис. кан. биол. наук, Тбилиси, 1960, 17 С.
30. Нагорный П. И., Пикашвили Г. К. и Сакварелидзе Н. А. Материалы к микрофлоре цитрусовых культур Груз. ССРю Труд. инс. заш. раст., Тбилиси, 1940, с. 3-40..
31. Нахуцишвили И. Г. Микрофлора Самгорского долины и ее окрестностей. Автор. дис. канд биол. наук, Тбилиси, 1951, 18, С.
32. Исарлишвили С.Я., Лабахуа Л.В. и др. Некоторые данные о микробах антагонистах в борьбе с возбудителями корневых заболеваний. Акад. с/х наук ГССР. Изд.т.14, 1961, с. 307-316.
33. Канчавели Л. А. Инфекционное усыхание лимонов (Малсеко) и меры борьбы с ним. Тбилиси, 1948, с. 32.
34. Кварсхава П.А. Инфекционное камедотечение цитрусовых в условиях Западной Грузии. Бюллетень ВНИЧИСК, 1949, №4, с. 24-34.
35. Красильников Н. А. Микробы антагонисты и антибиотические вещества как факторы повышения устойчивости растений к инфекциям. Изв. АН СССР. Серия биол. №2, 1958, с. 170-182.
36. Кирик Н.Н., Мусамова А.П., Влияние гриба-антагониста *Trichoderma lignorum* Harz. на развитие корневой гнили сельскохозяйственных культур. Тез.

док. совеш. (15 июля 1975). с. 29-30.

37. Методические указания по выявлению и учета болезней сельскохозяйственных культур. М., 1975, 78 с.

38. Нагорный П. И., Гикашвили Г. К. и Сакварелидзе Н. А. Материалы к микофлоре citrusовых культур Груз. ССР. Тбилиси, 1940, с. 3-40.

39. Наумов Н. А. Методы микологических исследований. М.-Л., 1937, 273 с.

40. Неволовский Г.С. Грибные вредители культурных и дикорастущих полезных растений Кавказа в 1912 г. – //В тр. Тифлиского бот. сада, вып. 15, К.Н.З., Тифлис, 1913, 87с.

41. Ревин П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. Т.1.М., 1990, 347.

42. Семашко В. Новые или малоизученные грибы Кавказского края. т.12, Тбилиси, Извест. Кавказ Муз., 1919, с. 22-23.

43. Павлиашвили К.М. Изучение корневой гнили мандарина и обоснование мер борьбы. Автореф. дис. кан. биолог. наук. Тбилиси, 1975, с. 23.

44. Черепанов Н. Р. Систематика грибов. Издательство С.-Петербургского университета, 2005, 342 с.

45. Чумаков А. Е., Захарова Т. И. Вредность болезней сельскохозяйственных культур. М., 1990, 125 с.

46. Allescher A. – Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Leipzig: Verlag von Eduard Kummer, 1901 vol. 6. 1016 s.

47. Allescher A. – Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Leipzig: Verlag von Eduard Kummer, 1903, vol. 7, 1072 s.

48. Diedicke H. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, Sphaeropsidae, Melanconiae. Leipzig: Verlag von Gebrüder Bornträger, 1915, Bd. 9, Pilze 2, 962 s.

49. Hawksworth D.L. (Ed.). The fascination of fungi: exploring fungal diversity. Mycologist. 11(1), 1997, 1022 s.

50. Rehm H. Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Ascomycetes. Leipzig: Verlag von Eduard Kummer, Abth. 3 -1896, 1275 s.

51. Saccardo P.A. Sylloge fungorum. London: vol. 1 – 26, p. 1882 – 1972.

შინარსი

შსსაკალო	3
თავი 1. კვლევის მეთოდოლოგია და მასალები	8
თავი 2. ციტრუსების დასავაჭრები	11
2.1. ციტრუსების ვირუსული დაავადებები	11
2.1.1. ციტრუსოვანთა ტრისტემა	12
2.1.2. ციტრუსოვანთა ფსორიზისი	14
2.2. ბაქტერიული დაავადებები	18
2.2.1. ციტრუსოვანთა ბაქტერიული ნეკროზი, ანუ ციტრუს ბლასტი	18
2.2.2. ციტრუსების ბაქტერიული კიბო	26
2.3. სოკოვანი დაავადებები	32
2.3.1. ციტრუსების მეტეკტანოზა ანუ სკეტი	32
2.3.2. ციტრუსების ინფექციური ხმოზა – მადსეკო	37
2.3.3. ციტრუსების ვურტიციდიოზი	40
2.3.4. ციტრუსების ფიტიოფტოროზი	42
2.3.5. ციტრუსების გომოზი, ანუ ე.წ. წებოს დენა	46
2.3.6. ციტრუსების ანორაკნოზი	50
2.3.7. ციტრუსების მედიანოზი	53
2.3.8. კაპნოდოეში ანუ ხიშავე	56
2.3.9. ციტრუსოვანთა მერქნის დამშლელი სოკოები	61
2.3.10. ციტრუსოვნების ფეხვითა დაავადებები	70
2.3.11. ციტრუსოვანთა ნაყოფების დაავადებები შენახვის პირობებში	73
2.3.12. ღურჯი ანუ ცისფერი თბი	73
2.3.13. მიწუნგოხფრო მწვანე თბი	75
2.3.14. ციტრუსოვანთა ნაყოფების სხვადასხვა შეფერვლობის ბიდანმლე	76
2.3.15. შავი ანუ ნამდვილი თბი	78
2.3.16. შავი ასპერგიდოეზი	79
2.3.17. ნაცროსფერი ბიდანმლე	80

	2.3.18. ფომოპხისი -----	81
	2.3.19. ფიტოფტოროზი -----	81
	2.3.20 ციტრუსების ნახევრად პარაზიტები -----	82
თანვე	3. ციტრუსების ღვავების წინააღმდეგ ბრძოლის ლონისძიებები -----	85
	3.1. ციტრუსოვანთა დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური ღონისძიებების შედეგები -----	85
	3.2. ციტრუსოვანთა დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის ბიოლოგიური მეთოდი -----	90
თანვე	4. ციტრუსების მიკობიოტის ანალოზი -----	100
	4.1. მიკობიოტის ხაერთა მძიხილვა -----	100
	4.2 ციტრუსების მიკობიოტის აღწერილობა -----	103
	4.3. მიკობიოტის საძიებელი მკვებავი მცენარეების მხედვით --	127
	4.4. მიკობიოტის საძიებელი ანბანური რიგის მხედვით -----	133
	ლიტერატურა -----	136

თანარ შინაიძე

ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, სრული პროფესორი
ციტრუსების დაავადებები და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის
ღონისძიებები

რედაქტორი

შაქრო ყანაველი
სოფლის მეურნეობის
მეცნიერებათა დოქტორი

ტექნიკური რედაქტორი

თანარ ფუტყარაძე

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 22.05.2007

ქალაქის ზომა 60X84 1/16

ტირაჟი 300

ფასი სახელმწიკრულებო

კომპიუტერზე აწეობილია და გამოცემულია საქართველოს
სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა აკადემიის საინფორმაციო –
საგანმაცემლო სამსახურის მიერ

მისამართი: 380059, თბილისი დავით აღმაშენებლის ხეივანი,
მ/13 კმ.

