



**USAID**  
 ამერიკელი ხალხისათვის



**SEAS** STRENGTHENING EXTENSION AND ADVISORY SERVICES  
 მსტენდისა და საკონსულტაციო მომსახურების გააძვირება

# გოსტნეული და ბადრიული კულტურების ძირითადი მავნებელ-დაავადებები და მათ წინააღმდეგ ბრძოლა საქართველოში



ვლადიმერ ბარამიძე, ანდრო ხეთერელი, მოსბა კუშაძი



© Baramidze, Khetereli, Kushad and MEAS

*This work is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 Unported License.*

*Users are free:*

- *To share — to copy, distribute and transmit the work.*
- *To remix — to adapt the work.*

*Under the following conditions:*

- *Attribution — users must attribute the work to the authors but not in any way that suggests that the authors endorse the user or the user's use of the work.*

ვლადიმერ ბარამიძე, ანდრო ხეთერელი, მოსბა კუშაძი

**გოსტნეული და ბადჩეული კულტურების  
ქირითადი მავნებელ-დაავადებები  
და მათ წინააღმდეგ ბრძოლა საქართველოში**



თბილისი  
2015

წინამდებარე წიგნის გამოცემა შესაძლებელი გახდა ამერიკელი ხალხისა და ამერიკის შეერთებული შტატების საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს (USAID) მიერ გაწეული დახმარების შედეგად. ნაშრომი შემუშავებულია საქართველოში ექსტენციისა და საკონსულტაციო სამსახურის გაძლიერების პროექტის (SEAS) მიერ და ის არ გამოხატავს ამერიკის შეერთებული შტატების საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს (USAID) და ამერიკის შეერთებული შტატების მთავრობის მოსაზრებებს.

რედაქტორები:

მაიკლ ელისი, ბენ მიულერი, როჯერ უილიამსი

გამოცემის კოორდინატორები:

ანა მილაშვილი, ლიზა ბასიშვილი

კორექტორები:

თათია გოგალაძე, ეკატერინე შუბლაძე

დიზაინი:

ნატალია ლლონტი

ISBN 978-9941-0-8064-7

© საქართველოს აგრარული უნივერსიტეტი, 2015

ბოსტან-ბაღჩეული კულტურები საქართველოში ფართოდაა გავრცელებული. საქართველოს სტატისტიკის დეპარტამენტის მონაცემებით, 2015 წელს ერთ სულ მოსახლეზე ბოსტან-ბაღჩეულის წარმოებამ 42 კგ-ს მიაღწია მაშინ, როდესაც ბოსტნეულზე წლიური მოთხოვნა ერთ სულ მოსახლეზე დაახლოებით 93 კგ-ია. ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ქვეყანა ვერ აკმაყოფილებს მოსახლეობის მოთხოვნილებას და დამოკიდებული ხდება იმპორტირებულ პროდუქციაზე.

საქართველოს სოფლის მეურნეობის სამინისტროს დიდი ძალისხმევით მიუხედავად, თითოეულ ჰექტარზე მოსავლიანობა ძლიერ ჩამოუვარდება სხვა განვითარებულ ქვეყნებს. მოსავლიანობის დაბალი დონე ნაწილობრივ გამოწვეულია იმით, რომ ბოსტან-ბაღჩეულის უმეტეს ნაწილს მცირე ფერმერები აწარმოებენ. დღეისათვის საქართველოში ბოსტნეულის მწარმოებელი დაახლოებით 43 000 მცირე ფერმერი არსებობს.

მცირე მეწარმეებს ფაქტობრივად არ აქვთ სათანადო გამოცდილება და ცოდნა კულტურათა მავნებელ-დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის ეფექტური საშუალებების შესახებ, რაც თავისთავად ამცირებს მოწეული მოსავლის როგორც ხარისხობრივ, ასევე რაოდენობრივ მაჩვენებლებს. წიგნის მიზანია ქართველი ბოსტან-ბაღჩეულის მწარმოებელი ფერმერებისათვის საჭირო და აუცილებელი მასალის მიწოდება, რაც შემდგომში უზრუნველყოფს მავნებელ-დაავადებების წინააღმდეგ ბრძოლის ეფექტური ინდივიდუალური სტრატეგიების შემუშავებას. პირველი თავი არის შესავალი, სადაც ზედმიწევნითაა აღწერილი ბიოტური და აბიოტური დაავადებების სასიცოცხლო ციკლი. ასევე განვიხილავთ დაავადების ინტეგრირებული მართვის პროცესს, რომელიც თავისთავად ხელს შეუწყობს სწორი პრევენციული ღონისძიებების განხორციელებას. წიგნის მეორე ნაწილი შეეხება სოკოების, ბაქტერიებისა და ვირუსების მიერ გამოწვეულ დაავადებებს, რომლებიც აზიანებენ ბოსტან-ბაღჩეულ კულტურებს.

წიგნში ასევე შეხვდებით სურათებსა და სქემებს, რომლებიც მკითხველს დაეხმარება დაავადების გამომწვევი მიზეზების დადგენაში. ნაშრომი აგრეთვე მოიცავს საქართველოში გავრცელებული მავნებელ-დაავადებების პრევენციისათვის განკუთვნილ შესაბამის სქემებს და საჭირო ინფორმაციას პესტიციდების უსაფრთხო და ეფექტური მოხმარების შესახებ.

გამოცემა დაფინანსებულია USAID-ის მიერ როგორც SEAS-ს პროგრამის ნაწილი. ავტორები მადლობას უხდებიან როლანდ სმიტს, ბენ მიულერს, ლიზა ბასიშვილსა და ანა მილაშვილს გაწეული თანადგომისათვის.



# სარჩევი

შესავალი .....	9
ბადრიჯანი.....	29
კარტოფილი .....	37
კიტრი.....	54
კომბოსტო .....	70
კომიდორი .....	85
სტაფილო.....	107
წინაქა.....	120
ჭარხალი .....	134
ხახვი, ნიორი.....	145
საჯამთრო.....	160
ნესვი.....	168
მავნეხელი მწერები .....	176
სიძყვანი.....	219
გამოყენებული ლიტერატურა.....	223
გამოყენებული ფოტოები.....	225

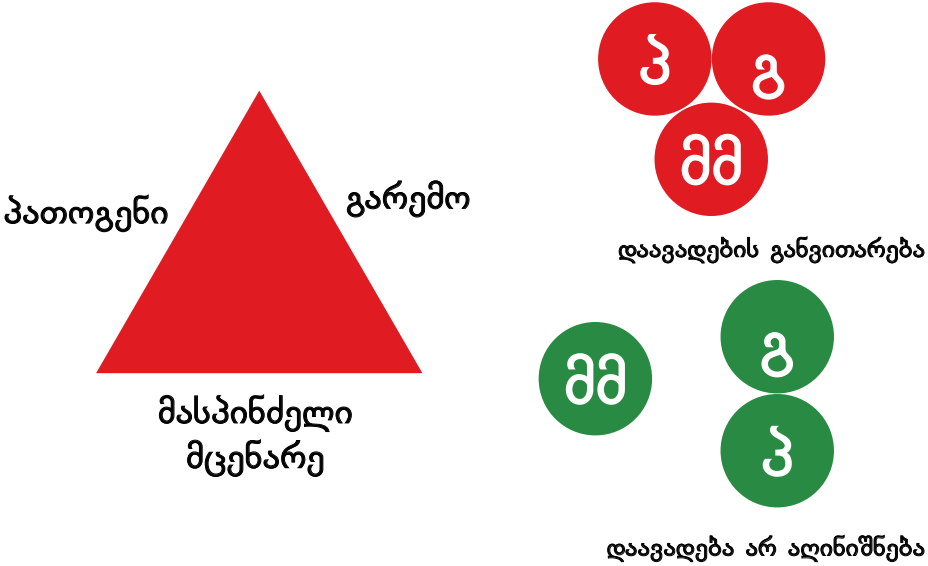




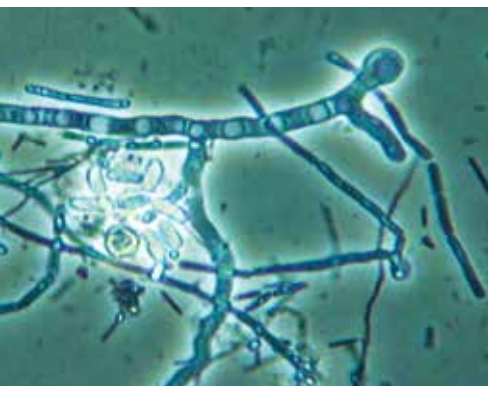
## მცენარეთა დაავადება

მცენარეთა ავადმყოფობა რთულ და კომპლექსურ პრობლემას წარმოადგენს. დაავადების მიერ მიყენებული ზარალი ვლინდება როგორც პროდუქტიულობის რადიკალურ კლებაში, ასევე პროდუქციის სასაქონლო ღირებულების ხარისხის შემცირებაში. ამჟამინდელი გამოთვლებით, დაავადებები, მავნებლები, სარევე-ლები და ა.შ. ანადგურებენ მსოფლიო პროდუქციის ნახევარზე მეტს. დედამიწის მოსახლეობის რაოდენობის ზრდასთან ერთად ყოველდღიურად იზრდება მო-თხოვნა საკვებ პროდუქციაზე, ამავდროულად, გროვდება ცოდნა და გამოცდი-ლება დაავადებათა თავიდან ასაცილებლად.

ჯანმრთელი მცენარე იზრდება იმ შემთხვევაში, თუკი ვიცით დაავადებების გამომწვევი ყველა ფაქტორი. აგრეთვე, ავადმყოფობის ეფექტური კონტროლის-თვის ძალიან მნიშვნელოვანია, ვიცოდეთ, თუ როგორ ვრცელდება დაავადება და როგორ უნდა შევზღუდოთ გავრცელების პროცესი. გამომწვევი მიზეზის მიხედვით, მცენარეთა ავადმყოფობები შესაძლოა დაიყოს ორ დიდ ჯგუფად: **აბიოტური** – რომლებიც არ არის გამოწვეული ცოცხალი ორგანიზმებით; აღ-ნიშნული დაავადებების წარმოქმნას ხელს უწყობს არასათანადო გარემო პირო-ბები, როგორიცაა: გადაჭარბებული სითბო ან სიცივე, ნიადაგის ჭარბი ტენია-ნობა, ნიადაგში მინერალების დეფიციტი და სხვა. ასევე, აბიოტური დაავადებე-ბი შესაძლოა გამოწვეული იყოს პესტიციდების, განსაკუთრებით ჰერბიციდების არასწორი გამოყენებით. **ბიოტური** – გამოწვეულია ცოცხალი ორგანიზმების მიერ, როგორებიცაა: სოკო, ბაქტერია, ვირუსები, ნემატოდები და სხვა. მცენა-რეში ინფექციის განსავითარებლად აუცილებელია სამი ფაქტორის არსებობა: პათოგენი, მასპინძელი მცენარე, გარემო პირობები. პათოგენის ტიპი და მასპინ-ძელ ორგანიზმთან მისი დამოკიდებულება ძალიან მნიშვნელოვანია დაავადების განვითარების პროცესისთვის. ამავდროულად, აუცილებელია დაავადების ხელ-შემწყობი და ხელისშემშლელი ფაქტორების ცოდნა, რომელთა თანხლებითაც მიმდინარეობს მცენარის ზრდა-განვითარება. თუ გვეცოდინება დაავადების მა-პროვოცირებელი ყველა აბიოტური თუ ბიოტური ფაქტორი, გაადვილდება მისი მართვის ეფექტური პროგრამის შემუშავება.



სურ. 1.0 დაავადების განვითარების სამკუთხედი



სურ. 1.1 სოკოს ჰიფები

## ბიოტური ფაქტორები (მცენარის პათოგენები)

### სოკოები და სოკოს მსგავსი ორგანიზმები

**მორფოლოგია:** სოკოთა უმრავლესობას აქვს ვეგეტაციური სხეული. იგი შედგება ფილამენტებისგან, რომელთაც მიცელიუმს უწოდებენ. მიცელიუმის ინდივიდუალურ განშტოებები – ჰიფები – უმეტესად თხელი და ძაფის ფორმისაა. სოკოს სხვადასხვა სახეობებში მიცელიუმის სიგრძე მერყეობს რამდენიმე მიკრონიდან რამდენიმე მეტრამდე. მიცელიურში შეიძლება იყოს ერთუჯრედიანი ან მრავალუჯრედიანი დატიხრული ჯვარედინი კედლით, რომელსაც სეპტა ეწოდება (სეპტატური ჰიფი). ის ჰიფები, რომლებიც არაა დაყოფილი სეპტატურად, კოენოციტური ჰიფების სახელითაა ცნობილი. მიცელიუმი იზრდება ჰიფების ბოლოზე არსებული წვეროთი. ბევრი სოკო წარმოქმნის სპეციალიზებულ სტრუქტურებს (მაგალითად: როგორიცაა სკლეროცია და ქლამიდოსპორები), რომელთაც აქვთ ნიადაგში ხანგრძლივად გადარჩენის უნარი. ასევე, სოკოები წარმოქმნიან ბევრ სპეციალიზირებულ სტრუქტურას, რომლებიც გამოიყენება სქესობრივი და უსქესო გამრავლების დროს.

**რეპროდუქცია:** სოკო მრავლდება ორი გზით: სქესობრივად და უსქესოდ. სოკოები, რომლებიც ორივე გზით მრავლდებიან, სრული სოკოების სახელით არიან ცნობილი; ხოლო სოკოებს, რომლებსაც მხოლოდ უსქესო გამრავლება ახასიათებთ, არასრული სოკოები ეწოდებათ. უსქესო გამრავლება შეიძლება იყოს ვეგეტაციური ან მოხდეს სპორების წარმოქმნის საშუალებით. ვეგეტაციური გამრავლება მიმდინარეობს სოკოს მიცელიუმის კლასტერიზაციის მეშვეობით ან სხვა სპეციალიზებული სტრუქტურების ფორმირებით, როგორიცაა: რიზომორფები, სკლეროციები, კონიდიები და ქლამიდოსპორები. უსქესო რეპროდუქციისას არ ხდება მეიოზი (უჯრედის დაყოფა), შესაბამისად, გენეტიკური მასალა არ რეკომბინირდება. სქესობრივი რეპროდუქციის დროს მიმდინარეობს მეიოზი (უჯრედის დაყოფა) და გენეტიკური მასალის რეკომბინაცია, რის შედეგადაც წარმოიქმნება გენეტიკურად განსხვავებული სპორები. სხვადასხვა ტიპის სოკოები სპეციალიზებულ სტრუქტურებში წარმოქმნიან სხვადასხვა ტიპის სქესობრივ სპორებს.

**ეკოლოგია:** ეკოლოგიის მიხედვით, მცენარეთა პათოგენური სოკოები იყოფიან შემდეგ ჯგუფებად:

- **არაობლივტური** – ორგანიზმები, რომელთაც შეუძლიათ იცხოვრონ ცოცხალ ან მკვდარ მასპინძელზე;
- **ფაკულტატური სპაროფიტები** – ორგანიზმები, რომლებიც ძირითადად პარაზიტები არიან, მაგრამ ნიადაგში ცხოვრება შეუძლიათ, როგორც სპაროფიტებს (იკვებებიან დალუპული ორგანიზმების ხრწნადი და ორგანული ნივთიერებებით);
- **ბიოტროფები** – თავიანთ სრულ სასიცოცხლო ციკლს ატარებენ ცოცხალ მასპინძელ ორგანიზმზე; მხოლოდ სპორებს ან სხვა ფორმებს შეუძლიათ ნიადაგში (მცენარეთა ნარჩენებში) გადარჩენა. ისინი ინერტულ მდგომარეობაში იმყოფებიან, სანამ არ მოხვდებიან ისევ მასპინძელ ორგანიზმზე, რომელსაც დაასნებოვნებენ.

### კონტროლი

სოკოვანი დაავადების კონტროლის მრავალი საშუალება არსებობს. დაავადების ზუსტი კონტროლისთვის, თავდაპირველად, აუცილებელია ვიცოდეთ, კონკრეტულად რომელ სოკოვან დაავადებასთან გვაქვს საქმე და როგორია



მისი ეკოლოგია. ქვემოთ მოცემულია სოკოვანი დაავადებების დღეისთვის გამოყენებული მართვის სტრატეგიები.

**გენეტიკური მდგრადობა (რეზისტენტულობა):** ამჟამად არსებობს მრავალი სახეობის ბოსტნეული კულტურები, რომლებიც რეზისტენტულია კონკრეტული სოკოვანი დაავადებების მიმართ; მაგალითად, ჰიბრიდული კარტოფილის ზოგიერთი ჯიში, რომელიც რეზისტენტულია ფიტოფტორას მიმართ. აგრეთვე არსებობს პომიდვრის გარკვეული ჯიშები, რომლებიც ასევე რეზისტენტულია ფუზარიოზული ჭკნობის მიმართ (მისი დარგვა შესაძლებელია ფუზარიუმით დაინფიცირებულ ნიადაგზე).

**აგროტექნიკური ღონისძიებები:**

- ჯანსაღი სათესლე და სანერგე მასალის გამოყენება;
- ნიადაგის დაბალანსებული მინერალური შემცველობა;
- წყლის ეფექტური მართვა;
- მცენარეთა ნარჩენების გატანა და დამუშავება;
- სწორად შერჩეული თესლბრუნვა;
- მოსავლის აღებისა და შენახვისთვის საჭირო პირობების შექმნა და მათი მექანიკური დაზიანებისაგან დაცვა;
- შენახვის ოპტიმალური ტემპერატურა და პირობები;
- ნიადაგის სოლარიზაცია.

**დაავადებათა ქიმიური კონტროლი:**

- ნიადაგის ფუმიგატების გამოყენება;
- სათესლე მასალის ფუნგიციდებით დამუშავება;
- მინდვრებსა და სათბურებში ეფექტური ფუნგიციდების გამოყენება; (აქცენტი უნდა გაკეთდეს ინფექციებისგან მცენარეთა დაცვაზე და არა მკურნალობაზე);
- პროდუქციის ფუნგიციდებით დამუშავება მოსავლის აღების შემდეგ.

**ბიოლოგიური კონტროლი:** მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლა სხვა ბიოლოგიური ორგანიზმების გამოყენებით.

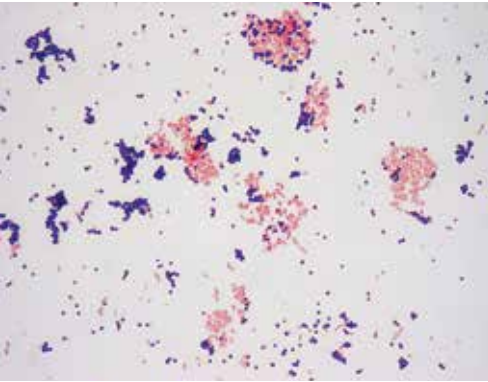
**საკარანტინო სამსახური:** ქვეყნის საზღვრების მკაცრი კონტროლი – მცენარის ან სათესლე მასალის შემოტანისას საჭიროა მათი შემოწმება, რათა არ გაუარესდეს ქვეყნის ფიტოსანიტარული მდგომარეობა.

**ბაქტერია**

მსოფლიოში ცნობილია ბაქტერიების დაახლოებით 1600 სახეობა. ზოგი მათგანი ზიანს აყენებს სოფლის მეურნეობას, ზოგი კი ძალზე სასარგებლოა: მაგალითად, ზოგიერთი ბაქტერია მონაწილეობს ორგანიზმის ნივთიერებების დაშლაში, დაახლოებით 100-ზე მეტი სახეობა კი იწვევს მცენარეთა სხვადასხვა დაავადებას (ბაქტერიოზებს), რაც უარყოფითად მოქმედებს სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზე.



სურ. 1.2 სველი ბაქტერიული სილამპლის გამოწვევი (3D პროგრამა)



სურ. 1.3 გრამის წესით შეღებული გრამდადებითი და გრამუარყოფითი ბაქტერიები

ბაქტერია შეიძლება იყოს სხვადასხვა ფორმის: ჩხირის, სფერული, სპირალისებრი და ძაფისებრი (შეიცავს ფილამენტებს). ზოგიერთი ბაქტერია თხევად არეში გადაადგილდება შოლტის საშუალებით. ზოგიერთს საერთოდ არ გააჩნია შოლტი და მოკლებულია მოძრაობის უნარს. მრავალი ტიპის ბაქტერია ვეგეტატიურ ეტაპზე მრავლდება უჯრედის დაყოფით. ბაქტერიული დაავადებები ვრცელდება ნებისმიერ ადგილას მათთვის ოპტიმალური ტემპერატურისა და ტენიანობის პირობებში.

**მორფოლოგია:** ბაქტერიოზების უმრავლესობა ჩხირის ფორმისაა. ამგვარი ბაქტერია ივითარებს სპორას, რომელსაც ბაცილა ეწოდება. ბაქტერიები დაყოფილია ორ დიდი ჯგუფად: ერთნი ექვემდებარებიან ჯ. გრამის მეთოდით შეღებვას და *გრამდადებითი* ბაქტერიები ეწოდებათ. მათ აქვთ შედარებით სქელი პეპტიდოგლიკანური შრე. მეორენი არ ექვემდებარებიან ჯ. გრამის მეთოდით შეღებვას და *გრამუარყოფითი* ბაქტერიების სახელით არიან ცნობილი, მათი უჯრედის კედელი შედარებით უფრო თხელია.

მცენარეთა პათოგენური ბაქტერიების უმრავლესობას აქვს ძაფისებურად დატოტვილი შოლტი. ბაქტერიები ერთმანეთისგან განსხვავდებიან შოლტების მიხედვით. ზოგიერთს აქვს ერთი, ზოგს კი – რამდენიმე შოლტი (პოლარული შოლტი). შოლტების განლაგების მიხედვით, ბაქტერიები იყოფა: *მონოტრიქებად* – ერთშოლტიანები, *ლოფოტრიქებად* – ერთ მხარეს განვითარებული შოლტებით, *პერიტრიქებად* – მთელ ზედაპირზე გადანაწილებული შოლტებით.

**რეპროდუქცია:** ჩხირის ფორმის ფიტოპათოგენური ბაქტერიები მრავლდებიან უსქესო გზით, რომელიც ბინარული დაყოფის სახელწოდებითაა ცნობილი. ამ დროს უჯრედის ცენტრალურ ნაწილში ციტოპლაზმის შიდა მემბრანა იყოფა, რის შედეგადაც წარმოიქმნება ორი იდენტური ნაწილი. უჯრედის კედლისა და ციტოპლაზმის გაყოფის პროცესის დროს გენეტიკური მასალა თავს იყრის, ორმაგდება და ნაწილდება ორ ახლადწარმოქმნილ უჯრედს შორის. ასევე ორმაგდება პლაზმიდების რაოდენობა და ისინი თანაბრად ნაწილდება ახალ უჯრედებში.

**გავრცელება:** მცენარეთა პათოგენური ბაქტერიები მასპინძელ მცენარეზე პარაზიტობენ. ისინი ცხოვრობენ მცენარეთა ზედაპირზე, მცენარის ქსოვილებში, მცენარის გადანაჭერ ადგილებზე და სხვა. ნიადაგში ბაქტერიების გადატანა/გავრცელება ხდება წყლით, მწერების, ცხოველებისა და ადამიანების საშუალებით. აღსანიშნავია, რომ თავად ბაქტერია მცირე მანძილზე გადაადგილდება მხოლოდ ფლაგელას მეშვეობით. ამიტომ ბაქტერიის გავრცელებაში ანთროპოგენურ, მეტეოროლოგიურ და სხვა ფაქტორებს დიდი მნიშვნელობა ენიჭებათ. მაგალითად, წვიმას ბაქტერიები გადააქვს ერთი მცენარიდან მეორეზე და, ასევე, ნიადაგიდან მცენარის მიწისქვეშა ნაწილებზე. აგრეთვე, მწერებს არამარტო გადააქვთ ბაქტერიები, არამედ ხელს უწყობენ მცენარეებში მათ ინოკულაციას. სხვადასხვა სასოფლო-სამეურნეო სამუშაოს დროს ადამიანებიც ხელს უწყობენ მათ გავრცელებას მაშინ, როდესაც სანიტარული ნორმების დარღვევით მოქმედებენ.

### კონტროლი

მცენარეებზე ბაქტერიული დაავადებების კონტროლი ბევრად უფრო რთულია, ვიდრე სოკოების მიერ გამოწვეულ დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლა. ქიმიური საშუალებების შეზღუდული რაოდენობიდან გამომდინარე, მცენარეზე ბაქტერიული დაავადებების მკურნალობა თითქმის შეუძლებელია, ამიტომ მთელი ყურადღება მიმართული უნდა იყოს დაავადების თავიდან აცილებაზე. ამისთვის ფართოდ გამოიყენება შემდეგი მეთოდები:



**გენეტიკური მდგრადობა:**

- საჭიროების შემთხვევაში გამოიყენება დაავადებისადმი რეზისტენტული ჯიშები.

**აგროტექნიკური ღონისძიებები:**

- ჯანსაღი სათესლე და სანერგე მასალა;
- სანიტარულ-ჰიგიენური ღონისძიებები;
- მცენარეთა ნარჩენების გატანა და დამუშავება;
- სწორად დაგეგმილი თესლბრუნვა.

**ქიმიური დამუშავება:**

- დაავადების პრევენციისთვის სპილენძის შემცველი ხსნარების გამოყენება;
- ანტიბიოტიკების გამოყენება, რისი მეშვეობითაც ბაქტერიები მცირდება ან საერთოდ ქრება.

**ბიოლოგიური კონტროლი:** მავნე ორგანიზმების წინააღმდეგ ბრძოლა სხვა ბიოლოგიური ორგანიზმების გამოყენებით.

**საკარანტინო სამსახური:** ქვეყნის საზღვრების მკაცრი კონტროლი – მცენარის ან სათესლე მასალის შემოტანისას საჭიროა მათი შემოწმება, რათა არ გაუარესდეს ქვეყნის ფიტოსანიტარული მდგომარეობა.

**ვირუსები**

ვირუსი ცოცხალი ორგანიზმია, რომელსაც უჯრედული აგებულება არ აქვს. მისი დანახვა შეუძლებელია სინათლის მიკროსკოპით. ვირუსები შედგებიან ნუკლეინის მუჟავისაგან, რომელიც გარშემორტყმულია ცილოვანი კაფსულით. ისევე როგორც სხვა ორგანიზმებში, ვირუსებშიც ნუკლეინის მუჟავები გენეტიკური ინფორმაციის მატარებელია. ყველა ვირუსი წარმოადგენს ობლიგატურ პარაზიტს, რომელიც გამრავლებისთვის საჭიროებს მასპინძელი ორგანიზმის უჯრედულ კომპონენტებს. ვირუსები აინფიცირებენ ყველა ტიპის ორგანიზმს: ცხოველებს, მცენარეებს, სოკოებსა და ბაქტერიებს.

**მორფოლოგია:** ვირუსს აქვს მარტივი სტრუქტურა, რომელიც შედგება ორი მთავარი ნაწილისგან: ნუკლეინის მუჟავისა და ცილოვანი საფარველისგან. ზოგიერთ ვირუსს აქვს გარეთა მემბრანა, რომელიც შეიცავს ლიპიდებსა და ცილებს (ლიპოპროტეინული მემბრანა). ვირუსების ცილოვანი გარსს კაპსიდა ეწოდება.

**რეპროდუქცია:** მცენარეთა ვირუსების ძალზე მცირე ნაწილი შეიცავს დნმ-ს, ხოლო უმრავლესობა მოიცავს ერთძაფიან რნმ-ს, რომელიც უჯრედის ინფორმაციული რნმ-ის ანალოგიაა. აქედან გამომდინარე, ვირუსებს აქვთ გენეტიკური ვარიაციების საკმაოდ ფართო სპექტრი და, შესაბამისად, სხვადასხვა ვირუსის რეპროდუქციული და სასიცოცხლო ციკლი განსხვავებულია.

ვირუსები არიან ობლიგატური, ბიოტროფული პარაზიტები. მათი სასიცოცხლო ციკლი იწყება მასპინძლის უჯრედში შეღწევით (მექანიკურად, ვირუსული ვექტორი ან სხვა). ვირუსული ინფექციის მომდევნო ფაზა ციტოპლაზმაში ცილოვანი საფარველის ნაწილობრივი ან სრული მოშორებაა. ამის შემდეგ ხდება ვირუსული გენომის ტრანსკრიფცია და ტრანსლაცია. რეპროდუქციული ციკლის მომდევნო ფაზა არის ვირუსის გავრცელება მეზობელ მცენარეულ



სურ. 1.4 ვირუსული კაფსიდა. (3D პროგრამა)



უჯრედებში. ვირუსი უჯრედიდან უჯრედში გადაადგილება ვიწრო არხების საშუალებით, რომელთაც პლაზმოდესმატა ეწოდებათ. რეპროდუქციის დრო მერყეობს ერთიდან რამდენიმე საათამდე. ვირუსი თავდაპირველად ვრცელდება მცენარის ფლოემაში, შემდეგ კი – მიმდებარე ქსოვილებში.

### კონტროლი

ვირუსით დაავადებული მცენარის გადარჩენა შეუძლებელია. ამიტომ მეტი ყურადღება უნდა მიექცეს დაავადების თავიდან აცილებას.

**გენეტიკური მდგრადობა:** ძალიან ეფექტურია ვირუსული ინფექციის მიმართ რეზისტენტული მცენარეული ჯიშების გამოყენება. თუმცა, ალსანიშნავია, რომ, სამწუხაროდ, ვირუსებს შეუძლიათ ძალიან სწრაფად შეიცვალონ თავიანთი გენეტიკა.

### აგროტექნიკური ღონისძიებები:

- ჯანსაღი სათესლე და სანერგე მასალა;
- სანიტარულ-ჰიგიენური ღონისძიებები;
- მცენარეთა ნარჩენების გატანა და დამუშავება;
- სწორად დაგეგმილი თესლბრუნვა;
- სათბურებსა და ნარგავებში სარეველების კონტროლი, რომლებიც შეიძლება ინახავდნენ ვირუსულ ინოკულუმს;
- ვირუსის გავრცელების არეალის შეზღუდვა მწერების ან სხვა ვექტორული ორგანიზმების კონტროლით.

**ქიმიური დამუშავება:** არ არსებობს არანაირი ქიმიური საშუალება ვირუსული დაავადებების წინააღმდეგ. თუმცა არსებობს ქიმიკატები, რომლებიც ახდენენ ვირუსების დეაქტივაციას, მაგრამ, ასევე, თრგუნავენ მცენარის განვითარებას. ვირუსული დაავადებების ვექტორების საკონტროლოდ გამოიყენება ინსექტიციდები და ნემატიციდები.

**საკარანტინო მომსახურება:** ქვეყნის საზღვრების მკაცრი კონტროლი – მცენარის ან სათესლე მასალის შემოტანისას საჭიროა მათი შემოწმება, რათა არ გაუარესდეს ქვეყნის ფიტოსანიტარული მდგომარეობა.

### ნემატოდები

ნემატოდები მრავალი ჭიების ყველაზე დიდი კლასია, რომლებიც გვხვდებიან მცენარეებში, ცხოველებში, ნიადაგში და ა.შ. ამჟამად ითვლიან მათ 28 000-მდე სახეობას, აქედან თითქმის 16 000 სახეობა პარაზიტია. ნემატოდების ზომა რამდენიმე სანტიმეტრიდან რამდენიმე მეტრამდე მერყეობს. მაგალითად, ვეშაპის ნემატოდა 8.4 მეტრს აღწევს. მცენარეთა ფიტოპარაზიტული ნემატოდებით (ფიტოჰელმინთებით) გამოწვეული დაავადება ფიტოჰელმინთოზის სახელითაა ცნობილი. ფიტოჰელმინთები იკვებებიან მცენარის უჯრედების შიგთავსით, აქვთ სწრაფი განსახლების უნარი (სეპტიცემია), ადვილად აღწევენ მექანიკურად დაზიანებულ ქსოვილებში და იწვევენ სასიცოცხლო ფუნქციების მოშლას.

**მორფოლოგია:** ნემატოდებს აქვთ წაგრძელებული, თითისტარისებრი ან ძაფისებრი სხეული, რომლის ღრუც სითხითაა ამოვსებული. მათ არ გააჩნიათ სისხლის მიმოქცევისა და სუნთქვის ორგანოები. გამომყოფი სისტემა პრო-



სურ. 1.5 რგოლური ნემატოდა



ტონეფრიდიული ტიპისაა; საჭმლის მომწელებელი სისტემა კი შედგება პირის ღრუს, საყლაპავის, ნაწლავისა და უკანა ხვრელისაგან. ნერვული სისტემა წარმოადგენს ხანისირგვლივ რგოლს; რაც შეეხება გრძნობის ორგანოებს, ისინი ჯაგრებისა და დვრილების სახით გვხვდება. იკვებებიან პირის საკვები აპარატის მეშვეობით, რაც წარმოადგენს ნემსისმაგვარ სტრუქტურას. პირის საკვები აპარატის საშუალებით ნემატოდებს შეუძლია მცენარის კედლის გახვრეტა და მცენარიდან საკვები მასის ამოღება.

**ეკოლოგია:** ნემატოდები კვების მიხედვით რამდენიმე ჯგუფად იყოფა:

- ენდოპარაზიტი – მთლიანად აღწევს ფესვში;
- ექტოპარაზიტი – გარედან აკრავს ფესვს;
- ნახევრად ენდოპარაზიტი – ნაწილობრივია ფესვში.

**კონტროლი**

**გენეტიკური რეზისტენტულობა:** ნემატოდების მიერ გამოწვეული დაავადებების მიმართ მდგრადი ჯიშების გამოყენება.

**აგროტექნიკური ღონისძიებები:**

- ჯანსაღი სათესლე და სანერგე მასალა;
- ნემატოდებით დაინფიცირებული ნიადაგის გამოყენების პრევენცია;
- სწორად შერჩეული თესლბრუნვა.

**ქიმიური დამუშავება:**

- ნიადაგის ფუმიგატების გამოყენება;
- ნემატიციდების გამოყენება.

**ბიოლოგიური კონტროლი:**

- ნემატოდების წინააღმდეგ ბიოლოგიური კონტროლის განხორციელებაში სხვადასხვა ორგანიზმი მონაწილეობს, მაგალითად, ზოგიერთი სოკოს სახეობა ებრძვის ნემატოდებს.

**საკარანტინო მომსახურება:**

- საქართველოში ნიადაგის შემოტანა შეზღუდულია, გარდა ამისა, აკრძალულია მცენარეების იმპორტი მიწასთან ერთად.

**პარაზიტი მცენარეები**

მცენარეებს ასევე აავადებენ ყვავილოვანი მცენარე-პარაზიტები. მსგავსი ტიპის პარაზიტები არცთუ ბევრია ბოსტნეულში, თუმცა ზოგიერთი მათგანი ძალზე მავნებელია კულტურული მცენარეებისთვის. არსებობს ამ პარაზიტთა სამი ჯგუფი: (1) ეპიფიტები – საყრდენად იყენებენ მცენარეებს; (2) ჰემიპარაზიტები – წარმოქმნიან ქლოროფილს, თუმცა შთანთქავენ ნახშირბადს; ისინი მცენარიდან იღებენ წყალსა და მინერალურ მარილებს (ასეთია ფითრი და სანთელა); (3) ნამდვილი პარაზიტები – იკვებებიან მცენარიდან მიღებული ორგანული ნივთიერებებით. მაგალითად, აბრეშუმა, კელაპტარა და საპონელა.



სურ. 1.6 პომიდვრის ნაყოფის დამწვრობა (მაღალი ტემპერატურის პირობებში)

## კონტროლი

### აგროტექნიკური პრაქტიკა:

- ჯანსაღი სანერგე მასალა;
- პარაზიტული მცენარეების მექანიკური მოცილება.

**ბიოლოგიური კონტროლი:** ინვაზიურ მცენარეებთან საბრძოლველად ამჟამად იყენებენ გარკვეულ პრეპარატებს, მაგალითად, ლ. ყანჩაველის სახელობის მცენარეთა დაცვის ინსტიტუტის ბიოკონტროლის განყოფილების ბაზაზე შემუშავებულია ფორმულაცია კელაპტარას წინააღმდეგ.

**საკარანტინო სამსახური:** სახელმწიფოში უნდა აიკრძალოს მცენარეთა იმპორტი, რომელსაც შესაძლოა თან სდევდეს მცენარე პარაზიტების თესლები.

## აბიოტური ფაქტორები

აბიოტური ფაქტორებს, რომლებიც გავლენას ახდენენ მცენარეთა ზრდა განვითარებაზე, წარმოადგენს: ტემპერატურა, ნიადაგის ტენიანობა, ნიადაგისა და წყლის pH, მზის რადიაცია, ნიადაგში მინერალების შემცველობა და სხვა.

## მაღალი ტემპერატურული ეფექტი

მაღალი ტემპერატურა იწვევს დამწვრობას და ჭკნობას. ცხელ და მზიან დღეებში მცენარის ნაყოფს ეცვლება ფერი, ჭკნება და უჩნდება წყლულები. ფოთლებზე შეინიშნება დამწვრობის საწყისი სიმპტომები. ძალიან ცხელ დღეებს, როგორც წესი, მოჰყვება ხანგრძლივი წვიმიანი დღეები. მსგავსი არარეგულარული გარემო განაპირობებს ფოთლების გაფერმკრთალებას (ხდება ბაცი მწვანე), ძალიან მალე ჭკნება და წარმოიქმნება ყავისფერი, გამომშრალი ლაქები.



სურ. 1.7 პომიდვრის „კატისებრი სიმანხინჯე“

## დაბალი ტემპერატურული ზეგავლენა

დაბალი ტემპერატურა უფრო მეტად აზიანებს სითბოსმოყვარულ მცენარეებს; მაგალითად, ხორბალს, ლობიოს და ა.შ. დაბალი ტემპერატურა იწვევს ნორჩი ფოთლების მოყინვას და მერისტემის დაზიანებას, შეიძლება გამოიწვიოს ნაყოფის დამანხინჯებაც; მაგალითად, პომიდორში – „კატისებრი სიმანხინჯე“. ის ზოგჯერ გადამეტებულად ატკბობს ნაყოფს; მაგალითად, სახამებლის შაქრად ჰიდროლიზის შედეგად კარტოფილის არასასურველი კარამელიზაცია. მცენარის დაზიანებები უმეტეს შემთხვევაში დამოკიდებულია მცენარის განვითარების სტადიაზე, ტემპერატურასა და მის ხანგრძლივობაზე. კარტოფილის განვითარების საწყის სტადიაზე იგი აზიანებს ვასკულარულ ქსოვილს და წარმოიქმნება რგოლისებრი ნეკროზი, ხოლო ტუბერების დაზიანებისას ჩნდება ქსელისებრი ნეკროზის სიმპტომები.

## ნიადაგის მაღალი ტენიანობის ეფექტი

ნიადაგის მაღალტენიანობის დროს მცენარეს ეწყება ფოთლების გაფერმკრთალება და გაყვითლება. მცენარეთა ჭკნობის მიზეზი შეიძლება გახდეს ზედმეტი რაოდენობით წყალი, რადგან ამ დროს ნიადაგში ჟანგბადის მიწოდება





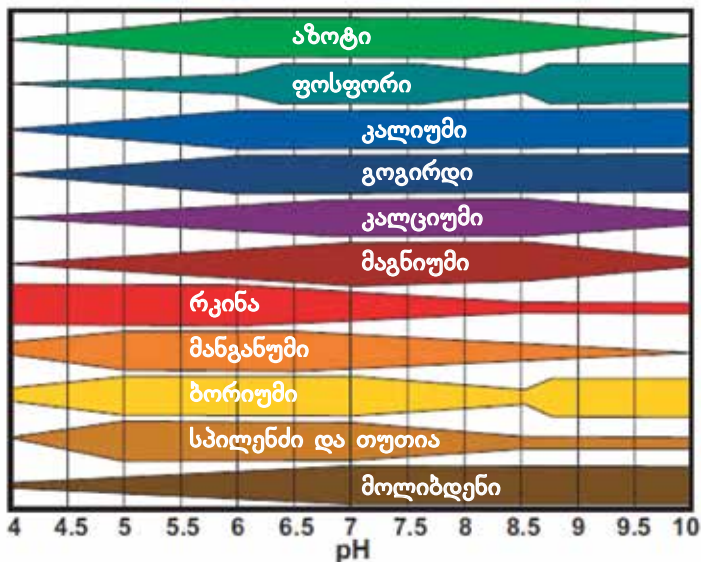
იზღუდება, რაც იწვევს მცენარეთა ფესვების ლპობას. უანგბადის ნაკლებობა განაპირობებს მცენარის ფესვების უჯრედთა სტრესს, ასფიქსიასა და კოლაფსს. ტენიანი გარემო გარკვეულწილად ქმნის ანაერობული პათოგენებისთვის ხელსაყრელ გარემო პირობებს. ასეთი პათოგენები მთელი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში წარმოქმნიან ნიტრატებს, რაც ტოქსიკურად ზემოქმედებს მცენარეებზე.

**ჰერბიციდებით დაზიანება**

მცენარეებში ჰერბიციდების დიდი რაოდენობით გამოყენების შედეგად ძალზე ხშირად შეიმჩნევა სხვადასხვა ტიპის დარღვევა. ჰერბიციდების მეშვეობით კულტურულ მცენარეებს იცავენ სარეველა მცენარეებისაგან საჭირო დროს სწორი დოზირებისა და ზუსტად შერჩეული გარემო პირობების გათვალისწინებით. თუკი ამ ფაქტორებიდან რომელიმე დარღვეულია, მცენარეებში გარკვეულ დროის განმავლობაში აუცილებლად გამოვლინდება სხვადასხვა ტიპის დაზიანება: ფოთლების გაყვითლება, გაყავისფრება, გამოშრობა, ზრდის შეფერხება და მათი ლეტალური დასასრულიც კი, ამ მოვლენათა უმრავლესობა შესაძლოა გამოწვეული იყოს ჰერბიციდების მაღალი დოზით. ჰერბიციდები მცენარიდან მცენარზე ბალებსა და მინდვრებში გადააქვს ქარს. ჰერბიციდებს აქვთ უნარი, გამოყენებიდან რამდენიმე დღის ან თვის განმავლობაშიც ჰქონდეთ აქტიური მდგომარეობა.

**ნიადაგის pH**

ნიადაგის pH წარმოადგენს მჟავიანობისა და ტუტეიანობის ინდიკატორს და იზომება 0-დან 14-მდე შკალით. როდესაც pH-ის მაჩვენებელი 7-ს უდრის, ე.ი. არე ნეიტრალურია, ამ დროს წყალბადისა და წყალბადის ჰიდროქსიდის (OH) მოლეკულების რაოდენობა ტოლია. როდესაც წყალბადიონების კონცენტრაცია მაღალია, მაშინ pH ნაკლებია 7-ზე (მჟავე ნიადაგი), ხოლო როდესაც წყალბადიონების რაოდენობა დაბალია, მაშინ არეს აქვს ტუტე რეაქცია და pH მეტია 7-ზე.



სურ. 1.8 პომიდვრის ჭენობა



სურ. 1.9 საკვები ელემენტების შეთვისების დინამიკა ნიადაგის სხვადასხვა pH-ზე



მცენარის მიერ ნიადაგიდან ნივთიერებების შეწოვისთვის სასიცოცხლო მნიშვნელობა აქვს pH-ის დონეს. როგორც სურ. 1.9-დან ჩანს, მაღალმუხვიან ნიადაგებში ვერ იხსნება აზოტი, ფოსფორი, კალიუმი, კალციუმი და მაგნიუმი. ასეთ ნიადაგებში იხსნება მხოლოდ რკინა, მანგანუმი, სპილენძი და თუთია. ნიადაგში ტუტე რეაქციის დროს კი ნიადაგი მხოლოდ აზოტს, ფოსფორსა და ზემოჩამოთვლილ მინერალებს ითვისებს და მცენარე ვერ იწოვს რკინასა და სხვა ნივთიერებებს. ყოველივე აღნიშნული ცხადყოფს, რომ მცენარის სწორი განვითარებისთვის ნიადაგში აუცილებელია ნეიტრალური pH-ის მაჩვენებელი, რაც მცენარის მიერ ყველა ნივთიერების ათვისებას უზრუნველყოფს.

## მინერალების ნაკლებობა

მცენარეებს არსებობისთვის სჭირდებათ როგორც მაკრო, ისე მიკრო ელემენტები. ელემენტს, რომელსაც მცენარე დიდი რაოდენობით მოიხმარს, მაკროელემენტი ეწოდება. მაგალითად: აზოტი, ფოსფორი, კალიუმი და კალციუმი; ხოლო ელემენტს, რომელსაც შედარებით ნაკლები რაოდენობით – მიკროელემენტი. მაგალითად: რკინა, მოლიბდენი და სხვა. როგორც მიკრო, ისე მაკრო ელემენტების დეფიციტის შემთხვევაში მცენარეებში ვლინდება სხვადასხვა დაავადების სიმპტომები (დანართი).

## ნიადაგში არსებულ მინერალთა ტოქსიკური ზემოქმედება

ზოგიერთ შემთხვევაში ნიადაგი ზედმეტად მაღალი კონცენტრაციით შეიცავს საჭირო თუ არასაჭირო მინერალებს, რომლებიც მავნე ზემოქმედებას ახდენს მცენარეებზე. მათგან ყველაზე უფრო მოთხოვნადი მინერალები (აზოტი და კალიუმი) ნაკლებად ტოქსიკურია, ვიდრე მაგნიუმი და თუთია. არა მარტო მინერალთა ტოქსიკურობის კოეფიციენტი განსხვავდება ერთმანეთისგან, არამედ ტოქსიკურობის მიმართ მცენარეთა მგრძობელობის ხარისხიც. მაგალითად, ზოგიერთ მცენარეს რკინის ძალზე მცირე რაოდენობაც კი აზიანებს, მაგრამ ტოლერანტულია დიდი რაოდენობის ალუმინის მიმართ. ზოგიერთ შემთხვევაში რომელიმე ელემენტმა შეიძლება ხელი შეუშალოს სხვა ელემენტის შეწოვის პროცესსა და ფუნქციონირებას, რაც, ამავდროულად, იწვევს ამ ელემენტის დეფიციტს. უჯრედებში ზედმეტი რაოდენობით აზოტი განაპირობებს კალციუმის დეფიციტს. სპილენძის, მანგანუმისა და თუთიის ტოქსიკური დოზა კი განაპირობებს რკინის დეფიციტს. ზედმეტი რაოდენობით აზოტის ქლორიდი და აზოტის სულფატი პროვოცირებს ნიადაგში pH-ის მომატებას და ჩნდება ე.წ. ალკალური დაზიანებები. ეს დაზიანებები ვარირებს მცენარეებში და ვლინდება სხვადასხვა დაავადების სახით: ქლოროზი, ზრდის შეფერხება, ფოთლების დაწვა, ჭკნობა და ნერგების დაღუპვა. დადგენილია, რომ მანგანუმი, სპილენძი, ალუმინი და რკინა ხშირ შემთხვევაში იწვევენ ტოქსიკურ დაავადებებს.



სურ. 1.10 სეტყვის დაზიანება პომიდორზე

## სეტყვა

სეტყვით დაზიანებულ მცენარეს ეცვლება განვითარების სტადია სეტყვის ხანგრძლივობისა და ზომის გათვალისწინებით. სეტყვით დაზიანებული მცენარე ხშირად ემსგავსება რომელიმე ბიოტური ფაქტორით ან მავნებლით დაავადებულ მცენარეს. უმჯობესია, თუ ამ დაზიანებათა სიმპტომატიკა ერთმანეთში არ აირევა.

## დაავადებათა დიაგნოსტიკა

დაავადების დროული დიაგნოსტიკა აუცილებელია პრევენციული ღონისძიებების დასაგეგმად. ეს არის პირველი ეტაპი, რომლის არაზუსტმა შესრულებამაც შესაძლოა სავალალო შედეგი გამოიღოს. დაავადების დროული აღმოჩენა საშუალებას მოგვცემს, თავიდან ავიცილოთ მისი გავრცელება.

იმისთვის, რომ დავადგინოთ, თუ რომელ დაავადებასთან გვაქვს საქმე, პირველ რიგში, აუცილებელია ვიცოდეთ, როგორ გამოიყურება ჯანსაღი მცენარე; შემდეგ ეტაპზე დავაკვირდეთ დაავადების სიმპტომებს, ნიშნებს და განვასხვავოთ, დაავადება აბიოტურია თუ ბიოტური; საბოლოოდ, ნიმუშის შეგროვებისას აუცილებელია გვქონდეს ინფორმაცია იმ გარემო პირობებზე, რომელშიც იზრდება მცენარე: ტემპერატურა, ნიადაგის შემადგენლობა, გამოყენებული აგროტექნიკური პრაქტიკა, რომელი კულტურა იყო წინამორბედი, დაავადებები, რომლებიც აღრიცხულია ამ რეგიონში და სხვა. დაავადების იდენტიფიცირების გაურკვევლობის შემთხვევაში ნიმუშების გადაგზავნა შესაძლებელია სამეცნიერო დაწესებულებებში ან ფიტო კლინიკებში, სადაც მოხდება მათი ზუსტი დიაგნოსტიკა.

## აბიოტური და ბიოტური ფაქტორების განსხვავება

იმისთვის, რომ ზუსტად დავადგინოთ აბიოტურია თუ ბიოტური ფაქტორი, პირველ ეტაპზე უნდა დავაკვირდეთ დაავადების ნიშნებს, სიმპტომებს და მათ გავრცელებას მინდვრის პირობებში.

- თუ სიმპტომები მინდვრის ყველა მცენარეზე გავრცელებული, უმეტეს შემთხვევაში საქმე გავაქვს აბიოტურ დაზიანებასთან. ბიოტური დაზიანების დროს მხოლოდ მიმდები მცენარის ჯგუფი ავადდება;
- აბიოტური ფაქტორის მიერ გამოწვეული სიმპტომი სხვადასხვა მცენარეში უმეტესად ერთნაირი განვითარების სტადიაზეა. ხოლო ბიოტური ინფექციის დროს სხვადასხვა მცენარეზე ავადმყოფობის სხვადასხვა სტადია ვლინდება;
- ბიოტური და აბიოტური სიმპტომების განმასხვავებელი ფაქტორია დაავადების არშია. აბიოტური დაზიანების დროს დაავადებული ქსოვილი ჯანმრთელისაგან არშიით გამოყოფილი არ არის. ხოლო ბიოტური დაავადებისას დაავადებულ ქსოვილსა და ჯანმრთელ ქსოვილს შორის არსებობს გარდამავალი არშია.

აბიოტური ფაქტორის სიმპტომების გამოვლენის შემთხვევაში აუცილებელია ჩატარდეს ნიადაგის ტესტი როგორც ლაბორატორიულ, ისე მინდვრის პირობებში. ასევე, საჭიროა მცენარის ნიმუშებში მინერალური ნივთიერებების კონცენტრაციისა და ტოქსიკური ნივთიერებების რაოდენობის შემოწმება.

## ნიმუშის შეგროვება

ნიმუშის ტრანსპორტირებისას მისი შემდგომი დაინფიცირების თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია, დავიცვათ მინიმალური სანიტარული პრაქტიკა: (1) დავადგინოთ მასპინძელი მცენარე; თუ შესაძლებელია, ამოვიძრკვოთ მთლიანად ან შევავროვოთ მისი ფოთლები, ყლორტები და ყვავილები; (2) ნიმუში მოვათავსოთ ქაღალდში (დაუშვებელია პოლიეთილენის პარკის გამოყენება); (3) ნიმუში უნდა შეიცავდეს როგორც დაავადებულ, ისე ჯანსაღ ნაწილებს; (4) დაუშვებელია



## სადიაგნოსტიკო ფორმის ნიმუში

1. მარცვლეულის ან მცენარის დასახელება \_\_\_\_\_
2. აღწერეთ დაავადების გავრცელების ზოგადი სურათი \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. აღწერეთ სიმპტომები მცენარეზე \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. სურათი \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. როდის გამოჩნდა სიმპტომები: დღე \_\_\_\_\_ კვირა \_\_\_\_\_ თვე \_\_\_\_\_
6. აღწერეთ პირობები სიმპტომების გამოჩენამდე \_\_\_\_\_  
ტემპერატურა \_\_\_\_\_ წვიმა \_\_\_\_\_ სხვა \_\_\_\_\_
7. კულტურათა მონაცვლეობა:  
ორი წლის წინ \_\_\_\_\_ ერთი წლის წინ \_\_\_\_\_
8. ნიადაგის ტიპი \_\_\_\_\_
9. pH \_\_\_\_\_
10. ნიადაგის ტესტის შედეგები \_\_\_\_\_
11. აზოტის შეტანა \_\_\_\_\_
12. ქიმიური ნივთიერებების გამოყენება:  
სასუქი \_\_\_\_\_ გამოყენების ფორმა \_\_\_\_\_  
ჰერბიციდი \_\_\_\_\_ როდის გამოიყენეთ \_\_\_\_\_  
ინსექტიციდი \_\_\_\_\_ როდის გამოიყენეთ \_\_\_\_\_
13. გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებები წინა წელს \_\_\_\_\_
14. გარშემო არსებული მცენარეების მდგომარეობა \_\_\_\_\_



მცენარეების ერთად მოთავსება ფიზიკური კონტაქტის თავიდან ასარიდებლად. მე-18 გვერდზე წარმოდგენილია ილინოსის უნივერსიტეტის ფიტოპათოლოგიის კლინიკის სადიაგნოსტიკო ფორმა, რომელიც ივსება ნიმუშის შეგროვებისას.

**დაავადების საიდენტიფიკაციო ლაბორატორიული ტესტები**

მხოლოდ სიმპტომების და ნიშნების ცოდნით ხშირ შემთხვევაში დაავადების სწორი დიაგნოსტიკა ვერ ხერხდება. ამისთვის აუცილებელია მასალის ლაბორატორიული შემოწმება და ზუსტი გამომწვევი მიზეზის დადგენა.

**ინკუბაცია**

ლაბორატორიაში პათოგენის ზრდის დასაწყებად აუცილებელია მისი ნოტიო კამერაში მოთავსება. ლაბორატორიული პირობების არქონის შემთხვევაში, ეს შესაძლოა გაკეთდეს პეტრის თასზე სველი ფურცლის თანაობისას ან პლასტმასის ყუთში; შედეგად, მივიღებთ ოთახის ტემპერატურისთვის საკმარის ტენიანობას, რაც დაავადების ზრდას შეუწყობს ხელს. აღსანიშნავია, რომ ვირუსული დაავადების იდენტიფიკაცია ამ მეთოდოლოგიით შეუძლებელია. საჭიროა ელექტრონული მიკროსკოპით ან ბიოქიმიური და მოლეკულური მეთოდებით კვლევა.

სოკოვანი დაავადების იდენტიფიკაცია ხშირად მოითხოვს მის გაზრდას საიზოლაციო არეზე, რაც საშუალებას გვაძლევს, გამოვყოთ სოკოს სუფთა ხაზი. ბაქტერიის შემთხვევაშიც გამოიყენება სპეციალური გადათესვის მეთოდი სხვადასხვა საკვებ არეებზე. ორგანიზმის გამოყოფის შემდეგ პათოგენი დგინდება მიკროსკოპით, საკვლევი ლიტერატურით, შეღებვით და ა.შ. დაავადების იდენტიფიკაციის პარალელურად აუცილებელია დადგინდეს, არის თუ არა ეს ორგანიზმი დაავადების პირველადი გამომწვევი. ამისთვის აუცილებელია გავიმეოროთ კოხის პოსტულატი და დავასნებოვნოთ ჯანმრთელი მცენარე ჩვენ მიერ გამოყოფილი პათოგენის სუფთა ხაზით. თუ დასნებოვნებულმა მცენარემ მოგვცა იგივე სიმპტომები, მაშინ გამოდის, რომ საქმე გვაქვს დაავადების გამომწვევ ორგანიზმთან.

**თანამედროვე სადიაგნოსტიკო ტესტები**

დაავადების აღმოჩენას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს მისი პრევენციისთვის. აქედან გამომდინარე, ბაზარზე გამოჩნდა ახალი ტექნოლოგიები, რაც საშუალებას გვაძლევს სწრაფად და მაღალი მგრძნობელობით მოვახდინოთ პათოგენის იდენტიფიკაცია.

- **იმუნოჯოხი (IMMUNOSTRIPS)** – რომელიც სწრაფად, ყოველგვარი ლაბორატორიული კვლევის გარეშე, მინდვრის პირობებში გვაძლევს დაავადების დადგენის საშუალებას. კომპანია [www.Agdia.com](http://www.Agdia.com) წარმოადგენს ამ პროდუქტის ერთ-ერთ მთავარ მწარმოებელს და ფლობს ბაქტერიის, სოკოსა და ვირუსების აღმოჩენისთვის საჭირო დიდი ოდენობით საიდენტიფიკაციო ჯოხებს;
- **ELISA (Enzyme Linked Imunosorbant Assay)** – ექსპერიმენტული მეთოდი, რომლის მეშვეობითაც შესაძლებელია განვსაზღვროთ საკვლევი ნიმუშში კონკრეტული ანტიგენის (ვირუსი, მიკოპლაზმა, ბაქტერია და სხვა) არსებობა. ანტიგენის სპეციფიკური ანტისხეული წარმოებულია ცხოველურ ორგანიზმში, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია 95-100%-იანი სიზუსტით მოვახდინოთ დაავადების იდენტიფიკაცია;



- **პჯრ** (პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქცია) – ბიოქიმიური მეთოდი მოლეკულურ ბიოლოგიაში, რაც საშუალებას გვაძლევს სწრაფად და მაღალი სიზუსტით აღმოვაჩინოთ დაავადება. აღნიშნული ტექნოლოგია გამოიყენება როგორც ბაქტერიების, ისე სოკოვანი დაავადებებისა და ვირუსების იდენტიფიცირებისათვის. აღნიშნული კვლევისთვის საჭირო რეაქტივებს საქართველოში ამზადებს კომპანია „ოქს-ჯენი“ [www.oxgen.ge](http://www.oxgen.ge);
- **სეკვენირება** (Sequencing) – წარმოადგენს მოლეკულურ ბიოლოგიურ ტექნოლოგიას, რისი მეშვეობითაც შეგვიძლია დავადგინოთ პათოგენის გენეტიკური თანმიმდევრობა. იგი ფართოდ ინერგება ფიტოპათოლოგიაში, რაც უახლოეს მომავალში საშუალებას მოგვცემს სწრაფად და 100%-იანი სიზუსტით დავადგინოთ დაავადების გამომწვევი.

### დაავადებათა ინტეგრირებული მართვა

არსებობს დაავადებების კონტროლის მრავალგვარი ღონისძიებები. დაავადების თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია გავეცნოთ მცენარეთა დაცვის ინტეგრირებულ მეთოდს, რომელიც ზოგადად მოიცავს: (1) დაავადების მიმართ მდგრადი ჯიშების გამოყენებას, (2) აგროტექნიკურ პრაქტიკას, (3) ქიმიურ კონტროლს, (4) ბიოლოგიურ კონტროლს, (5) კარანტინს. მცენარეთა დაცვის ინტეგრირებული მეთოდის საშუალებით შეგვიძლია დაავადებებს ვებრძოლოთ კომპლექსურად და თავიდან ავიცილოთ ისინი. აღსანიშნავია, რომ დაავადების პროფილაქტიკა ძალიან რთულია, ამიტომ განსაკუთრებით საყურადღებოა მისი პრევენცია.

**მდგრადი ჯიშების გამოყენება:** კონტროლის მიზნით დაავადების მიმართ მდგრადი ჯიშების გამოყენება დღეს უკვე იაფი, ადვილი და ბევრად უფრო ეფექტურია. კლასიკური სელექციის განვითარებამ და გენურმა ინჟინერიამ დასაბამი მისცა დაავადების მიმართ მდგრადი მცენარეების მრავალფეროვნებას. მაგალითად, ფართოდ გამოიყენება პომიდვრის, ბადრიჯნის და სხვა ბოსტნეული კულტურების მდგრადი ჯიშები ფუზარიული დაავადებების მიმართ. მდგრადი ჯიშების გამოყენება ამცირებს არამარტო დაავადების ალბათობას, არამედ ქიმიური მეთოდების გამოყენებაზე გაწეულ ხარჯებსაც. ზოგიერთი დაავადების, მაგალითად, ფესვების სიდამპლის, კონტროლი ბევრ ქვეყანაში პრაქტიკულად შეუძლებელია; ხოლო მდგრადი კულტურების გამოყენებით მოსავალი მიიღება ყოველგვარი ქიმიური ჩარევის გარეშე.

**აგროტექნიკური ღონისძიებები:** ამ ჯგუფში იგულისხმება ყველა ის ღონისძიება, რომელსაც მივმართავთ ამა თუ იმ კულტურის მოყვანისას. იგი ხშირ შემთხვევაში წარმოადგენს დაავადების პრევენციის საუკეთესო საშუალებას, ვინაიდან შეგვიძლია პათოგენი მოვახვედროთ მისთვის არახელსაყრელ გარემოში.

- **თესლბრუნვა** – აღნიშნული ღონისძიება საშუალებას გვაძლევს, პირველ რიგში, გავზარდოთ ნიადაგის ხარისხი და, ამავე დროს, დავბლოკოთ პარაზიტის მიერ ნიადაგში გამოზამთრების ციკლი. სწორად დაგეგმილი თესლბრუნვა ამალღებს ნიადაგის ნაყოფიერებას, თავიდან აგვაცილებს ნიადაგის ეროზიას, ინახავს წყლის ბალანსს, მინერალების რაოდენობას და სხვა. ყოველივე ზემოთქმული საშუალებას გვაძლევს, მივიღოთ ჯანსაღი და ძლიერი მცენარე, რომელიც ადვილად უძლებს სხვადასხვა ავადმყოფობას. მეორე მხრივ, ნიადაგში სათანადო მასპინძელი მცენარის უქონლობის გამო პარაზიტის მოზამთრე სტადიები თესლბრუნვით ისპობა.



- **სათესლე და სარგავი მასალის შერჩევა** – დაავადებებისაგან დასაცავად აუცილებელია, სარგავი მასალა იყოს სერტიფიცირებული. გარდა სერტიფიცირებისა, საყურადღებოა დარაიონებული ჯიშები, ვინაიდან ზოგი ჯიშში უფრო უხვმოსავლიანია დასავლეთ საქართველოში, ვიდრე აღმოსავლეთში. ასევე აუცილებელია, რომ სათესლე მასალა იყოს სრულყოფილი. არაკონდიციური თესლი უმეტეს შემთხვევაში სწრაფად არ ღივდება, რის გამოც მოსალოდნელია მცენარის დაავადებებით დაინფიცირება.
- **ნიადაგი** – ჯანსაღი მცენარის გაზრდისათვის აუცილებელია ნიადაგს ჰქონდეს მცენარისთვის შესაბამისი pH და შეიცავდეს მინერალებს კულტურისთვის დასაშვები ნორმის ფარგლებში. გარდა ნიადაგის ქიმიური შემადგენლობისა, გასათვალისწინებელია მისი ფიზიკური მდგომარეობა – თიხის, ლამისა და ქვიშის შემცველობა.
- **მექანიკური და სანიტარული ღონისძიებები** – ამ ღონისძიებების მიზანი ავადმყოფობათა საწყისის რადიკალური განადგურებაა. იმ დაავადებების საწინააღმდეგოდ, რომელებიც იზამთრებენ მცენარეულ ნარჩენებში, აუცილებელია ნარჩენების შეგროვება და განადგურება ან მათი ქიმიურად დამუშავება. მაგალითად, კარტოფილის და ჭარხლის ნარჩენები ვირუსულ, სოკოვან და ბაქტერიულ ავადმყოფობათა შემთხვევაში.

**მცენარეთა დაცვა ქიმიური კონტროლის საშუალებით:** ველზე, სათბურებსა და საცავებში მცენარეთა დაავადებებისგან დასაცავად გამოიყენება ქიმიური ნივთიერებები, რომლებიც ტოქსიკურია პათოგენების მიმართ. ქიმიკატები ან თრგუნავენ პათოგენების გაღივებას, ზრდასა და გამრავლებას, ან იწვევენ პათოგენების ლეტალურ ეფექტს. იმის მიხედვით, თუ რომელ პათოგენებზე ახდენენ გავლენას, ქიმიკატები კლასიფიცირდება ფუნგიციდებად, ბაქტერიოციდებად, ნემატოციდებად, ვიროციდებად ან ჰერბიციდებად.



სურ. 1.11 მცენარეთა დაცვის ინტეგრირებული მეთოდის სქემატური ილუსტრაცია



ზოგიერთი ქიმიკატი ფართო სპექტრისაა და ტოქსიკურია მრავალი ტიპის პათოგენის მიმართ. სხვები მხოლოდ ერთი ტიპის პათოგენზე ახდენენ გავლენას. ქიმიკატების ზოგიერთი კატეგორია გამოიყენება მცენარის მიწისზედა ნაწილების კონტროლისთვის. ქიმიკატების ერთი ნაწილი კი ინფექციებისგან იცავს თესლებს, ნერგებსა და კალმებს. ზოგიერთი ქიმიკატი ადენინფიცირებს ნიადაგს, სათბურებს, ჭრილობებს ხეებზე და საცავებში შენახულ ხილსა და ბოსტნეულს. ინსექტიციდებს მოიხმარენ ზოგიერთი დაავადების გადამტანი მწერების კონტროლისთვის.




**ბიოლოგიური კონტროლი:** ზეპარაზიტის გამოყენება ავადმყოფობის გამომწვევი ორგანიზმის წინააღმდეგ – თითქმის ყველა პათოგენს თავად ჰყავს პათოგენი, რომელსაც შეუძლია მისი განვითარების შეზღუდვა. მაგალითად, ბაქტერიოფაგები ბუნებაში არსებობენ როგორც ბაქტერიების პათოგენები. ზოგიერთი მიკროორგანიზმი წარმოქმნის ანტიბიოტიკებს, რომელიც ტოქსიკურია პათოგენების მიმართ, ზოგიერთი ბაქტერია კი – ფერმენტებს, რომლებიც არღვევენ პათოგენების სტრუქტურებს, მაგალითად, უჯრედის კედელს. მსგავსი თვისებების მიკროორგანიზმები გამოიყენება როგორც ანტაგონისტები დაავადების ბიოკონტროლისთვის.

**კარანტინი:** მავნებლებისა და ავადმყოფობების წინააღმდეგ ბრძოლის საქმეს ემსახურება აგრეთვე მცენარეთა კარანტინი (საკარანტინო ინსპექცია). მისი ძირითადი მიზანი იმ მავნებელთა და ავადმყოფობათა შემოტანისაგან დაცვაა, რომლებიც საქართველოში აქამდე არ ყოფილა გავრცელებული. უცხო პათოგენის გავრცელებისას ადგილობრივ მასპინძელ მცენარეებს არ შეუძლიათ სწრაფად წარმოქმნან სპეციფიკური რეზისტენტული ფაქტორები, ამიტომ ისინი დაუცველები არიან. ეპიდემიებისგან თავის დასაცავად ნებისმიერ ქვეყანაში აუცილებელია საკარანტინო სისტემის არსებობა, რაც გააკონტროლებს სხვა ქვეყნებიდან მცენარეების, მცენარეთა პროდუქტებისა და ნიადაგის შემოსვლას. დაავადების რეგულატორულ ჯგუფში გადის პათოგენების პრევენცია, რაც გულისხმობს მცენარეთა გამრავლებას ისეთ ადგილას, სადაც ვერ ხერხდება პათოგენის გავრცელება. მაგალითად, ვირუსებისგან თავისუფალი კარტოფილის ტუბერების მისაღებად მაღალმთიან რეგიონებში, სადაც აღნიშნული ვირუსის ვექტორი ძალიან სუსტია. ზოგიერთ შემთხვევაში მოსავალი იზოლირდება და ნერგები იზრდება იმ ადგილისგან მოშორებით, სადაც შეიმჩნევა დაავადების თუნდაც რამდენიმე შემთხვევა.


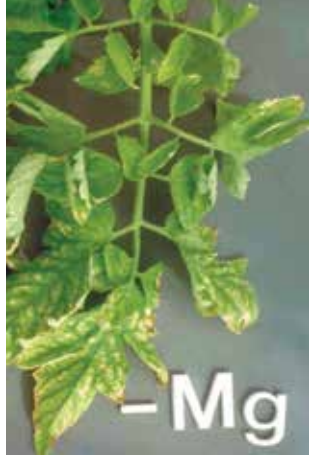








დანართი: მინერალების ნაკლებობა მცენარეებში

მინერალი	ფუნქცია	სიმპტომი	სურათი
<b>აზოტი (N)</b>	წარმოდგენილია მცენარის თითქმის ყველა შემადგენელ ნივთიერებაში	მცენარე იზრდება და შეფერილია ღია მწვანედ, საბოლოოდ კი იძენს მოწითალო შეფერილობას	
<b>ფოსფორი (P)</b>	წარმოდგენილია დნმ-ში, რნმ-ში და მცენარის ფოსფოლიპიდებში	მცენარის ზრდისას ფოთლებზე შეინიშნება ნარინჯისფერი ხაზები	
<b>კალიუმი (K)</b>	მცენარეში მიმდინარე სასიცოცხლო რეაქციების კატალიზატორი	მცენარეს აქვს სუსტი კალამი, ფოთლები იწყებენ ქლოროზს და ფოთლის წვეროს განაცრისფრებას, ასევე ჩნდება მრავალი ნაცრისფერი ლაქა	






მინერალი	ფუნქცია	სიმპტომი	სურათი
<b>რკინა (Fe)</b>	ქლოროფილის წარმოქმნის კატალიზატორი	ფოთლები იწყებს გაყვითლებას, მაგრამ მცენარის ძარღვები მწვანე რჩება	
<b>მაგნიუმი (Mg)</b>	ქლოროფილისა და სხვადასხვა ფერმენტების შემადგენელი კომპონენტი	ფოთლები ხდება ქლოროზული, შეიძლება აიპრიხოს და დაეწყოს სიყვითლე	
<b>კალციუმი (Ca)</b>	მონაწილეობს მემბრანის გამტარიანობაში, პექტინების თანაობისას წარმოქმნის მარილებს	მცენარეს ახალგაზრდა ფოთლები ეხვევა, ხდება არანორმალური ზომის და იფარება ნაცრისფერი ლაქებით; ნაყოფის ძირი იწყებს ლპობას	



მინერალი	ფუნქცია	სიმპტომი	სურათი
<p><b>ბორი (B)</b></p>	<p>მონაწილეობს შაქრების გადატანაში</p>	<p>მცენარე ნაკლებად იზრდება, ფოთლები ეხვევა; ფოთლებზე – ქლოროზი, ნაყოფებზე კი ყუნწის გარშემო უჯრედების გახვევა შეინიშნება</p>	
<p><b>გოგირდი (S)</b></p>	<p>წარმოდგენილია ამინომჟავების შემადგენლობაში</p>	<p>ახალგაზრდა ფოთლები ფერმკრთალდება ან ყვითლდება</p>	
<p><b>თუთია (Zn)</b></p>	<p>წარმოდგენს ფერმენტის შემადგენელ ნაწილს, რომელიც გამოიყენება აუქსინებისა და შაქრების უანგვაში</p>	<p>ფოთლებზე ძარღვებს შორის ნეკროზი შეინიშნება; ასევე მცირდება მცენარეზე ფოთლების რაოდენობა</p>	



მინერალი	ფუნქცია	სიმპტომი	სურათი
<b>მანგანუმი (Mn)</b>	შემადგენელი ნაწილი ფერმენტებისა, რომლებიც მონაწილეობენ მცენარის სუნთქვაში, ფოტოსინთეზსა და აზოტის მოხმარებაში	ფოთლებზე იწყება ქლოროზი, მაგრამ პატარა ძარღვები მწვანე რჩება	
<b>მოლიბდენი (Mo)</b>	აზოტის რედუქტაზას მთავარი კომპონენტი	სიმპტომები ძლიერ ჰგავს აზოტის ნაკლებობას, მაგრამ, ზოგადად, მოლიბდენის ნაკლებობას არ ახასიათებს მოწითალო შეფერვა	
<b>სპილენძი (Cu)</b>	ოქსიდური ფერმენტების შემადგენელი ნაწილი	ფოთლების წვერები ყვითლდება; ფოთლები იხვევა და ფერს იცვლის	

ბადრიჯანი (*Solarium melongena* var. *exculentum*) ძალყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურაა. ამ ოჯახში ასევე ერთიანდება წიწაკა, პომიდორი და კარტოფილი. რეალიზაციის მიზნით იწარმოება ბადრიჯნის რამდენიმე სახეობა. ისინი განსხვავდებიან ფერით და ფორმით. არსებობს შავი, ვარდისფერი, იასამნისფერი, თეთრი ფერის ნაყოფები. ნაყოფები ზომით და ფორმითაც განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან; არსებობს გრძელი, წვრილი, ცილინდრული ფორმის და მინიატურული ზომების ნაყოფები. ასევე არსებობს სხვა ტიპის ბადრიჯანი – *Solarium integrifolium*, იაპონური ოქროს კვერცხები, თურქული ნარინჯისფერი ან კვახისებრი, რომელიც, აზიასთან ერთად, აფრიკაშიც იწარმოება. ამ ტიპის ბადრიჯნის ნაყოფები წითელი ან ნარინჯისფერია, როგორც წესი, მცირე ზომის.

## კლიმატი

ბადრიჯანი თბილი კლიმატის მოყვარული კულტურაა. გადარგვიდან ტექნიკურ სიმწიფემდე სჭირდება 65-85 დღე. თესლის გაღვივებისათვის საჭირო ტემპერატურა 24-დან 32°C-მდე მერყეობს. გადარგვის დასაწყებად ოპტიმალური ტემპერატურაა 18°C (როდესაც გავლილია წაყინვების საშიშროება), ხოლო გადარგული მცენარეების ზრდა-განვითარებისათვის – 24-30°C.

## ნიადაგი

ბადრიჯანი კარგად იზრდება სხვადასხვა ტიპის ნიადაგებზე, თუმცა მისი წარმოებისთვის საუკეთესოა კარგი დრენაჟის მქონე, ორგანული ნივთიერებებით მდიდარი, მცირედთიხნარი და ქვიშნარი ნიადაგები. ნიადაგის არეს ოპტიმალური რეაქცია ბადრიჯნისათვის არის 6.0-დან 6.5-მდე. სიღერატების გამოყენების შემთხვევაში, მათი შეტანა აუცილებელია დარგვამდე მინიმუმ 2 თვით ადრე, რათა მოესწროს სიღერატების ნიადაგში გარდაქმნა.

ნიადაგიდან მავნებელ-დაავადებათა გავრცელების რისკების პრევენციისათვის ბადრიჯნის წარმოება აუცილებელია ძალყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურებისგან შორს.

## ნიადაგის განოყიერება

ნიადაგის წინასწარი ანალიზი ძალიან მნიშვნელოვანია ნებისმიერი კულტურის წარმოების დაწყებამდე. ანალიზისათვის ნიადაგის ნიმუშის აღება აუცილებელია ადრე გაზაფხულზე ან ზამთარში. თუ ნიადაგის pH დაბალია, ანუ მჟავე რეაქციისაა, მასში დარგვამდე მინიმუმ 2-3 თვით ადრე შეაქვთ კირის რეკომენდებული რაოდენობა, ხოლო თუ pH ტუტე რეაქციისაა – თაბაშირის. თუ ანალიზის შედეგად დადგინდება, რომ ნიადაგში მაგნიუმის დეფიციტია, ამ დროს საჭიროა დოლომიტური კირის გამოყენება, ხოლო თუ მაგნიუმი ნორმაშია, გამოიყენება არადოლომიტური კირი.

შესაბამისი აგროქიმიკატების დროული და ხარისხიანი გამოყენება მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს მოსავლის ხარისხობრივ და რაოდენობრივ მაჩვენებლებს და უზრუნველყოფს ადრეულ მოსავალს. ბადრიჯნისათვის, სუფთა ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით, ერთ ჰა-ზე რეკომენდებულია 60-70 კგ აზოტი, აგრეთვე, ფოსფორი და კალიუმი, თითოეული 90-დან 120 კგ-მდე.





თუ ნიადაგის ანალიზი გაკეთებული არაა, რეკომენდებულია ერთ ჰა-ზე დაახლოებით 1 000 კგ სასუქის შეტანა. სასუქის ფორმულაცია უნდა იყოს 6-12-12 ან 5-10-15 NPK. ამ დროს საჭიროა რიგებში სასუქის სწორი შეტანისა და გადარგვამდე მისი დროული გახსნის უზრუნველყოფა.

სასუქების ერთიანი რაოდენობის 50%-ის შეტანა გადარგვამდე აუცილებელი, დარჩენილი ნაწილი კი – გადარგვიდან ორი კვირის შემდეგ.

ნაყოფების ფორმირებისას ერთ ჰა-ზე 25-35 კგ აზოტი უნდა შევიტანოთ, ხოლო ორი კვირის შემდგომ – მისი გაორმაგებული დოზა. აზოტის შეტანა სასურველია კალციუმის ნიტრატის სახით, რადგან კალციუმის ნიტრატი, ამონიუმის ნიტრატისაგან განსხვავებით, ამცირებს ნაყოფის წვერის სიდამპლის გაჩენის რისკებს. ნაყოფის წვერის სიდამპლის შესახებ ინფორმაცია მოცემულია პომიდვრისა და წიწაკის თავებში.

## სათესი ნორმები და დისტანცია

დამტკიცებულია, რომ 100 გრამი სათესლე მასალისაგან შესაძლებელია დამზადდეს დაახლოებით 9 000 ჩითილი. ჩითილები უნდა იყოს 15-25 სმ სიგრძის, 4-დან 8 ფოთლამდე; ამავე დროს, არ უნდა ჰქონდეთ კვირტები, ყვავილები ან გამონასკვული ნაყოფები. როგორც წესი, გადარგვისას მცენარეებს შორის მანძილი 60-75 სმ-ა, ხოლო რიგებს შორის – 100-120 სმ.

გადარგვიდან მოსავლის აღებამდე, დროის სიმცირიდან გამომდინარე (60-90 დღე), ბადრიჯნის წარმოება უფრო მეტად რეკომენდებულია ჩითილის მეთოდით, ვიდრე პირდაპირი თესვით. ზოგან ერთი და იმავე მცენარიდან შესაძლებელია ორი მოსავლის აღება. პირველი მოსავლის აღების შემდეგ მცენარე ისხვლება. რამდენიმე დღის შემდეგ კი ღეროს ლატენტური კვირტებიდან მცენარე ივითარებს ახალ ფოთლებს. დაახლოებით 85-90 დღის ვადაში ვითარდება ახალი ყვავილები და ნაყოფები. კალციუმის ნიტრატის შეტანა საჭიროა მაშინ, როდესაც მცენარე განივითარებს მინიმუმ 6 ფოთოლს.

## მოსავლის აღება და შემდგომი ღონისძიებები

რადგან მოსავლის აღების ვადა ზაფხულის შუა პერიოდია, აუცილებელია ეს მოხდეს დღის ყველაზე გრილ პერიოდში, როგორც წესი, დილის საათებში. მოკრეფილი ნაყოფები უნდა გაგრილდეს წყლის შესხურებით, რის შემდეგაც მათი შენახვა საჭიროა გრილ და დაჩრდილულ ადგილას. ნაყოფების გაგრილება აუცილებელია მაქსიმალურად სწრაფ ვადებში. აქვე აღსანიშნავია, რომ ბადრიჯანი ნაკლებად გამძლეა სიცივით გამოწვეული დაზიანებებისადმი. შენახვისათვის ოპტიმალურია 12-13°C, ხოლო ტენიანობა კი – 90-95%. ასეთ პირობებში ნაყოფები 7-10 დღე ინახება.

## ბადრიჯნის დაავადებები

არსებობს ბადრიჯნის სხვადასხვა მნიშვნელოვანი დაავადება. ბადრიჯნის სოკოვანი დაავადებებიდან ყველაზე მეტად გავრცელებულია: ნაცრისფერი სიდამპლე, ნაყოფის სიდამპლე ანუ ფომოფისისი, ვერტიცელიოზური ჭკნობა და ალტერნარიოზი.



ვირუსული დაავადებებიდან ყველაზე პრობლემურია კიტრის მოზაიკა და სტოლბური. რაც შეეხება ბაქტერიულ დაავადებებს, ამ მხრივ აღსანიშნავია, რომ ბაქტერიული ლაქიანობა ყველაზე მეტად აზიანებს ბადრიჯნის კულტურას.

**ბადრიჯნის სოკოვანი დაავადებები**

**ნაცრისფერი სიღამპლე (Grey mold)**

**გამომწვევი – Botrytis cinerea.** დაავადების გამომწვევი სოკო საპროფიტია, რომელსაც არსებობა შეუძლია მრავალი მცენარის მკვდარ ან მომაკვდავ ქსოვილებში. იგი მოსავლის ალების შემდგომი დამახასიათებელი პათოგენია მრავალი ბოსტნეული და ხეხილოვანი კულტურისთვის მსოფლიოში. ის სკლეროციების სახით არსებობს დაზიანებულ მცენარეულ ნარჩენებსა და ნიადაგის ზედაპირზე და 2 წლის განმავლობაში მცენარეული ნარჩენების გარეშეც ძლებს ნიადაგში. პათოგენი ასევე გვხვდება საწყობებსა და შესაფუთ მასალებზე.

სოკო სწრაფად აინფიცირებს მცენარეს მექანიკური და მოსავლის აღება-შენახვის დროს გაჩენილი დაზიანებების მეშვეობით. მექანიკური დაზიანების არარსებობის პირობებში მას მცენარის ქსოვილში შეღწევა შეუძლია კონტაქტითაც. წყლის არსებობა მცენარის ზედაპირზე ხელს უწყობს ინფექციის განვითარებას. დაავადების განვითარებისათვის ოპტიმალურ პირობებს წარმოადგენს 18-23°C ტემპერატურა და ჰაერის მაღალი შეფარდებითი ტენიანობა, რომელიც დიდხანს გრძელდება.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება შენახვის პერიოდში ჩნდება როგორც მწვანე, ასევე მწიფე ნაყოფებზე. მასზე აღინიშნება მუქი შეფერილობის სველი ლაქები, რომლებიც ხელსაყრელი პირობების დადგომისას სწრაფად იზრდებიან და ვრცელდებიან მის მთელ ზედაპირზე. ეს პროცესი განსაკუთრებით სწრაფად და ინტენსიურად მიმდინარეობს მაღალი ტენიანობის პირობებში და ამ დროს დაზიანების ადგილებში ჩნდება სოკოს კონიდიებისა და მიცელიუმებისაგან შემდგარი სქელი ნაცრისფერი ნადები. ეს ნადები დაავადების მთავარი დამახასიათებელი სიმპტომია და აქედან მომდინარეობს მისი დასახელება: „ნაცრისფერი სიღამპლე“.

**კონტროლი:**

- მოსავლის ალებისას საჭიროა სიფრთხილე ნაყოფების მექანიკური დაზიანებისგან თავის დასაცავად;
- შენახვის ოპტიმალური პირობების დაცვა (ტემპერატურა: 1-2°C, ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა: 80-85%);
- შენახვის ადგილებისა და შესაფუთი მასალის დეზინფექცია;
- დაზიანებული მცენარეებისა და ნაყოფების მოცილება და განადგურება;
- შესაბამისი ფუნგიციდების გამოყენება შესაძლოა ეფექტური აღმოჩნდეს დაავადების წინააღმდეგ.

**ნაყოფის სიღამპლე ანუ ფომოფსისი (Phomopsis blight and fruit rot)**

**გამომწვევი – Phomopsis vexans.** სოკოს შეუძლია იარსებოს მცენარეულ ნარჩენებსა და ნიადაგის ზედაპირზე. კულტურათა მონაცვლეობის გარეშე ბადრიჯ-



სურ. 2.1 ბადრიჯნის ნაცრისფერი სიღამპლე



სურ. 2.2 ფომოფსისის სიმპტომები ბადრიჯანზე



ნის წარმოება ერთი და იმავე ნაკვეთზე ხელს უწყობს სოკოს დაგროვებას და, შესაბამისად, დაავადების გავრცელების მასშტაბები იზრდება. ის დაავადებული სათესლე მასალით შეიძლება გავრცელდეს ჩითილებზე.

დაავადების გავრცელებას ხელს უწყობს წვიმები, ცხელი და ტენიანი ამინდი. სოკო უმთავრესად ვრცელდება წვიმის წყლის და დაწვიმებით მორწყვის მეშვეობით.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება ყველაზე ხშირად აზიანებს ნაყოფებს, თუმცა, ამავე დროს, შესაძლებელია დაზიანდეს აღმონაცენები, ფოთლები და ღეროც.

ნაყოფების დაზიანებისას ზედაპირზე ჩნდება მრგვალი ფორმის პატარა ყავისფერი ლაქები, რომლებიც სწრაფად იზრდება. დროთა განმავლობაში ლაქები ერთმანეთს უერთდება და ნაყოფი ლპება. დამპალი ნაყოფი იფარება წვრილი მეჭეჭებით, დეფორმირდება და მუმიფიცირდება. ასეთ ნაყოფში თესლი დაავადებულია და ამ დროს მას ან დაკარგული აქვს აღმოცენების უნარი, ან იძლევა დაავადებულ მცენარეს.

აღმონაცენის ეტაპზე ხდება მცენარეთა მასიური ჩაწოლა. დაავადების გამომწვევი აზიანებს აღმონაცენის ფესვის ყელს, რომელიც ტყნება და ლპება, იღებს მურა შეფერილობას და ბოლოს წაიქცევა. დაზიანებული აღმონაცენის ღეროზე ჩნდება შავი წერტილები.

ფოთლების დაავადების დროს მათ ზედაპირზე ვითარდება წვრილი არშიით შემოვლებული, მრგვალი ან კუთხოვანი ყავისფერი ლაქები. ფოთლების დაავადებას მცენარისათვის მნიშვნელოვანი ზიანი არ მოაქვს, მაგრამ ამ დროს ღილი ინფექციის გავრცელების რისკი.

როდესაც ღერო ავადდება, ამ დროს მისი დაზიანებული უბანი იღებს ბაც შეფერილობას. როდესაც დაზიანებული უბანი ღეროს შემორკალავს, მცენარის ის ნაწილი, რომელიც დაზიანებული უბნის ზევით არის მოქცეული, ჯერ ტყნება და შემდეგ ხმება.

### კონტროლი:

- სალი სათესლე და სარგავი მასალის გამოყენება;
- კულტურათა მონაცვლეობა 2-3 წლიანი ინტერვალებით;
- დაზიანებული მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება – ეს ღონისძიება განსაკუთრებულ ყურადღებას საჭიროებს ნაყოფების გადარჩევის და დასაწყობების პროცესში;
- რადგან დაავადება თესლით ვრცელდება, რეკომენდებულია სათესლე მასალის დამუშავება შესაბამისი ფუნგიციდით;
- ვეგეტაციის პერიოდში შესაბამისი ფუნგიციდების გამოყენება შესაძლოა ეფექტური აღმოჩნდეს დაავადების წინააღმდეგ.

### ვერტიციელიოზური ტყნობა (Verticillium wilt)

**გამომწვევი – Verticillium dahliae.** ვერტიციელიოზური ტყნობის გავრცელების შედეგად ნათესები შესაძლოა სერიოზულად დაზიანდეს. დაავადების გამომწვევ სოკოს ჰყავს ბევრი მასპინძელი მცენარე, მათ შორის მცენარეები ძალუყურძენასებრთა ოჯახიდან, კერძოდ: პომიდორი, კარტოფილი, წიწაკა და ა.შ. პათოგენის მასპინძელი მცენარეები არიან ასევე სხვა ოჯახების წარ-



სურ. 2.3 ვერტიციელიოზური ტყნობის სიმპტომები ბადრიჯანზე





მომადგენელი კულტურები. სოკო წარმოქმნის მიკროსკოპული მცენარეობები, რომელთა მეშვეობითაც პათოგენი ნიადაგში დიდი ხნის განმავლობაში არსებობს.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების სიმპტომები ჩნდება ყვავილობის და ბუტონიზაციის ფაზებში. ამ დროს ქვედა იარუსის ფოთლების წვერო ან ნაპირები ფერმკრთალდება და ჭკნება, ამის შემდეგ ფოთოლიც ხმება. დროთა განმავლობაში დაავადება ვრცელდება ზედა იარუსის ფოთლებზე. არ ჭკნება მხოლოდ მცენარის წვეროზე არსებული ფოთლები.

**კონტროლი:**

- დაავადებისადმი რეზისტენტული ჯიშების გამოყენება;
- კულტურათა მონაცვლეობა ნაკლებფექტურია, რადგან სოკოს ძალიან დიდი ხნის განმავლობაში შეუძლია ნიადაგში არსებობა. თუმცა კულტურათა მონაცვლეობა ხელს უწყობს სოკოს პოპულაციის შემცირებას ნიადაგში. კულტურათა მონაცვლეობის გამოყენების შემთხვევაში საჭიროა ბადრიჯნისა და დაავადების სხვა მასპინძელი მცენარეების წარმოების შეწყვეტა 3-4 ან მეტი წლით;
- დაზიანებული მცენარეული ნარჩენებისა და ნაყოფების მოცილება და განადგურება;
- ნიადაგის ფუმიგაცია.

**ალტერნარიოზი (Early blight)**

**გამომწვევი – *Alternaria solani*.** დაავადება საკმაოდ გავრცელებულია და აზიანებს ძალყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი მცენარეების უმეტესობას. სოკო აზიანებს ბადრიჯნის ფოთლებსა და ნაყოფებს. განვითარებისათვის ხელსაყრელი პირობების არსებობის შემთხვევაში, დაავადებას შეუძლია გამოიწვიოს ფოთლების სრული დაცვენა და ნაყოფების ლპობა.

დაავადება საკმაოდ სწრაფად ვრცელდება ნაყოფების გამონასკვის შემდეგ. ნაყოფის დაინფიცირების რისკები იზრდება წვიმიანი და ცხელი ამინდის სწრაფი ცვლადობის პირობებში.

**დაავადების სიმპტომები:** ფოთლებზე ჩნდება მოყავისფრო-შავი ლაქები, რომლებიც იკავებს ფოთლის მთელ ზედაპირს. დროთა განმავლობაში ლაქას უჩნდება კონცენტრიკული რგოლები და იფარება თხელი ხავერდოვანი შავი ფიფქით. ძლიერ დაზიანებული ფოთლები ყვითლდება, ხმება და ცვივა, რის შედეგადაც ხდება მცენარის დეფოლიაცია.

ნაყოფების წვერზე ჩნდება ფართო, მზის სიღამწვრის მსგავსი დაზიანებები, დაახლოებით ისეთივე, როგორც ფოთლების შემთხვევაში. ნაყოფის დაზიანებულ უბნებზე ჩნდება შავი, წენგოსფერი ხავერდოვანი ფიფქი, რომელმაც შესაძლოა მთლიანად დაფაროს ნაყოფი. დროთა განმავლობაში ნაყოფი შესაძლოა სრულიად დალპეს.

**კონტროლი:**

- დაზიანებული მცენარეული ნარჩენებისა და ნაყოფების მოცილება და განადგურება;
- ძალყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი ველური მცენარეების განადგურება;



სურ. 2.4 ალტერნარიოზის სიმპტომები ბადრიჯანზე



სურ. 2.5 კიტრის მოზაიკის ვირუსის სიმპტომები



სურ. 2.6 სტოლბურის სიმპტომები ბადრიჯანზე

- კულტურათა მონაცვლეობა, რაც ამ შემთხვევაში გულისხმობს ბადრიჯანისა და დაავადების სხვა მასპინძელი მცენარეების წარმოების შეწყვეტას 2-3 ან მეტი წლით;
- მნიშვნელოვანია შესაბამისი ფუნგიციდების ეფექტური გამოყენება დაავადების წინააღმდეგ;
- ფუნგიციდების გამოყენება აუცილებელია დაავადების სიმპტომების გამოვლენისთანავე.

### ბადრიჯანის ვირუსული და ფიტოპლაზმური დაავადებები კიტრის მოზაიკის ვირუსი (CMV), Cucumber mosaic virus (CMV)

**გამომწვევი – კიტრის მოზაიკის ვირუსი (CMV).** კიტრის მოზაიკის ვირუსისაგან შესაძლოა დაზიანდეს მრავალი სასოფლო-სამეურნეო კულტურა და სარეველა მცენარე, განსაკუთრებით ძალყურძენასებრთა ოჯახიდან. ვირუსი უმთავრესად ვრცელდება ბუგრების მეშვეობით. მისი გავრცელება შესაძლოა ადამიანის სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობამაც გამოიწვიოს.

**დაავადების სიმპტომები:** ზედა იარუსებზე არსებული ფოთლები წვრილი, დანაოჭებული და მოზაიკურია. ქვედა იარუსის ფოთლებზე ჩნდება მუქი არშიის მქონე ქლოროზული ლაქები. ფორმირებული ყვავილები სტერილური რჩება.

#### კონტროლი:

- ნაკვეთების სიახლოვეს ძალყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი ველური მცენარეებისა და სარეველების განადგურება;
- ინსექტიციდების გამოყენებით ბრძოლა ბუგრების წინააღმდეგ.

### სტოლბური (Stolbur)

**გამომწვევი – ფიტოპლაზმური ორგანიზმი.** დაავადების გავრცელება მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული მიკოპლაზმის გადამტანი მავნებლების – Hyalotes გვარის ჭიჭინობელების გამრავლების ინტენსივობასთან. ჭიჭინობელების მატლები იზამთრებენ სხვადასხვა სახეობის მცენარეთა ფესვებზე, რომელთაგან განსაკუთრებით აღსანიშნავია მინდვრის ხვართქლა. სტოლბურს ახასიათებს მკვეთრად გამოხატული ციკლურობა – ეპიფიტოთიის დასრულების შემდეგ შეინიშნება დაავადების გავრცელების მნიშვნელოვანი შესუსტება.

**დაავადების სიმპტომები:** პირველი ნიშნები ჩნდება სუსტი ქლოროზისა და ფოთლების დაპატარავების სახით. მოგვიანებით დაავადებული მცენარეები კარგად გამოირჩევა სალი მცენარეებისაგან, რადგან ზემო იარუსის ფოთლებზე ვითარდება ძლიერი ქლოროზი და მწვანე შეფერილობას ინარჩუნებენ მხოლოდ ფოთლის ძარღვებთან ახლოს მდებარე ქსოვილები. ფოთლები იხვევა და იისფრადაა შეფერილი. დაზიანება დროთა განმავლობაში ვრცელდება ქვემო იარუსის ფოთლებზეც. ამ პროცესის პარალელურად ფოთლები იწყებს ცვენას. არ ცვივა მხოლოდ მცენარის წვეროში მდებარე ახალგაზრდა ფოთლები. დაავადების გაჩენამდე ფორმირებული ნაყოფები ჭკნება.



**კონტროლი:**

- გადამტანი მწერების ფრენის (იწყება ივნისის დასაწყისში ან შუა რიცხვებში) წინსწრების მიზნით რეკომენდებულია ბადრიჯნის ადრეული დარგვა;
- კარგ შედეგს იძლევა ბადრიჯნის ნათესებში სიმინდის ან მზესუმზირის შეთესვა, რაც ართულებს მავნებლების ფრენას;
- ქიმიური წამლობის დროული ჩატარება ჭიჭინობელების წინააღმდეგ (უპირატესობა უნდა მიენიჭოს ხანგრძლივი მოქმედების სისტემურ პრეპარატებს).

**ბადრიჯნის ბაქტერიული დაავადებები**

**ბაქტერიული ლაქიანობა Bacterial Spot**

**გამომწვევი – Xanthomonas campestris.** დაავადება ჩნდება ბაქტერიების მოქმედების შედეგად და აზიანებს ძალყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელ სხვა მცენარეებსაც. მცენარე შესაძლოა დაავადდეს როგორც ღია, ასევე დახურულ გრუნტში.

დაავადების გამომწვევი ბაქტერიები ინახება ნიადაგის ზედაპირზე, მცენარეულ ნარჩენებსა და თესვებში. ისინი ბადრიჯნის ფოთოლში ბაგეების მეშვეობით, ხოლო ნაყოფებში – მექანიკური დაზიანებების საშუალებით აღწევენ. დაინფიცირებული თესვები და მცენარეები დაავადების გავრცელების უმთავრესი წყაროა. დაავადების გავრცელებისათვის ოპტიმალური ტემპერატურა 15-30°C-ია. დაავადება მცენარიდან მცენარეზე შესაძლოა გავრცელდეს წყლისა და მომუშავე პერსონალის საშუალებით.

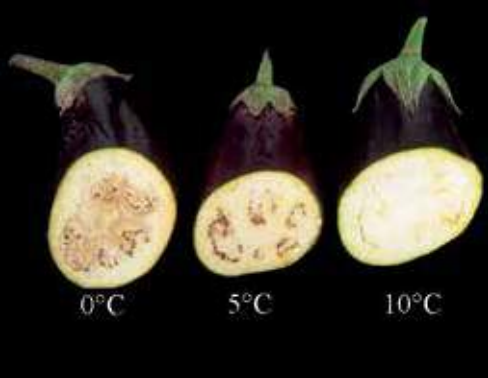
**დაავადების სიმპტომები:** დაზიანება ვლინდება მცენარის ფოთლებზე, ნაყოფებსა და ღეროებზე. ფოთლებზე ჩნდება ყვითელი გარსის მქონე მცირე ზომის შავი ლაქები, რომლებიც დროთა განმავლობაში იზრდებიან 2-3 მმ დიამეტრამდე. ყუნწებსა და ფოთლებზე ლაქები წაგრძელებული ფორმისაა. ნაყოფებზე თავდაპირველად ჩნდება ამოზნექილი წერტილები, რომელთაც აქვთ სველი კიდეები. ეს წერტილები მატულობს ზომას, მათი დიამეტრი აღწევს 6-8 სმ-ს და, საბოლოოდ, ფორმირდება წყლულებად. თუ მცენარე განვითარების დასაწყისში დაავადდა, ამ შემთხვევაში, როგორც წესი, იგი იღუპება, ხოლო თუ გადარჩა, მნიშვნელოვნად იკლებს მოსავლის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლები.

**კონტროლი:**

- საღი სათესლე მასალის გამოყენება. სათესლე მასალის დაინფიცირებულობის რისკის შემთხვევაში საჭიროა მისი დეზინფექცია ცხელი წყლით;
- კულტურათა მონაცვლეობა, რაც ამ შემთხვევაში გულისხმობს ბადრიჯნისა და დაავადების სხვა მასპინძელი მცენარეების წარმოების შეწყვეტას 2-3 ან მეტი წლით;
- დახურულ გრუნტში დაავადების გავრცელების შემთხვევაში აუცილებელია ნიადაგის საფარის გამოცვლა ან დეზინფექცია;
- დაზიანებული მცენარეული ნარჩენებისა და ნაყოფების მოცილება და განადგურება;



სურ. 2.7 ბაქტერიული ლაქიანობის სიმპტომები ბადრიჯანზე



სურ. 2.8 სიცივით გამოწვეული დარღვევების სიმპტომები ბადრიჯანზე

- საწყობების, შესაფუთი მასალის და სხვა აღჭურვილობის დეზინფექცია ქლორიანი წყლით (40 გრ ლიტრში);
- ქიმიური კონტროლი – სპილენძმემცველი პრეპარატების გამოყენება რეკომენდებულია როგორც ღია, ასევე დახურულ გრუნტში წარმოებისას.

## ფიზიოლოგიური დარღვევები

ფიზიოლოგიურ დარღვევათა უმრავლესობას იწვევს შენახვისა და მოსავლის აღების პირობების დარღვევა.

**სიცივით გამოწვეული დარღვევა.** დაზიანებულ ნაყოფებზე ვითარდება ბრონ-ზისფერი კოროზია; რბილობი იღებს ყავისფერ შეფერილობას თუ შენახვის ტემპერატურა 10°C-ზე ნაკლებია. სიცივით დაზიანებული ნაყოფები კარგავს საბაზრო ღირებულებას.

**დაბეჭილობა.** ბადრიჯანი საკმაოდ ადვილად ზიანდება მექანიკურად. ამ ფიზიოლოგიური დარღვევის თავიდან ასაცილებლად მნიშვნელოვანია ბადრიჯნის შესაბამისი წესების დაცვით შენახვა. ნაყოფები უნდა შეგროვდეს პლასტმასის და არა რკინის ჭურჭელში. პროდუქტი უნდა შენახოს მუყაოს ყუთებში, რომელთაც აქვთ შესაბამისი საჰაეროები ვენტილაციისთვის.

კარტოფილი (*Solanum tuberosum*) მიეკუთვნება ძალღერძნასებრთა ოჯახს. იგი მსოფლიოში ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული და მოთხოვნადი პროდუქტია და წარმოების მასშტაბებით იკავებს მესამე ადგილს ბრინჯის და ხორბლის შემდეგ. გარდა იმისა, რომ კარტოფილი წარმოადგენს ნახშირწყლების მნიშვნელოვან წყაროს, იგი ასევე შეიცავს სხვადასხვა ვიტამინსა და მინერალს, ვიტამინ A-ს და C-ს, ნიაცინს, ფოსფორს და კალიუმს.

გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის მონაცემებით, მსოფლიოში იწარმოება 365 მილიონი ტონა კარტოფილი (წყარო: FAOSTAT, 2014). 1990 წლამდე მსოფლიოში კარტოფილის წარმოების ძირითადი წილი მოდიოდა აშშ-სა და ევროპაზე, 2005 წლიდან კი განვითარებად ქვეყნებში ის უფრო დიდი რაოდენობით იწარმოება.

## კლიმატი

კარტოფილი გამოირჩევა კლიმატისადმი შემგუებლობის მაღალი უნარით და იძლევა ნორმალურ მოსავალს მისი ზრდა-განვითარებისათვის ნაკლებად ოპტიმალურ პირობებშიც კი. კარტოფილის წარმოება შეიძლება როგორც ზღვის დონეზე, ასევე ზღვის დონიდან 4 700 მეტრამდე არსებულ ფართობებზე. კულტურას აქვს ძლიერი ფესვთა სისტემა და იძლევა კარგ მოსავალს ხელსაყრელი კლიმატური პირობების არსებობის შემთხვევაში.

აღმოცენება იწყება მაშინ, როდესაც ნიადაგის ტემპერატურა მიაღწევს 7°C-ზე მეტს. ტუბერების ფორმირებისას მცენარის მწვანე მასა მათ ხშირად უწევს კონკურენციას საკვები ელემენტების მოხმარების მიმართულებით. აქედან გამომდინარე, მწვანე მასის გადაჭარბებული ზრდა ტუბერების ფორმირების პერიოდში ამცირებს მათ მასას და ამ უარყოფითი ფაქტორის გამომწვევი შესაძლოა იყოს ტემპერატურა. ნიადაგის მაღალი ტემპერატურა ხშირად ხელს უწყობს მწვანე მასის ზრდას და ტუბერების განვითარების შეფერხებას. ჩვეულებრივი ნაცრისფერი კარტოფილის ტუბერის ოპტიმალური ზრდისათვის ხელსაყრელი ტემპერატურაა დაახლოებით 16°C, ხოლო მწვანე მასის ოპტიმალური ზრდისათვის – 25°C. ნიადაგის სიგრილეს შენარჩუნებას უზრუნველყოფს მცენარის სალი მწვანე მასა, რომელიც ქმნის ჩრდილს და ინარჩუნებს ნიადაგის სიგრილეს 16°C-ის ფარგლებში.

კარტოფილი საუკეთესო მოსავალს იძლევა კარგი განათების, ფხვიერ და კარგი დრენაჟის მქონე ნიადაგებზე. ოპტიმალური მუჟავიანობის არე (pH) კარტოფილისთვის არის 5.0-დან 6.5-მდე.

## სახეობები

კარტოფილის 5 000-მდე ჯიში არსებობს. კარტოფილის ტუბერების საკვებად გამოყენება შესაძლებელია მათი განვითარების ნებისმიერი სტადიაზე.

მოხმარების მიზნებიდან გამომდინარე კარტოფილის ჯიშები იყოფა შემდეგ ძირითად ჯგუფებად:

- სასუფრე
- ტექნიკური
- ცხოველების საკვები
- უნივერსალური



მოსავლის აღების პერიოდის ხანგრძლივობის მიხედვით კარტოფილის ჯიშები ძირითადად დაჯგუფებულია შედეგი სახით:

- სუპერსაადრეო (34-36 დღე)
- საადრეო (40-50 დღე)
- საშუალოდ საადრეო (50-65 დღე)
- საშუალოდ საგვიანო (80-90 დღე)
- საგვიანო (95-150 დღე)

## ნიადაგის მომზადება და დარგვა

როგორც წესი, კარტოფილისთვის ხელსაყრელია ნიადაგი, რომელიც:

- შესაძლოა წინა წელს დაკავებული იყო სხვა კულტურით;
- ყამირი, ანუ ამ შემთხვევაში წინა წლის დაუმუშავებელი;
- რომელზეც წინა რამდენიმე წლის განმავლობაში იწარმოებოდა სხვა, არა ძალღერძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურა.

კარტოფილისთვის ნიადაგის მომზადება ძირითადად შემოდგომით იწყება. წესრიგდება საირიგაციო საკითხები და ნიადაგი იხვნება ღრმად. ამავე პერიოდში შესაძლებელია ორგანული სასუქის და ფოსფორ-კალიუმის სასუქების რეკომენდებული დოზების შეტანა.

## ტუბერების დასარგავად მომზადება

დარგვამდე 1-2 თვით ადრე კარტოფილის ტუბერებს ათავსებენ თბილ და განათებულ ადგილას, რის შედეგადაც იწყება კვირტების განვითარება, ანუ იაროვიზაციის პროცესი. დარგვამდე 1-2 დღით ადრე შედარებით დიდი ზომის ტუბერებს ჭრიან იმ წესით, რომ კვირტები დაჭრილ ნაწილებზე შეძლებისდაგვარად თანაბარი რაოდენობით გადანაწილდეს. თითოეულ ნაჭერს უნდა ჰქონდეს ერთი ან ორი კვირტი, ნაჭრის დიამეტრი კი არ უნდა იყოს 5 სმ-ზე ნაკლები. დარგვამდე რეკომენდებულია ნაჭრების გაშრობა რამდენიმე საათის განმავლობაში, რათა თავიდან იქნას აცილებული მათი დაღვრის რისკი.

## სარგავი მასალის ფიზიოლოგიური ასაკი

ხნიერი სარგავი მასალა ივითარებს მრავალწლოვან მცენარეებს, რომლებიც სწრაფად იზრდებიან, მაგრამ ხმებიან ნაადრევად. ღეროების სიმრავლე გამოწვეულია ტუბერების დიდი რაოდენობით ერთ მცენარეზე, რაც, თავის მხრივ, ამცირებს ტუბერის საშუალო ზომას, ამცირებს რა ნახშირწყლების რაოდენობას ზრდის პერიოდში. მწვანე მასის ნაადრევი ხმობა ასევე ამცირებს ზრდის პერიოდს და, შესაბამისად, მცენარეთა პროდუქტიულობას.

შედარებისათვის: ფიზიოლოგიურად ახალგაზრდა ტუბერებიდან აღმოცენებული მცენარეები ზრდას იწყებენ უფრო გვიან, ვიდრე ფიზიოლოგიურად ხნიერი ტუბერებიდან აღმოცენებული მცენარეები. ამ შემთხვევაში, როგორც ზემოთ აღინიშნა, ვეგეტაციის პერიოდი მცირდება, განსაკუთრებით იმ რაიონებში, სადაც კლიმატური პირობების გამო კარტოფილისთვის ისედაც მოკლე სავეგეტაციო პერიოდია.



**რეკომენდაციები დარგვისას**

კარტოფილის უმჯობესია დაირგოს ბაძობებზე; რიგთაშორის მანძილი უნდა იყოს 65-75 სმ, ხოლო მცენარეებს შორის მანძილი – 25-35 სმ. დარგვის სტანდარტული სიღრმეა 10-15 სმ.

მცირე ზომის ტუბერების ან დაჭრილი ტუბერების დარგვისას ოპტიმალური ვარიანტია მცენარეების ერთმანეთისაგან 30-სმ-ით დაშორება. დაჭრილი ტუბერების დარგვისას დაჭრილი მხარე მიმართული უნდა იყოს ქვემოთ, კვირტები – ზემოთ. აღმოცენების შემდგომ მიღებული პრაქტიკაა აღმონაცენისათვის მიწის შემოყრა, ტუბერების რაოდენობის გაზრდის მიზნით.

**განოყიერება**

ტუბერის მაქსიმალური ზრდისათვის აუცილებელია სალი მწვანე მასის განვითარების ხელშეწყობა. საკვები ელემენტების ნაკლებობის შედეგად იზღუდება მწვანე მასის განვითარება და მისი სიცოცხლის პერიოდის შემცირება, რის შედეგადაც მცირდება ნახშირწყლების წარმოება და ტუბერის ზრდა. შესაბამისად, სასუქების გადაჭარბებული დოზებით გამოყენება იწვევს დისბალანსს, რომელსაც ასევე შეუძლია გამოიწვიოს ტუბერის ფორმირების პროცესის შეჩერება ან შეფერხება.

**ირიგაცია**

კარტოფილი საჭიროებს ტენიანობის განსაზღვრული დონის შენარჩუნებას. ნიადაგის ტენიანობის მცენარისათვის საჭირო ნიშნულზე ქვემოთ დაცემა, ანუ ტენიანობის შემცირება იწვევს მწვანე მასისა და ტუბერების განვითარების შეფერხებას ან შეწყვეტას სტრესის პერიოდისა და მისი გავლის შემდეგ რამდენიმე დღის განმავლობაში. ამ დროს ტუბერის ზრდის პერიოდი მცირდება და საჭირო მაჩვენებელზე ნაკლებმა ტენიანობამ ასევე შესაძლოა გამოიწვიოს ტუბერების სხვადასხვა გარეგანი და შინაგანი დაზიანება და დეფორმაცია.

ამავე დროს, საკვები ნივთიერებების გახსნის შეზღუდვით და დაავადებების გაჩენის რისკების ზრდით გადაჭარბებულმა ტენიანობამ შესაძლოა შეაფერხოს ტუბერის განვითარება.

**სარეველების კონტროლი**

კარტოფილის კარგი მოსავლის მისაღებად ის უნდა იწარმოებოდეს სარეველებისგან თავისუფალ ფართობში, რისთვისაც აუცილებელია მათ წინააღმდეგ გატარდეს ყველა საჭირო ღონისძიება. ამ მხრივ ეფექტურია კარტოფილის სისტემატური როტაცია, ანუ კულტურათა მონაცვლეობა, როდესაც კარტოფილი იწარმოება ერთსა და იმავე ფართობში 3-4 წლიანი ინტერვალებით.

**მოსავლის აღება და დასაწყობება**

მოსავლის აღებისას ტუბერების მექანიკური დაზიანებების თავიდან აცილება უზრუნველყოფს დასაწყობებში სხვადასხვა დაავადებების გაჩენის რისკების მინიმუმამდე შემცირებას. აუცილებელია იმის ცოდნა, რომ ტუბერი ინარჩუნებს სიცოცხლისუნარიანობას მას შემდეგაც, რაც მწვანე მასა ხმება.

ტუბერების კარგ ფიზიკურ კონდიციებში შენახვას განაპირობებს ორი უმთავრესი ფაქტორი:

- ტემპერატურა
- ტენიანობა

ნიადაგიდან ალებისა და საწყობში გადატანის შემდეგ ხდება ტუბერში მიმდინარე სასიცოცხლო პროცესების მინიმალურ დონემდე შემცირება, ანუ ტუბერი მოსვენების პერიოდშია და შესაბამისი ტემპერატურისა და ტენიანობის შენარჩუნების შემთხვევაში ეს სტადია გრძელდება კარტოფილის სარეალიზაციო პერიოდამდე.

კარტოფილი უნდა ინახებოდეს გრილ საწყობში, სადაც ტემპერატურა 7-10°C-ია, ტენიანობა კი – 90-95%-ის ფარგლებში.

ასევე მნიშვნელოვანია ყველა საჭირო ზომის მიღება სინათლის უარყოფითი ზემოქმედებისაგან როგორც შენახვის, ასევე მოსავლის ალების შემდგომი დამუშავების პერიოდებში კარტოფილის დასაცავად.

## კარტოფილის დაავადებები

კარტოფილი მნიშვნელოვნად ზიანდება სხვადასხვა სახის სოკოვანი, ბაქტერიული, ვირუსული და მიკოპლაზმური დაავადებებისაგან, რომელთა გამომწვევი უმთავრესი მიზეზებია: მონოკულტურა; კარტოფილის წარმოება ძალყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი სხვა კულტურების სიახლოვეს; დაინფიცირებული სარგავი მასალის გამოყენება და სხვა არასწორი აგროტექნიკური ღონისძიებები.

ვინაიდან კარტოფილი ფართო მოხმარების კულტურაა, ნაშრომში მოცემულია ყველა ის ძირითადი დაავადება და მავნებელი, რომელიც აზიანებს ნებისმიერი დანიშნულების კარტოფილს საქართველოში.

## კარტოფილის სოკოვანი დაავადებები

### კარტოფილის ფიტოფტორა (Late blight)

**გამომწვევი – *Phytophthora infestans*.** ფიტოფტორა, კარტოფილის სხვა დაავადებებთან შედარებით, თავისი მასშტაბურობით პირველ ადგილზეა როგორც საქართველოში, ასევე მსოფლიოში. მის მიერ გამოწვეული დაზიანების მასშტაბები შესაძლოა შეედაროს მხოლოდ კარტოფილის ვირუსული დაავადებების მიერ გამოწვეულ დანაკარგებს.

ფიტოფტორათი ავადდება კარტოფილის ყველა ორგანო (ფოთლები, ღერო, ტუბერები), გარდა ყვავილისა.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება წვრილი, მოყავისფრო, არათანაბარი ლაქების სახით თავდაპირველად ფოთლებზე ვითარდება; საწყის ეტაპზე ლაქები გაფანტულია. თუ მშრალი ამინდია, ლაქები ნელა იზრდება, თუ ნესტიანი – სწრაფად. ისინი დიდდება და ხშირად მთელ ფოთოლს ან ფოთოლაკს იკავებს. დაავადების ძლიერი გავრცელების დროს მცენარე მთლიანად იფარება ასეთი ლაქებით და შავდება.

ღეროების დაავადებაც ფოთლების დაავადების ანალოგიურად მიმდინარეობს: ჯერ სხვადასხვა ზომის ლაქები ჩნდება, მათი გამრავლების შედეგად ღერო



სურ. 3.1 ფიტოფტორას სიმპტომები კარტოფილზე





ან მისი ცალკეული ტოტი ხმება. განსაკუთრებით, როდესაც ლაქა შემორკალულია ღეროებზე, ასეთ შემთხვევებში ღეროები მთლიანად შავდება, მეტადრე წვიმიან და ნესტიან პირობებში. საკმაოდ ხშირია ტუბერების დაავადებაც. ისინი ავადდებიან ნიადაგში ჩაყოფილ წყალს ჩაყოფილი ზოოსპორებით ან ტუბერზე ფოთლებიდან მოხვედრილი საინფექციო საწყისით. შედეგად დაავადება იჭრება ტუბერის ქერქში და იწვევს მის ლპობას. ახლად დაავადებულ ტუბერზე ლაქები ვითარდება, ქერქის ქვედა ქსოვილი თანდათან მურა ფერს იღებს, უსიამოვნო სუნი აქვს და ალპობს ტუბერებს, განსაკუთრებით საწყობებში.

**კონტროლი:**

- მოსავლის აღების შემდეგ დარჩენილი მწვანე მასის ნაკვეთიდან მოცილება და განადგურება;
- კულტურათა ეფექტური მონაცვლეობა;
- საწყობის დეზინფექცია და შენახვის ოპტიმალური პირობების დაცვა;
- სწორი ზედაპირის ნაცვლად კარტოფილის შემადღებულ კვლებზე (ბადობებზე) წარმოება;
- გამოუსადეგარი და დაზიანებული კარტოფილების მოცილება;
- სხვადასხვა ნაკვეთებიდან აღებული მოსავლის შეურევლობა;
- ძალყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი სარეველების განადგურება;
- სალი სარგავი მასალის გამოყენება;
- სარგავის მასალის შეწამვლა შესაბამისი ფუნგიციდებით;
- ფუნგიციდების ეფექტური გამოყენება მნიშვნელოვნად ამცირებს დაავადების გავრცელების რისკს.

**კარტოფილის ტუბერების მშრალი სიღამპლე (Dry Rot of Potato Tubers – Fusarium Dry Rot)**

**გამომწვევი – Fusarium solani.** დაავადება ძირითადად შენახვის პერიოდში ჩნდება, თუმცა იშვიათად შესაძლებელია ვეგეტაციის პერიოდშიც დაფიქსირდეს. ის ვითარდება 10-30°C ტემპერატურისა და 50%-მდე ტენიანობის პირობებში. საწყობებში კი – 3-4°C-ზე მაღალი ტემპერატურის შემთხვევაში.

დაავადების გამომწვევი ინახება ნიადაგში, დაზიანებულ ტუბერებსა და საწყობებში. ტუბერებში სოკო მექანიკური ან სხვა დაავადებების მიერ მიყენებული დაზიანებების მეშვეობით აღწევს. დაავადებული ტუბერებიდან განვითარებული მცენარეების ზრდა ფერხდება.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება ვლინდება მოსავლის აღებიდან 3-4 თვის შემდეგ, თუმცა შესაძლებელია, რომ ტუბერები უკვე ფართობშივე დაინფიცირებულნი იყვნენ. ტუბერებზე დაზიანების ადგილებში ჩნდება მოპირისპირო მეჭეჭები/ფიფქი – სოკოს მიცელიუმი. დროთა განმავლობაში დაზიანების ქვეშ არსებული რბილობი ფხვიერდება და იღებს მუქ შეფერილობას. რბილობში ყალიბდება ღრუები, სადაც შეიმჩნევა სოკოს მოწითალო-მურა ფერის მიცელიუმი. ტუბერი შრება და მუმიფიცირდება.



სურ. 3.2 კარტოფილის მშრალი სიღამპლე



სურ. 3.3 კარტოფილის კიბო

### კონტროლი:

- შენახვის ოპტიმალური პირობების შენარჩუნება (ტემპერატურა, ტენიანობა, ვენტილაცია და ა.შ.);
- შენახვისას დაზიანებული ტუბერების პერიოდული მოცილება საწყობიდან;
- ფუზარიოზის ნიშნების მქონე სარგავი მასალის დამუშავება შესაბამისი ფუნგიციდით;
- მოსავლის დროულად აღება; მწვანე მასის მოცილება მოსავლის აღებამდე 4-5 დღით ადრე;
- კულტურათა მონაცვლეობა შესაძლოა აღმოჩნდეს ეფექტური, მაგრამ საჭიროა ხანგრძლივადიანი (რამდენიმეწლიანი) როტაცია;
- სალი სარგავი მასალის შერჩევა და მისი მაქსიმალური დაცვა მექანიკური დაზიანებებისაგან როგორც საწყობში, ასევე დარგვის პროცესში.

### კარტოფილის კიბო (Potato Canker, Black scab or Wart disease)

**გამომწვევი – *Synchytrium endobioticum*.** დაავადება იმდენად საშიშია, რომ მის წინააღმდეგ ბრძოლა ყოველთვის გადაუდებელ აუცილებლობას წარმოადგენს. კიბოთი ავადდება კარტოფილის ყველა ორგანო, განსაკუთრებით ტუბერები. დაავადების სიმპტომები შედარებით იშვიათად გვხვდება მცენარის ზედა ნაწილზე.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების გარეგნული სიმპტომები თითქმის ყოველთვის ერთგვაროვანია: დაავადებულ ორგანოზე დიდი, სხვადასხვა ზომის კორძისებური წარმონაქმნი ვითარდება, რომელიც დასაწყისში მცირე ზომისაა, დაახლოებით სიმინდის მარცვლისოდენა, ხოლო შემდეგ, დროთა განმავლობაში იზრდება და იმ ზომამდე აღწევს, რომ მკვებავ ტუბერზე უფრო დიდია. იგი ჯერ თეთრია და გარეგნულად ყვავილოვანი კომბოსტოს თავს ჰგავს, შემდეგ კი ფერს იცვლის და ბოლოს მთლიანად შავდება. ეს იმის მაჩვენებელია, რომ ტუბერების ქსოვილების დაშლა დაიწყო. საბოლოოდ, კორძი ლპება და ტუბერი მთლიანად გამოუსადეგარი ხდება.

მსგავსი სახის კორძების განვითარება მცენარის მიწისზედა ნაწილებზეცაა შესაძლებელია. ამ დროს დაავადებული ადგილის ზევით მოთავსებული მცენარის ნაწილები ხმება, რაც დროთა განმავლობაში იწვევს მცენარის სრულ დაღუპვას.

### კონტროლი:

- დაავადებისადმი მდგრადი ჯიშების შერჩევა;
- კულტურათა მონაცვლეობა შესაძლოა აღმოჩნდეს ეფექტური, მაგრამ საჭიროა ხანგრძლივადიანი (რამდენიმეწლიანი) როტაცია;
- სარგავი მასალის დეზინფექცია.

### კარტოფილის ფხვიერი ქეცი (Powdery scab)

**გამომწვევი – *Spongospora subterranean*.** დაავადებას იწვევს სოკოს მსგავსი ორგანიზმი, რომელიც კარტოფილის ტუბერებს მათზე არსებული ფორების მეშვეობით აინფიცირებს.



ინფექციის წყარო მცენარეული ნარჩენები და ტუბერებია, სადაც ინახება დაავადების გამომწვევის სპორები. ისინი საკმაოდ გამძლეები არიან გარემო პირობების მიმართ და ნიადაგში სიცოცხლისუნარიანობას 6 წლის განმავლობაში ინარჩუნებენ.

დაავადება შეიძლება გაჩნდეს ტემპერატურის სხვადასხვა მაჩვენებლის პირობებში. დაავადების გავრცელებისათვის ხელსაყრელ კლიმატურ პირობას წარმოადგენს მაღალი ტენიანობა და ტემპერატურა 15-20°C-ის ფარგლებში.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება ძირითადად აზიანებს კარტოფილის ტუბერებს, შედარებით იშვიათად – ფესვებს და ლივებს. იგი უმთავრესად ზედაპირულია და არ ახასიათებს ღრმად გავრცელება ქსოვილში.

ახალგაზრდა ტუბერების ეპიდერმისის ქვეშ ჩნდება მცირე ზომის ბორცვები, რომლებიც დროთა განმავლობაში იზრდება და იბურცება ტუბერის ზედაპირზე. შემდეგ ეპიდერმისი სკდება და, შედეგად, ჩნდება ჩალრმავებული იარები, რომელთა ცენტრში მურა ფერის ფხვნილია.

ფესვების დაავადებისას მათზე ჩნდება წვრილი კორძები, რომლებიც მოსავლის აღებამდე ლჰება.

**კონტროლი:**

- დარგვის წინ სარგავი მასალის დამუშავება შესაბამისი ფუნგიციდით;
- კულტურათა მონაცვლეობა (საჭიროა დაინფიცირებულ ნაკვეთზე 3-4 წლის განმავლობაში კარტოფილის წარმოებაზე უარის თქმა);
- საღი სარგავი მასალის გამოყენება;
- კარტოფილის დარგვა 30 სმ სიმაღლის ბაძოკვლებზე;
- კარგი დრენაჟისა და არადაინფიცირებული ნაკვეთების შერჩევა;
- იმ ცხოველების ნაკელი, რომლებიც დაავადებული კარტოფილით იკვებებოდნენ, დაავადების გავრცელების წყაროა. შესაბამისად, ამგვარი ნაკელის ნიადაგის გასაწოციერებლად გამოყენება კარტოფილის წარმოებისთვის განკუთვნილ ფართობზე რეკომენდებული არ არის.

**კარტოფილის ალტერნარიოზი (Early blight)**

**გამომწვევი – *Alternaria solani*.** დაავადების განვითარებისათვის ოპტიმალურ ტემპერატურად ითვლება 22-24°C ტემპერატურა, თუმცა ის შეიძლება განვითარდეს გაცილებით დაბალ ტემპერატურაზეც, 10°C-ის ზევით.

დაავადების გამომწვევები იზამთრებენ მცენარეულ ნარჩენებში კონიდიების ან მიცელიუმის სახით.

კარტოფილის წარმოებისათვის არახელსაყრელი კლიმატური ან ნიადაგური პირობების ზემოქმედებით დასუსტებული მცენარეები უფრო ადვილად ავადდებიან ალტერნარიოზით. დაავადების განვითარების ხელშემწყობი მთავარი ფაქტორებია: მშრალი და ცხელი ამინდი, ტენის უკმარისობა, აზოტისა და კალიუმის ნაკლებობა ნიადაგში და ფოსფორშემცველი სასუქების გადაჭარბებული დოზა.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება ჩნდება ბუტონიზაციის პერიოდში და ვითარდება მთელი ზაფხულის განმავლობაში. სოკო ძირითადად აზიანებს ფოთლებს, ხანდახან ღეროებს და იშვიათად – ტუბერებს.



სურ. 3.4 კარტოფილის ფხვიერი ქეცი



სურ. 3.5 ალტერნარიოზის სიმპტომები კარტოფილის ფოთოლზე



თავდაპირველად ქვედა იარუსის ფოთლებზე ჩნდება მშრალი, ყავისფერი ლაქები, რომელთაც ზედა მხრიდან კონცენტრული ზოლიანობა ემჩნევათ. დროთა განმავლობაში ლაქები იზრდება და ჩნდება ზედა იარუსის ფოთლებზეც. დაავადების განვითარებისათვის ხელსაყრელი პირობების დადგომის შემთხვევაში ასეთივე ლაქები ჩნდება ღეროსა და ყლორტებზე. შედეგად, შესაძლოა მცენარის მიწისზედა ნაწილი გახმეს. დაზიანებული და მკვდარი ფოთლები რჩება მცენარეზე.

ტუბერები, როგორც წესი, ზიანდება მოსავლის აღების პერიოდში ნიადაგის ზედაპირზე ან ღეროსა და ფოთლებზე არსებულ სპორებთან კონტაქტის შედეგად მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ტუბერებს აღენიშნებათ მექანიკური დაზიანებები. დაზიანებული ტუბერის ზედაპირზე ჩნდება ყავისფერი ან შავი, ოდნავ ჩაზნექილი, არასწორი ფორმის და მკვეთრად გამოხატული საზღვრების მქონე ლაქები (2 სმ-ზე მეტი დიამეტრის). ლაქების ფერი ოდნავ უფრო მუქია საღვინო ქსოვილთან შედარებით. დაზიანება ტუბერის რბილობაში 1 სმ-ზე მეტ სიღრმეზე ვრცელდება. დაავადებული ტუბერები საწყობში მასობრივად ღებება.

### კონტროლი:

- მცენარის მიწისზედა ნაწილებისაგან ნაკვეთის გაწმენდა მოსავლის აღებამდე 4-5 დღით ადრე;
- 3-4 წლის ინტერვალით კულტურათა მონაცვლეობა მარცვლეული კულტურების – სიმინდისა და პარკოსანი კულტურების ჩართულობით;
- ღრმად ხვნა, სარეველებისა და მცენარეული ნარჩენების დამარხვის მიზნით;
- საღი სარგავი მასალის გამოყენება;
- დაზიანებული მცენარეების ნაკვეთიდან მოცილება და განადგურება;
- საწყობების დეზინფექცია და შენახვის ოპტიმალური პირობების შენარჩუნება;
- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული და ეფექტური გამოყენება.

### ცერკოსპორიოზი (Cercospora Leaf Blotch)

**გამომწვევი – Cercospora concors.** დაავადების გამომწვევი იზამთრებს მცენარეულ ნარჩენებში.

**დაავადების სიმპტომები:** ფოთლის ფირფიტაზე ჩნდება არამკვეთრი, მკრთალი, მოყვითალო, 2 მმ-მდე დიამეტრის ლაქები. დროთა განმავლობაში ლაქები იზრდება და 2-3 სმ-ს აღწევს. დაავადებული ქსოვილი თავდაპირველად მკვეთრად არ გამოირჩევა საღი ქსოვილისგან. დროთა განმავლობაში დაზიანებული ქსოვილი კვდება და განსხვავდება უფრო თვალსაჩინო ხდება. საბოლოოდ, ლაქები იისფერი თხელი ფიფქით იფარება და ხმება. ლაქების კიდეებზე შესაძლოა ფორმირდეს მონაცრისფრო სოკოვანი წანაზარდები.

### კონტროლი:

- მცენარის მიწისზედა ნაწილებისაგან ნაკვეთის გაწმენდა მოსავლის აღებამდე 4-5 დღით ადრე;
- საწყობების დეზინფექცია და შენახვის ოპტიმალური პირობების შენარჩუნება;
- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული და ეფექტური გამოყენება.



სურ. 3.6 ცერკოსპორიოზის სიმპტომები კარტოფილის ფოთლებზე

**რიზოქტონიოზი (Rhizoctonia)**

**გამომწვევი – Rhizoctonia solani.** წვიმიან გაზაფხულზე აღნიშნული დაავადება გაცილებით სახიფათოა. მის განვითარებას აგრეთვე ხელს უწყობს კარტოფილის წარმოების არასწორი აგროტექნიკა (როდესაც ტუბერები საჭიროზე უფრო ღრმადაა დარგული), ქვიშნარი და ოდნავ მუავე რეაქციის მქონე ნიადაგები. დაავადების განვითარებისათვის ოპტიმალური ტემპერატურა 12-15°C-ია.

სოკოს შეუძლია გამოიზამთროს სკლეროციების სახით ტუბერებზე, ან მიცელიუმის ან სკლეროციების სახით – ნიადაგში, სადაც ის ინარჩუნებს სიცოცხლისუნარიანობას 3-4 წლის განმავლობაში. დაინფიცირებული სარგავი მასალა წარმოადგენს დაავადების შენახვისა და გავრცელების მთავარ წყაროს, ამ დროს სოკოს მიცელიუმით – აღმონაცენების ღეროების მიწისქვეშა ნაწილები, ხოლო სკლეროციებით ნიადაგი ინფიცირდება.

კარტოფილის გარდა, აღნიშნული სოკო აზიანებს სხვა ბოსტნეულ კულტურებს (პომიდორს, გოგროვნებს, ჭარხალს) და სარეველებს (ლიჭას, შვიტას, თაბახს და სხვა).

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება გვხვდება ტუბერებსა და აღმონაცენებზე. ტუბერებზე ჩნდება შავი ფერის ხავერდისფერი ლაქები. უკვე განვითარებული ტუბერისათვის ასეთი ლაქები რაიმე სახის საფრთხეს არ წარმოადგენს, მაგრამ სერიოზულად აზიანებს ახალგაზრდა ტუბერებს და აღმონაცენს.

ახალგაზრდა ტუბერების დაავადებისას, გამომწვევის მოქმედების შედეგად, ტუბერში სახამებელი სათანადო რაოდენობით არ გროვდება, რის შედეგადაც ტუბერი გამჭვირვალე და წყალწყალაა, საბოლოოდ კი, შრება და რჩება მხოლოდ ქერქი. ასეთივე სიმპტომები აღენიშნებათ გვიან განვითარებულ ტუბერებსაც.

დაავადება შესაძლოა გადავიდეს ღეროებზეც. ამ დროს ღეროს შემოეკვრება მონაცრისფრო მიცელიუმით. როდესაც მიწისზედა ნაწილი დაავადდება, ღეროები ცუდად ვითარდება, სუსტდება, შავდება და შემდეგ მთლიანად ხმება. თუ ღერო არ ხმება, მისი ზრდა ფერხდება, ზედა ფოთლები შუა ძარღვის გასწვრივ იხვევა და შედეგად ფერხდება ტუბერების განვითარება

ახალგაზრდა ღივზე ჩნდება შავი ლაქა, რომელიც თანდათან იზრდება და შემორკალავს მას. შედეგად, ღივი ტყდება და გადატეხის ადგილის ქვევით იძლევა ახალ ყლორტებს, რომლებიც ასევე ავადდება და იმტვრევა. სუსტად დაავადებული ღივი შესაძლოა აღმოცენდეს, მაგრამ ბოლოს მაინც იღუპება. ასეთ ღივებზე ჩნდება მიწისზედა ტუბერები.

**კონტროლი:**

- იაროვიზაცია;
- კულტურათა მონაცვლეობა მარცვლეული კულტურებისა და სიმინდის გამოყენებით; ეს შეამცირებს დაავადების გამომწვევის პოპულაციას ნიადაგში; დაინფიცირებულ ნაკვეთზე კარტოფილის წარმოება 3-5 წლის განმავლობაში არ შეიძლება;
- სალი სარგავი მასალის გამოყენება; სარგავ მასალას ზედაპირზე არ უნდა აღენიშნებოდეს შავი წერტილები, ის სუფთა უნდა იყოს;
- სარგავი მასალის დამუშავება შესაბამისი ფუნგიციდებით;



სურ. 3.7 რიზოქტონიოზის სიმპტომები კარტოფილის ტუბერზე



სურ. 3.8 კარტოფილის X ვირუსის სიმპტომები



სურ. 3.9 კარტოფილის აუკუბა მოზაიკის სიმპტომები

- კარტოფილის წარმოება კარგი დრენაჟის მქონე ნიადაგებზე;
- დარგვა აუცილებელია ნიადაგის 15°C-ზე მეტ ტემპერატურაზე;
- მოსავლის დროული აღება ხელს უშლის ტუბერებზე შავი წერტილების წარმოქმნას.

## კარტოფილის ვირუსული დაავადებები

ვირუსულ დაავადებათაგან კარტოფილს უმთავრესად აზიანებს კარტოფილის X ვირუსი (PVX), კარტოფილის აუკუბა მოზაიკა (PAMV), კარტოფილის S ვირუსი, კარტოფილის Y ვირუსი და კარტოფილის M ვირუსი.

### კარტოფილის X ვირუსი – მოზაიკა

**გამომწვევი – Potato virus X (PVX).** დაავადება მოსავლიანობას 10%-ით აქვეითებს, მოზაიკის შემთხვევაში კი – 45%-ით. დაავადება ნარგავებში ვრცელდება მცენარეთა ერთმანეთთან კონტაქტის შედეგად ან ფერმერის მიერ მექანიკურად.

არსებობს X ვირუსის მკვებავი მრავალი მცენარე ძალყურძენასებრთა და პარკოსანთა ოჯახებიდან. ამ ვირუსით ავადდებიან სარეველებიც.

**დაავადების სიმპტომები:** ფოთლის ზედაპირზე ჩნდება ბუნდოვანი მოყვითალო ლაქები, რომლებიც ფირფიტის მწვანე ლაქებთან ერთად ქმნის ფოთლის მოზაიკას. ამგვარი აჭრელება გრილ ამინდში უფრო ხშირია, ვიდრე თბილ ამინდში. დამატებით სიმპტომს წარმოადგენს საერთო ქლოროზი და მცენარეთა ჩამორჩენა ზრდაში. ზოგიერთი ჯიშის კარტოფილის ფოთლებზე შესაძლოა ჩამოყალიბდეს შავი ფერის ნეკროზული ლაქები. არსებობს ისეთი ჯიშებიც, რომლებზეც მცენარის ზრდასთან ერთად სიმპტომები ქრება და დაავადება გადადის ლატენტურ ფორმაში.

### კარტოფილის აუკუბა მოზაიკა (PAMV)

**გამომწვევი – Potato virus (PAMV).** დაავადება ვრცელდება ავადმყოფი მცენარეებისა და ატმის ბუგრის მიერ. იგი კარტოფილის მოსავლიანობას 30-40%-ით ამცირებს.

**დაავადების სიმპტომები:** დაინფიცირების ტიპი და სიმპტომები დამოკიდებულია კარტოფილის სახეობასა და ვირუსის შტამზე. არსებობს სიმპტომების ორი ძირითადი ტიპი:

1. სხვადასხვა ზომის და ფორმის ღია ყვითელი ლაქები ქვედა ფოთლებზე, რომლებიც დროთა განმავლობაში ზედა ფოთლებსაც უჩნდება. შემდგომ ლაქები იზრდება, ერთმანეთს უერთდება და ქმნის უფერულ უბნებს;
2. ნეკროზული ლაქების გაჩენა, რომელიც სწრაფად ვრცელდება.

ზოგიერთ დაავადებულ მცენარეს საერთოდ არ აღენიშნება სიმპტომები ფოთლებზე. ტუბერების დაავადებისას მათ ზედაპირზე ჩნდება ყავისფერი ნეკროზული ლაქები, რომლებიც ყალიბდება გამომშრალ უბნებად. ეს პროცესი ძირითადად შენახვის პერიოდშია თვალსაჩინო.

**კარტოფილის S ვირუსი**

**გამომწვევი – Potato virus S (PVS).** აღნიშნული ვირუსი ყოველთვის სხვა ვირუსებთან ერთად მოქმედებს. მის მკვებავ მცენარეებს ძირითადად წარმოადგენენ რთულყვავილოვნები და ტუჩოსნები.

**დაავადების სიმპტომები:** დაუზიანებელ მცენარეებთან შედარებით დაავადებულ მცენარეთა ფოთლები უფრო მკრთალი შეფერილობისაა; ახალგაზრდა ფოთლების წვერი ქვედა მხარეს ილუნება. მცენარე კარგავს ტურგორს და იწყებს ჭკნობას.

კარტოფილის ზოგიერთ ჯიშს S ვირუსით დაავადების შემთხვევაში X ვირუსის მსგავსი სიმპტომები აღენიშნება.

**კარტოფილის ზოლურა და ნაოჭა მოზაიკა (კარტოფილის Y ვირუსი)**

**გამომწვევი – Potato virus Y (PVY).** გავრცელების შემთხვევაში დაავადებამ შესაძლოა გამოიწვიოს მოსავლიანობის 30-დან 70%-მდე დაქვეითება. ზარალის სიდიდე დამოკიდებულია კარტოფილის ჯიშზე, გავრცელების მასშტაბებსა და კულტურის წარმოების პირობებზე. ვეგეტაციის მეორე ნახევარში დაზიანებული მცენარეები შესაძლოა დაიღუპონ. ვირუსის სამი უმთავრესი შტამიდან – PVY (O), PVY (N:O), PVY (O), PVY (N-Wilga) – ყველაზე მეტად გავრცელებულია PVY (O) რეკომბინანტი.

დაავადება ვრცელდება ბუგრების მიერ. ასევე, თესვის დროს ტუბერების დაჭრის შედეგად.

**დაავადების სიმპტომები:** დადგენილია, რომ PVY ვირუსის ზოგიერთი შტამი განსხვავდება თამბაქოსა და კარტოფილზე სიმპტომების მიხედვით. PVY<sup>o</sup> ჩვეულებრივი შტამია და იწვევს მოზაიკის სიმპტომებს. PVY<sup>n</sup> იწვევს ფოთლების დეფორმაციას, ძარღვების ნეკროზს, ღეროებისა და ყუნწების გახევებას.

**კარტოფილის ფოთლების მოზაიკური სიხუჭუჭე  
კარტოფილის M ვირუსი (PVM)**

**გამომწვევი – Potato virus M (PVM).** დაავადება მოსავლიანობას – 25-40%-ით, ხოლო სახამებლის შემცველობას ტუბერებში 2-3%-ით ამცირებს.

დაავადება ვრცელდება მექანიკური კონტაქტით, ბუგრების და ბალღინჯობის მეშვეობით.

**დაავადების სიმპტომები:** აღინიშნება ზედა ფოთლების მოზაიკურობა, დანაოჭება და კიდეების ტალღურობა, ფოთოლი იღებს კოვზის ფორმას. დაავადების სიმპტომები ძლიერად ვლინდება ბუტონიზაციის პერიოდში, ვეგეტაციის დასასრულისათვის სიმპტომები ნელ-ნელა ქრება. ხშირად გვხვდება ლატენტურ მდგომარეობაში და X, S და B ვირუსებთან კომბინაციაში.

**ძირითადი ღონისძიებები ვირუსული დაავადებების წინააღმდეგ:**

- ლაბორატორიული იდენტიფიკაციის მეთოდების გამოყენება უზრუნველყოფს სწორ დიაგნოზს;
- უვირუსო, სერტიფიცირებული კარტოფილის სარგავი მასალის გამოყენე-



სურ. 3.10 კარტოფილის S ვირუსის სიმპტომები



სურ. 3.11 კარტოფილის Y ვირუსის სიმპტომები



სურ. 3.12 კარტოფილის M ვირუსის სიმპტომები



ბა წარმოადგენს ბრძოლის უმთავრეს მეთოდს ვირუსული დაავადებების წინააღმდეგ;

- საწყობების, სამუშაო აღჭურვილობისა და ნიადაგის დეზინფექცია;
- მწერებისა და ნემატოდების წინააღმდეგ ბრძოლა, რადგან ისინი ხშირ შემთხვევაში წარმოადგენენ ვირუსების გავრცელების უმთავრეს წყაროს;
- ვირუსული დაავადებით დაზიანებული მცენარეების ნაკვეთიდან მოცილება და განადგურება.

### კარტოფილის ბაქტერიული დაავადებები

ბაქტერიული დაავადებებიდან კარტოფილს მნიშვნელოვნად აზიანებს შავფეხა, კარტოფილის რგოლური ჭკნობა და კარტოფილის ტუბერების ბაქტერიული სიდამპლე, ანუ სველი სიდამპლე.



სურ. 3.13 შავფეხა სიმპტომები კარტოფილზე

### კარტოფილის შავფეხა (Black Leg)

**გამომწვევი – Pectobacterium phytophthorum.** დაავადება აზიანებს კულტურის როგორც მიწისზედა, ასევე მიწისქვეშა ორგანოებს მათი განვითარების ნებისმიერ ეტაპზე. დაავადების გამომწვევი ბაქტერიული ორგანიზმი ცილინდრული ფორმისაა, დაფარულია შოლტებით და აქვს მოძრაობის უნარი. იგი იზამთრებს ნიადაგში ან დაავადებულ ტუბერებში. კარტოფილის გარდა, აღნიშნულ ბაქტერიას შეუძლია დაზიანოს მცენარეთა ფართო სპექტრი, რომელთა შორის ბევრი სარეველა მცენარეა. მისი განვითარებისათვის ოპტიმალური ტემპერატურა 21-26°C-ია, თუმცა შეუძლია განვითარდეს ტემპერატურის საკმაოდ ფართო დიაპაზონზე -2-დან 32°C-მდე. ინფექციის წყაროს წარმოადგენს დაავადებული ტუბერები ნიადაგსა და მის ზედაპირზე არსებული მცენარეული ნარჩენები (სადაც ბაქტერია ინახება 2 წლის განმავლობაში). დაავადება შესაძლებელია გავრცელდეს მავნებელი მწერების მატლების მეშვეობითაც.

**დაავადების სიმპტომები:** სიმპტომები, უპირველესად ყოვლისა, ჩნდება ფესვის ყელთან ახლოს ან უშუალოდ ფესვის ყელზე. ამ დროს დაავადებულ ქსოვილზე ჩნდება მცირე ზომის მოშავო ლაქები, რომლებიც დროთა განმავლობაში იზრდება და უერთდება ერთმანეთს. საბოლოოდ, ლაქები მთლიანად ფარავს ფესვის ყელს, ღერო წვრილდება და, შედეგად, მცენარე წვება. წაქცევამდე მისი ფოთლები ყვითლდება და მცენარის განვითარებაც შესამჩნევად ფერხდება.

ტუბერები ზიანდება მაშინ, როდესაც დაავადება გვიან ვითარდება. ამ პერიოდში ტუბერის ცენტრი ლპება, იგი იშლება და გადაიქცევა ღრულად. სუსტი დაზიანების შემთხვევაში გარეგნული დათვალიერებისას ტუბერს შეიძლება არც აღენიშნებოდეს დაავადების ეს სიმპტომი. დაავადებული ტუბერი იძლევა დაავადებულ მცენარეს.

### კონტროლი:

- მცენარეული ნარჩენების შეგროვება და განადგურება;
- სერტიფიცირებული სარგავი მასალის გამოყენება;
- სარგავი მასალის იაროვიზაცია;
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;



- კულტურათა მონაცვლეობა (მინიმუმ 2-3 წელი ნაკვეთზე არ უნდა იწარმოებოდეს კარტოფილი).

**სველი ბაქტერიული სიღამბლე (Bacterial soft rot)**

**გამომწვევი – Erwinia, Corynebacterium, Clostridium.** დაავადება ვლინდება ტუბერების ლპობის სახით. ტუბერები შესაძლებელია დაავადდნენ ვეგეტაციის პერიოდში (უპირატესად ვეგეტაციის ბოლოს), როდესაც დაავადების გამომწვევი ბაქტერიები ტუბერში ხვდებიან სტოლონებიდან ან დაზიანებული სარგავი მასალის წარმოების შედეგად (ანუ დაავადებული ტუბერი წარმოშობს დაავადებულ მცენარეს) და მოსავლის ალებისას მექანიკური დაზიანებების მეშვეობით. დაავადება შესაძლოა გავრცელდეს ქეცის, ფიტოფტორის, ფომოზისა და მავნებელი მწერების მოქმედების შედეგად. თუმცა, ამავე დროს, აღსანიშნავია, რომ დაავადება ძირითადად შენახვის პერიოდში ვლინდება. იშვიათად ავადდებიან ისეთი ტუბერები, რომელთაც არ გააჩნიათ მექანიკური დაზიანებები.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადებული ტუბერების ქერქი რბილდება და იწყება სითხის გამოყოფა დაზიანებული ქსოვილებიდან. ტუბერის ქსოვილი იშლება ცალ-ცალკე უჯრედებად. დაავადებული ტუბერის ქერქი უცველია, შიგთავსი კი – მთლიანად დაშლილი. ლპობა მიმდინარეობს უსიამოვნო სუნის თანხლებით.

**პრევენცია:**

- კულტურათა მონაცვლეობა; დაზიანებულ ნაკვეთებზე 4-5 წლის განმავლობაში კარტოფილის წარმოება რეკომენდებული არ არის;
- შენახვის ოპტიმალური პირობების დაცვა;
- შენახვისას პერიოდული გადარჩევა და დაზიანებული ტუბერების მოცილება საწყობიდან;
- სოკოვანი დაავადებებისა და მავნებელი მწერების წინააღმდეგ ბრძოლა როგორც ვეგეტაციის, ასევე შენახვის პერიოდებში.

**ფიზიოლოგიური დარღვევები**

ფიზიოლოგიურ დარღვევებს დაავადების მსგავსი სიმპტომები აქვთ, თუმცა მათი გამომწვევია აბიოტური ფაქტორები: საკვები ნივთიერებების დეფიციტი, ნიადაგის ტენიანობის დარღვევა, ტემპერატურის არასასურველი ცვლილებები და სხვა.

აბიოტური ფაქტორები იწვევენ კარტოფილის შიდა ნეკროზს, ტუბერის შიგთავსის დახეთქვას, ტუბერის შიგთავსის დაშლასა და გაშავებას, ტუბერების დამახინჯებას და კარტოფილის ფოთლების ფიზიოლოგიურ დაზიანებას.

**კარტოფილის შიდა ნეკროზი**

აღნიშნული დარღვევა ცნობილია როგორც შიდა ყავისფერი ლაქიანობა (Internal Brown Spot). მას იწვევს ნიადაგის მომატებული ტემპერატურა ტუბერის განვითარების ბოლო სტადიებზე. კალციუმის მცირე შემცველობამ, ასევე, შესაძლებელია მნიშვნელოვანი როლი შეასრულოს ამ დარღვევის გაჩენაში.



სურ. 3.14 სველი ბაქტერიული სიღამბლის სიმპტომები კარტოფილის ტუბერზე



სურ. 3.15 კარტოფილის შიდა ნეკროზის სიმპტომები

კვლევების შედეგად, დადასტურებულია კავშირი ტუბერებში კალციუმის მცირე შემცველობასა და ამ დარღვევის ინტენსივობას შორის.

ნეკროზი ჩნდება ღია ყავისფერი, მუქი ყვითელი და მოწითალო-ყავისფერი ლაქების სახით. ლაქები გარკვეულ შემთხვევებში შესაძლებელია იყოს უფრო მუქი ფერის. ნეკროზი ჰგავს სიცივით გამოწვეულ დაზიანებას.

ლაქები, ჩვეულებრივ, კონცენტრირდებიან ჩანასახის ცენტრის მიდამოებში. ჭურჭლოვანი ქსოვილი, როგორც წესი, არ ზიანდება, თუმცა ზოგიერთ შემთხვევაში მისი დაზიანებაც შესაძლებელია.

სიმპტომები უფრო მეტად თვალსაჩინო ჩანასახშია, ვიდრე ლეროსა და ტუბერის ბოლოებზე.

ზოგიერთი სახეობის კარტოფილის ტუბერის შიგთავსზე შესაძლოა გაჩნდეს სიმპტომები შიდა ნეკროზთან ერთად. ხოლო ზოგიერთი სახეობაში კი შესაძლოა შიგთავსზე სიმპტომები საერთოდ არ აღინიშნებოდეს.

**პრევენცია:** კულტურის დაბალანსებული გამოკვების სისტემა მნიშვნელოვანია დაზიანების პრევენციისთვის. ეს განსაკუთრებით ეხება მცენარის კალციუმით უზრუნველყოფას. ამ მხრივ მნიშვნელოვანია, რომ აღნიშნული ნივთიერება ტუბერის ფორმირების სტადიაზე ნიადაგში მცენარისთვის მისაწვდომ სიღრმეზე იმყოფებოდეს. საჭიროა დარგვის თანაბარი და ოპტიმალური სიღრმის უზრუნველყოფა ყველა ზომის ტუბერისათვის. ეს ქმნის ტუბერის განვითარებისათვის შესაბამის ტემპერატურას, რითაც მინიმუმამდე მცირდება დაზიანების რისკები. ირიგაციისას აუცილებელია ტენიანობის ოპტიმალური მაჩვენებლების შენარჩუნება, რათა არ გაჩნდეს სხვა დაზიანებები ან მავნებელ-დაავადებები.

## ტუბერის შიგთავსის დაზიანება

აღნიშნული დაზიანება შესაძლებელია გამოიწვიოს სხვადასხვა ფაქტორის ერთობლიობამ. ესენია: გაზრდილი წნევა (ტუბერის სწრაფი ზრდის შედეგად), ვირუსული ინფექცია და მექანიკური დაზიანება. გაზრდილი წნევა დაზიანების სხვადასხვაგვარ მასშტაბს იძლევა კარტოფილის ჯიშების მიხედვით. დაზიანების მასშტაბები განსაკუთრებით იზრდება მაშინ, როდესაც დაზიანებული ტუბერების მოსავლის ალებისას ნიადაგის ტემპერატურა დაბალია.

### პრევენცია:

- ხანგრძლივი გვალვების შედეგად გამომშრალი ნიადაგის გადაჭარბებული მორწყვა რეკომენდებული არ არის;
- მოსავლის აღება აუცილებელია თბილ ამინდში;
- ტუბერების დასაწყობებისას მექანიკური დაზიანებების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა მაქსიმალური სიფრთხილე;
- დაზიანების პრევენციისას კარგ შედეგს იძლევა ტუბერების შენახვა თავდაპირველად საშუალოდ 15°C ტემპერატურისა და 95% ფარდობითი ტენიანობის პირობებში დაახლოებით ერთი კვირის განმავლობაში, რის შემდეგაც შესაძლებელია მათი საწყობში ტრანსპორტირება.

**ტუბერის შიგთავსის დაშლა**

ეს დაზიანება გამოწვეულია კარტოფილის ძალიან სწრაფი ან არათანაბარი ტემპით ზრდის შედეგად. იგი ხშირად ჩნდება წვიმიანი სეზონის დროს, როდესაც ნაკვეთი გადაჭარბებითაა მორწყული და მინერალური სასუქები ზედმეტადაა გამოყენებული. დაზიანება ტუბერის შიგთავსში ქმნის მეტ-ნაკლებად არათანაბარი ზომის ღრმულებს. ღრმული ივსება ღია ყავისფერი ან ყავისფერი მკვდარი ქსოვილით. ეს დეფექტი უპირატესად შეინიშნება დიდი ზომის დეფორმირებულ კარტოფილში.

დაზიანების თავდაპირველ ეტაპზე ჩნდება მცირე ზომის (0.5-3 სმ) ყავისფერი წერტილი. იგი წრიული ან ელიფსის ფორმისაა და აჩენს კვეთს ტუბერის სიგანეზე. მომრგვალოდან ოვალურში გარდამავალი ფორმის მქონე ტუბერებზე ის, როგორც წესი, ცენტრში ჩნდება. მკვეთრად გამოხატული ოვალური ფორმის ტუბერებზე კი შესაძლებელია გაჩნდეს ერთზე მეტი დაზიანება.

დაზიანებული უბნები მკვეთრად გამოირჩევა სალი ქსოვილისაგან. დაზიანების შემდგომი განვითარება ან იმავე ზომებში დარჩენა დამოკიდებულია ზრდის სიჩქარეზე. დაზიანების თანამდევი პროცესია ლპობა.

**პრევენცია:** ადგილზე არსებული პირობების მიხედვით დაზიანების პრევენცია რთულია, მაგრამ რწყვის სწორი რეჟიმი, მულჩირება და აგროქიმიკატების შეტანის დროში სწორად განაწილება (მცირე დოზებით რამდენჯერმე შეტანა) მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს დაზიანების პრევენციას.

კარტოფილის ვადაზე ადრე დარგვამ შესაძლებელია დაზიანების გაჩენას შეუწყოს ხელი. იმ შემთხვევაში, თუ ცნობილია, რომ სარგავი მასალა დაზიანებულია, დარგვა შეიძლება მხოლოდ მას შედეგ, რაც ნიადაგის ტემპერატურა 15°C-ს მიაღწევს.

ნიადაგის გათბობის მიზნით შესაძლებელია პოლიეთილენის ფენის გამოყენება; ეს იმ რაიონებში, სადაც ბუნებრივ-კლიმატური პირობების გამო კარტოფილის ვეგეტაციისათვის ხელსაყრელი პერიოდი შეზღუდულია. ასევე, დაზიანების რისკებს მნიშვნელოვნად ამცირებს სარგავი მასალის შედარებით მსხვილი ფრაქციის გამოყენება.

პრევენციის სხვა მეთოდები:

- დარგვის სწორი ინტერვალების დაცვა;
- ოპტიმალური ზომების სარგავი მასალის გამოყენება;
- მცენარეთა სწორი განლაგების უზრუნველყოფა;
- კალიუმის შეტანა;
- მორწყვის სწორი რეჟიმი.

**ტუბერის შიგთავსის გაშავება**

დაზიანებისას ტუბერის შიგთავსის ცენტრის ქსოვილი იღებს ყავისფრიდან შავ შეფერილობაში გარდამავალ ფერს. როგორც წესი, ამ დროს ღრუები არ ფორმირდება, გაშავებული ქსოვილი არასწორი ფორმისაა, თუმცა საზღვრები საღ ქსოვილთან მკვეთრადაა გამოხატული. დაზიანებული ქსოვილი გამაგრებულია, მაგრამ როდესაც ტემპერატურა 18°C-მდე იმატებს, ამ დროს შესაძლებელია დარბილდეს და მიიღოს მელნისფერი შეფერილობა. ეს გამოწვეულია ჟანგბადის დეფიციტით ტუბერის ცენტრში. ჟანგბადის ნაკლებობა იწვევს ტუბერის შიგთავსის უჯრედების კვდომას. დაზიანება შესაძლებელია გაჩნდეს მოსავლის აღებისას, საწყობებში და გადაზიდვის დროს.



სურ. 3.16 ტუბერის შიგთავსის დაშლა



სურ. 3.17 კარტოფილის ტუბერის შიგთავსის გაშავება



სურ. 3.18 ტუბერების დამახინჯება



სურ. 3.19 კარტოფილის ფოთლების ფიზიოლოგიური დაზვევა

**პრევენცია:** არ უნდა შეიქმნას მოსავლის აღებამდელი, დასაწყობებისა და ტრანსპორტირების ისეთი პირობები, რომლებიც შეზღუდავს ტუბერის ცენტრამდე ჟანგბადის მიწოდებას. ამავდროულად, აუცილებელია ცუდი ვენტილაციის, ზედმეტი ტენის, სიცხის დროს ნაკვეთში (35°C-ზე მეტი) დიდი ხნით ტუბერების დატოვებისა და საწყობში გრძელვადიანი დაბალი ტემპერატურის (2°C-ზე ნაკლები) თავიდან აცილება.

ტუბერებს, რომლებიც გამოიყენება სარგავად, შესაძლოა არ გააჩნდეთ საკმარისი ენერჯია სახამებლის დაბალი შემცველობის გამო, რაც დაბრკოლებას ქმნის აღმოცენებისთვის.

### ტუბერების დამახინჯება

დამახინჯებული ტუბერები (ე.წ. მეორეული ზრდის ტუბერები) ზრდის არათანაბარი პირობების, მათ შორის არარეგულარული რწყვისა და მაღალი ტემპერატურების შედეგია. ამასთან ერთად, რამდენიმე სეზონის განმავლობაში დიდი რაოდენობით დამახინჯებული ტუბერის გაჩენა ცხადყოფს, რომ კარტოფილის კონკრეტული სახეობის/ჯიშისათვის არსებული ბუნებრივ-კლიმატური პირობები არახელსაყრელია.

### პრევენცია:

საჭიროა არასწორი რწყვისა და ზედმეტი სასუქების გამოყენების თავიდან აცილება (განსაკუთრებით ტუბერების ფორმირების და ყვავილობის პერიოდში). რეკომენდებულია, დაზიანებისადმი გამძლე სახეობების სარგავ მასალად გამოყენება, ბაძობის ფორმირება და ნიადაგის დამუშავებისათვის საჭირო დროული და ხარისხიანი ღონისძიებები.

### კარტოფილისა და პომიდვრის ფოთლების ფიზიოლოგიური დაზვევა

დაზიანება იწყება ფოთლების კიდეების მაღლა აწევით. ამ დროს ფოთოლი იღებს კოვზის ფორმას. თავდაპირველად ზიანდება ქვედა ფოთლები. შესაძლებელია დაზიანების სიმპტომები გაქრეს, იმ შემთხვევაში თუ აღდგება მცენარის ზრდა-განვითარებისათვის საჭირო ოპტიმალური პირობები. ხოლო თუ პირობები არ გამოსწორდა, დაზიანება რჩება ფოთოლზე. გარკვეულ შემთხვევაში შესაძლოა მთელი მცენარე დაზიანდეს.

თუ კლიმატური პირობები გარკვეული დროის შემდეგ გამოსწორდება, ახლად ჩამოყალიბებულ ფოთლებს შესაძლოა არ აღენიშნებოდეთ დაზიანების სიმპტომები.

დაზიანების ინტენსივობა დამოკიდებულია კულტურის სახეობაზე. უხვ-მოსავლიანი თანამედროვე ჯიშები და ჰიბრიდები დაზიანებისადმი უფრო მეტად გამძლეა.

ძლიერი ზრდის უნარის მქონე კარტოფილისა და არადეტერმინანტული პომიდვრის ჯიშები შედარებით ნაკლებად გამძლეა დაზიანებისადმი, ვიდრე სუსტი ზრდის კარტოფილისა და დეტერმინანტული პომიდვრის ჯიშები.

ითვლება, რომ დაზიანება უფრო ხშირია მაშინ, როდესაც მცენარეები სარებზეა აკრული და ისხვლება მშრალი ნიადაგის პირობებში.

სხვა შემთხვევებში მაღალპროდუქტიული სახეობების წარმოებისას დაზიანებას იწვევს აზოტის გადაჭარბებული დოზებით შეტანა და ფოსფორის დეფიციტი ან გვალვა. ასევე, დაზიანების გაჩენისათვის ხელსაყრელ პირობებად ითვლება ნიადაგის ტენიანობა იმ პირობებში, როდესაც მაღალია ტემპერატურა.



**პრევენცია:**

რეკომენდაციები ფოთლების ფიზიოლოგიური დახვევის წინააღმდეგ:

- ნაკლები ზომის დეტერმინანტული ჯიშების/ჰიბრიდების წარმოება;
- კარგი დრენაჟის მქონე ნაკვეთების შერჩევა;
- რწყვის სწორი რეჟიმის დაცვა;
- სასუქების (განსაკუთრებით აზოტმემცველი) ნორმირებული გამოყენება;
- არასწორი გასხვლის თავიდან აცილება;
- რეკომენდებულია 35°C-ზე დაბალი ტემპერატურის შენარჩუნება დაჩრდილვისა და ამართქლებელი გამაგრილებლების გამოყენებით.



კიტრი (*Cucumis sativus*) გოგრისებრთა ოჯახის წევრია. ეს ოჯახი მოიცავს მრავალ მნიშვნელოვან ბოსტნეულს, როგორცაა საზამთრო, გოგრა და ნესვი. ყველა მათგანი წარმოადგენს სითბოსმოყვარულ ერთწლიან კულტურას.

კიტრს ადამიანები დიდი ხანია მოიხმარენ და იგი მსოფლიოში პოპულარული ბოსტნეულია. მისი ნაყოფი გამოიყენება როგორც ნედლად, სალათებში, ასევე – გადამუშავებული სახით.

ეს კულტურა უაღრესად მგრძობიარეა მოსავლის დანაკარგების მიმართ, რაც გამოწვეულია დაავადებებით. საწარმოო მოცულობები ჩვეულებრივ 40-50%-ით უფრო დაბალია ზაფხულის ცხელი თვეების განმავლობაში, როდესაც დაავადებათა შემთხვევები უფრო მეტია, ვიდრე უფრო რბილი და მშრალი ზაფხულის პირობებში.

## მცენარის ზრდა და ნაყოფის ფორმირება

კიტრი ერთწლიანი, ღრმავესვიანი (დაახლ. 1 მეტრი სიგრძის) მცენარეა ბუსუსებიანი ფოთლებით. კიტრის ჯიშში შესაძლოა იყოს არადეტერმინანტული (მაღალმზარდი) ან – დეტერმინანტული (დაბალმზარდი).

დეტერმინანტული კიტრის ჯიშს უფრო მოკლე მუხლთაშორის მანძილი აქვს, ვიდრე არადეტერმინანტულს.

დეტერმინანტული ჯიშები უფრო შესაფერისია ღია გრუნტზე წარმოებისათვის, ხოლო არადეტერმინანტული ჯიშები უფრო შესაფერისია დახურულ გრუნტზე მოყვანისათვის.

კიტრის ზრდა-განვითარებისათვის ოპტიმალური ტემპერატურა 20-25°C-ია. მცენარის განვითარება მნიშვნელოვნად ფერხდება 16°C-ზე დაბალი და 30°C-ზე მაღალი ტემპერატურის პირობებში.

ყვავილობის მიხედვით არსებობს:

1. კიტრის ერთბინიანი, ორსქესიანი სახეობები, რომლებიც აწარმოებენ როგორც მდედრობით, ასევე მამრობით ყვავილებს ერთსა და იმავე მცენარეზე;
2. სახეობები, რომლებიც აწარმოებენ მხოლოდ მდედრობით ყვავილებს;
3. PF ჰიბრიდები, რომლებიც აწარმოებენ ძირითადად მდედრობით ყვავილებს და მამრობითი ყვავილების მცირე რაოდენობას.

აღსანიშნავია, რომ “PF” ჰიბრიდებზე წარმოებული მამრობითი ყვავილების რაოდენობა საკმარისი არაა კარგი მოსავლის მიღებისათვის. ასე რომ, ჩვეულებრივ, დამტვერვა ხელოვნურად სტიმულირდება საკმარისი განაყოფიერების უზრუნველსაყოფად.

გარდა გენეტიკისა, მამრობითი და/ან მდედრობითი ყვავილების წარმოქმნაზე ზეგავლენას ახდენს რამდენიმე სხვა ფაქტორიც, მცენარეთა დარგვის სიხშირის, მცენარეთა სტრესის, ტემპერატურისა და სინათლის ინტენსივობის ჩათვლით. მაგალითად, მდედრობითი ყვავილების შემცირებული რაოდენობა ერთსქესიან ჯიშებში შესაძლოა გამოწვეული იყოს სტრესით, რომლის მიზეზიც მცენარეთა დარგვის მაღალი სიხშირე, მწერების თავდასხმა, ქარის მიერ დაზიანება ან სინათლის დაბალი ინტენსივობისა და გარემოს მაღალი ტემპერატურების კომბინაციაა. ამერიკის შეერთებულ შტატებში ზოგიერთი კომერციული მწარმოებელი ერთსქესიან მცენარეებს 2-4 ფოთლის ეტაპზე ქიმიურად ამუშავებს ზრდის მარეგულირებელი საშუალებით, ეთეფონით (2-ქლოროეთილის



ფოსფორული მჟავა), 125-250 ppm-ის (ნაწილაკების რაოდენობა ერთ მილიონზე) რაოდენობით, რათა გაიზარდოს წარმოქმნილი მდედრობითი ყვავილების რაოდენობა.

მრავალი ჯიში, რომლებსაც აწარმოებენ დახურულ გრუნტში, პარტენოკარპულია (აქვს განაყოფიერებული თესლი). პარტენოკარპულ ჯიშებს ნაყოფის ფორმირებისათვის დამტვერვა არ ესაჭიროებათ. უფრო მეტიც, ამ ჯიშების დამტვერვამ შესაძლოა გამოიწვიოს ნაყოფის ფორმის ცვლილება. კიტრის ის ჯიშები, რომლებიც წარმოქმნიან მამრობით და მდედრობით ყვავილებს ერთსა და იმავე მცენარეზე, დამტვერვის თვალსაზრისით, თავლის ფუტკარზე არიან დამოკიდებული. რეკომენდებულია 4-5 სკის გამოყენება ერთ ჰექტარზე.

**ნიადაგი**

კიტრის მცენარეები ადაპტირებულია ნიადაგის ისეთი ტიპების ფართო სპექტრის მიმართ, რომლებსაც კარგი დრენაჟი და წყლის შეკავების შესაძლებლობა აქვთ. კიტრი კარგად ვერ იზრდება მუხავე ნიადაგზე, მაგრამ კარგად იზრდება სუსტი მუხავე არეს პირობებში (pH 5.5-დან 7.0-მდე). თუ ნიადაგის pH 5.5-ზე დაბალია, დარგვამდე დაახლოებით 8-12 კვირით ადრე რეკომენდებულია ერთ ჰექტარზე დაახლოებით 2.5 ტონა (ან მ<sup>2</sup>-ზე 22 კგ) სასოფლო-სამეურნეო კირის გამოიყენება. თუმცა, ზოგიერთ ნიადაგს შესაძლოა დასჭირდეს აღნიშნულზე გაცილებით მეტი კირი. კირისა და აზოტის შემცველი სასუქების გამოყენება ამცირებს ფუზარიოზის შემთხვევებს. მიუხედავად ამისა, ზოგიერთი მკვებავი მიკროელემენტის ხელმისაწვდომობა შესაძლოა შემცირდეს 6.5-ზე მაღალი pH-ის პირობებში.

**ნიადაგის განოყიერება**

კიტრის კვების პროგრამა მიმართული უნდა იყოს მაქსიმალური მოსავლიანობისა და ოპტიმალური საბაზრო ხარისხის არსებობის მიღწევისაკენ.

მაგალითად, კალიუმის არასაკმარისი შემცველობა გამოიწვევს დეფორმირებულ ნაყოფს, ამ დროს ნაყოფის ერთი ბოლო წვრილდება და მეორე ბოლო კი მსხვილდება, ნაყოფი ბოთლის ფორმისაა.

აზოტის დაბალი შემცველობა აფერხებს ზრდას, ცვლის სიგრძისა და დიამეტრის თანაფარდობას, ამცირებს ნაყოფის რაოდენობას და ხელს უშლის ფერის განვითარების პროცესს.

ზოგადად, სასუქის რეკომენდებული მოცულობის 50%-ის შეტანა უმჯობესია დარგვისას, თესლის ქვეშ დაახლოებით 8 სანტიმეტრის სიღრმეზე; ხოლო დარჩენილი 50%-ისა – დარგვიდან 30 დღეში.

**კულტურათა მონაცვლეობა**

კიტრის შემთხვევაში კულტურების სათანადო მონაცვლეობას არსებითი მნიშვნელობა აქვს მავნებელ-დაავადებებით გამოწვეული პოტენციური პრობლემების შესამცირებლად.

კიტრის მოყვანა არაა რეკომენდებული ისეთ ნიადაგებზე, რომლებზეც წინა წლებში დარგული იყო გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი სხვა ნებისმიერი კულტურა.

კულტურათა ბრუნვისას კიტრს აწარმოებენ იონჯის, ძაღლყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენლების, ხახვისა და კომბოსტოს შემდეგ. ამავე დროს, მინდორზე, სადაც კიტრი იწარმოება, მისი ხელმეორედ მოყვანა მომდევნო 3-4 წელი აღარ შეიძლება.

## მორწყვა

მაღალი ხარისხის ნაყოფისა და უხვი მოსავალის წარმოებისთვის კიტრის მცენარეებს წყლის მუდმივი მარაგი ესაჭიროებათ. ზრდის ის პერიოდები, როდესაც მცენარე ყველაზე მგრძობიარეა მორწყვის დეფიციტის მიმართ, მოიცავს თესლის გაღვივებას, ყვავილობასა და ნაყოფის ზრდის მონაკვეთს. მორწყვის სიხშირე დიდწილად დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპსა და ამინდის პირობებზე. ზოგადად, ქვიშიანი ნიადაგებისათვის მშრალი ამინდის პირობებში კულტურა უნდა მოირწყოს მინიმუმ ყოველ მეორე დღეს, თუ უფრო ხშირად არა, კვირაში 2.5-5 სმ წყლის მოცულობით.

## სარეველათა კონტროლი

სარეველების ეფექტური მართვისთვის კიტრის ნარგავებში რეკომენდებულია ინტეგრირებული მიდგომა. სარეველების კონტროლის კულტურული პრაქტიკა მოიცავს არაღრმა კულტივაციას, ხვნას, დადისკვას, გათოხვნას, კულტურათა მონაცვლეობას, საფარი კულტურების გამოყენებას, ცოცხალი მულჩის გამოყენებას, ორგანული ან ცელოფნის მულჩის გამოყენებასა და ჰერბიციდებს. ჰერბიციდის გამოყენება აღმოცენებამდე და ორჯერ გათოხვნა-დარგვის შემდეგ საკმარისია სარეველების გასაკონტროლებლად იმ მიწის ნაკვეთებზე, სადაც მცირეა სარეველათა თესლის რაოდენობა. ორი კულტივაციის შედეგად, სანამ კიტრის მცენარეები ჯერ კიდევ ახალგაზრდაა, ასევე შესაძლებელია სარეველათა მისაღები კონტროლის უზრუნველყოფა. ორი გათოხვნა შესაძლებელია ჩანაცვლდეს გაღვივების შემდგომი ჰერბიციდის გამოყენებით, რათა ეფექტურად გავაკონტროლოთ სარეველა.

სარეველათა კონტროლის კიდევ ერთი ეფექტური მეთოდია კიტრის მოყვანა ცელოფნის მულჩის გამოყენებით.

## კიტრის დაავადებები

წყლის დიდი რაოდენობა კიტრში სხვადასხვა სოკოვანი, ბაქტერიული და ვირუსული დაავადებების ხელშემწყობი ფაქტორია. დაავადებათა უმეტესობას წყალი იმისთვის ესაჭიროება, რომ დააინფიციროს მცენარე და განვითარდეს; შესაბამისად, დაავადებები ყველაზე მწვავეა მაშინ, როდესაც გარემო პირობები არის სველი (ხშირი ნისლიანობა, ცვარი, წვიმა და მაღალი ფარდობითი ტენიანობა).

კიტრის ძირითადი სოკოვანი დაავადებებია: კიტრის ნაცარი, კიტრის ბამბისებრი ანუ თეთრი სიღამპლე, ანთრაქნოზი, ასკოჰიტოზი, კლადოსპორიოზი, ჭრაქი, ალტერნარიოზი, შავი ობი, ფუზარიოზული ჭკნობა, ფესვის შავი სიღამპლე და კიტრის ნაყოფის ნაცრისფერი სიღამპლე.

ვირუსული დაავადებებიდან კიტრს ძირითადად აზიანებს კიტრის ჩვეულებრივი მოზაიკა და მწვანე მოზაიკა.





კიტრის უმთავრესი ბაქტერიული დაავადებებია: სველი სიღამპლე, ჭკნობა და ბაქტერიული ჭკნობა.

### კიტრის სოკოვანი დაავადებები

#### კიტრის ნაცარი (Powdery mildew)

**გამომწვევები – Erysiphe cichoracearum f. cucurbitacearum, Sphaerotheca fuliginea f. cucumis.** ინფექციის წყაროს წარმოადგენს დაავადებით დაზიანებული მცენარეული ნარჩენები. ასევე აღსანიშნავია, რომ დაავადების გამომწვევები პარაზიტობენ გოგროვანთა ოჯახის სხვა წარმომადგენელ მცენარეებზეც: გოგრაზე, პატისონზე, ნესვსა და საზამთროზე. დაავადება ასევე აზიანებს ზოგიერთ სარეველა მცენარეს, მაგალითად, ლიჭას და მრავალძარღვას.

დაავადების მიერ მიყენებული ზიანის მასშტაბები იზრდება მშრალი და ცხელი ამინდის პირობებში, რადგან ამ დროს მცირდება მცენარეთა ტურგორი, რის შედეგადაც პათოგენი უფრო ადვილად ხვრეტს ეპიდერმისის უჯრედებს. დაავადების გავრცელებას, ასევე, ხელს უწყობს ტემპერატურისა და ატმოსფერული ტენიანობის მკვეთრი ცვალებადობა. დაავადება ძლიერად პროგრესირებს იმ დროს, როდესაც წვიმა არ მოდის, მაგრამ არის ცვარი. ინკუბაციის პერიოდი გრძელდება 4-5 დღე.

სათბურებში არასწორი აერაციის და განათების პირობებში მცირდება კულტურის გამძლეობა ნაცრისადმი.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების გამომწვევი სოკოები ვითარდება მხოლოდ ცოცხალ მცენარეებზე. სოკო Erysiphe cichoracearum მცენარის ფოთლებზე თეთრ ნაღებს ქმნის, ხოლო Sphaerotheca fuliginea – ვარდისფერს. დაავადება აზიანებს კულტურას მისი განვითარების ნებისმიერ ეტაპზე როგორც ღია, ასევე დახურულ გრუნტში. დაავადების სიმპტომები თავდაპირველად ჩნდება ფოთლის ფირფიტის ზედა მხარეს. ამ დროს ფოთოლზე შეინიშნება ერთეული ლაქები თეთრი ფერის ფიფქის სახით. მოგვიანებით კი ასეთივე ლაქები ჩნდება ფოთლის ქვედა მხარესაც. დაავადების ძლიერად განვითარების შემთხვევაში ლაქები ზომამი იზრდება, ერთმანეთს უერთდება და მთლიანად ფარავს ფოთლის ფირფიტას. თეთრი ნაღები ვრცელდება ყუნწებსა და ღეროებზეც. დაზიანებული ფოთლები ყვითლდება და ხმება. მცენარის განვითარება ფერხდება და კლებულობს პროდუქტიულობა. დაავადებულ მცენარეებზე ფორმირდება პატარა და მშრალი ნაყოფები.

#### კონტროლი:

- ზედმეტი მორწყვის და სასუქების, განსაკუთრებით კი აზოტის, გადაჭარბებით გამოყენების თავიდან აცილება;
- კულტურათა მონაცვლეობა;
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- მცენარეული ნარჩენების მიწის ნაკვეთიდან მოცილება და განადგურება;
- ჩითილების წარმოებისა და გადარგვის ოპტიმალური ვადების დაცვა;
- სათბურში აუცილებელია მინიმუმ სამკვირიანი ინტერვალის დაცვა სამემოდგომო და საზამთრო-საგაზაფხულო დარგვის პერიოდებს შორის;
- შესაბამისი ფუნგიციდების ეფექტური და დროული გამოყენება მნიშვნელოვანია ამ დაავადების კონტროლისათვის.



სურ. 4.1 ნაცრის სიმპტომები კიტრზე



სურ. 4.2 კიტრის ბამბისებრი, ანუ თეთრი სიღამპლის სიმპტომები

## კიტრის ბამბისებრი ანუ თეთრი სიღამპლე (Sclerotinia rot)

**გამომწვევი – Sclerotinia libertiana.** ორგანიზმი აზიანებს დაახლოებით 60-მდე ოჯახის წარმომადგენელ მცენარეს. მცენარე განვითარების ნებისმიერ ეტაპზე შესაძლოა დაზიანდეს როგორც ღია, ასევე დაცულ გრუნტში. დაავადების შედეგად ილუპება აღმონაცენი, ჭკნება ზრდასრული მცენარე და ლპება ნაყოფები.

დაავადების გამომწვევი სკლეროციების სახით ინახება ნიადაგში და დიდი ხნის განმავლობაში ინარჩუნებს სიცოცხლისუნარიანობას. დაავადების მასობრივ გავრცელებას ხელს უწყობს მაღალი ტენიანობა დაბალი ტემპერატურის პირობებში.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების სიმპტომების აღმოჩენა შესაძლებელია ღეროს ფესვთან ახლოს მდებარე ნაწილზე, სადაც თავდაპირველად ჩნდება სველი ლაქები, რომლებზეც შემდგომში ვითარდება თეთრი ფერის მიცელიუმები. დროთა განმავლობაში დაავადება ვრცელდება მცენარის ზედა იარუსებზე. პათოგენი განსაკუთრებით ძლიერად აზიანებს ფოთლებსა და ღეროს განტოტვის ადგილებში. ჰაერის მაღალი ფარდობითი ტენიანობის პირობებში მიცელიუმები სწრაფად ვითარდება. თეთრი სიღამპლის გავლენით მცენარის დაზიანებული ნაწილები თანდათანობით კვდება, რაც, საბოლოოდ, სრულდება მცენარის სრული განადგურებით.

ნაყოფებზე დაავადების ნიშნები პირველად ვლინდება გამონასკვის სტადიაზე, ხოლო შემდგომ მათი შემჩნევა შესაძლებელია ნაყოფის განვითარების ყველა ეტაპზე. აღსანიშნავია, რომ პათოგენი ნაყოფებში ყველაზე ხშირად აღწევს მექანიკური დაზიანებების მეშვეობით. დაავადების საწყის ეტაპზე ნაყოფის დაზიანებული ნაწილი იღებს მუქ მწვანე შეფერილობას, სველდება და რბილდება. დაავადების გავრცელების პარალელურად ნაყოფის ზედაპირი იფარება თეთრი ფერის მიცელიუმებით. ასეთ მიცელიუმებზე შემდეგ შავი სხეულები ანუ, სკლეროციები წარმოიშობა, რაც სოკოს დაზამთრების სტადიას წარმოადგენს. ტენიანი ამინდის პირობებში დაავადებული ნაყოფები ლპება და ცვივა. ჰაერის დაბალი ფარდობითი ტენიანობის პირობებში კი დაზიანებული ნაყოფი მუმიფიცირდება – იგი მთლიანად იფარება სკლეროციებით და ასეთი სახით დიდი ხნის განმავლობაში ნარჩუნდება მცენარეზე.

### კონტროლი:

- სოკოს სკლეროციების ძლიერი სიცოცხლისუნარიანობის გამო კულტურათა მონაცვლეობა, როგორც წესი, ეფექტურად არ ითვლება;
- დროული სანიტარულ-ჰიგიენური ღონისძიებები (ამ შემთხვევაში: სასოფლო-სამეურნეო აღჭურვილობის გაწმენდა ნაკვეთში შესვლამდე);
- დაავადებული მცენარეების დროული მოცილება და განადგურება;
- სათესლე მასალის დეზინფექცია;
- შესაბამისი ფუნგიციდების ეფექტური და დროული გამოყენება შესაძლოა სასარგებლო იყოს დაავადების კონტროლისათვის.



სურ. 4.3 კიტრის ფესვის შავი სიღამპლე

## ფესვის შავი სიღამპლე (Black root rot)

**გამომწვევები – Pythium sp. Thielaviopsis basicola.** დაინფიცირებისა და დაავადების განვითარებისათვის საჭიროა დაბალი ტემპერატურა და ნიადაგის მაღალი ტენიანობა. წყლით გაჟღენთილი ნიადაგი გარემოსთან დაკავშირებული უმ-



თავრესი ფაქტორია, რომელიც ზეგავლენას ახდენს დაავადების განვითარებაზე. პათოგენები იზამთრებენ ნიადაგსა და დაინფიცირებულ მცენარეთა ნარჩენებში, ასევე ნიადაგის ზედაპირზე ზოგიერთ ორგანულ სასუქში, ტორფში, სათესლე და გადასარგავ მასალაში და მათ ზედაპირზე.

დაავადების ყველაზე ძლიერად ვრცელდება მაშინ, როდესაც კიტრი რამდენიმე წლის განმავლობაში ერთსა და იმავე მინდორზე იწარმოება.

დარგვის მაღალი სიხშირე, რაც იწვევს ჰაერის ცუდ ცირკულაციასა და მცენარის ქსოვილების უფრო ნელ გაშრობას, ასევე ხელს უწყობს დაავადების განვითარებას, განსაკუთრებით ჩითილების შემთხვევაში. პათოგენი მცენარეში აღწევს ფესვთა სისტემის გავლით, ასევე, ჭრილობებიდან ან ფესვებისა და ფესვის ბუსუსების დაზიანებებიდან.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება აზიანებს როგორც ახალ აღმონაცენს, ასევე ზრდასრულ მცენარეს. აღმონაცენის დაინფიცირების შემთხვევაში დაავადებას შეუძლია გამოიწვიოს კულტურის მასიური განადგურება, განსაკუთრებით სველ (გაჟღენთილ) ნიადაგებზე. დაავადებული მცენარეების ფოთლები კარგავს ტურგორს და ჭკნება, მაგრამ, ამავე დროს, ინარჩუნებს მწვანე შეფერილობას და არ ცვივა. ფესვის ყელი სქელდება. ღეროს ქვედა ნაწილის და ფესვის ზედა ნაწილის გადანაჭერზე ნათლად ჩანს შიდა ქსოვილების ფერის ცვლილება. დაინფიცირებული ქსოვილები მუქი ყოლოსფერი ხდება. დაავადება უფრო მწვავეა ნაკვეთის სველ, განსაკუთრებით დატბორილ ადგილებში.

**კონტროლი:**

- კულტურათა მონაცვლეობა;
- ზედმეტი მორწყვის და სასუქების, განსაკუთრებით კი აზოტის, გადაჭარბებით გამოყენების თავიდან აცილება, რათა მცენარის მწვანე მასა ზედმეტად არ გაიზარდოს;
- დაინფიცირებული მცენარეების, აგრეთვე, მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება;
- სანიტარულ-ჰიგიენური ღონისძიებები (სასოფლო-სამეურნეო აღჭურვილობის გაწმენდა, სანიტარია და სხვა);
- შესაბამისი ფუნგიციდების ეფექტური და დროული გამოყენება შესაძლოა სასარგებლო იყოს დაავადების კონტროლისათვის.

**კიტრის ანთრაქნოზი (Anthracnose)**

**გამომწვევი – Colletotrichum lagenarium.** დაავადება აზიანებს ფოთლებს, ყუნწებს, ღეროებსა და ნაყოფებს. სოკო იზამთრებს მცენარეულ ნარჩენებში და შესაძლოა ინახებოდეს სათესლე მასალაშიც. ინფექცია საღ მცენარეში ძირითადად მექანიკური დაზიანების მეშვეობით იჭრება. დაავადების გავრცელებას ხელს უწყობს დაწვიმებით მორწყვა და მავნებელი მწერები.

დაავადების განვითარებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს ტენიანობის არსებობას. ტენიანობა საჭიროა არა მხოლოდ სოკოების სპორების გაღვივებისათვის, არამედ მათი გავრცელებისთვისაც, რადგან ლორწო, რომელშიც სპორებია დაგროვებული, წყლის წვეთში იხსნება და, შედეგად, გადადის ახალ ორგანოებზე. სპორების განვითარებისათვის ოპტიმალური ტემპერატურა 22-27°C-ია, სოკოს განვითარება კი უფრო დაბალ ტემპერატურაზეცაა შესაძლებელი.



სურ. 4.4 კიტრის ანთრაქნოზის სიმპტომები



**დაავადების სიმპტომები:** შესაძლებელია დაინფიცირდეს ფოთლის, ყუნწისა და ნაყოფის ყველა ნაწილი. პირველი სიმპტომები ვლინდება მომრგვალო ფორმის ღია ყავისფერ-მოწითალო ლაქების სახით, რომლებიც ჩნდება ფოთოლზე, ყუნწსა და ნაყოფზე. ფოთლები ინფიცირდება მცენარის განვითარების ადრეულ ეტაპზე. მათზე ჩნდება მკვეთრი ლაქები, რომელთა რაოდენობა და ზომებიც დამოკიდებულია დაავადების განვითარებისთვის ხელსაყრელ კლიმატურ პირობებზე. ლაქების ზომა და რაოდენობა თანდათან იზრდება, რაც იწვევს ფოთლების ხმობასა და დეფორმირებას. ლაქების ცენტრები შესაძლოა ჩამოცვივდეს, რაც ნატყვიარის ეფექტს ჰგავს. ლეროებსა და ნაყოფის ყუნწებზე (პეტიოლებზე) არსებული ლაქები არის მცირე სიღრმის, მოგრძო და მუქი ფერის. მნიშვნელოვანია ლეროების ინფიცირების ადგილი: თუ ინფიცირდება ლეროს ფუძე, ლაქები შესაძლოა გარს შემოერთყვას მას, შედეგად კი – მთელი მცენარე გახმეს და დაიღუპოს; თუ მცენარის ზედა ნაწილები დაინფიცირდა, მის ქვედა ნაწილზე შესაძლოა განვითარდეს ახალი ყლორტები.

ნაყოფის დაავადებისას მასზე ჩნდება მრგვალი, ჩაზნექილი და წყლით გაჟღენთილი ლაქები. ნაყოფზე ლაქები, ჩვეულებრივ, ჩნდება მაშინ, როდესაც ის იწყებს იწყებს დამწიფებას (ზრდის დასრულებას), მოსავლის აღების მომენტის მოახლოებისას. ნაყოფი პირველად, როგორც წესი, ინფიცირდება კანზე, რომელიც მიწას ეხება. დროთა განმავლობაში ლაქების რაოდენობა და ზომები იზრდება, ისინი ერწყმიან ერთმანეთს და იკავებენ ნაყოფის ზედაპირის დიდ ნაწილს. შესაძლებელია ზედაპირი სრულადაც დაიფაროს. დაავადებული ნაყოფის გადარჩენის შემთხვევაში მას ხშირად ახასიათებს მწარე გემო.

**კონტროლი:**

- კულტურათა მონაცვლეობის დაცვა – მინიმუმ სამწლიანი თესლბრუნვა და ამ პერიოდში იმ კულტურების წარმოება, რომლებიც არ მიეკუთვნებიან გოგროვანთა ოჯახს;
- დაავადებისადმი შედარებით გამძლე ჯიშებისა და ჰიბრიდების შერჩევა-გამოყენება;
- დაინფიცირებული მცენარეებისა და მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება;
- შესაბამისი ფუნგიციდების ეფექტური და დროული გამოყენება შესაძლოა სასარგებლო იყოს დაავადების კონტროლისათვის.



სურ. 4.5 კიტრის ასკოჰიტოზის სიმპტომები

**კიტრის ასკოჰიტოზი (Gummy Stem Blight)**

**გამომწვევი – *Mycosphaerella melonis*.** ინფექციის გავრცელების ძირითად წყაროს წარმოადგენს მცენარეული ნარჩენები და სათესლე მასალა. დაავადების გაჩენას ხელს უწყობს ტემპერატურის სწრაფი ცვლებადობა, გადაჭარბებული მორწყვა, მცენარეთა არასწორი განლაგება (ზედმეტი მცენარე ფართობის ერთეულზე) და ნემატოდების მიერ მიყენებული დაზიანებები.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება ვლინდება სხვადასხვა სახით, ყველაზე მეტად გავრცელებულია ფოთლის, ლეროსა და ფესვის დაზიანების ფორმა.

ფოთლების დაზიანებისას ასკოჰიტოზი აზიანებს ლებან-ფოთლებს. მიღებული დაზიანება გარეგნულად ჰგავს მზის დამწვრობას. ყურადღებით დათვალიერებისას დაზიანებულ ფოთლებზე შესამჩნევია გასქელებული უბნები. დიდ ფოთლებზე ვითარდება მოყვითალო ფერის ლაქები, რომლებიც შემდგომ იზრ-



დება, უფერულდება და იღებს მომრგვალო ფორმას. საკმაოდ ხშირად ასეთი ლაქები იკავებს ფოთლის ფირფიტის ზედაპირის თითქმის ნახევარზე მეტ ფართობს. დაზიანებულ ნაწილზე ჩნდება მცირე ზომის შავი წერტილები.

ღეროს დაზიანებისას დაავადება ვლინდება ღეროს დასაწყისსა და მის განშტოებებში, სადაც ადვილად გროვდება ტენი. ამ დროს დაზიანებულ ადგილებში ჩნდება სველი ლაქები, რომლებიც ხმება, იღებს მონაცრისფრო შეფერილობას და იფარება შავი წერტილებით.

დაზიანებული ნაყოფები რბილდება, ემსგავსება მოხარშულს, შავდება და შემდეგ ხმება.

ფესვის დაზიანებისას ბუსუსები მუქდება და კვდება, რის შედეგადაც მცენარე სუსტდება.

**კონტროლი:**

- კულტურათა მონაცვლეობის დაცვა: მინიმუმ სამი წლის განმავლობაში არ შეიძლება კიტრის ან გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი სხვა მგრძობიარე კულტურების წარმოება;
- სათესლე მასალის დეზინფექცია;
- სერტიფიცირებული სათესლე მასალისა და ჩითილების გამოყენება;
- ირიგაციის ოპტიმალური რეჟიმის დაცვა;
- დაინფიცირებული მცენარეებისა და მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება;
- შესაბამისი ფუნგიციდების ეფექტური და დროული გამოყენება შესაძლოა სასარგებლო იყოს დაავადების კონტროლისათვის.

**კიტრის კლადოსპორიოზი (Cladosporium)**

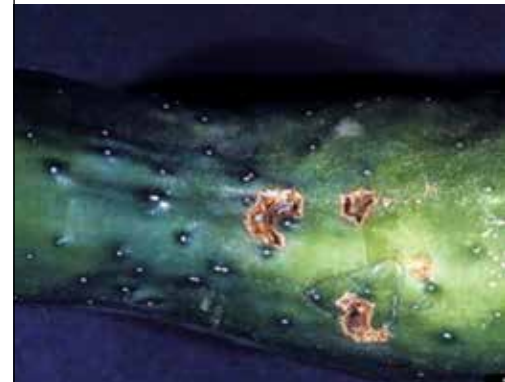
**გამომწვევი – Cladosporium cucumerinum.** კლადოსპორიოზი საკმაოდ გავრცელებული დაავადებაა. ძირითადად ნაყოფებს აზიანებს, ხოლო ჰაერის მაღალი ტენიანობის შემთხვევაში შესაძლოა ღერო, ფოთოლი და ჩითილიც კი დაზიანდოს.

დაავადება გაცილებით ძლიერად ვითარდება წვიმიანი და ცივი ზაფხულის პერიოდში ტემპერატურის მკვეთრი ცვალებადობისას. ცხელი ზაფხულის შემთხვევაში კლადოსპორიოზი შესაძლოა გაჩნდეს კიტრის ვეგეტაციის ბოლო პერიოდში, როდესაც იწყება შედარებით ცივი ღამეები და ჩნდება ცვარი.

დაცულ გრუნტში დაავადება ძლიერად ვითარდება ტემპერატურის მკვეთრი ცვალებადობის და ჰაერის მაღალი ტენიანობის პირობებში. მომატებული ტემპერატურა მნიშვნელოვნად აფერხებს დაავადების განვითარებას.

დაავადების გამომწვევი ვრცელდება წყლის წვეთების და ჰაერის საშუალებით. იგი ინახება ნიადაგსა და მცენარეულ ნარჩენებში, მცენარეში აღწევს კუტიკულის ან ბაგეების მეშვეობით.

**დაავადების სიმპტომები:** ყველაზე დიდ ეკონომიკურ ზიანს იწვევს ნაყოფის დაინფიცირება, რომელიც იწყება მცირე ზომის (2-4 მმ) ცხიმოვანი, ჩაზნექილი წინწკლების გაჩენით ნაყოფის ზედაპირზე. ეს წინწკლები იზრდება, იღებს



სურ. 4.6 კიტრის კლადოსპორიოზის სიმპტომები



მრგვალ ან ოვალურ ფორმას, ნაცრისფერ ფერს და რჩება ჩაზნექილი. დაზიანების ზედაპირზე შესაძლოა განვითარდეს მუქი მწვანე სოკოვანი ხავერდოვანი ფენა. დაზიანებული ადგილებიდან ხშირად ჟონავს წებოვანი გამონადენი, რომელიც გაშრობისას ბლანტი სითხის გამაგრებულ წვეთებს ჰგავს. ლაქები შესაძლოა შეერწყას ერთმანეთს და შექმნას დიდი ზომის ჩაზნექილი კრატერები ან ღრმულეები. ნაყოფის კანი ხშირად სკდება და მეორეული ხრწნის ორგანიზმები იწვევენ დაინფიცირებული ქსოვილის კოლონიზებასა და ნაყოფის შემდგომ ლპობას. დაინფიცირებული ნაყოფი ხშირად დეფორმირდება. ფოთლებზე ვითარდება წყლით გაჟღენთილი, ღია მწვანე ფერის, არასწორი ფორმის ლაქები. ლაქები დიდდება და იღებს ნაცრისფერ ან ყავისფერ შეფერილობას. საბოლოოდ, ლაქის შიდა ქსოვილი იშლება, ვარდება ძირს და ტოვებს ფოთოლზე უსწორმასწორო ნახვრეტებსა და დაზიანებებს. შესაძლოა დაინფიცირებული ფოთლები დეფორმირდეს.

### კონტროლი:

- კულტურათა მონაცვლეობის დაცვა: მინიმუმ სამი წლის განმავლობაში არ შეიძლება კიტრის ან გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი სხვა მგრძნობიარე კულტურების წარმოება;
- დაინფიცირებული მცენარეებისა და მცენარეული ნარჩენების ნაკვეთიდან მოცილება და განადგურება;
- სათბურებში ვენტილაციის ოპტიმალური რეჟიმის შენარჩუნება, რათა ხელი შეეწყოს მცენარეების სწრაფად გაშრობას;
- ტემპერატურა სათბურში ჩითილების გადარგვის შემდეგ არ უნდა იყოს 17-18°C-ზე ნაკლები; დაავადების პირველი სიმპტომების აღმოჩენისთანავე აუცილებელია ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის დარეგულირება 70-75%-ის ფარგლებში;
- სათბურებში მცენარეთა მორწყვისას საჭიროა ფოთლებისა და ნაყოფების დასველების რისკის მაქსიმალური შემცირება;
- ეფექტური ფუნგიციდების დროული გამოყენება მნიშვნელოვანია ამ დაავადების კონტროლისათვის.



სურ. 4.7 კიტრის ჭრაქის სიმპტომები ფოთოლზე

### კიტრის ჭრაქი (Downy mildew)

**გამომწვევი – Pseudoperonospora cubensis.** ჭრაქი უაღრესად გავრცელებული და სერიოზული დაავადებაა. ისეთ გარემო პირობებში, რომლებიც ხელს უწყობს დაავადების განვითარებას (გრილი, სველი ამინდი და ჰაერის მაღალი ფარდობითი ტენიანობა), მას შეუძლია გაანადგუროს მთელი მოსავალი.

ჭრაქი ემართება გოგრისებრთა ოჯახის ყველა წარმომადგენელს. ეს დაავადება უჩნდება კიტრს როგორც ღია გრუნტზე, ასევე სათბურში. მისი პათოგენი არის ობლიგატური პარაზიტი, შესაბამისად, მას შეუძლია მხოლოდ ცოცხალი მცენარეების დაინფიცირება. მას ესაჭიროება წყალი, რომ დააინფიციროს და წარმოქმნას სპორები. მშრალი ამინდის პირობებში ან როდესაც კიტრი დარგულია მშრალ ადგილზე/რეგიონში, წესით, ჭრაქი პრობლემას არ წარმოადგენს.

გამომწვევი იზამთრებს ნიადაგში ან მის ზედაპირზე მდებარე დაინფიცირებულ მცენარეულ ნარჩენებში. სქელკედლიანი ოსპორები ხანგრძლივად არსებობენ.



**დაავადების სიმპტომები:** საქართველოში ამ დაავადების განვითარება, ჩვეულებრივ, იწყება მაშინ, როდესაც ახალგაზრდა მცენარეებს 3-5 ფოთოლი აქვთ. მისი პირველი სიმპტომია ღია მწვანე ზონების გაჩენა ფოთლის ზედა მხარის ზედაპირზე. ეს ზონები მალე ხდება ყვითელი ფერის და კუთხოვანი ან არასწორი ფორმის და მათ ესაზღვრებათ ფოთლის ძარღვები. დაავადების განვითარებასთან ერთად, ფოთლებზე არსებული ლაქები შესაძლოა დარჩეს ყვითელი ფერის ან გაყავისფრდეს და განვითარდეს ნეკროზი. ტენიანი, სველი ამინდის დროს ლაქის ქვედა მხარე (ფოთლის ქვედა ზედაპირი) იფარება პათოგენის მოთეთრო ან ღია ნაცრისფერი ბუსუსებიანი ნადებით.

ძლიერად დაზიანებული ფოთლები შესაძლოა გახმეს და დაილუპოს, რაც იწვევს მცენარეთა დეფოლიაციას. დაავადების განვითარებისათვის ხელსაყრელია დღე-ღამის ტემპერატურა 18-22°C-ის ფარგლებში და წყლის წვეთების ან ცვრის არსებობა მცენარის ზედაპირზე მინიმუმ 8-9 საათის განმავლობაში. ამგვარ პირობებში პათოგენი წარმოქმნის სპორების მაქსიმალურ რაოდენობას და დაავადება შეიძლება ძალიან სწრაფად გავრცელდეს. როდესაც დაინფიცირება დაწყებულია, პათოგენს დაახლოებით 4 დღის განმავლობაში შეუძლია დაინფიცირებულ ქსოვილებზე სპორების წარმოქმნა. ეს სპორები იწყებენ ინფექციის შემდეგ ციკლს.

დაავადება შედარებით იშვიათად აზიანებს კიტრის ნაყოფსა და ღეროს. ამ დროს ნაყოფზე ჩნდება მუქი ფერის ლაქები, ხოლო დაავადება ღეროზე აღბობს მას და ახმოებს მცენარეს დაზიანებული ადგილიდან ზედა მიმართულებით.

**კონტროლი:**

- ოპტიმალური ტენიანობისა და აერაციის რეჟიმების შენარჩუნება დაცულ გრუნტში;
- დაინფიცირებული მცენარეებისა და მცენარეული ნარჩენების ნაკვეთიდან/სათბურიდან მოცილება და განადგურება;
- პათოგენისადმი მდგრადი კიტრის ჯიშებისა და ჰიბრიდების გამოყენება;
- ეფექტური ფუნგიციდების დროული გამოყენება მნიშვნელოვანია ამ დაავადების კონტროლისათვის.

**კიტრის ალტერნარიოზი (Alternaria leaf spot)**

**გამომწვევი – Alternaria cucumerina.** პათოგენი იზამთრებს ნიადაგსა და მცენარეულ ნარჩენებში. კონიდიების გადატანას და მცენარეთა დაავადებას ჰაერი უზრუნველყოფს. დაავადების განვითარებას ხელს უწყობს ჰაერის მაღალი ტემპერატურა და ფოთლის ზედაპირზე არსებული წყლის წვეთები, რომლებიც შესაძლოა წარმოქმნას არასწორმა მორწყვამ, სათბურებში აერაციის პროცესის დარღვევამ, ნისლმა და ცვარმა. ტემპერატურის მკვეთრი ცვალებადობა და დაზიანებული ფოთლების დაგვიანებით მოცილება ხელს უწყობს დაავადების გავრცელებას.

**დაავადების სიმპტომები:** ყავისფერი ლაქების წარმოქმნა. ლაქები სწრაფად იზრდება და მათი დიამეტრი ხშირად აღწევს 1 სმ-ზე მეტს. ხშირად ლაქები მცირედ ჩაზნექილია. მაღალი ხარისხის დაზიანების შემთხვევაში ლაქები ერთმანეთს უერთდება და ქმნის ნეკროზულ ზონებს.



სურ. 4.8 კიტრის ალტერნარიოზის სიმპტომები



სურ. 4.9 კიტრის შავი ობის სიმპტომები ფოთოლზე

### კონტროლი:

- კულტურათა მონაცვლეობის დაცვა: მინიმუმ სამი წლის განმავლობაში არ შეიძლება კიტრის ან გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი სხვა მგრძნობიარე კულტურების წარმოება;
- დაინფიცირებული მცენარეებისა და მცენარეული ნარჩენების ნაკვეთიდან/სათბურიდან მოცილება და განადგურება;
- ვენტილაციის ოპტიმალური რეჟიმის შენარჩუნება დაცულ გრუნტში;
- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული და ეფექტური გამოყენება.

### კიტრის შავი ობი (Target spot)

**გამომწვევი – *Corynespora cassiicola*.** სოკო მცენარეულ ნარჩენებში ორი წლის მანძილზე ინახება; ვრცელდება ჰაერის მეშვეობით. პათოგენის გავრცელებისათვის ხელსაყრელი კლიმატურ პირობებია: ტემპერატურის მკვეთრი ცვალებადობა, მაღალი ტენიანობა და ჰაერის მაღალი ტემპერატურა.

**დაავადების სიმპტომები:** პირველი ნიშნები ჩნდება ხნიერ ფოთლებზე სხვადასხვა ფორმის მონაცრისფრო-ყვითელი, მშრალი და ზედაპირზე ოდნავ ამობნეილი ლაქების სახით. ნესტიანი ამინდის შემთხვევაში ლაქების ქვედა მხარეზე წარმოიქმნება მუქი ფერის ნადები. სათბურებში ლაქებს შედარებით ღია ფერის ცენტრი აქვთ. დაავადების ინტენსიური გავრცელებისას შეინიშნება ძლიერი ნეკროზი და დაზიანებული ქსოვილების დაცვენა.

### კონტროლი:

- დაინფიცირებული მცენარეებისა და მცენარეული ნარჩენების ნაკვეთიდან/სათბურიდან მოცილება და განადგურება;
- სათბურებში ვენტილაციის ოპტიმალური რეჟიმის შენარჩუნება;
- სანიტარულ-ჰიგიენური წესების დაცვა სათბურებში და მათ მიმდებარე ტერიტორიებზე;
- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული და ეფექტური გამოყენება.



სურ. 4.10 კიტრის ფუზარიოზული ჭკნობა

### ფუზარიოზული ჭკნობა (Fusarium Stem and Root Rot)

**გამომწვევი – *Fusarium oxysporum*.** პათოგენი ნიადაგში 15-16 წლის განმავლობაში ინახება. მცენარეში აღწევს ფესვის ბუსუსების, მექანიკური და მავნებელი მწერების მიერ მიყენებული დაზიანებების მეშვეობით. დაავადება ძლიერად ვრცელდება მონოკულტურის წარმოებისას მაღალი ტემპერატურისა და ჰაერის დაბალი ტენიანობის პირობებში.

**დაავადების სიმპტომები:** მცენარე შესაძლებელია დაავადდეს განვითარების ყველა ფაზაში. დაავადებული აღმონაცენი მიწის ზედაპირზე ამოსვლამდე იღუპება. შედარებით მორბილი ჩითილების დაავადებისას შეინიშნება ზრდის შეფერხება, ლებან-ფოთლების დაცვენა და ჩაწოლა. დაავადების სიმპტომები გაცილებით უფრო მკვეთრად ვლინდება ყვავილობისა და ნაყოფის გამონასკვის ფაზებში. თავდაპირველად მცენარის ზედა ნაწილი დღის განმავლობაში იწყებს ჭკნობას, ხოლო ღამის საათებში შესამჩნევად ცოცხლდება. მოგვიანებით მცენარეები ხმება, რადგან დაავადებული მცენარე ვეღარ ახერხებს ტურგორის აღდგენას ღამის საათებში ან თუნდაც მორწყვის შედეგად. ასევე, დაავადე-





ბის ძლიერი გავრცელებისას მცენარე სწრაფად ხმება და ილუპება. ძირითადი მუხლთაშორისის გადანაჭერზე შეინიშნება ქსოვილების მუქი შეფერილობა. ფესვის ყელთან ფორმირდება წყლულები და, შედეგად, ფესვის ყელს უჩნდება ნახეთქები. დაავადებულ მცენარეთა ნაყოფები ძალიან მწარეა.

**კონტროლი:**

- სოკოს ნიადაგში 15-16 წელი შეუძლია გადარჩენა, შესაბამისად, კულტურათა მონაცვლეობა არ ითვლება ეფექტურად ამ დაავადების კონტროლისათვის. თუმცა უკვე დაინფიცირებულ ნაკვეთებზე კულტურათა მონაცვლეობა 3-4 წლის ინტერვალებით შესაძლოა სასარგებლო იყოს ნიადაგში ფუზარიუმის პოპულაციის შემცირებისათვის;
- ნიადაგის დეზინფექცია სათბურში, სიცხით დამუშავების ან ფუმიგაციის გზით;
- ნიადაგის ფუმიგაცია ღია გრუნტზე შესაძლოა იყოს ეფექტური, მაგრამ იგი ძალიან ძვირადღირებულია;
- ფუზარიოზისადმი მდგრადი ჯიშებისა და ჰიბრიდების გამოყენება;
- საჭიროა სოკოს ახალ ნაკვეთებსა და სათბურებში შეტანის თავიდან აცილება: სოკო შეიძლება გავრცელდეს დაინფიცირებული სარგავი მასალის აღჭურვილობის, იარაღების, მომუშავე პერსონალის და იმ წყლების მეშვეობით, რომლებიც დაბინძურებულია დაინფიცირებული ნიადაგით.

**კიტრის ნაყოფების ნაცრისფერი სიღამპლე (Gray mould)**

**გამომწვევი – Botrytis cinerea F.** დაავადება ყველაზე ხშირად უჩნდება არათვითდამტვერვად ჯიშებს. ინფექცია მცენარეში ძირითადად აღწევს დაზიანებული უბნების მეშვეობით. დაავადების გამომწვევი ინახება სკლეროციების სახით, რომლებზეც გაზაფხულობით კონიდიები ვითარდება. გამომწვევი დაზიანებულ ქსოვილებში მიცელიუმის სახით იზამთრებს. დაავადების განვითარებისათვის ხელსაყრელი ფაქტორებია ნიადაგის დაბალი ტემპერატურა, ცივი წყლით მორწყვა, გახშირებული ნათესები და ცუდი ვენტილაცია. მშრალი ზაფხულის პირობებში დაავადებას შეუძლია ძლიერ დაზიანოს კიტრის ნათესები ღია გრუნტში. ჰაერის მომატებული ტენიანობის შემთხვევაში დაავადება მნიშვნელოვნად აზიანებს კულტურას დაცულ გრუნტში.

**დაავადების სიმპტომები:** ამ დაავადებას შეუძლია კიტრის ფოთლების, ღეროებისა და ყუნწების (პეტიოლების) დაზიანება. სიმპტომები თავდაპირველად თავს იჩენს მცირე ზომის, სველი (წყლით გაჟღენთილი) ლაქების სახით. გარკვეული დროის შემდეგ, ასევე სისველის ან ტენიანობის პირობებში, დაავადებული ქსოვილების ზედაპირი იფარება სოკოს ნაცრისფერი ფხვნილოვანი ნადებით. აქედან წარმოიშვა დაავადების დასახელება (ნაცრისფერი სიღამპლე). ნაცრისფერი ფხვნილოვანი სოკოს ნადები შედგება სოკოს მიცელიუმისა და კონიდიისაგან, რაც ზოგჯერ იწვევს დაავადების გავრცელებას. დაინფიცირებული ნაყოფი შესაძლოა მთლიანად დაიფაროს ნაცრისფერი სიღამპლით. იგი შესაძლოა დალპეს და დაიშალოს.

**კონტროლი:**

- დაინფიცირებული მცენარეებისა და მცენარეული ნარჩენების ნაკვეთიდან/სათბურიდან მოცილება და განადგურება;



სურ. 4.11 კიტრის ნაყოფების ნაცრისფერი სიღამპლე



სურ. 4.12 კიტრის ჩვეულებრივი მოზაიკის სიმპტომები



სურ. 4.13 კიტრის მწვანე მოზაიკის სიმპტომები

- ვენტილაციის ოპტიმალური რეჟიმის შენარჩუნება სათბურებში, რათა მცენარეები უფრო სწრაფად გაშრეს;
- სანიტარულ-ჰიგიენური წესების დაცვა სათბურებში და მათ მიმდებარე ტერიტორიებზე;
- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული და ეფექტური გამოყენება.

## კიტრის ვირუსული დაავადებები

### კიტრის ჩვეულებრივი მოზაიკა (Cucumber mosaic virus)

**გამომწვევი – Cucumber mosaic virus.** ვირუსის გავრცელების მთავარი წყაროა ბუგრები, განსაკუთრებით – ატმის ბუგრი. დაავადების გამომწვევი ბუნებრივ პირობებში ადვილად იშლება და ვერ იზამთრებს მცენარეულ ნარჩენებში. იგი იზამთრებს ბუგრების სარეზერვაციო ადგილებში, სარევეებსა და თავად ბუგრებში.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების პირველი სიმპტომები ჩნდება ახალგაზრდა ფოთლებზე ღია მწვანე ან მოყვითალო ფერის ლაქების სახით. დროთა განმავლობაში ლაქების რიცხვი მატულობს და ხშირად მთლიანად იკავებს ფირფიტის ზედაპირს, სადაც, ამავე დროს, მწვანე მეჭეჭები ფორმირდება. საბოლოოდ, ფოთოლი დეფორმირდება, ხდება ქლოროზული, უჩნდება ნეკროტიული ლაქები და ხმება. დაავადებული მცენარის ზრდა ფერხდება, მოკლდება მუხლთაშორის მანძილი. ნაყოფები ჯერ ღია მწვანე ფერისაა, შემდეგ ყვითელი, დეფორმირებული, მეჭეჭებიანი და ზომაში შემცირებულია.

თუ მცენარე ვეგეტაციის მეორე ნახევარში ავადდება, ამ დროს ზრდა შესაძლოა არ შეფერხდეს, მაგრამ ნაყოფები დეფორმირებულად განვითარდება.

#### კონტროლი:

- დაზიანებული მცენარეების მოცილება და განადგურება;
- ვირუსისადმი გამძლე ჯიშებისა და ჰიბრიდების გამოყენება/წარმოება;
- მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- ბრძოლა ვირუსის გადამტანი მავნებლების წინააღმდეგ.

### კიტრის მწვანე მოზაიკა (Cucumber green mottle mosaic virus)

**გამომწვევი – Cucumber green mottle mosaic virus.** დაავადება ძირითადად დაცულ გრუნტშია გავრცელებული. იგი იწვევს მცენარის ზრდის შეფერხებას. კიტრის მწვანე მოზაიკის ვირუსი ინახება ნიადაგში არსებულ დაავადებულ მცენარეულ ნარჩენებში. გარკვეულ შემთხვევებში ვირუსი შესაძლოა გავრცელდეს დაზიანებული, არასერტიფიცირებული სათესლე მასალით. ვირუსის გადამტანი მავნებელი მწერების სახეობები დღემდე უცნობია.

**დაავადების სიმპტომები:** ახალგაზრდა ფოთლებსა და ნაყოფებზე მწვანე მეჭეჭები ჩნდება. ფოთლის ფირფიტა დეფორმირდება. გარკვეულ შემთხვევებში ნეკროზულმა უბნებმა შესაძლოა მიიღონ მოთეთრო შეფერილობა.

**კონტროლი:**

- კულტურათა მონაცვლეობის დაცვა – ამ დროს სასურველია პომიდვრის ან წიწაკის წარმოება, რადგან ეს კულტურები არ მიიჩნევა მოცემული ვირუსის მასპინძელ მცენარეებად;
- სათესლე მასალის დეზინფექცია;
- სათბურში საჭიროა ტემპერატურის მკვეთრი ცვალებადობის თავიდან აცილება, ასევე, აღსანიშნავია, რომ დაავადების გავრცელების აღბათობა იკლებს მაშინ, როდესაც ნიადაგის ტემპერატურა 16°C-ზე მეტია;
- დაზიანებული მცენარეების მოცილება-განადგურება და სასოფლო-სამეურნეო ინვენტარის დეზინფექცია.

**კიტრის ბაქტერიული დაავადებები**

**სველი სიდამპლე (Soft rot and wilt)**

**გამომწვევი – Pseudomonas burgeri Pot.** დაავადებამ შესაძლოა თავი იჩინოს მცენარის განვითარების ნებისმიერ ეტაპზე. ბაქტერიის გავრცელების წყაროს წარმოადგენს არასერტიფიცირებული სათესლე მასალა და დამპალი მცენარეული ნარჩენები. დაავადების ძლიერი გავრცელების პირობებში მოსავლის და-ნაკარგმა შესაძლოა შეადგინოს 40%-ზე მეტი.

**დაავადების სიმპტომები:** ფოთლების ცენტრალური ძარღვის გასწვრივ ჩნდება სველი, მუქი მწვანე ფერის ლაქები, რომლებიც დროთა განმავლობაში მუქდება. ლაქები ერთმანეთს უერთდება და იქმნება 2-3 სმ-ის ფართობის მქონე ნეკროზული უბნები. თუ მცენარე დაავადებულია, შუადღისას, 2-6 ნამდვილი ფოთლის ფაზაში ტურგორის დაკარგვის პროცესი შეინიშნება. დილის საათებში კი ტურგორი კვლავ აღდგება. ეს მოვლენა შესაძლებელია გაგრძელდეს რამდენიმე დღის განმავლობაში. საბოლოოდ, ტურგორის კარგვის პროცესი შეუქცევადი ხდება და მცენარე ქვდება. დაავადების შედეგად დაზიანებული ღეროები ძლიერად რბილდება, მათ გადანაჭერზე ადვილად შეინიშნება გამუქებული ქურჭლები და ქსოვილები.

ხანდახან დაავადების შედეგი არ არის ტიპური სიდამპლე, ამ შემთხვევაში მცენარის ზრდა ფერხდება, ქვედა ფოთლები ხმება. ნაყოფები კი, თუ მაინც განვითარდა, კარგავს სასაქონლო ღირებულებას.

სველი სიდამპლით დაზიანებულ ნაყოფებს უჩნდებათ 0.1-0.2 სმ დიამეტრის მქონე სველი ლაქები. მოგვიანებით ამ ლაქების ცენტრალური ნაწილი ნაყოფის ზედაპირზე არსებული უჯრედების კვდომის შედეგად მუქდება. ინფექცია ვრცელდება ქურჭლების მეშვეობით, ნაყოფის შიგთავსი ხდება ყავისფრდება და ლპება.

**კონტროლი:**

- დაზიანებული მცენარეების მოცილება და განადგურება;
- სანიტარულ-ჰიგიენური წესების დაცვა სათბურებსა და მათ მიმდებარე ტერიტორიებზე;
- მცენარეთა ოპტიმალური კვების რეჟიმის დაცვა. არ არის რეკომენდებული ზედმეტი სასუქის, განსაკუთრებით კი აზოტის გამოყენება;
- სათესლე მასალის დეზინფექცია და დაავადებისაგან თავისუფალი სათესლე და სარგავი მასალის გამოყენება;
- ნიადაგის დეზინფექცია.



სურ. 4.14 კიტრის სველი სიდამპლის სიმპტომები



სურ. 4.15 ბაქტერიული ჭკნობა

## ბაქტერიული ჭკნობა (Bacterial Wilt)

**გამომწვევი – *Erwinia toxica sp.*** დაავადების გამომწვევ ბაქტერიას შეუძლია გამოიზამთროს როგორც დაინფიცირებული სათესლე მასალის ზედაპირზე, ისე მის შიგნით. დაავადების საინკუბაციო პერიოდი (დროის მონაკვეთი დაინფიცირებიდან ხილვადი სიმპტომების განვითარებამდე) შეადგენს 5-10 დღეს. დაავადების მწვავე შემთხვევების დროს მოსავლის დანაკარგმა შესაძლოა შეადგინოს 40%-ზე მეტი. ოპტიმალური გარემო პირობები დაავადების განვითარებისათვის 26-28°C ტემპერატურა და 95-100% ფარდობითი ტენიანობაა.

**დაავადების სიმპტომები:** ღეროს გადანაჭერზე შეინიშნება მოწითალო-ყავისფერი ტრაქეები, ღეროს ზედაპირზე კი – მოყვითალო ფერის ზოლები. ეს ზოლები შემდეგ მუქდება და სკდება. დაზიანებული მცენარე 1.5-2 კვირის შემდეგ იღუპება.

ფოთლებზე დაავადების სიმპტომია მცირე ზომის სველი ქლოროზული ლაქების გაჩენა. მოგვიანებით ლაქები იზრდება და მათი დიამეტრი აღწევს დაახლოებით 0.8-1 სმ-ს. ამის გარდა, ლაქა ფერსაც იცვლის და ხდება მუქი წითელი ან მუქი ფერის.

დაზიანებული მცენარეების ნაყოფები ქლოროზულია, გახევებული და მათ ზედაპირზე შესაძლოა გაჩნდეს 0.3-0.5 სმ დიამეტრის მქონე სველი ან ზეთოვანი ღია ყავისფერი შეფერილობის კორპები.

### კონტროლი:

- დაზიანებული მცენარეების მოცილება და განადგურება;
- სანიტარულ-ჰიგიენური წესების დაცვა სათბურებსა და მათ მიმდებარე ტერიტორიებზე;
- მცენარეთა ოპტიმალური კვების რეჟიმის დაცვა. არ არის რეკომენდებული ზედმეტი სასუქის, განსაკუთრებით კი აზოტის გამოყენება;
- სათესლე მასალის დეზინფექცია და სერტიფიცირებული სათესლე და სარგავი მასალის გამოყენება.

## ფიზიოლოგიური დარღვევები

კიტრის ნაყოფთან დაკავშირებული აბიოტური დარღვევებიდან ცნობილია მხოლოდ ორი ძირითადი აბიოტური დარღვევა, რომლებიც ნაყოფის ხარისხზე ახდენენ გავლენას. ესენია: ნაყოფის სიმწარე და მცენარის დაბალი ტემპერატურით დაზიანება.

### ნაყოფის სიმწარე

კიტრის სიმწარე უკავშირდება ქიმიურ ნივთიერებათა ჯგუფს, რომელსაც ეწოდება კუკურბიტაცინი. ეს ქიმიური ნივთიერება უფრო მაღალი კონცენტრაციით გვხვდება ფოთოლსა და ყუნწში, მას ძალიან მცირე დოზით შეიცავს ნაყოფი, გარდა ველური კიტრისა, რომელშიც მისი კონცენტრაცია ძალიან მაღალია. აღნიშნული ქიმიური ნივთიერება დიდი რაოდენობით მოხმარების შემთხვევაში ადამიანისათვის ტოქსიკურია. გარდა ამისა, არსებობს სიმწარის გამომწვევი მიზეზების რამდენიმე ვერსია:

- გავრცელებული ინფორმაციით ზოგიერთი ჯიში უფრო მეტადაა მიდრეკილი კუკურბიტაცინის მაღალი კონცენტრაციის მქონე ნაყოფის წარმოქმნისკენ;



- თუ მცენარის ვეგეტაცია მიმდინარეობს გარკვეული სტრესის პირობებში, როგორცაა ტენიანობის სწრაფი ცვალებადობა და დაბალი ტემპერატურა, ამ დროს ასევე იზრდება მწარე ნაყოფების ფორმირების რისკები;
- გარდა ამისა, ალსანიშნავია, რომ დეფორმირებული ნაყოფის სიმწარის ალბათობა უფრო მაღალია, ვიდრე არადეფორმირებულისა;
- არსებობს ასეთი მოსაზრებაც, რომ სასუქის გამოყენების არასათანადო დოზებსა და მცენარეებს შორის მცირე მანძილს ასევე შეუძლია გაზარდოს კიტრის სიმწარე.

**წყინვებით გამოწვეული დაზიანება**

კიტრი უარყოფითად რეაგირებს დაბალ ტემპერატურაზე: იგი შესაძლოა დაზიანდეს 10°C-ზე ნაკლები ტემპერატურის პირობებში, თუ ეს გრძელდება 1-3 დღეზე დიდხანს.

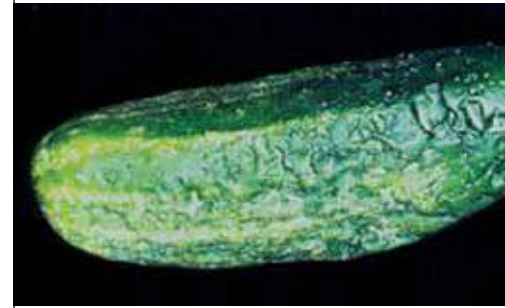
დაზიანებისადმი მდგრადობა და თავად დაზიანების ხარისხი დამოკიდებულია კონკრეტულ ტემპერატურასა და ჯიშზე.

**სიმპტომები:** ნაყოფზე ჩნდება წყლიანი ლაქები და, ამავე დროს, ნაყოფის ზედაპირი ნაოჭდება.

ნაყოფში დაზიანებული ადგილებიდან ადვილად აღწევს სოკოვანი და ბაქტერიული დაავადებების გამომწვევები.

**კონტროლი:**

- კიტრის კრეფა სასურველია დილის საათებში, როდესაც ნაყოფის ტემპერატურა ყველაზე დაბალია. თუ გარემოს ტემპერატურა 12°C-ზე დაბალია, საჭიროა მოსავლის აღების გადადება მანამ, სანამ ნაყოფის ტემპერატურა არ მიაღწევს დაახლოებით 15-18°C-ს;
- მოკრეფილი ნაყოფი უნდა ინახებოდეს 10-13°C ტემპერატურის პირობებში;
- თუ სპეციალური მაცივარი ხელმისაწვდომი არაა, მაშინ ნაყოფი უნდა იყოს ტენიან გარემოში. ამ დროს რეკომენდებულია სველი ტილოს გადაფარება, რომელიც დამცავ როლს ასრულებს;
- საჭიროა კიტრის დასაწყობების თავიდან აცილება ეთილენის გამომყოფ ნაყოფთან ერთად, რათა შემცირდეს დაბალი ტემპერატურით დაზიანების, ნაადრევი დაძველებისა და ნაყოფის სიმწარის რისკი.



სურ. 4.16 კიტრის წყინვით გამოწვეული დაზიანება



სურ. 4.17 კიტრის სიყვითლე, რომელიც გამოწვეულია ნაყოფის შენახვით ეთილენის გამომყოფ კულტურებთან. მაგალითად: პომიდორი, წიწაკა და სხვა



კომბოსტო (*Brassica oleracea*) ჯვაროსანთა ოჯახის წარმომადგენელია. ამავდროულად მიეკუთვნება ყვავილოვანი კომბოსტო, ბროკოლი, ბრიუსელის კომბოსტო, ბოლოკი, მდოგვი და სხვა.

## კომბოსტოს სახეობები

არსებობს კომბოსტოს სხვადასხვა სახეობა, რომლებიც ერთმანეთისგან განსხვავდებიან ფორმით, ზომითა და ფერით. მათგან ყველაზე გავრცელებულია: მწვანე, წითელი, ბოკ ჩოი (პეკინური კომბოსტო) და ბრიუსელის კომბოსტო. ბოკ ჩოის გარდა ყველა მათგანი იკეთებს მჭიდრო თავს. ზოგადად, თავიან კომბოსტოს სიმწიფის მიღწევამდე დათესვიდან 60-100 დღე ესაჭიროება; თუმცა ამ პერიოდის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია კომბოსტოს კონკრეტულ ჯიშზე.

## კლიმატი

კომბოსტო შედარებით გრილი კლიმატის მოყვარული კულტურაა. ის უძლებს 0-დან 1°C-მდე მსუბუქ ყინვას. კომბოსტოს მოყვანა შესაძლებელია როგორც გაზაფხულზე, ისე შემოდგომაზე საქართველოს სხვადასხვა ზომიერ კლიმატურ ზონაში. მცენარეებს რამდენიმე საათი შეუძლიათ გაუძლონ ყინვას -2°C-მდე, თუმცა -2°C-ის ან უფრო დაბალი ტემპერატურის ხანგრძლივ ზემოქმედებას შეუძლია ძლიერ დააზიანოს ან დაღუპოს მცენარე.

ზრდისა და განვითარებისთვის იდეალური ტემპერატურა მერყეობს 16-დან 18°C-მდე; თუმცა არახელსაყრელი ტემპერატურის შემთხვევაში შესაძლებელია კომბოსტოს და მისი ოჯახის წარმომადგენელი სხვა კულტურების აღერება (ყვავილის ან თესლის ღეროს ნაადრევი გამოჩენა).

ყვავილობა შესაძლებელია მაშინ, როცა გრძელვადიან დაბალ ტემპერატურას (10°C-ზე ნაკლები) სწრაფად მოჰყვება ტემპერატურის მატება (24°C-ზე მეტი). ამ დროს იზრდება აღერების რისკი. აღერება არის პროცესი, რომლის დროსაც მცენარე გადადის ვეგეტატიური ზრდიდან (თავის ფორმირება) რეპროდუქციულ ზრდაზე (ყვავილებისა და თესლის წარმოქმნა). ეს გადასვლა თვალსაჩინო ხდება მაშინ, როდესაც ჩნდება თესლის ღეროები, რაც კომბოსტოს თავებს ბაზრისთვის გამოუსადეგარს ხდის. თესლის ღეროს არსებობა ყოველთვის შესამჩნევი არ არის, მისი ხილვადობისთვის შესაძლოა საჭირო გახდეს კომბოსტოს თავის გახლეჩვა. სხვადასხვა ჯიშში სხვადასხვაგვარად უძლებს აღერების გამომწვევ ტემპერატურას და მის სწრაფ ცვალებადობას.

## საკვები ნივთიერებები

ნიადაგის pH ზეგავლენას ახდენს მცენარის ზრდის პროცესზე, ასევე, ნიადაგში მკვებავი ნივთიერებების ხელმისაწვდომობასა და მიკროორგანიზმების აქტივობაზე.

ნიადაგის pH-ის შენარჩუნება სათანადო ფარგლებში მნიშვნელოვანია კომბოსტოს მაღალი ხარისხის მოსავლის წარმოებისთვის.

კომბოსტოს წარმოებისთვის ნიადაგის ოპტიმალური pH 6.0-6.5-ია.

კალციუმი (Ca) ნიადაგში შეზღუდულად მობილურია; შესაბამისად, საჭიროა კირის შეტანა ნიადაგში 15-20 სმ სიღრმეზე, რათა ფესვთა ზონაში ნიადაგის მჟა-



ვიანობა განეიტრალებს. იმისთვის, რომ არსებობდეს საკმარისი დრო ნიადაგის მუავიანობის ნეიტრალიზებისთვის (pH-ის გაზრდა), დათესვამდე ან გადარგვამდე ორი-სამი თვით ადრე ნიადაგში კირი უნდა დაემატოს და კარგად ინკორპორირდეს. თუმცა, თუ კირის დამატება ასეთ ადრეულ ეტაპზე არაა შესაძლებელი, ეს მაინც სასარგებლო იქნება დათესვამდე ან გადარგვამდე მინიმუმ ერთი თვით ადრე. ზოგადად, pH-ის შენარჩუნება 6.0-6.5 ფარგლებში უზრუნველყოფს ნიადაგში კალციუმის ადეკვატურ შემცველობას. როდესაც კალციუმის შემცველობა ნიადაგში ჰექტარზე 400-450 კილოგრამზე ნაკლებია, შესაძლოა კომბოსტოს შეექმნას პრობლემები კალციუმის ნაკლებობასთან დაკავშირებით. ნიადაგში კალციუმის შემცველობა უნდა შენარჩუნდეს ერთ ჰექტარზე 550 კილოგრამის ან ცოტა მაღალ ნიშნულზე. თუ ნიადაგის pH 6.0-6.5-ია ოპტიმალურ ფარგლებში, ხოლო კალციუმის შემცველობა – 560 კილოგრამზე ნაკლები, რეკომენდებულია 900-1100 კგ კალციუმის სულფატის (თაბაშირი) დამატება ერთ ჰექტარზე. კომბოსტოს ნაყოფიერებისთვის რეკომენდებულია ერთ ჰექტარზე დაახლოებით 150-150 კგ აზოტის (N), ფოსფორისა ( $P_2O_5$ ) და კალიუმის ( $K_2O$ ) დამატება. ამის მიღწევა შეიძლება ერთ ჰექტარზე 900 კგ 10-10-10-ის (NPK) დამატებით, დარგვამდე პირდაპირ შეტანის ან ჩაკეთების მეთოდების გამოყენებით. ასევე, საჭიროა 4.0-დან 8.0 კგ-მდე „ბორაქსი“ ერთ ტონა სასუქზე. თუ დარგვამდე სასუქთან ერთად ბორიც არ დაემატა, საჭიროა ერთ ჰექტარზე 12 კგ სოლუმბორის შესხურება უშუალოდ ახალგაზრდა მცენარეების ფუძეებზე. კომბოსტოს ესაჭიროება მეტი ბორი, ვიდრე ბევრ სხვა ბოსტნეულ კულტურას. ბორის ნაკლებობამ შესაძლოა გამოწვიოს ფიზიოლოგიური დარღვევა. ამ დროს დამწიფებისას კომბოსტოს თავი სკდება და ყავისფრდება.

**დარგვის მეთოდები**

მიუხედავად იმისა, რომ შესაძლებელია კომბოსტოს პირდაპირ დათესვა, მწარმოებელთა უმეტესობა იყენებს ჩითილებს. კომბოსტოს თესვა მოითხოვს ზუსტ სათეს მოწყობილობას, რათა ყოველი მარცვალი ერთმანეთისაგან სასურველ მანძილზე განთავსდეს.

თესლის ოპტიმალური გაღვივებისა და აღმოცენებისთვის ნიადაგის ტემპერატურა უნდა იყოს 5°C-ზე მაღალი, სხვა შემთხვევაში თესლი დაილუპება გამოშრობის ან ლპობის შედეგად, რაც გამოიწვევს სუსტ ან არათანაბარ აღმოცენებას. ზოგიერთი მწარმოებელი ჩითილების წარმოებას ამჯობინებს საკუთარ საჩითილებში, სადაც ჩითილებს ხუთი-შვიდი კვირით გვიან თხრიან. სავარაუდო გათვლებით, კომბოსტოს თესლის 20 გრამი აწარმოებს დაახლოებით 3 500 ჩითილს.

საგაზაფხულო წარმოებისთვის ჩითილები ღია გრუნტში თებერვლის ბოლოს ან მარტის დასაწყისში უნდა გადაირგოს. ჩრდილოეთ რეგიონებში საშემოდგომო წარმოებისთვის ღია გრუნტში თესვა უნდა დაიწყოს აგვისტოს პირველ ნახევარში ან ივლისის მეორე ნახევარში. შემოდგომაზე ჩითილების გამოყენების შემთხვევაში დარგვა რეკომენდებულია დაახლოებით ერთი თვით უფრო გვიან, ვიდრე ველზე თესვისას. გადარგვამდე აუცილებელია მიწის შესაბამისი კულტივირება ისე, რომ ნაკვეთში არ დარჩეს წინამორბედი კულტურის ან სარეველების ნარჩენები.

ჩითილებს შორის მანძილი უნდა იყოს 30-40 სმ რიგში, ხოლო რიგებს შორის – 90-100 სმ. ამგვარი მანძილების შედეგად წარმოებული თავების წონა დაახლოებით 1.0-1.5 კილოგრამია.

## ირიგაცია

კომბოსტო სწრაფად მზარდი მცენარეა, ზედაპირული ფესვებით, რომლებიც ნიადაგში მხოლოდ 30-40 სმ სიღრმეზე აღწევს. თუმცა კომბოსტო შედარებით გამძლეა გვალვის მიმართ, მოსავლიანობის მაქსიმუმიზირებისთვის საჭიროა ნიადაგის ოპტიმალური ტენიანობის შენარჩუნება. მორწყვისთვის ყველაზე კრიტიკული დრო არის პირდაპირ დათვისვის შემდეგ და თავების განვითარების თანადროულად. აღნიშნული პერიოდში წყლის ნაკლებობას შეუძლია გამოიწვიოს თავების ზომის შემცირება, მათი სკდომა ან სიდამწვრეები.

## ცელოფნის მულჩის გამოყენება

ცელოფნის (პოლიეთილენის) მულჩის რამდენიმე უპირატესობა აქვს მრავალი სასოფლო-სამეურნეო კულტურის მოყვანისას. ცელოფნის მულჩი ზრდის ნიადაგის ტემპერატურას, რასაც შეუძლია დააჩქაროს მცენარის ზრდა და განვითარება. იგი ინარჩუნებს ნიადაგის ტენიანობას, ამცირებს ნიადაგის შეწებებას, სასუქის გაჟონვასა და სარეველების უარყოფით ზემოქმედებას.

მწარმოებელთა უმეტესობა იყენებს ორმაგ რიგებს, სადაც მცენარეებს შორის მანძილი 20-25 სანტიმეტრია, ხოლო რიგებს შორის მანძილი – 80-90 სანტიმეტრი. ცელოფნის მულჩის გამოყენება ზრდის წარმოების ხარჯებს, თუმცა ამ ხარჯს აბალანსებს მაღალხარისხიანი თავების უფრო ადრე მიღებული და უხვი მოსავალი.

გაზრდილი ღირებულების ორ სეზონზე განაწილების მიზნით, კომბოსტოს მოსავლის აღებამდე ან მის შემდეგ, მწარმოებლებს შეუძლიათ მოიყვანონ სხვა კულტურა. სეზონის განმავლობაში აუცილებელია მულჩის დაზიანებების თავიდან აცილება. დამატებითი კულტურის წარმოება – პომიდვრის, წიწაკის, ნესვის ან საზამთროს გამოყენებით – განაწილებს წარმოების ღირებულებას ორ კულტურაზე.

## სარეველების კონტროლი

მონათესავე კულტურების წლობით დარგვა ერთსა და იმავე ნაკვეთზე გაზრდის მავნებლების ზემოქმედებას, რაც უარყოფითად იმოქმედებს მოსავლის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე. კულტურათა მონაცვლეობისას ასევე შესაძლებელია საფარი კულტურების გამოყენება.

გარდა ამისა, კულტურათა მონაცვლეობა არის მავნებელთა მართვის ერთ-ერთი ყველაზე ეფექტური სტრატეგია, რომელიც მწარმოებელს შეუძლია გამოიყენოს მავნებლების ზემოქმედების შემცირების მიზნით. არ არის რეკომენდებული კომბოსტოს წარმოება ისეთ მიწებზე, სადაც წინა სეზონის განმავლობაში მასთან მონათესავე კულტურები მოჰყავდათ. რაც უფრო ხანგრძლივია როტაცია, მით უფრო ეფექტური იქნება მავნებელთა კონტროლი (იდეალური ვადა 3-4 წელი).

კულტურათა იდეალური ოთხწლიანი მონაცვლეობა კომბოსტოსათვის ასეთია: გოგრისებრთა ოჯახი (კიტრი, საზამთრო), რასაც მოჰყვება ძალყურძენასებრთა ოჯახი (პომიდორი, ბულგარული წიწაკა, ბადრიჯანი) და პარკოსანთა ოჯახი (ლობიო და ბარდა).



## კომბოსტოს დაავადებები

არსებობს კომბოსტოს რამდენიმე დაავადება, რომლებიც შეიძლება ძალიან სერიოზულ პრობლემად იქცნენ დაავადების განვითარებისთვის ხელშემწყობ გარემო პირობებში. კომბოსტოს დაავადებებს იწვევს: სოკოები, ვირუსები და ბაქტერიები, უმეტესად კი – სოკოები. უმთავრესი სოკოვანი დაავადებებია: კომბოსტოს კილა, კომბოსტოს ჭრაქი, ანუ პერენოსპოროზი, კომბოსტოს ალტერნარიოზი, ანუ შავი ლაქიანობა, შავფენა, კომბოსტოს ფუზარიოზული ჭკნობა, კომბოსტოს ნაცრისფერი სიდამპლე, კომბოსტოს თეთრი ლაქიანობა, რიზოქტონიოზი, თეთრი სიდამპლე და სხვა.

ვირუსული დაავადებებიდან კულტურას ძირითადად აზიანებს კომბოსტოს მოზაიკა. ბაქტერიული დაავადებებიდან კი აღსანიშნავია ბაქტერიული სველი სიდამპლე და კომბოსტოს შავი სიდამპლე.

### კომბოსტოს სოკოვანი დაავადებები

#### კომბოსტოს კილა (Clubroot)

**გამომწვევი – Plasmodiospora brassicae.** კილა ჯვაროსანთა ოჯახის სხვადასხვა მნიშვნელოვანი კულტურებისათვის, ზომიერი კლიმატის პირობებში, მსოფლიო მასშტაბის პრობლემაა. იგი აზიანებს კომბოსტოს, ბროკოლს, ყვავილოვან კომბოსტოს, ბოლოკსა და თაღვამს.

დაავადებას იწვევს ნიადაგში არსებული სოკო, რომელიც აზიანებს მხოლოდ ჯვაროსანთა ოჯახის წარმომადგენელ მცენარეებს.

მცენარე ინფიცირდება ფესვის ბუსუსების მეშვეობით. როდესაც სოკო ხვდება მცენარეში, იგი დაინფიცირებული ქსოვილების არანორმალურ ზრდას ასტიმულირებს, რაც იწვევს გასიებული, კილის ფორმის გალების წარმოშობას. ინფექციას ხელს უწყობს ნიადაგის ზედმეტი ტენიანობა, დაბალი pH (5.6-6.5) და ტემპერატურა 18-25°C-ის ფარგლებში. მიუხედავად ამისა, ეს დაავადება შეიძლება განჩნდეს ხელსაყრელი პირობების ფართო სპექტრის არსებობის შემთხვევაში. როდესაც მცენარე დაინფიცირებულია, გალების შიგნით, დაინფიცირებულ ქსოვილებში იწარმოება სოკოს მრავალი სპორა. ეს სპორები მინიმუმ 10 წლის განმავლობაში ძლებს ნიადაგში, სადაც შესაძლებელია გამოიწვიოს ახალი ინფექციები. სპორები გადააქვს ქარს, წყალს, სასოფლო-სამეურნეო აღჭურვილობას, ადამიანებს და ნებისმიერ სხვა რამეს, რასაც შეუძლია გადაიტანოს დაინფიცირებული ნიადაგი ახლომდებარე ნაკვეთებზე.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადებით დაზიანებული მცენარეების ფესვებზე უჯრედთა ჰიპერტროფიის შედეგად ყალიბდება კორძები, რომლებიც ბლოკავს ფესვის მიერ წყლისა და მინერალური ნივთიერებების შეთვისების პროცესს. მოზრდილ მცენარეებზე კორძები შედარებით ადვილი შესამჩნევია, ხოლო ჩითილებზე მათი შემჩნევა რთულია.

დაავადების შედეგად მცენარის მიწისზედა ნაწილის გარეგნული სახე თითქმის არ იცვლება. ხშირად დაავადების აღმოჩენა მხოლოდ ფესვთა სისტემის დათვალიერების შედეგად არის შესაძლებელი. ამავ დროს, ადრეული და ძლიერი დაზიანების შემთხვევაში დაავადებული მცენარეების ზრდა ფერხდება, შეინიშნება ფოთლების გაყვითლება. დაავადებული ჩითილი შემდგომი წარმოებისთვის სრულად გამოუსადეგარია, რადგან ცუდად ფესვიანდება და ვერ ვითარდება.

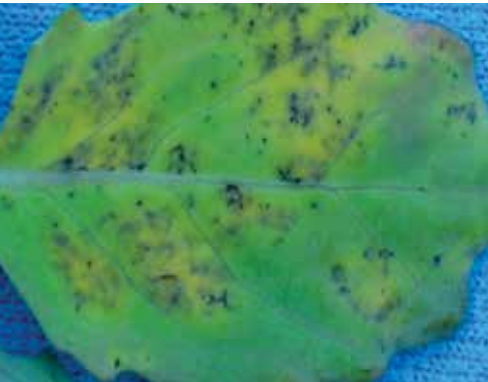


სურ. 5.1 კილას სიმპტომები კომბოსტოზე



### კონტროლი:

- კილა რთულად გასაკონტროლებელი დაავადებაა. რამდენადაც კილას განვითარებას ხელს უწყობს ნიადაგის დაბალი pH, შესაძლოა სასარგებლო იყოს კირის დამატება ნიადაგისთვის pH-ის 7.2-მდე (ან უფრო მაღალ მაჩვენებლამდე) გასაზრდელად. თუმცა, pH-ის ზედმეტად მაღლა აწევა შესაძლოა არახელსაყრელი იყოს სხვა კულტურებისთვის;
- ჩითილების გადარგვისას მნიშვნელოვანია დაკვირვება ფესვთა სისტემაზე და დაავადებული მცენარეების მოცილება. პათოგენებისაგან თავისუფალი კვლებისა და სალი მცენარეების გამოყენებას გადაწყვეტი მნიშვნელობა აქვს დაავადების გავრცელების პრევენციისათვის;
- კულტურათა მონაცვლეობა – ამ შემთხვევაში საჭიროა 5-7 წლიანი ინტერვალების დაცვა სოკოვანი სპორების დიდი პოპულაციების განვითარების პრევენციისთვის ისეთ მიწებზე, რომლებიც ჯერ არ არის მწვავედ დაინფიცირებული;
- მწვავედ დაინფიცირებული მიწებზე შესაძლოა საჭირო გახდეს კომბოსტოსა და ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენელი სხვა მცენარეების წარმოების შეწყვეტა;
- აგროსანიტარია – სუფთა სათესლე კვლების გამოყენება, რომლებიც არ არის დაბინძურებული ჯვარყვავილოვანთა ნარჩენებით;
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ ნარგავებში და მათ მახლობლად – განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენელი სარეველების განადგურება;
- საჭიროა სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკისა და აღჭურვილობის გაწმენდა, მათი დეზინფექცია დაინფიცირებულიდან არადაინფიცირებულ, „სუფთა“ მიწის ნაკვეთებზე გადატანამდე;
- ფუნგიციდების გამოყენება: ჩითილების მორწყვა შესაბამისი ხსნარებით ან მათი დამატება ნიადაგში ჩითილების დარგვამდე, დარგვისას კი შესაძლოა სასარგებლო იყოს დაავადების კონტროლისათვის.



სურ. 5.2 ჭრაქის სიმპტომები კომბოსტოზე

### კომბოსტოს ჭრაქი, ანუ პერენოსპოროზი (Downy Mildew)

**გამომწვევი – *Peronospora brassicae* Gaum.** ჭრაქი აზიანებს ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენელ ყველა კულტურას. ეს შეიძლება ძალიან სერიოზული დაავადება იყოს კომბოსტოს, ბროკოლის, ყვავილოვანი კომბოსტოს, ბოლოკისა და თაღამის შემთხვევაში. დაავადების განვითარებისთვის ხელსაყრელი პირობების არსებობისას მას შეუძლია გამოიწვიოს სერიოზული დანაკარგები ველზე. ასევე, შეუძლია განვითარდეს მოსავლის ალების შემდგომ, დასაწყობებისას და გამოიწვიოს ლპობა. პათოგენი იზამთრებს ფესვებში ან დაავადებულ მცენარეთა გახრწილ ნარჩენებში. პათოგენი აწარმოებს სქელკედლიან ოოსპორებს დაინფიცირებულ მცენარეთა ღეროებში, ლებან-ფოთლებსა და სხვა მწვანე ნაწილებში. ოოსპორებს შეუძლიათ გადარჩნენ საკმაოდ დიდხანს. მზარდ მცენარეებზე პათოგენი აწარმოებს დიდი რაოდენობის მეორეულ სპორებს, რომლებიც ვრცელდება ქარით ან წყლის მიშხეფების მეშვეობით, რაც ველზე ახალ ინფექციას გამოიწვევს. პათოგენის გავრცელებისა და გამრავლებისთვის მნიშვნელოვანია ტენიანობა და ტემპერატურა. მაღალი ფარდობითი ტენიანობა გრილი ან თბილი ამინდის პირობებში ხელს უწყობს პათოგენის ზრდასა



და გავრცელებას. დაავადების გავრცელება ნელდება ან ჩერდება ცხელ და მშრალ ამინდში. ნისლით, წვიმით, ცვრით ან ირიგაციით გამოწვეული თავისუფალი წყლის არსებობა მცენარის ზედაპირზე საჭიროა იმისთვის, რომ პათოგენი გაღვივდეს, დაინფიციროს მცენარე და წარმოქმნას დამატებითი სპორები დაავადების გასავრცელებლად. მეორეული სპორები ახლად დაინფიცირებული მცენარის ნაწილებზე შეიძლება წარმოქმნას სულ რაღაც 4 დღეში.

**დაავადების სიმპტომები:** ჩითილის გამოყვანის პერიოდში დაავადებულ მცენარეებს ლებან-ფოთლების და ფოთლების ზედაპირზე უჩნდებათ ღია ყვითელი ან ყვითელი არასწორი ფორმის ლაქები. ჰაერის მაღალი ფარდობითი ტენიანობის პირობებში დაზიანებულ ფოთლებზე არსებული ლაქების ქვედა მხარეს წარმოიქმნება ფხვიერი ნადები, რომელიც შედგება კონიდიოტარებისა და კონიდიოსპორებისაგან. თავდაპირველად ლაქები მცირე ზომისაა, შემდეგ კი დაავადების განვითარების პარალელურად იზრდება, იღებს მუქ შეფერილობას და შესაძლებელია დაფაროს ფოთლის მთელი ზედაპირი. ძლიერად დაზიანებულ მცენარე ლპება და რამდენიმე დღეში იღუპება.

დაავადება აგრეთვე ვრცელდება კომბოსტოს თავებზე მათი შენახვისას. ამ დროს გარეთა ფოთლებზე ვითარდება მონაცრისფრო ლაქები, რომლებიც შემდეგ მუქდება და იწვევს კომბოსტოს ლპობას.

**კონტროლი:**

- კულტურათა მონაცვლეობა – საჭიროა ისეთი როტაციის გამოყენება, რომელიც გამორიცხავს ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურების წარმოებას ყოველი 3 (ან მინიმუმ 2) წლის განმავლობაში;
- აგროსანიტარია – სუფთა სათესლე კვლების გამოყენება, რომლებიც არ არის დაზინძურებული ჯვარყვავილოვანთა ნარჩენებით;
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ – ნარგავებში და მათ მახლობლად აუცილებელია განადგურდეს განსაკუთრებით ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენელი სარეველები;
- თუ მოსალოდნელია დაავადების გამწვავება, მის გასაკონტროლებლად უალრესად მნიშვნელოვანია ეფექტური ფუნგიციდის გამოყენება. მცენარის აღმოცენების შემდეგ შესაძლოა საჭირო გახდეს ფუნგიციდის ყოველკვირეული გამოყენება.

**კომბოსტოს ალტერნარიოზი ანუ შავი ლაქიანობა (Alternaria leaf spot)**

**გამომწვევი – Alternaria brassicae (Berk) Sacc.** ამ სოკოს შეუძლია დაინფიციროს ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენელი ძირითადი კულტურების უმეტესობა. დაავადება კომბოსტოს აზიანებს წარმოების როგორც პირველ, ასევე მეორე წელს და დასაწყობების დროსაც. როდესაც დაავადება მწვავეა, თესლის დანაკარგმა შესაძლოა 60%-ს მიაღწიოს. პირველ წელს დაავადების მიერ მცენარისთვის მიყენებული ზიანი შესაძლოა უმნიშვნელო იყოს, მაგრამ დაავადების განვითარებამ მეორე წელს შეიძლება გამოიწვიოს მნიშვნელოვანი დანაკარგი. დაავადებას ასევე შეუძლია გამოიწვიოს მნიშვნელოვანი ზიანი და დანაკარგი როგორც დასაწყობებისას, ისე დარგვიდან ცოტა ხნის შემდეგ. ამ პერიოდებში მიყენებული ზიანი უფრო მაშტაბურია პირველ წელიწადთან შედარებით.

პათოგენს შეუძლია გადარჩეს დაინფიცირებულ მცენარეებსა და დაინფიცირებული კულტურის ნარჩენებში. დაინფიცირებისთვის საჭიროა თავისუფალი



სურ. 5.3 ალტერნარიოზის სიმპტომები კომბოსტოზე



წყლის არსებობა. დაინფიცირებისთვის აუცილებელია ფოთლის სისველე მინიმუმ 6-8 საათის განმავლობაში. იმისთვის, რომ პათოგენმა წარმოქმნას სპორები დაინფიცირებული ქსოვილის ზედაპირზე, საჭიროა 90%-იანი ფარდობითი ტენიანობა მინიმუმ 12 საათის განმავლობაში. ოპტიმალური ტემპერატურა სპორების წარმოებისთვის 18-24°C-ია. ეს სპორები ვრცელდება წვიმით, საირიგაციო წყლის შეხვედრით, ქარით და სხვა.

**დაავადების სიმპტომები:** თეთრთავიანი კომბოსტოს შემთხვევაში პირველ წელს ალტერნარიოზის სიმპტომები ვლინდება მცირე ზომის შავი ფერის ლაქების სახით ქვედა ფოთლებსა და კომბოსტოს ნაყოფის კედლებზე. ლაქები დაფარულია წვრილი ხავერდოვანი ფიფქით, რომელიც შედგება მოყავისფრო მიცელიუმისა და კონიდიოთმტარისაგან. მეორე წლის მცენარეებზე დაავადება ხშირად კომბოსტოს ნაყოფებზე, უფრო სწორად კი პარკის (ჭოტის) კედლების მთელ სიგრძეზე ვითარდება. ასეთი ნაყოფები შავი ლაქებით იფარება. წვერთან განვითარებული ლაქა ტოტს ხსნის ისე, რომ ის ჰგავს გახსნილ მაკრატელს.

**კონტროლი:**

- სათესლე მასალის დეზინფექცია (დათესვის წინ 20 წუთის განმავლობაში თესლის მოთავსება საჭიროა 50°C-ზე შემთბარ წყალში. 20 წუთის შემდეგ წყლიდან ამოღებული თესლი უნდა გაგრილდეს ცივ წყალში და გაშრეს);
- მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- დროული და ხარისხიანი შესაბამისი ქიმიური წამლობა.



სურ. 5.4 კომბოსტოს ფომოზის სიმპტომები

**კომბოსტოს ფომოზი (Phomosis)**

**გამომწვევი – Phoma lingam.** დაავადების გამომწვევი სოკოა *Leptosphaeria maculans*. სოკოს უსრული, ანუ უსქესო მდგომარეობა – *Phoma lingam*.

უსქესო მდგომარეობაში (*Phoma lingam*) დაინფიცირებული ქსოვილების ზედაპირზე სოკო აწარმოებს მცირე ზომის შავ წერტილისებრ სოკოვან სტრუქტურებს (პიკნიდიებს). ეს სტრუქტურები მნიშვნელოვანია დაავადების დიაგნოსტიკისთვის. სოკო აზიანებს მცენარის ყველა ორგანოს (ფოთლები, ღერო, ფესვი, ჭოტი, ანუ პარკი).

სოკო იზამთრებს დაინფიცირებულ თესლსა და მცენარეულ ნარჩენებში, ნიადაგში და მის ზედაპირზე. მას ასევე შეუძლია გამოიზამთროს ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენელ რამდენიმე სარეველასა და სხვა კულტივირებულ კულტურებზე, განსაკუთრებით, რაფსზე. სოკოთი დაინფიცირებისთვის საჭიროა წვიმის, ცვრის ან ირიგაციის შედეგად გაჩენილი თავისუფალი წყალი მცენარის ზედაპირზე. დაავადების განვითარებისთვის ოპტიმალური პირობებია: 21-25°C ტემპერატურა, 60-80% ფარდობით ტენიანობა და თავისუფალი წყლის არსებობა მცენარის ზედაპირზე 24 საათის განმავლობაში.

**დაავადების სიმპტომები:** ახალგაზრდა მცენარეს უვითარდება სხვადასხვა ზომის მურა ფერის ლაქები; ზრდა ფერხდება. ლაქები დროთა განმავლობაში მუქდება და შრება. მათ ზედაპირზე ჩნდება ამობურცული შავი წერტილები.

მოზრდილი მცენარეების დაავადების შემთხვევაში მათი ფესვის ყელთან ან გვერდითი ფესვების ფუძეებთან ვითარდება მოყვითალო-მონაცრისფრო ჩაზნექილი ლაქები. ლაქის ცენტრში შეინიშნება შავი წერტილები. დაავადებული მცენარის ფესვის ყელი და ტოტები ფუტუროვდება, ხმება და იშლება, რასაც შედეგად მცენარის დაღუპვა მოსდევს.

**კონტროლი:**

- სალი სათესლე მასალის გამოყენება – თუ თესლი დაინფიცირებულია, საჭიროა მისი შესაბამისი ფუნგიციდით დამუშავება. ასევე, შესაძლებელია თესლის დამუშავება ცხელ წყალში დაღობის გზით. წყალი უნდა გათბეს 50°C ტემპერატურამდე და სათესლე მასალა 20 წუთის განმავლობაში მასში დაღობეს. შემდეგ თესლს იღებენ წყლიდან, აგრილებენ ცივ წყალში და ამრობენ;
- კულტურათა მონაცვლეობა – საჭიროა ისეთი როტაციის გამოყენება, რომელიც გამორიცხავს ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენელთა წარმოებას ყოველი 3 წლიდან მინიმუმ 2 წლის განმავლობაში;
- აგროსანიტარია – დაავადებული მცენარეებისა და მცენარეული ნარჩენების მოცილება მიწის ნაკვეთიდან და განადგურება მოსავლის აღების შემდეგ;
- არ არის რეკომენდებული კომბოსტოს წარმოება რაფის ნარგავების გვერდით;
- ეფექტური ფუნგიციდების დროულმა გამოყენებამ შესაძლოა უზრუნველყოს ამ დაავადების ხარისხიანი კონტროლი.

**კომბოსტოს ფუზარიოზული ჭკნობა (Fusarium wilt)**

**გამომწვევი – Fusarium oxysporum (Schlecht.) Snyd. at Hans.** ფუზარიოზული ჭკნობა არის კომბოსტოს დაავადება, რომელმაც შეიძლება გამოიწვიოს მნიშვნელოვანი დანაკარგები, განსაკუთრებით, ადრეული ჯიშების შემთხვევაში. სოკო გადადის ნიადაგით და აწარმოებს ისეთი ტიპის სპორებს (ქლამიდიოსპორები), რომლებიც საშუალებას აძლევენ მას, მრავალი წლის განმავლობაში იცოცხლოს ნიადაგში.

იგი ძირითადად აზიანებს ჩითილებს როგორც კასეტებში, ასევე მათი ნაკვეთზე გადარგვის შემდეგ. დაავადების განვითარებისთვის ხელსაყრელი პირობების არსებობისას ახალგაზრდა ჩითილების დაღუპვის მაჩვენებელმა შესაძლოა 20-25%-ს მიაღწიოს.

სოკო მცენარეში აღწევს იმ ჭრილობების მეშვეობით, რომლებსაც, ჩვეულებრივ, მექანიკური დაზიანება იწვევს. სოკო მცენარის მიწისზედა ნაწილში მოძრაობს მისი ვასკულარული სისტემის კოლონიზაციის გზით. სოკოს ზრდა და მცენარის შიგნით იწვევს წყლისა და საკვების გამტარი ქურჭლების დაცობას, რაც მწვავედ ზღუდავს მცენარის მიერ წყლისა და მკვებავი ნივთიერებების მონმარებას. აღნიშნული კი, თავის მხრივ, იწვევს მცენარის გაყვითლებასა და ჭკნობას, განსაკუთრებით ცხელ ამინდში. დაავადების განვითარებისთვის ოპტიმალური პირობაა ნიადაგის ტემპერატურა 15-17°C ფარგლებში. ჰაერის ტემპერატურასა და ფარდობით ტენიანობას უმნიშვნელო ზეგავლენა აქვთ დაავადების განვითარების პროცესზე.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების მთავარ სიმპტომს წარმოადგენს ფოთლების მოყვითალო-მომწვანო შეფერვა და ტურგორის დაკარგვა. ფოთლის ფირფიტა ვითარდება არათანაბრად – უფრო ძლიერად ვითარდება იქ, სადაც მწვანე ფერი ჭარბობს. ცალმხრივი დაზიანებები, ასევე, შესაძლოა შეინიშნებოდეს კომბოსტოს თავზე. ღეროსა და ფოთლის ყუნწების განივი ჭრილის დათვალიერებისას ჩანს ქურჭლების ღია ან მუქი ყავისფერი რგოლი. დაავადებული



სურ. 5.5 ფუზარიოზული ჭკნობა



ფოთლები ცვივა. ძლიერი დაზიანების შემთხვევაში რჩება მხოლოდ შიშველი თავი.

### კონტროლი:

- სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის აღჭურვილობის, მომუშავე პერსონალის (ან სხვა ნებისმიერი ფაქტორის, რომელსაც შეუძლია მიწის გადაადგილება) დაინფიცირებული მიწის სუფთა ნაკვეთებზე მოხვედრის პრევენცია;
- კომბოსტოს სასუქებით გამოკვების ოპტიმალური პროგრამის დაგეგმვა და ხარისხიანი განხორციელება. ზოგიერთ შემთხვევაში, აღნიშნულია, რომ კალიუმის დეფიციტი ხელსაყრელ პირობას წარმოადგენს დაავადების განვითარებისათვის;
- სანიტარია – დაავადებით დაზიანებული მცენარეული ნარჩენების შეგროვება და განადგურება;
- დაავადებებისადმი რეზისტენტული კულტურათა სახეობების გამოყენება.



სურ. 5.6 ნაცრისფერი სიღამპლის სიმპტომები კომბოსტოზე

### კომბოსტოს ნაცრისფერი სიღამპლე (Gray mold)

**გამომწვევი – Botrytis cinerea Pers.** ნაცრისფერი სიღამპლე კომბოსტოსა და ჯვაროსანთა ოჯახის სხვა წარმომადგენელთა ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული და სახიფათო დაავადებაა. იგი განსაკუთრებით საშიშია კულტურის შენახვის პირობებში. მცენარე სნებოვნდება ზაფხულის ბოლოს, წვიმიან ამინდში ან კომბოსტოზე ცვრის წვეთების ხანგრძლივად არსებობის პირობებში. დაავადების გავრცელებას ასევე ხელს უწყობს სხვადასხვა სახის მექანიკური დაზიანებები.

დაავადების გამომწვევი ინახება ნიადაგში არსებულ მცენარეულ ნარჩენებში. ის ვრცელდება კონიდიების მეშვეობით, ძირითადად საწყობებიდან.

**დაავადების სიმპტომები:** საწყობში შენახვისას, მაღალი ტემპერატურის პირობებში, კომბოსტოს თავების ზედაპირი იფარება ნაცრისფერი ნადებით, რომელიც შედგება სოკოს კონიდიოსპორებისა და კონიდიათმტარებისაგან. დაზიანების ადგილებში გარკვეული დროის შემდეგ ჩნდება შავი ფერის სიმსივნეები – სოკოს სკლეროციები, რომლებიც სიცოცხლისუნარიანობას 2 წელი ინარჩუნებენ. დაავადება ადვილად ვრცელდება სალ მცენარეებზე. ხანდახან სოკო აზიანებს აღმონაცენებსაც და ხდება მათი ჩაწოლის მიზეზი.

### კონტროლი:

- სასოფლო-სამეურნეო წარმოების იმ სათანადო ღონისძიებების გამოყენება, რომლებიც მინიმუმამდე დაიყვანს მცენარის დაზიანებას და ხელს შეუწყობს ჯანსაღი, სიცოცხლისუნარიანი მცენარეების არსებობას;
- აგროსანიტარია – დაინფიცირებული მცენარეული ნარჩენების მოცილება ნაკვეთიდან და, განსაკუთრებით, საწყობებიდან;
- საწყობების საგულდაგულოდ გაწმენდა და დეზინფექცია;
- შენახვის ოპტიმალური პირობების უზრუნველყოფა (ტემპერატურა და ფარდობითი ტენიანობა) დასაწყობების მთელი პერიოდის მანძილზე;
- ფუნგიციდების დროული გამოყენება.

**კომბოსტოს თეთრი ლაქიანობა (White rust)**

**გამომწვევი – *Albugo candida* (Pers) kuntze.** კომბოსტოს გარდა, დაავადების გამომწვევი ასევე აზიანებს ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის მრავალ სხვა კულტურულ მცენარესა და სარეველას. დაავადებას შეუძლია დააზიანოს როგორც ფოთლები, ასევე ყვავილები, ყვავილედეები და ღეროები. პათოგენი გადადის ნიადაგით და ინახება მცენარეულ ნარჩენებში, ნიადაგში და მის ზედაპირზე. იგი აწარმოებს სქელკედლიან ოსპორებს, რომლებიც მას ნიადაგში ხანგრძლივად გადარჩენის საშუალებას აძლევენ. ოსპორები ღვივდებიან მცენარეულ ნარჩენებში ან ნიადაგში და წარმოქმნიან ზოოსპორებს. წვიმის წყლის ან მორწყვის შედეგად მცენარეზე მოხვედრილი ზოოსპორები იწვევენ პირველად ინფექციებს, რის შედეგადაც ჩნდება ამობურცული წყლულები. შემდგომ ეტაპზე, წყლულზე წარმოიქმნება მეორეული სპორები (სპორანგიუმები) და ისინი ვრცელდებიან ძირითადად მიწზეფეხული წყლის მეშვეობით. ოპტიმალურ პირობებში დაინფიცირება შესაძლებელია 4-6 საათის ფარგლებში. დაინფიცირებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურა 20°C-ია.

**დაავადების სიმპტომები:** ადრეული სიმპტომია მცირე ზომის რელიეფური თეთრი ან კრემისფერი ბალიშაკები, რომელთა დიამეტრიც 2-3 მილიმეტრია და რომლებიც წარმოიქმნება ფოთლებსა და ღეროებზე ეპიდერმისის ქვეშ. ეპიდერმისი, რომელიც ფარავს დაზიანებებს, მალევე სკდება და გამოყოფს თეთრ ფხვნილისებრ სოკოვან სტრუქტურებს (სპორანგიუმებს). დროთა განმავლობაში შესაძლოა განვითარდეს უფრო დიდი ზომის დაზიანებები, რომელთა დიამეტრიც 2-3 სმ-ა.

მწვავედ დაინფიცირებული ფოთლები ხმება და ილუპება. გარკვეული დროის შემდეგ უფრო ძველი დაზიანებები შესაძლოა დალპეს და გაყავისფრდეს. დაინფიცირებული ყვავილედეების ღეროები დეფორმირდება. ყვავილედეების ყუნწები სქელდება და მათი ბოლოები იგრისება.

**კონტროლი:**

- კულტურათა მონაცვლეობა – ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენლების წარმოება საჭიროა ყოველი 3 (მინიმუმ 2) წლის მონაცვლეობით;
- აგროსანიტარია – დაინფიცირებული მცენარეული ნარჩენების მოცილება ნაკვეთიდან და განადგურება მოსავლის აღების შემდეგ;
- ღრმად მოხვნა, რათა დაიმარხოს დაინფიცირებული მცენარეული ნარჩენები, რაც ასევე სასარგებლოა ახლომდებარე კულტურებზე სპორების გადასვლის პროცესის შესამცირებლად;
- დაავადებისადმი გამძლე ჯიშების გამოყენება;
- ეფექტური ფუნგიციდების დროულმა გამოყენებამ შესაძლოა უზრუნველყოს ამ დაავადების სათანადო კონტროლი.

**რიზოქტონიოზი (*Rhizoctonia*)**

**გამომწვევი – *Rhizoctonia solani* Kuehn.** დაავადება ძირითადად უჩნდება საგვიანო თავიან კომბოსტოს წვიმიან შემოდგომაზე.

მცენარე სნებოვნდება ნიადაგიდან. დაავადების ძირითადი წყაროა მცენარეული ნარჩენები, სადაც ინახება სოკოს სკლეროციები. ის განსაკუთრებით



სურ. 5.7 კომბოსტოს თეთრი ლაქიანობა



სურ. 5.8 რიზოქტონიოზის სიმპტომები კომბოსტოზე



სახიფათოა სპეციალიზირებულ მეურნეობებში და მონოკულტურის წარმოებისას. შენახვის პერიოდში რაც უფრო მაღალია ტემპერატურა საწყობში, მით უფრო სწრაფად ვრცელდება დაავადება. ის პირდაპირი კონტაქტით გადადის კომბოსტოს სალ თავებზე.

**დაავადების სიმპტომები:** რიზოქტონიოზის დამახასიათებელი მთავარი სიმპტომია კომბოსტოს ფურცლების ლპობა. დაზიანებული ქსოვილი სველდება, იღებს ღია ყავისფერ შეფერილობას. მათ ზედაპირზე შეინიშნება მოთეთრო ფერის მიცელიუმი. მოგვიანებით ლაქაც და მიცელიუმიც მუქდება. ფოთლის ცენტრალური ძარღვის გასწვრივ ფორმირდება მუქი ყავისფერი გლუვი სკლეროციები. გარკვეული დროის შემდეგ გარეთა ფურცლები ყვითლდება და ხმება.

### კონტროლი:

- აგროსანიტარია – დაინფიცირებული მცენარეული ნარჩენების მოცილება/განადგურება ნაკვეთიდან და, განსაკუთრებით, საწყობებიდან;
- კომბოსტო არ უნდა დაირგოს ისეთ ნაკვეთებზე, სადაც ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურების დაუშლელი ნარჩენებია;
- საწყობების საგულდაგულოდ გაწმენდა და დეზინფექცია;
- შენახვის ოპტიმალური პირობების უზრუნველყოფა (ტემპერატურა და ფარდობითი ტენიანობა) დასაწყობების მთელი პერიოდის მანძილზე;
- ველზე ფუნგიციდებით დამუშავება ამ დაავადების წინააღმდეგ ნაკლებეფექტურია.



სურ. 5.9 თეთრი სიდამპლის სიმპტომები კომბოსტოზე

### თეთრი სიდამპლე (Sclerotinia rot of cabbage – white mold)

**გამომწვევი – Sclerotinia sclerotiorum de Bary.** დაავადება აზიანებს მრავალი სახეობის მცენარეს. იგი უფრო მეტად გავრცელებულია მძიმე, თიხნარ ნიადაგებზე. დაავადების გავრცელებას ხელს უწყობს კომბოსტოს შენახვის რეჟიმის დარღვევა და მაღალი ტენიანობა.

**დაავადების სიმპტომები:** ვეგეტაციის დროს დაავადების გაჩენისას ზიანდება ფესვის ყელი და ქვედა ფოთლები. დაზიანებული ქსოვილები უფერულდება, სველდება და მათ ზევით ყალიბდება სოკოს ხავერდისებრი თეთრი მიცელიუმები. შემდგომ მიცელიუმები სქელდება და გადაიქცევა შავი ფერის სხვადასხვა ფორმის სკლეროციებად, რომელთა დიამეტრი 1 მმ-დან 3 სმ-მდე შეიძლება მერყეობდეს.

თეთრი სიდამპლე განსაკუთრებით სახიფათოა შენახვის პერიოდში. დაზიანება კომბოსტოს თავის გარეთა ფოთლებზე იწყება, განსაკუთრებით, წვიმიან ამინდში. კომბოსტოს თავზე ფოთლები იწყებს ლპობას, ხდება ლორწოვანი და მათ შორის ვითარდება მიცელიუმი, საიდანაც ფორმირდება სკლეროციები. დაავადებულ კომბოსტოსთან კონტაქტის შედეგად დაავადება ადვილად ვრცელდება სალ კომბოსტოებზეც.

საწყობებში თეთრი სიდამპლის გავრცელებას ხელს უწყობს შენახვის რეჟიმის დარღვევა და მაღალი ტენიანობა.

### კონტროლი:

- აგროსანიტარია – დაინფიცირებული მცენარეული ნარჩენების მოცილება/განადგურება ნაკვეთიდან და, განსაკუთრებით, საწყობებიდან;





- საწყობების საგულდაგულოდ გაწმენდა და დეზინფექცია;
- შენახვის ოპტიმალური პირობების უზრუნველყოფა (ტემპერატურა და ფარდობითი ტენიანობა) დასაწყობების მთელი პერიოდის მანძილზე.

**კომბოსტოს ვირუსული დაავადებები**

**კომბოსტოს მოზაიკა (Cauliflower mosaic virus)**

**გამომწვევი – Cauliflower mosaic virus.** კომბოსტოს მოზაიკა აზიანებს თეთრთავიან კომბოსტოს, ფოთლოვან კომბოსტოს, კოლრაბსა და ყვავილოვან კომბოსტოს. დაავადების გამომწვევი ვრცელდება მცენარის წვენით, ასევე კომბოსტოსა და ატმის ბუგრების მეშვეობით, ვირუსის გადაცემა შესაძლებელია ქარხლის ფრთათეთრას მიერაც. დაავადების წყარო შესაძლოა იყოს დაზიანებული მცენარეების ნარჩენები და ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენელი სარევე-ლები.

კომბოსტოს მოზაიკის გავრცელებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურაა 16-18°C.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების სიმპტომები ჩნდება ჩითილის გადარგვიდან 4-5 კვირის შემდეგ. დაავადებული მცენარის ფოთლების ძარღვები იღებს ღია შეფერილობას, შემდეგ მათ ირგვლივ ფორმირდება მუქი მწვანე არშია. ძარღვების ზრდის შეწყვეტის გამო ფოთლები დეფორმირდება. ზოგჯერ დაავადებულ ფოთლებზე შეინიშნება მცირე ზომის ნეკროზული ლაქები.

დაავადება ასევე აზიანებს კომბოსტოს სათესლე ჩითილებს. ამ დროს შეინიშნება ფოთლების, ღეროსა და ჭოტის დაფაცხავება. ძლიერი დაზიანების შემთხვევაში შესაძლებელია წარმოიქმნას ნეკროზული ლაქები და ფოთლები ნაადრევად დაცვივდეს.

**კონტროლი:**

- საღი სათესლე და სარგავი მასალის გამოყენება;
- დაინფიცირებული მცენარეების ნაკვეთიდან მოცილება და განადგურება;
- ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენელი სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლა;
- ბრძოლა ბუგრებისა და ვირუსის გადამტანი სხვა მავნებელი მწერების წინააღმდეგ.

**კომბოსტოს ბაქტერიული დაავადებები**

**ლორწოვანი ბაქტერიოზი, ანუ სველი სიდამპლე (Soft Rot)**

**გამომწვევი –** დაავადების გამომწვევია სხვადასხვა სახეობის ბაქტერიები: *Erwinia carotovora* Holl. (jon.), *Erwinia aroideae* (Town) Holl., *Pseudomonas* Sp.

სველი სიდამპლის გავრცელებისთვის ხელსაყრელ პირობებს ქმნის თბილი ამინდი (20-25°C) და ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 50%-ის ფარგლებში. დაავადება მცენარეში ადვილად ხვდება სხვადასხვა მავნებლის (კომბოსტოს ბუზი, კომბოსტოს ბაღლინჯო და ა.შ.) და პათოგენის მიერ მიყენებული დაზიანებების მეშვეობით. ინფექციის ძირითადი წყარო მცენარეული ნარჩენებია.



სურ. 5.10 კომბოსტოს მოზაიკის ვირუსის სიმპტომები



სურ. 5.11 სველი ბაქტერიული სიდამპლის სიმპტომები



**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების პირველადი სიმპტომები მცენარეზე შესაძლოა ლებანფოთლის ფაზაში დაფიქსირდეს. ამ დროს ლებანფოთლებზე ჩნდება ზეთოვანი ლაქები, რის შედეგადაც მცენარის განვითარება ფერხდება ან მცენარე იღუპება. დაავადება მასობრივად ვრცელდება ვეგეტაციის მეორე ნახევარში. ამ დროს დაავადებული კომბოსტოს თავების გარე ფურცლები მუქდება, ტენიან ამინდში ხდება ლორწოვანი და ლპება. დროთა განმავლობაში დაავადება მთლიანად ვრცელდება კომბოსტოს თავზე, რომელიც სრულად ლპება და სცილდება ღეროს. ამ პროცესს თან ახლავს უსიამოვნო სუნი. აღსანიშნავია, რომ თუ კომბოსტოს თავის ზედა ფურცლები დაზიანებულია დაავადებით და ამ პერიოდს მშრალი ამინდი დაემთხვა, დაზიანებული უბნები ხმება, თხელდება და ხდება გამჭირვალე. ასეთ დროს კომბოსტოს თავზე შესაძლებელია დაავადების გავრცელების ლოკალიზება. ხანდახან დაავადების განვითარება იწყება კომბოსტოს მურკიდან, ამ დროს ის რბილდება, ჩერდება კომბოსტოს თავების ფორმირების პროცესი და ისინი ცვივა.

კომბოსტო, რომელიც დაავადებულია, მაგრამ დათვალეერებისას არ აღენიშნება სიმპტომები და ინახება 3-4°C-იან საწყობში, იწყებს ლპობას. დაავადება ადვილად გადადის დაავადებულიდან სალ კომბოსტოზე და მასაც აავადებს.

**კონტროლი:**

- კულტურის წარმოებისთვის საჭირო სათანადო ხარისხიანი ღონისძიებები მინიმუმამდე შეამცირებს მცენარის დაავადების რისკებს და განაპირობებს ჯანსაღი, სიცოცხლისუნარიანი მცენარეების არსებობას;
- აგროსანიტარია – დაინფიცირებული მცენარეული ნარჩენების მოცილება/განადგურება ნაკვეთიდან და, განსაკუთრებით, საწყობებიდან;
- შენახვის ოპტიმალური პირობების უზრუნველყოფა (ტემპერატურა და ფარდობითი ტენიანობა) დასაწყობების მთელი პერიოდის მანძილზე; შენახვის ტემპერატურა უნდა იყოს ახლოს 0°C-თან და არასოდეს აღემატებოდეს 4°C-ს;
- კულტურათა მონაცვლეობის დაცვა (ოპტიმალური ვარიანტია კომბოსტოს წარმოება ჭარხლისა და პარკოსნების შემდეგ);
- თავების დაზიანების დროული პრევენცია მავნებლების მიერ, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია კომბოსტოს ბუზის კონტროლი.

**კომბოსტოს ბლექროტი (Black Rot of Cabbage)**

**გამომწვევი – Xanthomonas campestris Dow.** ბლექროტი, ანუ შავი სიღამპლე არის ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენელი არაერთი კულტურის სერიოზული დაავადება. დაავადების გამომწვევ ბაქტერიას შეუძლია გადარჩეს და გამოიზამთროს დაინფიცირებულ თესლში, დაავადებულ სარეველებსა და დაინფიცირებული კულტურების დაუშლელ ნარჩენებში. ინფექციის მთავარ წყაროს წარმოადგენს დაინფიცირებული სათესლე მასალა. ბაქტერიებს, რომლებიც აღწევენ თესლში, შეუძლიათ მცენარეში გავრცელება. დაავადება ნაკვეთზე ძირითადად, წყლის შხეფების მეშვეობით ვრცელდება. დღისა და ღამის ტემპერატურების სწრაფი ცვალებადობის პირობებში ფოთლების კიდებზე ჩნდება ცვარი, რომელიც ბაქტერიებს საშუალებას აძლევს, ბუნებრივი ფორების მეშვეობით ადვილად შეაღწიონ მცენარეში. დაავადება ამცირებს კომბოსტოს საბაზრო ხარისხსა და ღირებულებას.



სურ. 5.12 კომბოსტოს ბლექროტი



**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების პირველი ნიშნები ჩნდება კომბოსტოს ჩითილის გადარგვიდან 3-4 კვირის შემდეგ. კომბოსტოს როზეტის განვითარების პირველ ეტაპზე ქვედა ფოთლების კიდეებზე ჩნდება ადგილობრივი შავი ფერის ლაქები, რომლებზეც კარგად ჩანს გამავებული ჭურჭლების ბადები. ღეროს გადანაჭერზე შეუიარაღებელი თვალითაც შესაძლებელია გამავებული ჭურჭლების დანახვა. ფოთლის ძარღვები შავდება, მათ შორის მოთავსებული ქსოვილი კი ყვითლდება. დაზიანებული ქსოვილები ხმება და თხელდება.

დაავადების სიმპტომები ასევე შესაძლებელია გამოვლინდეს ფოთლის კიდეების გაყვითლების სახით.

ღეროს დაავადების დროს გამომწვევის მიერ გამოყოფილი წებო აზიანებს ჭურჭლოვან სისტემას. ჭურჭლები შავდება, ხმება და ველარ ასრულებს საჭირო ფუნქციას.

დაავადებული მცენარე ხშირად ვერ ახდენს თავის ფორმირებას; ხოლო თუ ეს მოხერხდა, თავი განუვითარებელია.

**კონტროლი:**

- საღი სათესლე მასალის გამოყენება – თუ თესლი დაინფიცირებულია, საჭიროა მისი ფუნგიციდით დამუშავება. ასევე, შესაძლებელია თესლის დამუშავება ცხელ წყალში დაღობის გზით. წყალს ათბობენ 50°C ტემპურატურამდე და 20 წუთის განმავლობაში მასში თესლს ალბობენ. შემდეგ თესლს იღებენ წყლიდან, აგრილებენ ცივ წყალში და აშრობენ;
- კულტურათა მონაცვლეობა – საჭიროა ისეთი როტაციის გამოყენება, რომელიც გამოირიცხავს ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურების ერთსა და იმავე ნაკვეთზე წარმოებას 3 (მინიმუმ 2) წლის განმავლობაში;
- აგროსანიტარია – დაინფიცირებული მცენარეული ნარჩენების ნაკვეთიდან მოცილება და განადგურება;
- დაინფიცირებული ნიადაგის სისტემატური გამოცვლა სათბურებში ან დაინფიცირებული ნიადაგების ორთქლით დამუშავება და ფუმიგაცია;
- დროული და მაღალხარისხიანი ქიმიური დამუშავება დაავადების გადამტანი მავნე მწერების საწინააღმდეგოდ.

**ფიზიოლოგიური დარღვევები**

**ფოთლის წვერის დამწვრობა**

წვერის დამწვრობა ნიშნავს კომბოსტოს თავში ზრდადი ახალგაზრდა ფოთლების კიდეების კვდომას. წვერის დამწვრობა, ჩვეულებრივ, არ აზიანებს გარე ფოთლებს. თუმცა, როდესაც დაზიანებული თავი იჭრება, წვერის დამწვრობა გამოჩნდება ახალგაზრდა ფოთლების კიდეებზე მუქი ფერის ადგილების სახით. წვერის დამწვრობა ხშირად უკავშირდება სწრაფი ზრდის პერიოდებს. აღნიშნულის გამო, ქსოვილები ხშირად არის სუსტი და ადვილად იშლება. ამ დეფექტს შესაძლოა იწვევდეს კალციუმის ნაკლებობა, რომელიც სწრაფი ზრდისა და წყალთან დაკავშირებული სტრესის შედეგია. სხვადასხვა ჯიშის განსხვავდება ერთმანეთისგან ამ დარღვევის მიმართ მგრძობიარობის თვალსაზრისით არამგრძობიარე ჯიშის გამოყენება არის საუკეთესო პრაქტიკა ამ პრობლემის თავიდან ასაცილებლად. გარდა ამისა, რეკომენდებული არ არის მცენარეებისთვის



სასუქის დამატება, განსაკუთრებით, ახალგაზრდა მცენარეებისთვის. ნიადაგის pH-ის შენარჩუნება 6-6.5-ის ფარგლებში და ნიადაგის ადეკვატური ტენიანობის შენარჩუნება ასევე შეამცირებს წვერის დამწვრობის პრობლემას.

## თავის გახლეჩვა

ზრდასრული კომბოსტოს თავები შესაძლოა გაიხლიჩოს, თუ მოსავალი დროულად არ აიღეს. ეს ხდება მაშინ, როდესაც ღეროსა და შიდა ფოთლების ზრდა გრძელდება თავის ზრდასრულობის შემდეგაც, რაც ზედმეტი სტრესის ქვეშ აქცევს თავის შემადგენელ გარე ფოთლებს. კომბოსტო უფრო ხშირად იხლიჩება წვიმის ან ზედმეტი მორწყვის შემდეგ. ადრეული დამწიფების ჯიშები მიდრეკილია ადვილად გახლეჩვისკენ; პრობლემების თავიდან ასაცილებლად მოსავლის აღება აუცილებელია სწრაფადვე მას შემდეგ, რაც მცენარე მიაღწევს ზრდასრულს ასაკს.

## ცარიელი გული

კომბოსტოსა და მისი ოჯახის წარმომადგენელ კულტურებს უფრო მეტად ესაჭიროებათ ბორი, ვიდრე სხვა ბოსტნეულს. ბორის ნაკლებობა იწვევს დარღვევას, რომელიც „ცარიელი გულის“ სახელითაა ცნობილი. ამ დროს თავის ცენტრი ხდება მტვრევადი, სკდება და ყავისფრდება. დარღვევის განვითარების თავიდან აცილების მიზნით რეკომენდებულია 5-10 კგ ბორაქსის დამატება ერთ ტონა სასუქზე. თუ ბორი არ ემატება დარგვამდე გამოყენებულ სასუქთან ერთად, საჭიროა 10 კგ სოლუბორის ერთ ჰექტარზე ან 2 ლიტრი N-ბორონი ერთ ჰექტარზე უშუალოდ ახალგაზრდა მცენარეების ფუძეებთან შესხურება.

## მოსავლის აღების შემდგომი შენახვა-დასაწყობება

ზამთარში წარმოებული თავიანი კომბოსტოს შენახვა შესაძლებელია ერთ წლამდე, როდესაც შენახვის იდეალური ტემპერატურაა -1-დან 1°C-მდე, ხოლო ფარდობითი ტენიანობა 96-98%-ია, თუმცა თუ არ არის ხელმისაწვდომი ცივი დასაწყობების პირობები, კომბოსტოს, ბროკოლის ან ყვავილოვანი კომბოსტოსაგან განსხვავებით, შეუძლია გაუძლოს გარეთ და სარდაფში შენახვას. შემდგომასა და ზამთარში გარეთ დასაწყობების დროს კომბოსტოს თავების შენახვა უმჯობესია დარღვილ ადგილებში, ტენიან მდგომარეობაში.

პომიდორი (*Lycopersicon esculentum* Mill.) მსოფლიოში ერთ-ერთი ყველაზე ფართოდ გავრცელებული ბოსტნეული კულტურაა. იგი იწარმოება 160-ზე მეტ ქვეყანაში. გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის (FAO) მონაცემების მიხედვით, მსოფლიოს მასშტაბით პომიდვრის წარმოება 2014 წელს შეადგენდა 120 მილიონ ტონას და ბოლო 10 წლის განმავლობაში გაიზარდა 35%-ზე მეტით. პროდუქციის დაახლოებით 75% რეალიზდება ნედლი სახით, ხოლო 25% – გადამამუშავებული სახით.

პომიდვრის ნაყოფი მდიდარია ნივთიერებებით, რომელთაგან ვიტამინი A და ბეტა კაროტინი ანტიდიოქსანტებია და აქვთ კიბოს საწინააღმდეგო მოქმედება.

## გარემო პირობები

პომიდორი სითბოს მოყვარული კულტურაა. მისი განვითარებისთვის საჭიროა ჰაერის ტემპერატურა 20-32°C. თუმცა, აღსანიშნავია, რომ კულტურის ზრდისთვის ნიადაგის ტემპერატურა ჰაერის ტემპერატურაზე გაცილებით უფრო მნიშვნელოვანია. პომიდვრის დარგვა სჭირია მაშინ, როდესაც ნიადაგის ტემპერატურა 16°C-ზე მეტია. როდესაც პომიდორი ითესება ადრეულად, ცივ ნიადაგში, ამ დროს ჩითილი არ იზრდება ერთგვაროვნად ან საერთოდ წყვეტს ზრდას. ამავ პირობებში ძალიან ნელა ვითარდება ფესვთა სისტემა, წარმოიქმნება სირთულეები საკვები ნივთიერებების შეთვისებასთან დაკავშირებით. შავი პლასტიკური მულჩი ხშირად გამოიყენება ნიადაგის გასათბობად.

## ნიადაგი

პომიდვრის წარმოება შესაძლებელია ნიადაგის ბევრ ტიპზე, თუმცა ფესვთა სისტემის განვითარების არეალი დამოკიდებულია ნიადაგის პროფილზე. ნიადაგის მკვრივი ქერქის ან მძიმე თიხნარი ნიადაგის არსებობის შემთხვევაში კულტურის ფესვთა სისტემის განვითარება ფერხდება. როგორც ცნობილია, პომიდორს აქვს დიდი ფესვი, რომელიც ღრმად ჩადის ნიადაგში და ხელსაყრელი პირობების დადგომისას იგი შესაძლებელია ნიადაგის სიღრმეში 3 მეტრამდე გავრცელდეს. თუმცა ფესვების დიდი ნაწილი 20-25 სმ-ის სიღრმეზეა განფენილი.

თუკი ნიადაგის სტრუქტურა უარყოფით ზეგავლენას ახდენს ფესვთა სისტემის განვითარებაზე, ამ შემთხვევაში მისი ხარისხიანი დამუშავება მნიშვნელოვანი ფაქტორია აღნიშნული პრობლემის შესამცირებლად ან გადასაჭრელად. პარკოსანი ან არაპარკოსანი (მარცვლოვანი) კულტურების (მაგალითად: იონჯა, ხორბალი, ქერი ან ჭვავი) გამოყენება ზრდის ორგანულ ნივთიერებებს ნიადაგში და აუმჯობესებს ჰაერაციას. ნიადაგის მჟავიანობის (pH) ოპტიმალური მაჩვენებელი პომიდვრისთვის არის დაახლოებით 6.8.

## საკვები ნივთიერებები

პომიდორი საჭიროებს ზომიერი რაოდენობით საკვებ ნივთიერებებს. ყველაზე დიდ მოთხოვნა საკვები ნივთიერებებისადმი მცენარეს აქვს ზრდა-განვითარების VIII-XIV კვირებს შორის. პომიდორი დამატებითი გამოკვების უზრუნველყოფით მოითხოვს აზოტის, ფოსფორისა და კალიუმის შეტანას ვეგეტაციის ადრეულ სტადიებზე. ნაყოფების ფორმირების პროცესში განსაკუთრებით საჭირო ელემენტია აზოტი. დადგენილია, რომ ერთი ტონა მოსავლის მისაღებად





მცენარეებს ნიადაგიდან გამოაქვთ 3-4 კგ აზოტი და კალიუმი, 2 კგ კალციუმი, 0.5 კგ ფოსფორი და 0.5 კგ მაგნიუმი.

ერთი ჰექტრის განოყიერებისთვის ზოგადი სარეკომენდაციო დოზებია: 53 კგ აზოტი, 120 კგ კალიუმი და 100 კგ ფოსფორი. საკვები ელემენტების შეტანის ოპტიმალური ვარიანტია ამ დოზების განსაზღვრა ფოთლისა და ნიადაგის ანალიზის საფუძველზე. ფოსფორი და კალიუმი შეაქვთ ერთჯერადად, როგორც წესი, გადარგვამდე რამდენიმე დღით ადრე, ხოლო კალციუმი – შემოდგომით, წინასწარ. ზოგიერთ შემთხვევაში, ცივი ნიადაგის პირობებში მცენარეებზე შესაძლოა გაჩნდეს ფოსფორის დეფიციტის ნიშნები. ამის შემდეგ მცენარეთა ზრდა ფერხდება და ქვედა იარუსის ფოთლები იღებს იისფერ შეფერილობას.

## სახეობები

პომიდორი მცენარეთა ზრდის თავისებურებების, ნაყოფის ფორმის, ფერისა და გადამუშავების ხარისხის მიხედვით დაყოფილია სხვადასხვა ჯგუფად.

ზრდის თავისებურებების საფუძველზე პომიდვრის სახეობები იყოფა ორ ჯგუფად – დეტერმინანტული და არადეტერმინანტული:

- დეტერმინანტული პომიდვრების ყლორტების ზრდა მთავრდება ყვავილების ბუტონით. მცენარეები, როგორც წესი, უფრო კომპაქტურები არიან (დაახლოებით 2 მეტრამდე სიმაღლის). ამ ჯგუფის წარმომადგენელი სახეობები ადრეულ ვადებში, ჩვეულებრივ, იძლევიან ნაკლები რაოდენობის ნაყოფს. დეტერმინანტული ჯგუფის პომიდვრები ძირითადად იწარმოება ღია გრუნტში და არ საჭიროებს საყრდენ სისტემას.
- არადეტერმინანტული პომიდვრის სახეობებს ახასიათებს განგრძობადი ზრდა და განსაკუთრებით კონტროლირებად გარემოში (დაცული გრუნტი) იზრდებიან მრავალი მეტრის სიმაღლეზე. ამ სახეობებისგან წარმოებული პროდუქცია მოიხმარება ნედლი სახით და მათი წარმოება უფრო ხელსაყრელია დაცული გრუნტის პირობებში, რადგან ისინი აგრძელებენ მსხმოიარობას რამდენიმე თვის მანძილზე მანამ, სანამ მათი ზრდა-განვითარებისთვის ხელსაყრელი პირობებია. არადეტერმინანტული სახეობებისთვის საჭიროა შესაბამისი საყრდენი სისტემები, რათა მცენარეები არ წაიქცეს. როგორც ღია, ასევე დახურული გრუნტში არადეტერმინანტული სახეობების წარმოებისას საჭიროა მათ გასხვლაზე ზრუნვა, რაც უზრუნველყოფს კარგ ჰაერაციას და სინათლის ოპტიმალურ განაწილებას.

პომიდვრის სახეობები კლასიფიცირდება ნაყოფის ფორმების მიხედვითაც:

- სასუფრე სახეობები მომრგვალო ფორმისაა და მათი წონა მერყეობს 50-დან რამდენიმე ასეულ გრამამდე. ამერიკაში წარმოებული ყველაზე დიდი სასუფრე პომიდვრის წონა თითქმის 3.5 კგ-ია. სასუფრე პომიდვრების სახეობები იწარმოება უშუალოდ ნედლი სახით მოხმარების ან წვენების დამზადების მიზნით. მშრალი ნივთიერებების ნაკლები შემცველობის გამო მათი წარმოება ხელსაყრელი არაა გადამუშავების მიზნით.
- გადამუშავებისთვის განსაზღვრულ სახეობებს მოგრძო ოვალური ფორმისაა და მშრალი ნივთიერებების მაღალი შემცველობით ხასიათდება, რაც მათ წარმოებას მოსახერხებელს ხდის გადამუშავებისა და ტომატ-პასტის დამზადების, გამოშრობისა და დიდ მანძილზე ტრანსპორტირების მიზნით.

- პომიდორი ჩერის სახეობები იწარმოება უშუალოდ ნედლი სახით რეალიზაციის მიზნით.

პომიდვრის სახეობები ფერის მიხედვითაც იწარმოება. ძირითადად არსებობს წითელი, ყვითელი, მეწამული ვარდისფერი და სხვა ფერის პომიდვრები. უმეტესად იწარმოება პომიდვრის ჰიბრიდები.

**აგროტექნიკური მოთხოვნები**

სწორი ირიგაცია აუცილებელი პირობაა მაღალი რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების მქონე პროდუქციის საწარმოებლად. სეზონის განმავლობაში მოსული ნალექის რაოდენობა ხშირად არასაკმარისია, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც მცენარე იწარმოება ქვიშნარ და ტენის შენარჩუნების ცუდი უნარის მქონე ნიადაგებზე. წვეთოვანი მორწყვა, პლასტიკური მულჩი და ბაძოკვლები ეფექტური საშუალებებია პომიდვრის წარმოებისთვის. დაწვიმებით მორწყვა გამოიყენება მრავალ ქვეყანაში, თუმცა ამ მეთოდის გამოყენებისას გასათვალისწინებელია ნაყოფების დასკდომის მაღალი ალბათობა.

პომიდვრის ოპტიმალური და ეფექტური წარმოებისთვის მნიშვნელოვანია სარეველების კონტროლი. სარეველების კონტროლის ღონისძიებები მოიცავს სარეველების ხელით მოცილებას, კულტივაციასა და სათანადო ჰერბიციდების გამოყენებას. ქიმიური კონტროლისთვის საჭიროა შესაბამისი სპეციალისტის რეკომენდაციების გათვალისწინება.

**მოსავლის აღება და შემდგომი სამუშაოები**

პომიდორი საკმაოდ მალეფუჭებადი პროდუქტია, მისი მოსავალი იკრიფება სარეალიზაციო პუნქტამდე მანძილის გათვალისწინებით. თუ სარეალიზაციო პუნქტი შორსაა, მოსავლის კრეფა იწყება მაშინ, როდესაც ნაყოფი ზრდასრული და მწვანე ფერისაა. ანუ როდესაც ნაყოფის კანი მღვრიე მწვანე ფერისაა და თესლი გარშემორტყმულია პლაცენტით. ნაყოფის კრეფა შესაძლებელია უფრო გვიანდელ სტადიებზეც, როდესაც ნაყოფის კანი იწყებს გაწითლებას ან როდესაც სრულადაა დამწიფებული. ამ ეტაპზე იკრიფება იმ შემთხვევაში, თუ სარეალიზაციო პუნქტამდე მცირე მანძილია.

პომიდვრის ნაყოფი ადვილად იჭყლიტება. გაჭყლეტვის თავიდან აცილების მიზნით ნაყოფის კრეფისას საჭიროა სიფრთხილის დაცვა, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც იკრიფება მწვანე ნაყოფები, რათა დამწიფების პროცესს თან არ სდევდეს სირთულეები. ასევე, მოკრეფილი ნაყოფების შეფუთვისას საჭიროა წესების დაცვა. ამ დროს არ არის რეკომენდებული ნაყოფების ზედმეტად მჭიდრო კონტაქტი ერთმანეთთან, რათა ისინი არ გაიჭყლიტოს.

შენახვის პერიოდში პომიდორი ასევე მგრძნობიარეა დაბალი ტემპერატურისადმი. მწიფე ნაყოფების შესანახად საჭიროა 14-16°C, ზრდასრული, მაგრამ მწვანე ნაყოფები კი ინახება 18°C-ზე ნაკლებ ტემპერატურაზე. ზოგიერთ ქვეყანაში დამწიფების პროცესის დაჩქარების მიზნით მოკრეფილ მწვანე პომიდვრებს ასხურებენ შესაბამის ქიმიურ ნივთიერებებს.



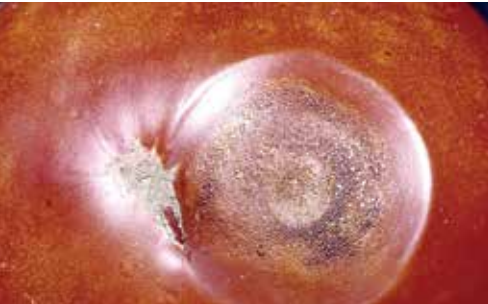
## პომიდვრის დაავადებები

არსებობს სხვადასხვა ძირითადი დაავადება, რომელთა მოქმედებასაც შეუძლია ძლიერად დააზიანოს ან სრულიად გაანადგუროს პომიდვრის ნათესები.

პომიდვრის დაავადების გამომწვევი პათოგენებია: სოკოები, ბაქტერიები, ვირუსები და სხვა. დაავადებების უმეტესობა გამოწვეულია სოკოების მიერ. ეს დაავადებებია: ანთრაქნოზი, ალტერნარიოზი, კლადოსპორიოზი, სკლეროტინიოზი, ვერტიცელიოზი, ფიტოფტორა, ფუზარიოზული ჭკნობა, სეპტორიოზი, ქეცი, შავფეხა და სველი სიღამპლე.

პომიდვრის რამდენიმე სერიოზული დაავადება გამოწვეულია ბაქტერიებისაგანაც. ესენია: ბაქტერიული კიბო, ბაქტერიული ჭკნობა და შავი ბაქტერიული ლაქიანობა.

ვირუსებს შეუძლიათ გამოიწვიონ ზოგიერთი სერიოზული დაავადებაც: მოზაიკა, ნეკროზული ლაქიანობა და სტოლბური. პომიდვრის ზოგიერთი დაზიანება არ არის გამოწვეული პარაზიტული ორგანიზმების მიერ. მათ არსებობას განაპირობებს ფიზიოლოგიური დარღვევები (სიღამპლე, დეფორმაცია, სიყვითლე და სხვა).



სურ. 6.1 ანთრაქნოზის სიმპტომები პომიდორზე

## პომიდვრის სოკოვანი დაავადებები

### ანთრაქნოზი (Anthracnose)

**გამომწვევი – Colletotrichum coccoides.** სოკო გადაეცემა ნაყოფიდან ნაყოფზე და ასევე ინახება მცენარეულ ნარჩენებსა და ნიადაგში. ნესტიანი და ცხელი ამინდი ქმნის სოკოს გავრცელებისთვის ხელსაყრელ გარემოს. მცენარე შესაძლოა დაინფიცირდეს 10-30°C-ზე (დაავადების გავრცელების ოპტიმალური ტემპერატურა 20-24°C-ია). წყლის წვეთები მცენარის ზედაპირზე აუცილებელი პირობაა სპორების გამრავლებისათვის.

სპორები ძირითადად ვრცელდება წვიმის წვეთებით და დაწვიმებით მორწყვისას. სოკომ შესაძლებელია დაზიანოს ჩითილი და გამოიწვიოს მისი განადგურება. დაავადება ასევე აზიანებს მცენარის ფესვებს. ნაყოფი იშვიათად შესაძლებელია დაზიანდეს დამწიფების ან სრული სიმწიფის პერიოდში.

**დაავადების სიმპტომები:** ზრდასრული მცენარეების ფესვები იფარება მუქი ფერის ლაქებით, შეინიშნება ქერქის გახევება, რომლის ქვეშაც გროვდება შავი მიკროსკლეროციები.

ნაყოფებზე ჩნდება ჩაზნექილი ლაქები, რომლებიც დაავადების განვითარებასთან ერთად იღებს მუქ ყვითელ შეფერილობას. მოგვიანებით დაზიანებულ უბნებს შავდება. დაზიანებულ უბნებზე ვითარდება სოკოს კონიდიები.

დაავადება გაცილებით პროგრესირებადი ხდება დასაწყობებისას, ტრანსპორტირებისას და ხელოვნური დამწიფების პირობებში.

### კონტროლი:

- მცენარეული ნარჩენების, დაავადებული მცენარეებისა და ნაყოფების მოცილება ნაკვეთიდან;
- კულტურათა მონაცვლეობა დაავადების კონტროლის ეფექტური ღონისძიებაა. როტაციისთვის შესაძლებელია კიტრის, ხახვის, პარკოსნების, იონჯას, კომბოსტოსა და საშემოდგომო ხორბლის გამოყენება. კულტუ-



რათა მონაცვლეობისას სხვა ძალღყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურების წარმოება რეკომენდებული არაა; საჭიროა არანაკლებ სამწლიანი ინტერვალების გამოყენება;

- მცენარისა და ნაყოფის დაცვა მექანიკური დაზიანებებისგან;
- მოსავლის აღება საჭიროა სრული სიმწიფის მიღწევამდე. კულტურა არ უნდა გადამწიფდეს;
- შენახვის ოპტიმალური პირობების დაცვა – პომიდორი უნდა ინახებოდეს 5-6°C ტემპერატურაზე;
- საჭიროების შემთხვევაში დაწვიმებით მორწყვა შესაძლებელია მხოლოდ დილის ან საღამოს საათებში;
- პომიდორი უნდა იწარმოებოდეს კარგი დრენაჟის მქონე ნიადაგებზე. ნიადაგის ზედმეტი ტენიანობა საზიანოა ნაყოფის სიმწიფის პერიოდში;
- ეფექტური ფუნგიციდების დროული და ხარისხიანი გამოყენება მნიშვნელოვანია დაავადების კონტროლისთვის.

**ალტერნარიოზი (Alternariosis)**

**გამომწვევი – Alternaria solani.** ალტერნარიოზი პომიდვრის საკმაოდ გავრცელებული დაავადებაა. იგი იწვევს ფოთლების ლაქიანობას, ნაყოფის ლპობას და ლეროს დაზიანებებს. დაავადება შესაძლოა გაჩნდეს სხვადასხვა კლიმატურ პირობებში და მოიტანოს დიდი ზიანი არასწორი კონტროლის შემთხვევაში. ამ დროს იგი იწვევს მცენარეთა სრულ დეფოლიაციას. ძირითადად ჩნდება ზრდასრულ მცენარეებზე.

**დაავადების სიმპტომები:** ფოთლების დაზიანების შემთხვევაში სიმპტომები თავდაპირველად შეიმჩნევა ხნიერ ფოთლებზე. ამ დროს ჩნდება 5-7 მმ დიამეტრიანი მუქი ყავისფერი ან შავი ლაქები. როდესაც ლაქები იზრდება, იქმნება კონცენტრირებული რგოლები, რასაც იწვევს ორგანიზმების არარეგულარული ზრდა ფოთლის ქსოვილებში. ხშირად თითოეული ლაქის ირგვლივ ვიწრო ყვითელი არშიაა, ხოლო დაზიანებები იზღუდება ფოთლის ძარღვებით. ლაქების ზომაში მატების და დაავადების პროგრესირების შედეგად ფოთოლი ყვითლდება და კვდება.

ნაყოფი შესაძლოა დაინფიცირდეს ზრდა-განვითარების ნებისმიერ ეტაპზე. ამ დროს მასზე, ისევე როგორც ფოთლებზე, ჩნდება ოდნავ ჩაზნექილი წრიული უფერული ლაქები, რომლებიც იზრდება, ერთმანეთს უერთდება და ქმნის დაზიანებულ უბნებს. ჩითილების წარმოებისთვის დაინფიცირებული სათესლე მასალის გამოიყენების შემთხვევაში ისინი შესაძლოა დაილუპონ აღმოცენებიდან მცირე ხნის შემდეგ.

დიდი ზომის დაზიანებები ჩნდება ჩითილების ლეროს მიწისზედა ნაწილზეც და მთლიანად ფარავს მას.

**კონტროლი:**

- კულტურათა მონაცვლეობა ეფექტური ღონისძიებაა დაავადების კონტროლისთვის. როტაციისთვის შესაძლებელია კიტრის, ხახვის, პარკოსნების, იონჯას, კომბოსტოსა და საშემოდგომო ხორბლის გამოყენება. სხვა ძალღყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურების წარმოება რეკომენდებული არაა კულტურათა მონაცვლეობისას. საჭიროა არანაკლებ სამწლიანი ინტერვალების გამოყენება;



სურ. 6.2 პომიდვრის ალტერნარიოზის სიმპტომები



სურ. 6.3 კლადოსპორიოზის სიმპტომები პომიდორის ფოთლებზე

- დაავადებული მცენარეული ნარჩენების განადგურება: დაწვა ან დამარხვა;
- დაავადებისადმი გამძლე ჯიშების/ჰიბრიდების გამოყენება;
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- მცენარის გამოკვების ოპტიმალური რეჟიმი – აზოტისა და ფოსფორის დეფიციტი იწვევს დაავადების პროვოცირებას;
- სწორი მორწყვა (დილის ან საღამოს საათებში დროის ინტერვალების დაცვა განსაკუთრებით საჭიროა დაწვიმებით მორწყვისას);
- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული და ხარისხიანი გამოყენება.

### პომიდორის კლადოსპორიოზი, ანუ მურა ლაქიანობა (Cladosporiosis)

**გამომწვევი – Cladosporium fulvum.** დაავადების გავრცელების პირველადი წყაროებია: მცენარეული ნარჩენები, ნაკელი, თესლი. აღმონაცენების დაინფიცირება ლუპავს ჩითილს. ზრდასრული მცენარის დაავადებისას მცენარე ილუპება ან ზიანდება, რის შედეგადაც კლებულობს მოსავლის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლები.

**დაავადების სიმპტომები:** სიმპტომები, როგორც წესი, ჩნდება მხოლოდ ფოთლებზე. პირველი სიმპტომია მცირე ზომის მოყვითალო ლაქების გაჩენა ფოთლის ზედაპირზე. ფოთლის ქვეშე კი ზედა მხარეს არსებული ლაქის ქვეშ ყალიბდება კონიდიები.

დროთა განმავლობაში ლაქების რიცხვი მატულობს და იფარება ყავისფერი ხავერდოვანი ფიფქით, რომელიც წარმოადგენს კონიდიათმტარებს მრავალუჯრედიანი კონიდიუმებით. ლაქები სწრაფად ვრცელდება, რის შედეგადაც ხშირად მცენარე ილუპება. ასევე დაავადების გამომწვევი სპორები მცენარიდან მცენარეზე სწრაფად ვრცელდება ქარის, წყლის, მწერების, სპეცტანსაცმლისა და ტექნიკის მეშვეობით.

სპორები მრავლდება წყლის წვეთებში ან მაშინ, როდესაც ტენიანობის მაჩვენებელი აღემატება 85%-ს, ტემპერატურა კი 4-34°C-ია. ინფექცია სწრაფად ჩნდება მაშინ, როდესაც ტენიანობა ფოთლის ზედაპირზე მერყეობს 85%-დან (დღე) 100%-მდე (ღამე). სპორების გამრავლება გაცილებით ინტენსიურია 78-92% ტენიანობისას, მაგრამ იგი შეიძლება დაიწყოს 58%-ის შემთხვევაშიც.

დაინფიცირებული ფოთოლი ხდება მოყვითალო-ყავისფერი, იხვევა, ჭკნება და თანდათანობით ცვივა. ჭკნობა და ფოთოლცვენა გრძელდება მანამ, სანამ მთელი მცენარე არ დაილუპება.

#### კონტროლი:

- ტენიანობის ოპტიმალური მაჩვენებლების შენარჩუნება დახურულ გრუნტში (85%-ზე დაბალი);
- ოპტიმალური ვენტილაციისა და განათების უზრუნველყოფა;
- სათბურებში საჭიროა ღამით გარეთ არსებულ ტემპერატურაზე უფრო თბილი ტემპერატურის უზრუნველყოფა;
- მორწყვისას ფოთლები არ უნდა დასველდეს. მორწყვა რეკომენდებულია დილის საათებში, რათა შუადღის სიცხემ ფოთოლი გააშროს;
- სეზონის განმავლობაში სათბურში საჭიროა 16-18°C ტემპერატურის შენარჩუნება;

- მცენარეთა და რიგებს შორის ოპტიმალური დაშორებების უზრუნველყოფა დაჩრდილვის თავიდან ასაცილებლად;
- დაავადებისადმი მეტ-ნაკლებად გამძლე ჯიშები/ჰიბრიდები ხელმისაწვდომია, მაგრამ იქიდან გამომდინარე, რომ სოკო განიცდის მუტაციას (არსებობს პათოგენის მინიმუმ 12-მდე რასა), გამძლე სახეობების გამოყენება მთლიანად ვერ უზრუნველყოფს დაავადების თავიდან აცილებას; ახალი ვირულენტური რასების ფორმირება შესაძლებელია რამდენიმე წელიწადში; პომიდვრის კონკრეტული სახეობა, რომელიც გამძლე შეიძლება აღმოჩნდეს პირველ წელს, მეორე და მომდევნო წლებში შესაძლოა ადვილად დაავადდეს. თუ ეს შესაძლებელია, საჭიროა პომიდვრის ისეთი სახეობის წარმოება, რომლებიც გამძლეა პათოგენის მინიმუმ ერთი რასის მიმართ მაინც;
- მცენარეული ნარჩენების შეგროვება და განადგურება მოსავლის ალების შემდეგ;
- სათბურის სექციების ორთქლით დამუშავება – ამ პროცედურის ჩასატარებლად ხელსაყრელია ცხელი დღე, რაც დაზოგავს ენერჯიას. ამ დროს სათბურში ვენტილაციის სისტემა იკეტება და მუშავდება ორთქლით – 57°C ტემპერატურას ინარჩუნებენ მინიმუმ 6 საათის განმავლობაში;
- თესლის დამუშავება ცხელი წყლით (თესლის მოთავსება 25 წუთის განმავლობაში 50°C-მდე გამთბარ წყალში);
- ბრძოლის ქიმიური მეთოდი ეფექტურია, თუ მას თან ერთვის სანიტარულ-ჰიგიენური და აგროტექნიკური ბრძოლის ღონისძიებები.

**პომიდვრის სკლეროტინიოზი ანუ თეთრი სიღამპლე (Sclerotiniosis)**

**გამომწვევები – Sclerotinia libertiana and Sclerotium bataticola.** Scelerotinia იწვევს თეთრ სიღამპლეს, ხოლო Sclerotium-ი – სამხრეთულ სიღამპლეს.

ორივე გამომწვევი მცენარეში აღწევს მექანიკური დაზიანებების საშუალებით. დაავადება ძლიერდება ტემპერატურის მკვეთრი დაცემისას, ძლიერი ტენიანობისას, ნათესების ჩახშირებისას (რაც დამახასიათებელია საქართველოსთვის), სათბურების ცუდი ვენტილაციისას.

დაავადების გამომწვევები ინახება ნიადაგსა და მცენარეულ ნარჩენებში სკლეროციების სახით. სკლეროციები სოკოვანი სტრუქტურებია, რომელთაც შეუძლიათ არახელსაყრელი პირობების გაძლება. კულტურა ინფიცირდება ნიადაგიდან. დაავადება სწრაფად ვითარდება ორგანული ნივთიერებებით ღარიბ, დაბალი მიკრობიოლოგიური აქტივობის მქონე ნიადაგებში. ასევე, ის სწრაფად პროგრესირებს ტენიანობის სწრაფი ცვალებადობის პირობებში მაშინ, როცა ტემპერატურა 20°C-ზე დაბალია. ტემპერატურის ზრდასთან ერთად დაავადების განვითარება ფერხდება, ხოლო 25°C-ზე მაღალი ტემპერატურის პირობებში ახალი მცენარე აღარ ინფიცირდება.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების ძირითადი სიმპტომებია: თანდათანობით ჭკნობა და ღეროს ლპობა ღრმულების ჩამოყალიბებით, რომლებიც სავსეა სოკოს მოთეთრო-მონაცრისფრო მიცელიუმებით და დიდი შავი სკლეროციებით. დაზიანებულ ნაყოფებს აქვთ გამოკვეთილი სიმპტომები. დაზიანებულ ნაყოფებზე ფორმირდება თეთრი ბუსუსებიანი ნადები, მოგვიანებით მათზე ყალიბდება შავი სკლეროციები. აღნიშნული სიმპტომების გამოვლენა მთავრდება მცენარის დაღუპვით.



სურ. 6.4 სკლეროტინიოზის სიმპტომები პომიდორზე



სურ. 6.5 ვერტიცილიოზური  
ჭკნობის სიმპტომები

### კონტროლი:

- კულტურათა მონაცვლეობა ეფექტური ღონისძიებაა დაავადების კონტროლისთვის. როტაციისთვის შესაძლებელია კიტრის, ხახვის, პარკოსნების, იონჯას, კომბოსტოსა და საშემოდგომო ხორბლის გამოყენება. სხვა ძალყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურების წარმოება რეკომენდებული არაა კულტურათა მონაცვლეობისას. ასევე საჭიროა არანაკლებ სამწლიანი ინტერვალების გამოყენება;
- დაავადებული მცენარეული ნარჩენების განადგურება: დაწვა ან დამარხვა;
- დაავადებისადმი რეზისტენტული ჯიშების/ჰიბრიდების გამოყენება;
- მცენარის კვების სწორი რეჟიმის დაგეგმვა და განხორციელება; ნიადაგის ტენიანობის შენარჩუნება 80-85%-ის ფარგლებში;
- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული და ხარისხიანი გამოყენება.

### ვერტიცილიოზური ჭკნობა (Verticillium wilt)

**გამომწვევი – Verticillium dahliae.** ვერტიცილიოზურ ჭკნობას იწვევს სოკო *Verticillium dahliae*. იგი აზიანებს კულტურებისა და სარეველა მცენარეების ფართო სპექტრს. გამომწვევი ინახება ნიადაგში, როგორც დახურულ, ასევე ღია გრუნტში. ნიადაგში იგი ინარჩუნებს სიცოცხლისუნარიანობას მრავალი წლის განმავლობაში.

**დაავადების სიმპტომები:** ვერტიცილიოზის სიმპტომები პომიდორზე ძალიან ჰგავს ფუზარიოზული ჭკნობის სიმპტომებს. ხშირად თვალსაჩინო სიმპტომები არ შეინიშნება მანამ, სანამ მცენარე არ გაიზრდება ან ცხელი ამინდი არ დადგება. სოკო მცენარეში ვრცელდება გამტარი ჭურჭლების მეშვეობით და იწვევს მათ გაკორპებას, ბლოკავს წყლისა და საკვები მინერალების მოძრაობას. მცენარის ჭკნობა იწყება ქვედა იარუსის ფოთლებიდან, სადაც ყალიბდება მსხვილი ყვითელი ლაქები, რომლებიც დროთა განმავლობაში იწვევს ფოთლის სრულ გაყვითლებასა და ხმობას.

დაზიანებული მცენარე, როგორც წესი, სეზონის განმავლობაში ინარჩუნებს სიცოცხლისუნარიანობას, მაგრამ განუვითარებელია. ნაყოფი იფერება დროულად, მაგრამ რჩება პატარა და განუვითარებელი.

ღია ყავისფერი შეფერილობა ღეროზე ძალიან წააგავს ფუზარიოზული ჭკნობის სიმპტომს, მაგრამ ის ძირითადად ჩნდება მცენარის ქვედა ნაწილში. ასევე, შეფერილობა უფრო ღიაა, ვიდრე ფუზარიოზის შემთხვევაში.

სიმპტომები ხანდახან მცენარის ერთ მხარესაა შესამჩნევი. ღეროს გადანაჭერის გამტარ ჭურჭლებზე შესაძლებელია ყავისფერი ზოლების დანახვა.

დაავადების გამომწვევი სოკო განსაკუთრებით აქტიურია 24-29°C-ზე.

მიუხედავად იმისა, რომ დაავადების სიმპტომები მაღალ ტემპერატურაზე სუსტდება, თვალსაჩინო სიმპტომები შესაძლოა უფრო ინტენსიურად აღინიშნებოდეს მაღალი ტემპერატურის პირობებში იქიდან გამომდინარე, რომ დაავადებისას წყლის მოძრაობა მცენარეში ფერხდება გამტარი ჭურჭლების ადრეული ზრდის პერიოდში დაზიანების შედეგად.

### კონტროლი:

- რადგან ვერტიცილიოზური ჭკნობის გამომწვევი სოკო რამდენიმე წლის განმავლობაში ინარჩუნებს ნიადაგში სიცოცხლისუნარიანობას, საჭიროა



კულტურათა რამდენიმეწლიანი (4-6) მონაცვლეობა. ძალყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურების წარმოება კულტურათა მონაცვლეობისას რეკომენდებული არ არის;

- პრობლემას მნიშვნელოვნად ამცირებს მოცვის წარმოება დასნებოვნებულ ნიადაგზე. კულტურათა მონაცვლეობისას რეკომენდებულია მარცვლეული კულტურების გამოყენება;
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ კულტურათა მონაცვლეობის პროცესშიც, რადგან სარეველათა ნაწილი დაინფიცირებულია;
- დაზიანებული მცენარეული ნარჩენების მოცილება ნაკვეთიდან და განადგურება;
- ხარისხიანი და დროული კვებისა და ირიგაციის სისტემები მნიშვნელოვნად უზრუნველყოფს დაავადების პრევენციას, თუმცა საჭირო არ არის ზედმეტი რწყვა;
- დაავადებისადმი რეზისტენტული ჯიშების/ჰიბრიდების წარმოება – თუმცა, თუ ნიადაგი ძლიერად არის დაინფიცირებული დაავადების გამომწვევით, ამ შემთხვევაში რეზისტენტული ჯიშების/ჰიბრიდების წარმოება შესაძლოა არაეფექტური აღმოჩნდეს.

**ფიტოფტორა (Late Blight)**

**გამომწვევი – Phytophthora infestans.** ფიტოფტორა პომიდვრის ერთ-ერთი ყველაზე სახიფათო დაავადებაა მსოფლიოში. თუკი მის წინააღმდეგ არ გამოიყენებენ შესაბამისი ზომებს, იგი სრულად ანადგურებს კულტურის ნათესებს. დაავადებას იწვევს სოკო Phytophthora infestans. სხვა პათოგენური სოკოებისაგან განსხვავებით ფიტოფტორას გამომწვევ სოკოებს სიცოცხლის გაგრძელება არ შეუძლიათ მკვდარ მცენარეულ ნარჩენებსა და ნიადაგში.

გავრცელებისთვის საჭიროა გამომწვევის სპორების სათესლე მასალაში არსებობა ან საღ მცენარეებზე წყლის წვეთების საშუალებით გავრცელება.

დაავადების გავრცელებისთვის იდეალური კლიმატური პირობებია: ცხელი დღეები (21-29°C) და ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 100%-მდე, რასაც თან სდევს ცივი ღამეები (7-15°C) ნისლისა და წვიმების თანხლებით. ამ დროს ფოთლებზე წყლის წვეთები ღამით შემრობას ვერ ასწრებს და მცენარე სველია დღის განმავლობაშიც.

ძლიერი ქარის და წვიმის დროს სიცოცხლისუნარიანი სპორები გადაიტანება 33 კმ-ზე ან უფრო მეტ მანძილზე.

დაავადებისთვის ხელსაყრელი პირობებში დაზიანებები ჩნდება ინფიცირებიდან 3-5 დღის შემდეგ, რასაც თან სდევს თეთრი ფერის ნადების (მიცელიუმის) ფორმირება. მიცელიუმზე ჩემოყალიბებული სპორანგიუმები სწრაფად ვრცელდება წყლისა და მექანიკური აღჭურვილობის საშუალებით 9-19 კმ რადიუსში არსებულ მეზობელ ფართობებზე და იწყება დაავადების განვითარების ახალი ციკლი.

**დაავადების სიმპტომები:** ფოთლების დაზიანებისას უპირატესად ფოთლის ფირფიტის ნაპირებში ყალიბდება ღია მწვანე წყლიანი ლაქები, ირგვლივ ღია ყვითელი გარსით, რომელიც დაავადებულ ქსოვილს საღი ქსოვილისგან გამოყოფს. ლაქები სწრაფად იზრდება და იღებს მუქ ყავისფერ და მოშავო შეფე-



სურ. 6.6 ფიტოფტორას სიმპტომები პომიდორზე



რილობას. მაღალი ტენიანობისაგან ფოთლის დასველების პირობებში ფოთლის ფირფიტის ქვედა მხარეზე ხშირად ყალიბდება თეთრი ნადები, კონტურებზე ან დაზიანებული უბნის მთელ ზედაპირზე.

მშრალ ამინდში დაინფიცირებული ფოთლები სწრაფად ხმება, თეთრი ნადები კი ქრება. დაზიანებული ქსოვილები იღებს მოყავისფროდან შავში გარდამავალ შეფერილობას. დაავადების შედეგად მთელი მცენარე იღუპება ტენიანი ამინდის დადგომისთანავე.

დაავადება შესაძლოა განვითარდეს მწვანე პომიდვრის ნაყოფებზეც. ამ დროს მათზე ჩნდება დიდი ზომის ყავისფერი ლაქები, რომლებიც ხშირად კონცენტრირებულია ნაყოფის ზედაპირის ზედა უბნებზე.

ჰაერის მაღალი ტენიანობისას დაზიანებული ნაყოფების ზედაპირზე შეინიშნება სუსტად განვითარებული თეთრი ნადები – სოკოს მიცელიუმი. ამას შესაძლებელია თან სდევდეს სიღამპლის გამომწვევი მეორეული ბაქტერიების გავრცელება მცენარეზე, რის შედეგადაც ნაყოფი იწყებს ლპობას.

### კონტროლი:

- სერტიფიცირებული, სალი სათესლე და სარგავი მასალის გამოყენება, რომელსაც არ აღენიშნება დაავადების სიმპტომები. გადარგვის შემდეგ საჭიროა იმ ჩითილების ნაკვეთიდან მოცილება, რომელთაც აღმოაჩნდებათ ლაქები ღეროებსა და ფოთლებზე;
- ველურად აღმოცენებული პომიდვრები დაავადების გავრცელების წყაროა, ამიტომ საჭიროა მათი მოცილება და განადგურება;
- საჭიროა ნაკვეთებში პერიოდული მონიტორინგი და დაავადების სიმპტომების აღმოჩენის შემთხვევაში აუცილებელია დაზიანებული მცენარეების მოცილება და განადგურება;
- რეკომენდებული არ არის პომიდვრის წარმოება კარტოფილის ნაკვეთების სიახლოვეს;
- პომიდორი უნდა იწარმოებოდეს კარგი დრენაჟის მქონე ფხვიერ ნიადაგში;
- კულტურათა მონაცვლეობის დაცვა (მინიმუმ სამწლიანი როტაცია);
- შესაბამისი ხარისხის ფუნგიციდების სათანადოდ გამოყენება ეფექტურია დაავადების გაჩენის შემთხვევაში, მაგრამ თუ დაავადების გავრცელებისთვის ხელსაყრელი პირობები არსებობს, ფუნგიციდებს შესაძლოა თვალსაჩინო ეფექტი არ ჰქონდეს.

### ფუზარიოზული ჭკნობა (Fusarium wilt)

**გამომწვევი – *Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici*.** დაავადების გამომწვევი დიდი ხნის განმავლობაში ინახება ნიადაგში. მცენარე შესაძლებელია დაავადდეს განვითარების ნებისმიერ ეტაპზე. მსუბუქი ნიადაგები მნიშვნელოვნად უწყობენ ხელს მის გავრცელებას. დაავადების გავრცელებისთვის ხელსაყრელი გარემო იქმნება მაშინ, როდესაც ნიადაგის ტემპერატურა 25-32°C-ია, ხოლო დაავადების გავრცელებისთვის ნიადაგის ყველაზე ოპტიმალური ტემპერატურაა 27°C.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების პირველი სიმპტომები ჩნდება ცალკეულ ფოთლებზე, რომლებიც ჭკნება და ცვივა. სოკო იწყებს განვითარებას ღეროს შიგთავსში, მცენარეებს აღენიშნებათ სიყვითლის პროგრესული



სურ. 6.7 ფუზარიოზული ჭკნობის სიმპტომები პომიდორზე



პროცესი და ჭკნობა, რაც, ჩვეულებრივ, იწყება მცენარის ქვედა იარუსებიდან. გაყვითლებული და დამჭკნარი ფოთლები ადრეულად ცვივა. ხშირად სიმპტომები ჩნდება ღეროს მხოლოდ ერთ მხარეზე. დაინფიცირებული მცენარე მკვეთრად ყვითლდება, ჭკნება და, როგორც წესი, ნაადრევად ილუპება. როდესაც მიწის ზედაპირთან ახლოს არსებულ მთავარი ღეროს ეპიდერმისა და კანის ქსოვილების გადანაჭერს აკვირდებიან, შეინიშნება შოკოლადისფრიდან ყავისფერში გარდამავალი შეფერილობის გამტარი ჭურჭლები. ასეთი შეფერილობა მცენარეს ზოლებად გასდევს ფესვებიდან ფოთლის ყუნწებამდე.

ტენიან ამინდში შესაძლებელია დაავადების გამომწვევი სოკოს მოვარდისფრო თეთრი სპორების დაგროვება დაავადებულ მცენარეებზე ან უშუალოდ დაზიანების ადგილებში.

ჩითილების წარმოებისთვის განკუთვნილი გრუნტის დაინფიცირებას, როგორც წესი, შედეგად მოსდევს მნიშვნელოვანი დანაკარგები. დაზიანებული ჩითილები წყვეტენ ზრდას. ხნიერი ფოთლები იხვევა და ცვივა, მცენარე კი ილუპება. ნაყოფის დაზიანება შიგთავსში არსებულ ჭურჭლოვან სისტემაში შესაძლოა გაჩნდეს და დაფიქსირდეს ყავისფერი შეფერილობის გაჩენით. ფუზარიოზული ჭკნობის სიმპტომები ჰგავს ვერტიცელიოზური ჭკნობის (*V. Dahliae*) სიმპტომებს. ამ ორი დაავადების გარჩევა ხშირად ლაბორატორიული კვლევის გარეშე შეუძლებელია.

**კონტროლი:**

- სერტიფიცირებული სალი სათესლე მასალის გამოყენება;
- წარმოებისთვის კარგად განოყიერებული და კარგი დრენაჟის მქონე ნიადაგების შერჩევა;
- სათესლე მასალის დამუშავება (ცხელ წყალში დამუშავებული სათესლე მასალა, როგორც წესი, თავისუფალია დაავადების გამომწვევისაგან);
- სათბურებისა და გრუნტის დეზინფექცია დათესვამდე შესაბამისი ფუმიგანტების გამოყენებით. ეს ეფექტურია ნიადაგში არსებული დაავადებების გამომწვევი სოკოების წინააღმდეგ;
- დაინფიცირებულ ნიადაგებში უნდა იწარმოებოდეს მხოლოდ ის ჯიშები/ჰიბრიდები, რომლებიც ფუზარიოზისა და ვერტიცელიოზისადმი რეზისტენტულობის მაღალი ხარისხით გამოირჩევიან. ასეთი სახის ჯიშების/ჰიბრიდების შესახებ ინფორმაციის მიღება შესაძლებელია პომიდვრის შესახებ არსებულ სხვადასხვა კატალოგიდან;
- კულტურათა მონაცვლეობა – პომიდორი უნდა იწარმოებოდეს ერთსა და იმავე ნაკვეთზე ოთხწლიანი შუალედებით. დაინფიცირებული ნიადაგის მდგომარეობა მასზე პომიდვრის ხშირი წარმოების შედეგად მნიშვნელოვნად უარესდება;
- დაავადებული მცენარეების მოცილება და განადგურება;
- ფუნგიციდები არაეფექტურია ფუზარიოზული ჭკნობის წინააღმდეგ.

**სეპტორიოზი (Septoria Leaf Spot)**

**გამომწვევი – *Septoria lycopersici*.** სეპტორიოზი არის პომიდვრის ფოთლებისა და ღეროს დაავადება. იგი პირდაპირი გზით არ აზიანებს ნაყოფს. დაავადებამ შესაძლოა გამოიწვიოს სწრაფი ფოთოლცვენა ცხელი ამინდის და მაღალი ტე-



სურ. 6.8 სეპტორიოზის სიმპტომები პომიდვრის ფოთოლზე



ნიანობის პირობებში. სოკოს სჭირდება წყლის წვეთების არსებობა მცენარის ზედაპირზე, რათა განავითაროს სპორები და დაინფიციროს მცენარე.

სოკო ინახება პომიდვრისა და სარეველების მცენარეულ ნარჩენებში. აქ ფორმირებული სპორები ქარის და წვიმის საშუალებით იწვევს კულტურის დაავადებას. სათბურში სოკომ შესაძლოა გამოიზამთროს სხვადასხვა ორგანულ მასაზე.

**დაავადების სიმპტომები:** სიმპტომები შესაძლოა გაჩნდეს ფოთლებსა და ღეროზე მცენარის განვითარების ნებისმიერ ეტაპზე. თუმცა ისინი შესამჩნევია ძირითადად ნაყოფის გამონასკვის სტადიაზე. ამ დროს ფოთოლზე ჩნდება მცირე ზომის წყლიანი წრიული ლაქები. დროთა განმავლობაში ლაქები იზრდება და მათი დიამეტრი აღწევს 2-5 მმ-ს. ლაქებს აქვთ მუქი საზღვრები და ღია ფერის ცენტრი.

დაზიანების ცენტრში შესაძლოა შეინიშნებოდეს მცირე ზომის მუქი ხორკლიანი სხეულები, რომლებშიც სოკოს სპორებია კონცენტრირებული. როგორც წესი, თავდაპირველად სიმპტომები ჩნდება ნიადაგთან ახლოს მდებარე ქვედა იარუსის ფოთლებზე.

წვიმიან და ცხელ ამინდში დაავადება სწრაფად ვრცელდება ახალგაზრდა ფოთლებზეც. როდესაც ფოთლები ძლიერადაა დაინფიცირებული, ისინი თანდათან ცვივა, გაშიშვლებული ნაყოფები კი მზისგან ადვილად ზიანდება. დაზიანებული მცენარე ივითარებს ნაყოფს, რომელიც ნაადრევად წითლდება და ნაკლებად შეიცავს შაქარს. დაავადების გამომწვევები შესაძლოა განვითარდნენ სხვადასხვა სახეობის სარეველებზე.

### კონტროლი:

- კულტურათა მონაცვლეობა 4 წლის განმავლობაში – პომიდორი უნდა ჩანაცვლდეს სხვა კულტურებით და ამ პერიოდში ნაკვეთზე რეკომენდებული არ არის ძალღყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი სხვა კულტურების წარმოება;
- მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება;
- პომიდვრის წარმოება არაინფიცირებულ ნიადაგზე;
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ, განსაკუთრებით ჭინჭრისა და ძალღყურძენას წინააღმდეგ;
- როდესაც იქმნება დაავადების გავრცელებისთვის ხელსაყრელი პირობები, ფუნგიციდების ეფექტური გამოყენება აუცილებელია დაავადების კონტროლისათვის.



სურ. 6.9 ნაცრის სიმპტომები პომიდორზე

### ნაცარი (Powder mildew)

**გამომწვევი – *Leveillula taurica* and *Erysiphe cichoracearum*.** დაავადების გამომწვევი სოკო ავტოტროფი პარაზიტია, რომელსაც არ შეუძლია არსებობა ცოცხალი მასპინძელი მცენარის გარეშე. იგი ვერ ცოცხლობს მკვდარ მცენარეულ მასაზე, სოკოს კონიდია კი, რომელიც ვრცელდება ქარის მეშვეობით, დიდხანს ვერ ინარჩუნებს სიცოცხლისუნარიანობას. მცენარეთა დაავადებების გამომწვევი ბევრი სოკოსაგან განსხვავებით, ნაცრის გამომწვევ სოკოებს სპორების გამრავლებისა და ინფიცირებისთვის არ სჭირდებათ წყლის წვეთები მცენარის ზედაპირზე. დაინფიცირებისთვის საკმარისია 50%-მდე მაღალი ფარდობითი ტენიანობაც. დაავადების განვითარებისთვის ოპტიმალური ფარდობითი ტენიანობა 90% ან მეტია.





დაავადება შესაძლოა გაჩნდეს 10-35°C ტემპერატურის ფარგლებში, მისი გავრცელების ოპტიმალური ტემპერატურა 16-20°C-ია.

ნაცარი განსაკუთრებით სახიფათოა დახურულ გრუნტში. თუმცა მან შეიძლება სერიოზული დანაკარგები გამოიწვიოს ღია გრუნტზეც მის მიმართ მგრძნობიარე ჯიშების/ჰიბრიდების დაინფიცირების შემთხვევაში.

**დაავადების სიმპტომები:** გამოხატულია ღია მწვანიდან ყვითელ შეფერილობაში გარდამავალი ლაქებით მცენარის ფოთლის ზედაპირზე. ამ ლაქებს, როგორც წესი, არ აქვთ მკვეთრად გამოხატული საზღვრები და თანდათან ხდებიან უფრო შესამჩნევი – ივითარებენ თეთრი ფერის ნაღებს, რომელიც პომიდვრის ნაცრის მთავარი მახასიათებელია.

პომიდვრის ნაცარი გაცილებით აგრესიულია სხვა კულტურების ნაცართან შედარებით. როდესაც ფოთოლი ინფიცირდება, ის სწრაფად იღებს ნაცრისფერ შეფერილობას და მცენარეზევე ქანება. ფოთლების ასეთი სწრაფი სიკვდილი და მცენარის დეფოლიაცია არ არის დამახასიათებელი სხვა ნაცრებისთვის.

სოკო სწრაფად ვრცელდება მეზობელ ფოთლებზე, რადგან მისი უხვი რაოდენობის სპორები ადვილად გადაიტანება ჰაერით და ფართობში მიმდინარე სამეურნეო საქმიანობების შედეგად.

**კონტროლი (სათბური):**

- მცენარეებსა და რიგებს შორის ადეკვატური მანძილი უზრუნველყოფს კარგ აერაციას და ამცირებს ფარდობით ტენიანობას;
- ფარდობითი ტენიანობის შენარჩუნება 85%-ზე დაბლა;
- კარგი ვენტილაცია;
- დაზიანებული მცენარეების მოცილება და განადგურება;
- მოსავლის აღების შემდეგ სათბურიდან მწვანე მასის გატანა;
- რებისტენტული ჯიშების/ჰიბრიდების გამოყენება;
- ხარისხიანი ფუნგიციდების ეფექტური გამოყენება მნიშვნელოვანია დაავადების კონტროლის მიმართულებით. შესხურება საჭიროა სიმპტომების გამოჩენისთანავე. როდესაც დაავადება ძლიერ ვრცელდება, ფუნგიციდების გამოყენებას შესაძლოა ეფექტი არ ჰქონდეს.

**კონტროლი (ღია გრუნტი):**

- მცენარეებსა და რიგებს შორის ადეკვატური მანძილი უზრუნველყოფს კარგ აერაციას და ამცირებს ფარდობით ტენიანობას;
- სარების გამოყენება და მცენარეების გასხვლა უზრუნველყოფს ჰაერის ცირკულაციას და ამცირებს ფარდობით ტენიანობას;
- დაზიანებული მცენარეების მოცილება და განადგურება;
- რებისტენტული ჯიშების/ჰიბრიდების გამოყენება;
- ხარისხიანი ფუნგიციდების ეფექტური გამოყენება მნიშვნელოვანია დაავადების კონტროლისთვის. შესხურება საჭიროა პირველი სიმპტომების გამოჩენისთანავე, როდესაც დაავადება ძლიერ ვრცელდება, ფუნგიციდების გამოყენებას შესაძლოა ეფექტი არ ჰქონდეს.



სურ. 6.10 შავფეხას სიმპტომები

## შავფეხა (Black Leg)

**გამომწვევები** – დაავადების გამომწვევებია ნიადაგის სოკოების შემდეგი სახეობები: Rhizoctonia; Pythium; Phytophthora და Fusarium.

შავფეხა პომიდვრის ჩითილების დაავადებაა. მისი გავრცელებისთვის ხელსაყრელ პირობებია ტენიანი ამინდი, ნიადაგის მაღალი ტენიანობა ღია გრუნტში და მაღალი ფარდობითი ტენიანობა სათბურში.

მცენარეთა არასწორი განლაგება, ჩანშირებული ნათესები და ცუდი ვენტილაცია დაავადების გავრცელების წინაპირობებია.

**დაავადების სიმპტომები:** ფესვთან შეერთების ადგილას ღეროს ნაწილი შავდება, ხმება და მცენარე იღუპება. დაზიანების არეალის ზემოთ, ახალი ფესვების გაჩენის შემთხვევაშიც კი, ძლიერ ფერხდება მცენარის განვითარება.

### კონტროლი:

- პომიდვრის წარმოებისთვის საჭიროა განათებული და კარგი დრენაჟის მქონე ნიადაგების შერჩევა. წყლით გაჟღერებულ ნიადაგებზე პომიდვრის წარმოება არ არის რეკომენდებული;
- სათბურებისა და მათი გრუნტის დეზინფექცია დარგვის წინ. ასევე საჭიროა სათბურში გამოსაყენებელი აღჭურვილობის დეზინფექცია;
- მცენარეებსა და რიგებს შორის ადეკვატური მანძილების დაცვა, რაც უზრუნველყოფს კარგ აერაციას სათბურებში და ამცირებს ფარდობით ტენიანობას;
- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული და ხარისხიანი გამოყენება.

## ნაყოფების სველი სიღამპლე (Rhizopus Rot)

**გამომწვევი** – *Rhizopus nigricans*. დაავადება აზიანებს პომიდვრის როგორც მწვანე, ასევე მწიფე ნაყოფებს. პათოგენის განვითარებისთვის ოპტიმალური პირობებია ჰაერის მაღალი ფარდობითი ტენიანობა და ტემპერატურა 15°C-ის ფარგლებში.

დაავადების გავრცელების რისკი განსაკუთრებით იზრდება ისეთ საცავებში, სადაც პომიდორი სქელ ფენადაა დასაწყობებული.

**დაავადების სიმპტომები:** თავდაპირველად ნაყოფის კანზე ჩნდება უფერული წყლიანი ლაქები. ამ ეტაპზე დაზიანებული ქსოვილის ჯანსაღისგან გარჩევა რთულია. 2-3 დღის შემდეგ კი ნაყოფის შიგთავსი ირღვევა და გარდაიქმნება უფერულ, თხევად, უსიამოვნო სუნის მქონე მასად. ნაყოფის კანი ნაოჭდება და სკდება. დაავადება განსაკუთრებით აზიანებს მოუმწიფებელ ნაყოფებს. მაღალი ტემპერატურის პირობებში დაზიანებული მწვანე ნაყოფი 5-7 დღეში მთლიანად ნადგურდება.

### კონტროლი:

- მოსავლის დროული აღება (მოკრეფა სრულ სიმწიფემდე);
- შესაბამის პირობებში შენახვა – პომიდორი უნდა ინახებოდეს საწყობში, სადაც ტემპერატურა 7°C-ზე ნაკლებია;
- საწყობების პერიოდული დეზინფექცია.



სურ. 6.11 ნაყოფების სველი სიღამპლე

**პომიდვრის ვირუსული დაავადებები**

**თამბაქოს (პომიდვრის) მოზაიკის ვირუსი (ToMv) (Tabacco (Tomato) Mosaic Virus – ToMv)**

**გამომწვევი** – პომიდვრის მოზაიკის ვირუსი იგივე თამბაქოს მოზაიკის ვირუსია. დაავადება გადაიტანება მწერების, მომუშავე პერსონალისა და ქარის მეშვეობით. მცენარეების ურთიერთკონტაქტი, ჩითილების ერთმანეთთან შეხება გადარგვისას, კულტივაცია, წამლობა, მორწყვა და სხვა მსგავსი ფაქტორები დაავადების გავრცელების გზებია, განსაკუთრებით დახურულ გრუნტში. სათბურებისთვის დამახასიათებელია ამ ტიპის მეორეული გავრცელება, რამაც შესაძლოა გადარგვიდან 10 კვირის შემდეგ გამოიწვიოს დაავადების სწრაფი გავრცელება, რადგან ჩითილები ადვილად ავადდება.

დრო მექანიკური დაინფიცირებიდან სიმპტომების განვითარებამდე შესაძლებელია იყოს მოკლე და დაახლოებით ერთ კვირაში ახლადდაინფიცირებული მცენარე მანამ, სანამ მასზე თვალსაჩინო სიმპტომები გაჩნდება, უკვე დაავადების გავრცელების წყაროა.

სათბურებში პერსონალის მიერ ჩატარებული სამუშაოები ყველაზე სწრაფი საშუალებაა დაავადების გასავრცელებლად. ყველაზე ხშირად დაავადება ვრცელდება წამლობისას, როდესაც პერსონალი მოძრაობს მცენარეთა რიგებს შორის.

**დაავადების სიმპტომები:** ფოთლებზე ჩნდება ღია და მუქი მწვანე აჭრელებული უბნები ამ დროს ფოთლის ფირფიტა მთლიანად ვერ იშლება, აქვს პატარა და მოკლევუნწიანი ფოთოლაკები, რომლებიც ზედა მხრიდან თითქოს ამობურცულია. სათბურებში ახალგაზრდა ფოთლები ვიწროვდება და ბოლოს მიიღება ძაფნაირი, ანუ ხაზა ფოთოლი.

სიმპტომები ჩნდება დაინფიცირებიდან დაახლოებით 10 დღის შემდეგ.

დაზიანებები ღეროზე შესაძლოა გამოწვეული იყოს ვირუსის ერთი ან მეტი შტამისაგან. დაზიანებები მუქი ფერისაა, სივრდივი ფორმის და შესაძლოა იყოს როგორც მოკლე, ასევე გრძელი. დაზიანებული ღეროები მყიფეა, ადვილად მტვრევადი და ქერქსა და გულგულში შეიცავს დაზიანებულ უბნებს. როგორც წესი, ნაყოფზე არ აღინიშნება რაიმე სახის თვალსაჩინო სიმპტომები. ნაყოფების რაოდენობა და ზომა მცირდება დაახლოებით 50%-ით. ახალგაზრდა მცენარეების დაზიანების შემთხვევაში ზარალი უფრო დიდია. ხანდახან დაზიანებული ნაყოფი ბრინჯაოსფერია, მისი შიგთავსი კი – ყავისფერი. სხვადასხვაგვარი აჭრელება დამოკიდებულია სხვადასხვა ვირუსის შტამებზე. სიმპტომები შესაძლოა შეინიღბოს ცხელი ამინდში, მაგრამ მცენარე მაინც დაინფიცირებული რჩება და, შესაბამისად, სიმპტომები გამოვლინდება ცივი და ღრუბლიანი ამინდის დადგომისთანავე.

**პომიდვრის ნეკროზული ლაქიანობა (INSV) (Tomato Impatienc Necrotic spot Virus – INSV)**

**გამომწვევი** – INSV. ვირუსის ძირითადი გამავრცელებელია კალიფორნიული თრიფსი (თუმცა არსებობს თრიფსების სხვა რამდენიმე სახეობა, რომლებიც ასევე ავრცელებს აღნიშნულ ვირუსს). თრიფსი ინფიცირდება ჭუპრის სტადიაზე და ისინი წარმოადგენენ ვირუსის გადამტანებს მხოლოდ ზრდასრულ ეტაპზე. ზრდასრულ თრიფსებს მცენარის ინფიცირება შეუძლიათ კვების დაწყებიდან 30 წუთის განმავლობაში.



სურ. 6.12 პომიდვრის მოზაიკის ვირუსის სიმპტომები



სურ. 6.13 პომიდვრის ნეკროზული ლაქიანობის სიმპტომები



სურ. 6.14 სტოლბურის სიმპტომები პომიდორზე

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება იწვევს არაერთ სიმპტომს: ჭკნობას, ღეროს ხმობას, ზრდის შეფერხებას, სიყვითლეს, ყვავილების რაოდენობის შემცირებას, მზის სიღამწერის მსგავს და მომრგვალო ლაქების გაჩენას.

სიმპტომები არ არის სპეციფიკური ან თანმიმდევრული. ძალიან ბევრ სხვა დაავადებას შესაძლოა ჰქონდეს ზუსტად იგივენაირი ერთი ან რამდენიმე სიმპტომი. დაინფიცირების შემთხვევაში მხოლოდ ის ხდება ნათელი, რომ მცენარე არ ვითარდება ნორმალურად. ვირუსის სიმპტომები შესაძლოა დამოკიდებული იყოს მცენარის ტიპზე, ასაკზე, ფიზიოლოგიურ ეტაპზე, ზრდა-განვითარების პირობებზე, დაინფიცირების დროსა და ვირუსის შტამზე.

დიაგნოზის დასმა შესაძლებელია ინოკულაციი სპეციალური ინდიკატორი მცენარეების ან მოლეკულური ტესტების მეშვეობით.

## სტოლბური (Stolbur)

**გამომწვევი** – სტოლბურის გამომწვევი ორგანიზმი ფიტოპლაზმაა. დაავადება, როგორც წესი, ჩნდება ნიადაგის მომატებული ტემპერატურის პირობებში.

დაავადება გადაიტანება მავნებელი მწერების მიერ. საქართველოში მისი მთავარი გამავრცელებელია ჭიჭინობელა (*Hyalestes Mlacosewichi*).

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადებისთვის დამახასიათებელია შემდეგი ძირითადი სიმპტომები: ყვავილების ცვენა, ნაადრევი ჭკნობა და მცენარის დაღუპვა ყვავილების განვითარების გარეშე; სიმპტომები შესაძლოა არც გაჩნდეს ან იყოს ძნელად შესამჩნევი. უფრო მეტიც, სიმპტომები შესაძლოა დამოკიდებული იყოს სტოლბურის შტამზე, გარემო პირობებსა და კულტურის რეზისტენტულობაზე.

დაინფიცირების შემდგომ განვითარებული ფოთლები იძენს მომწვანო-ყვითელ შეფერილობას, განსაკუთრებით კიდეებზე, რომლებიც შესაძლებელია მაღლა აგრიხოს. ყოველი შემდგომ განვითარებული ფოთოლი უფრო და უფრო პატარა და ყვითელია. ღეროები თხელდება და წაგრძელებულია, მცენარის ზრდა ფერხდება, მაგრამ ფლოემის არანორმალური ფორმაციის გამო დაავადება ინტენსიურად მიმდინარეობს. ვითარდება გვერდითი წანაზარდები, რაც მცენარეს ბუჩქის სახეს აძლევს.

თუ ყვავილი ინფიცირების მომენტში უკვე ფორმირებულია, ის ზიანდება და შესაძლოა გახდეს სტერილური. ამ დროს გვირგვინის ფურცლები იღებს ყვითლის ნაცვლად მომწვანო შეფერილობას. ეს ტოტალური პროცესია – გვირგვინის ფურცლები წყვეტს განვითარებას და მწვანდება. ყუნწები გაცილებით მსხვილია ნორმალურ ზომებთან შედარებით. დაინფიცირების შედეგად ნაყოფის განვითარებაც ფერხდება. უკვე ფორმირებული ნაყოფი უგემურია, გამომშრალი და აქვს ღია შეფერილობა. ნეკროზი ჩნდება ახალგაზრდა ნაყოფების ემბრიონალურ ცენტრში. ყვავილის მსგავსად, ნაყოფის ყუნწიც გაცილებით წვრილია ნორმალურ ზომებთან და თავად ნაყოფების ზომებთან შედარებით.

## პომიდვრის ვირუსულ დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლის ძირითადი კომპლექსური ღონისძიებები

თესვისთვის საჭიროა სერტიფიცირებული სათესლე მასალის გამოყენება, რომელიც წინასწარ უნდა დამუშავდეს 20%-იან მარილმუჟავაში 30 წუთი ან კალიუმის პერმანგანატის 1%-იან ხსნარში – 20 წუთი (თუ პომიდვრის სათესლე



მასალა წარმოებულია რომელიმე კომპანიის მიერ, ამ შემთხვევაში მას უკვე ჩატარებული ექნება ვირუსების საწინააღმდეგო პროცედურები).

სათბურებში დაავადებული ნიადაგი უნდა შეიცვალოს ისეთი ნიადაგით, რომელზეც არ ყოფილა წარმოებული პომიდორი, წიწაკა და ძალღყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი სხვა კულტურები ან დაიორთქლოს 90-100°C ტემპერატურით 1-2 საათის განმავლობაში.

დიდი მნიშვნელობა აქვს როგორც მავნებელთა აღმოჩენასა და განადგურებას, ასევე დაავადებული მცენარეების დროულ აღმოჩენას და მოცილებას, რისთვისაც კვირაში მინიმუმ ერთხელ საჭიროა ნათესების მონიტორინგი, მავნებლების ან დაავადებების სიმპტომების აღმოჩენისთანავე დაავადებულ მცენარეთა მოცილება და ჯანსაღი მცენარეების ქიმიური დამუშავება. დაავადებული მცენარეების ადგილას სალი ჩითილი უნდა გადაირგოს არაუადრეს 2-3 დღისა. მცენარეული ნარჩენების გატანა საჭიროა სპეციალური ტარის მეშვეობით, რომელსაც პერიოდულად უნდა ჩაუტარდეს დეზინფექცია.

ვირუსულ დაავადებათა წინააღმდეგ ბრძოლის კომპლექსურ ღონისძიებებად ასევე ითვლება: სამუშაო ინვენტარის დეზინფექცია კალიუმის პერმანგანატის 5%-იანი ხსნარით, სარეველების განადგურება, პომიდვრის აგროტექნიკის დაცვა (რწყვის და ნიადაგის განოყიერების სწორი რეჟიმი, მცენარეთა ოპტიმალური განლაგება, დახურული გრუნტის შემთხვევაში აუცილებელია ნიადაგის და ჰაერის ტემპერატურისა და ტენიანობის რეგულირება). მნიშვნელოვანი ფაქტორია ვირუსული დაავადებებისადმი გამძლე ჯიშების/ჰიბრიდების წარმოება. დაუშვებელია სათბურებში ოთახის დეკორაციული მცენარეების შეტანა, რადგან ეს შესაძლოა გახდეს ინფექციის წყარო.

### პომიდვრის ბაქტერიული დაავადებები

#### პომიდვრის ბაქტერიული კიბო (Bacterial Canker of Tomato)

**გამოწვევი – *Clavibacter michiganensis* sub. sp. *Michiganensis*.** *Clavibacter michiganensis* subsp-ის მიერ გამოწვეული ბაქტერიული კიბო არის პათოგენი, რომელსაც შეუძლია სისტემატიურად დაინფიციროს პომიდვრის მცენარეები. ინფექციის წყაროა არასერტიფიცირებული სათესლე მასალა, ნიადაგი და მცენარეული ნარჩენები. იგი იწვევს მძიმე დაავადებას, რომელიც ფართოდაა გავრცელებული და შეუძლია წარმოქმნას ლოკალური ეპიდემიური კერები ცხელ და ტენიან პირობებში.

დაავადების განვითარებისთვის ოპტიმალური კლიმატური პირობებია ნესტი, მომატებული ფარდობითი ტენიანობა და ცხელი ამინდი (24-33°C).

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების ძირითადი ან საბაზისო სიმპტომები (რომელიც ინფიცირების შედეგად ვლინდება თესლში ან ჩითილში): ზრდის შეფერხება, ჭკნობა, ჭურჭლების გამუქება, ღეროზე ღია წყლულების ფორმირება და ნაყოფის დაზიანებები.

დაზიანებული ღეროების სიგრძივ გადანაჭერზე შეინიშნება ყავისფერი დაზიანებული ჭურჭლების ქსოვილები, განსაკუთრებით ფესვის და ღეროს შეერთების ადგილას.

ახალგაზრდა ჩითილებზე სათბურებში შესაძლოა გაჩნდეს ოდნავ ამოზნექილი წყლულები ფოთლებსა და ღეროებზე. ასეთი მცენარე იშვიათად ინარჩუნებს სიცოცხლისუნარიანობას გადარგვის შემდეგ. ღია გრუნტში მეორეული სიმპტომე-



სურ. 6.15 პომიდვრის ბაქტერიული კიბო





ბაქტერია იწვევს ჭკნობას გამტარი ჭურჭლების (ეპიდერმისის ქვეშ არსებული წყლის და საკვების გამტარი მექანიზმი) თანდათანობითი ბლოკირების შედეგად.

დაავადების იდენტიფიცირებისთვის საჭიროა ღეროს მიწასთან შეერთების ადგილიდან აღებულ ეპიდერმისის ფრაგმენტსა და გამტარ ჭურჭლებზე დაკვირვება. დაავადების გავრცელების ადრეულ სტადიებზე ღეროს ცენტრი წყლითაა გაჟღენთილი; მოგვიანებით იგი იღებს ყავისფერ შეფერილობას და ზოგჯერ მასზე ყალიბდება ღრმული.

ღეროს ცენტრის ფერის შეცვლა განასხვავებს ამ დაავადებას ფუზარიოზული და ვერტიცელიოზური ჭკნობებისაგან.

დიაგნოსტიკის მეორე, გაცილებით ადვილი მეთოდია დაზიანებული ღეროს ფრაგმენტის მოთავსება გამჭვირვალე შუშაზე, რომელიც იდება წყლიან კონტეინერში. ამ დროს გადაჭრილი ადგილების ჭურჭლოვანი სისტემიდან შეიშენება თეთრი ფერის რძისებრი გამონადენი.

**კონტროლი:**

- კულტურათა მონაცვლეობა: საჭიროა დაავადებისადმი რეზისტენტული ჯიშების/ჰიბრიდებისა და ძალღყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენლების ერთი და იმავე ფართობზე ოთხწლიანი ინტერვალებით წარმოება;
- ფუმიგაცია ძლიერ დაინფიცირებულ ნიადაგებზე;
- დაზიანებული მცენარეების მოცილება მათ ფესვებზე არსებული მიწიანად;
- დაინფიცირებული ნიადაგების დეზინფექცია;
- ტენიანობისა და ტემპერატურის მაჩვენებლების კონტროლი დახურულ გრუნტში;
- სერტიფიცირებული სათესლე და საჩითილე მასალის გამოყენება;
- დაავადებისადმი რეზისტენტული ჯიშების/ჰიბრიდების გამოყენება.

**ბაქტერიული ლაქიანობა (Bacterial Canker of Tomato)**

**გამომწვევი – *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*.** ბაქტერიული ლაქიანობა შესაძლებელია სახიფათო აღმოჩნდეს პომიდვრისთვის და მაღალი ტემპერატურისა და მომატებული ტენიანობის პირობებში გამოიწვიოს ეპიდემია, აგრეთვე ფოთოლცვენა და ყვავილების დაცვენა. იგი აზიანებს განვითარების პროცესში მყოფ ნაყოფებსაც.

ბაქტერია ინახება დაზიანებული სათესლე მასალის ზედაპირზე, მცენარეულ ნარჩენებსა და ნიადაგში.

**კონტროლი:**

- კულტურათა მონაცვლეობა სამწლიანი ინტერვალებით ისეთ კულტურებთან, რომლებიც არ მიეკუთვნებიან ძალღყურძენასებრთა ოჯახს. თესლობრუნვის სქემაში არ უნდა მონაწილეობდეს წიწაკა, რომელიც დაავადებისადმი მაღალი ხარისხის მიმღებლობით გამოირჩევა;
- სერტიფიცირებული სათესლე მასალის გამოყენება ან თესლის შეწამვლა მნიშვნელოვნად ამცირებს ბაქტერიების არსებობის რისკებს სათესლე მა-



სურ. 6.17 პომიდვრის ბაქტერიული ლაქიანობის სიმპტომები



სალაზე; პომიდვრის რბილობისა და თესლის ფერმენტაცია ოთახის ტემპერატურაზე 4-5 დღის განმავლობაში;

- სანიტარული ზომების დაცვა სათბურებში. სარეველებისა და მცენარეული ნარჩენების გატანა-განადგურება. სათბურში არსებული ინვენტარის დეზინფექცია, ჰიგიენური წესების დაცვა, მცენარეების მორწყვისას მწვანე მასის სიმშრალის შენარჩუნება. მოსავლის აღების შემდგომ უნდა ჩატარდეს სათბურის სრული დეზინფექცია (კედლები, სუბსტრატი, აღჭურვილობა და სხვა). ამ დროს საჭიროა თბილი წყლითა და საპნით გაწმენდა, შემდეგ კი უშუალოდ დეზინფექტორის გამოყენება. თუ ეს შესაძლებელია, მოსავლის აღების შემდეგ სათბური უნდა დაიხუროს და ბუნებრივი სიციხის ქვეშ ასეთ მდგომარეობაში დარჩეს. ყოველთვის საჭიროა ახალი კასეტების გამოყენება და სალი სათესლე/საჩითილე მასალის მოხმარება, პომიდვრისა და წიწაკის ერთ სათბურში წარმოების მაქსიმალურად თავიდან არიდება და უკიდურესი აუცილებლობის შემთხვევაში წიწაკის სათესლე მასალის დეზინფექცია;
- ღია გრუნტში საჭიროა ირიგაციის წესების დაცვა, მწვანე მასის დასველებისა და მორწყვის შემდეგ ნებისმიერი სახის სამუშაოს თავიდან არიდება, რათა დაავადება მექანიკური გზით არ გავრცელდეს.

## ფიზიოლოგიური დარღვევები

ფიზიოლოგიური დარღვევების დროს ჩნდება დაავადების მსგავსი სიმპტომები, რომელთაც ძირითადად იწვევს არახელსაყრელი ტემპერატურული, ტენიანობის, კვების და/ან ირიგაციის პირობები. პომიდვრის ფიზიოლოგიური დარღვევების თვალსაჩინო მაგალითებია: ნაყოფის ფუძის სიღამპლე, დეფორმაცია, სიყვითლე და სხვა.

მოცემულ ქვეთავში განხილულია ფუძის სიღამპლე, დეფორმაცია, სიყვითლე.

### ფუძის სიღამპლე

ფუძის სიღამპლე არის ფიზიოლოგიური დარღვევა, რომელიც აზიანებს პომიდორს, წიწაკას, ბადრიჯანს, გოგრასა და საზამთროს.

**გამომწვევი ფაქტორები:** მთავარი გამომწვევი ფაქტორი ნაყოფში კალციუმის დეფიციტია. კალციუმი უჯრედის კედლის ერთ-ერთი უმთავრესი კომპონენტია. ნიადაგის არახელსაყრელი პირობები: ზედმეტი ტენი ან, პირიქით, გამოშრობა ხელს უშლის მცენარეს, ნაყოფში საკმარისი რაოდენობით დააგროვოს კალციუმი.

აღნიშნული პირობები იწვევს სიმპტომების გამოვლენას ნაყოფის მომწიფების პერიოდში.

დეფიციტი გაცილებით თვალსაჩინოა ადრეული ზრდის კრიტიკულ ფაზებში.

დაზიანებას ასევე იწვევს აზოტის, კალიუმისა და მაგნიუმის ჭარბი დოზები, რადგან აღნიშნული ნივთიერებები იწვევს ქსოვილის ზრდას, რაც ქმნის კალციუმის დეფიციტს.

**დაავადების სიმპტომები:** ნაყოფის ფუძის ლპობა წყლიანი მცირე ლაქის გაჩენით ნაყოფის ფუძესთან – ნაყოფის ზრდასთან ერთად ლაქაც იმატებს ზომაში და ცალკეულ შემთხვევებში შესაძლოა ნაყოფის ნახევარზე მეტი დაფაროს.



სურ. 6.18 პომიდვრის ფუძის სიღამპლე





ლაქა მუქი ყავისფერი შეფერილობისაა და ნაყოფის ზრდასთან ერთად მისი კანი უხეშდება. დაზიანება ქმნის მცენარის სხვადასხვა ბაქტერიებისა და ვირუსებისთვის ხელსაყრელ პირობებს.

დაზიანების პარალელურად ნაყოფი მწიფდება, მაგრამ კარგავს საბაზრო ხარისხს. იგი უმთავრესად აზიანებს გამონასკვულ პირველ ორ ნაყოფს, განსაკუთრებით იმ შემთხვევებში, როდესაც მცენარე იზრდება არასწორი რწყვისა და ცივი ნიადაგის პირობებში.

**პრევენცია:**

- ნიადაგის pH-ის დარეგულირება 6.8-მდე;
- მჟავე ნიადაგებზე არადოლომიტური კირის დამატება;
- კალციუმის შესხურება კულტურაზე, განსაკუთრებით ნაყოფის ზრდის პირველი ორი კვირის განმავლობაში და მოსავლის აღებამდე ორი კვირით ადრე;
- რეკომენდებული არაა სასუქების (განსაკუთრებით აზოტშემცველის) გადაჭარბებით გამოყენება;
- ნიადაგის ტენიანობისა და რწყვის ოპტიმალური რეჟიმების შენარჩუნება;
- აგროტექნიკური სამუშაოების განხორციელების პროცესში მცენარეთა ფესვების დაზიანების რისკის თავიდან აცილება;
- დაზიანებისადმი მდგრადი ჯიშების გამოყენება.

**დეფორმაცია**

დეფორმაცია არის დარღვევა, რომელიც იწვევს პომიდვრის ნაყოფის მრავალმხრივ დეფორმაციას და აკარგვინებს მას საბაზრო ღირებულებას.

**გამომწვევი ფაქტორები:** დეფორმაციას იწვევს არახელსაყრელი შიდა და გარე ფაქტორების ერთობლივი მოქმედება, რაც შესაძლოა მოხდეს ყვავილის განვითარების პროცესში; შედეგად, არასწორად ვითარდება თავად ნაყოფიც. დარღვევას იწვევს როგორც დაბალი, ასევე მაღალი ტემპერატურა და ნებისმიერი დისბალანსი, რომელიც შესაძლოა წარმოიშვას ყვავილობის სტადიაზე.

**დაავადების სიმპტომები:** დეფექტი, როგორც წესი, ჩნდება ნაყოფის ფუძესთან. იგი ყველაზე ხშირად შეინიშნება პირველად დამწიფებულ ნაყოფებზე. პომიდვრის ნაყოფის ფუძესთან ჩნდება ნაიარევეები და ნახვრეტები. დადგენილია, რომ ყვავილობის დაწყებამდე სამი კვირით ადრე აცივება მნიშვნელოვანწილად განაპირობებს დეფექტის არსებობას. ასევე, დაზიანების გამომწვევად ითვლება ტემპერატურის მკვეთრი ცვალებადობა.

**პრევენცია:**

დაზიანების კონტროლი საკმაოდ რთულია და, შესაბამისად, ნაკლებია ის ღონისძიებებიც, რომლებმაც შესაძლოა გამოიღოს შედეგი. ამ დროს საჭიროა:

- დაზიანებისადმი მდგრადი ჯიშების/ჰიბრიდების წარმოება;
- დაზიანებული ნაყოფების მოცილება სიმპტომების გამოვლენისთანავე.



სურ. 6.19 პომიდვრის ნაყოფის დეფორმაცია (კატისებრი სიმპტომი)



სურ. 6.20 პომიდვრის ნაყოფის სიყვითლე

## სიყვითლე

სიყვითლე ფიზიოლოგიური დარღვევაა, რომელიც იწვევს ნაყოფის გაუფერულებას ან მის სიყვითლეს, რაც ნაყოფს საბაზრო ღირებულებას აკარგვინებს.

**გამომწვევი ფაქტორები:** დაავადების გამომწვევი ძირითადი უარყოფითი ფაქტორი არის მაღალი ტემპერატურა (33°C-ზე მეტი). ასევე, გამოკვლევებმა დაადასტურა, რომ დაზიანება შესაძლოა გამოიწვიოს კალიუმის ან კალციუმის არასაკმარისმა რაოდენობამ და შედარებით ჭარბი რაოდენობის მაგნიუმის არსებობამ ნიადაგში; აგრეთვე, შესაძლოა ხელი შეუწყოს, ნიადაგის არეს რეაქციის (pH) 6.7-ზე მეტმა მაჩვენებელმა.

**სიმპტომები:** დარღვევას ახასიათებს მკრთალი ყვითელი უბნების გაჩენა ნაყოფის კანზე, ყუნწთან ანლოს, რაც ამცირებს ნაყოფის საბაზრო ღირებულებას. დაზიანებამ ნაყოფის ზედაპირზე შესაძლოა მოიცვას როგორც მცირე, ასევე დიდი არეალი.

## პრევენცია:

მწარმოებელმა უნდა იცოდეს, რომ გაყვითლება ყოველთვის არ ნიშნავს დამწიფების შეფერხებას და ის შესაძლებელია იყოს ფიზიოლოგიური დარღვევა. იგი ჩნდება ნაყოფის განვითარების ადრეულ სტადიებზე. ამიტომ მნიშვნელოვანია ამ ფაქტორზე ყურადღების გამახვილება, განსაკუთრებით ადრეული ყვავილობის შემთხვევაში.

ამ დროს რეკომენდებულია:

- ფოთლის ქსოვილებში კალიუმის 3%-ზე მაღალი შემცველობის უბრუნველყოფა (მშრალ წონაზე), განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც ნაყოფის დიამეტრი 3 სმ-ზე მეტია;
- ნიადაგის არეს რეაქცია (pH) უნდა იყოს 6.4-6.7-ის ფარგლებში;
- მაგნიუმის დოზის გაზრდა კალციუმთან ან კალიუმთან მიმართებაში დაახლოებით 1/4 პროპორციით;
- დაზიანებისადმი გამძლე ჯიშების/ჰიბრიდების წარმოება;
- დაზიანების მქონე ნაყოფების მოცილება, რათა მცენარის ენერჯია დაიზოგოს სხვა ნაყოფებისთვის.

სტაფილო (*Daucus carota* var. *sativus*) ქოლგოსანთა ოჯახის (*Umbelliferae*) წარმომადგენელი მცენარეა. ამ ოჯახის წევრები ასევე არიან: ანისული, ნიახური, ქინძი, კამა, ცერეცო, ოხრახუში, ძირთეთრა და სხვა. სტაფილო ერთ-ერთი ფართოდ გავრცელებული კულტურაა. მსოფლიოში წარმოებული სტაფილოს უდიდესი ნაწილი განკუთვნილია: ნედლად, დაჭრილი, გასუფთავებული და სალათებში შერეული სახით რეალიზაციისთვის. სტაფილო ასევე იწარმოება გადამუშავების მიზნით და გამოიყენება ბავშთა კვების ინდუსტრიაში, იყიდება გაყინული ან დაკონსერვებული სახითაც. სტაფილოს პოპულარობის და ფართოდ გავრცელების ერთ-ერთი მთავარი მიზეზი არის მასში ვიტამინ A-ს მაღალი შემცველობა. სტაფილო აგრეთვე მდიდარია სხვა ვიტამინებით, მინერალებითა და სასარგებლო ნივთიერებებით.

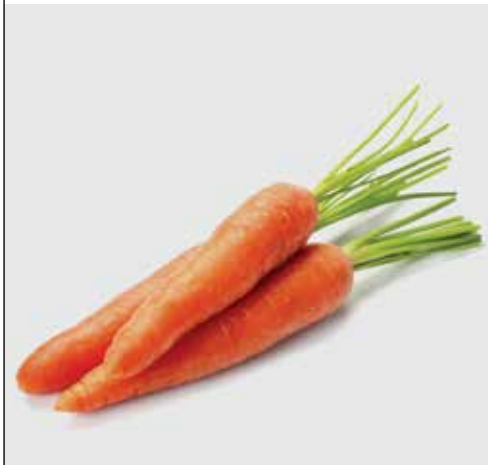
## კლიმატი

სტაფილოს ახალგაზრდა მცენარეები ძალიან მგრძობიარენი არიან დაბალი ტემპერატურისადმი, თუმცა მათ შეუძლიათ გაუძლონ მოკლევადიან წაყინვებს. კულტურის განვითარებისთვის იდეალური ტემპერატურა 10-27°C-ია. მაღალი ტემპერატურის პირობებში წარმოებულ სტაფილოს უვითარდება მახინჯი ძირხვენა. დაბალი ტემპერატურის პირობებში კი კულტურის ზრდა ფერხდება, ძირხვენა გრძელი და გაწვრილებულია, აქვს ღია შეფერილობა და შაქრის ნაკლები შემცველობა. 2 სმ-ზე ნაკლები დიამეტრის ძირხვენის მქონე სტაფილოს სახეობები, უფრო დიდი დიამეტრის ძირხვენის მქონე სახეობებთან შედარებით, ადვილად ზიანდებიან ყინვისაგან.

სტაფილო ორწლიანი კულტურაა, რომელიც საყვავილე ღეროებს ივითარებს მეორე წელს. თუმცა ზოგიერთ შემთხვევაში შესაძლებელია ნაადრევად იყვავილოს, რაც დამოკიდებულია კლიმატურ პირობებზე. ზოგიერთ შემთხვევაში ნედლი სახით რეალიზაციისთვის განკუთვნილ სტაფილოს რგავენ გვიან ზაფხულში და იღებენ იმავე წლის შემოდგომის ბოლოს; სათესლე დანიშნულებისთვის კი სტაფილო ირგვება ადრე შემოდგომაზე და თესლის აღება მიმდინარეობს მომდევნო კალენდარული წლის გაზაფხულის შუა პერიოდში. ამ მიზნით სათესლედ განკუთვნილი სტაფილო იწარმოება ზომიერად ცივი ზამთრის პირობების მქონე ადგილებში. ყვავილობისთვის იდეალურია ზამთრის ცივი დღეები, რომელსაც გაზაფხულის გრძელი დღეები მოსდევს. უმრავლეს შემთხვევაში 10°C ტემპერატურის პირობებში ყვავილობის პროცესი მოითხოვს ექვსიდან რვა კვირამდე პერიოდს. თუმცა ცხელი ტემპერატურა შემოდგომით დარგვისას არ აზიანებს კულტურას იმ შემთხვევაში, თუ მისი მორწყვა სწორადაა ორგანიზებული. სტაფილოს უვითარდება სათესლე ღეროების დიდი რაოდენობა, როდესაც დგება ცხელი ამინდი გაზაფხულზე და ზაფხულში.

სტაფილოს აქვს მცირე ზომის ჩითილი, რომელზეც განვითარებულია 6-ზე მეტი ფოთოლი. ისინი ვერ უძლებენ ძლიერ ყინვას, თუმცა შესაძლოა გადაურჩნენ ხანმოკლე წაყინვებს. განვითარებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურა 15-21°C-ია, როცა დღის ტემპერატურა აღწევს 24°C-მდე, ხოლო ღამის ტემპერატურა - 13°C-მდე. ტემპერატურული დარღვევის დროს მოსალოდნელია მინიმალური უარყოფითი ეფექტი, ხოლო იმ შემთხვევაში, თუ არსებული ტემპერატურა მნიშვნელოვნად მაღალია ზემოხსენებულ ზღვარზე, მოსალოდნელია ძირხვენის ფერის, სტრუქტურის, არმატისა და ფორმის არასასურველი ცვლილებები.

სასურველზე დაბალმა ტემპერატურამ შესაძლოა გამოიწვიოს მცენარის ზრდის შეფერხება, ძირხვენის გაფერმკრთალება და წაგრძელება. 2.5 სმ-ზე მოკლე დიამეტრის მქონე ძირხვენებიანი სტაფილოს სახეობები სიცივით მი-







- **ნანტის ჯგუფი.** იწარმოება ნედლი სახით რეალიზაციისთვის. ამ ჯგუფის წარმომადგენელ სტაფილოებს აქვთ ცილინდრული ფორმის ძირხვეწები. საშუალო დიამეტრი დაახლოებით 4 სმ-ია, ხოლო სიგრძე – 16-18 სმ. ძირხვეწის ზედაპირი გლუვია, რბილობი კი – მკვეთრი ნარინჯისფერი. აქვს მცირე ზომის ცენტრი.
- **ამსტერდამის ჯგუფი.** ძირითადად იწარმოება ნედლი სახით რეალიზაციისთვის. ამ ჯგუფის წარმომადგენელი სტაფილოების სახეობების წარმოება შედარებით მარტივია. ძირხვეწის შიგთავსი მკვეთრი ნარინჯისფერია, სიგრძე დაახლოებით 15 სმ-ია. აქვს მომრგვალებული ბოლო. ამ ჯგუფის წარმომადგენელთა წარმოება შესაძლებელია როგორც ღია, ასევე დახურულ გრუნტში.

**თესვის ნორმები, განოყიერება და სარეველების კონტროლი**

სტაფილო იწარმოება პირდაპირი თესვის საშუალებით, როგორც წესი, ერთ წელიწადში ორჯერ – პირველად გაზაფხულზე და მეორედ შემოდგომით. შემოდგომით წარმოებულ სტაფილოს აქვს უფრო მაღალი გემოვნური თვისებები და კარგად განვითარებული ფორმები.

სტაფილო ითესება კვლებში ერთმანეთისაგან 5-7 სმ-ის დაშორებით. ნედლი სახით სარეალიზაციოდ წარმოებისას იდეალური თესვის ნორმაა 1.1 მილიონი მცენარე ერთ ჰექტარზე; ხოლო გადამუშავების მიზნით წარმოებისას – 750 000 მცენარე ერთ ჰექტარზე. შემალლებულ კვლებზე დარგვა უზრუნველყოფს ნიადაგის კარგი დრენაჟის შენარჩუნებას.

ნიადაგის განოყიერებას შესამჩნევი ეფექტი აქვს სტაფილოს ძირხვეწების ხარისხზე. მიუხედავად იმისა, რომ სტაფილო გამოირჩევა საშუალო მოთხოვნილებით აზოტზე, სეზონის განმავლობაში რეკომენდებულია აზოტის ჯერადობრივად, 6-7-ჯერ შეტანა. მაქსიმუმი დოზა თითოეული შეტანისას არ უნდა აღემატებოდეს 16 კგ-ს (სუფთა წონა) ჰექტარზე. სასუქის ჯერადობრივი შეტანა უზრუნველყოფს მცენარის ბალანსირებულ გამოკვებას, ამცირებს ძირხვეწების გახლეჩვისა და დაზიანების რისკებს.

რაც შეეხება სხვა საკვებ ელემენტებს, მათი შეტანა სასურველია შემდეგი წესით: დარგვამდე 30%-50% კალიუმი და 100% ფოსფორი. იმ შემთხვევაში, თუ გამოიყენება კვლები, საჭიროა სასუქი ჩაკეთდეს უშუალოდ დარგვის წინ. დარჩენილი კალიუმის შეტანა აუცილებელია ორჯერ ან სამჯერ ვეგეტაციის პერიოდში. ამის გარდა, მიკროელემენტებიდან ერთ ჰექტარზე შეაქვთ 11 კგ თუთია, 1 კგ ბორი და 11 კგ გოგირდი დარგვის წინ.

სარეველების კონტროლს დიდი მნიშვნელობა აქვს სტაფილოს წარმოებისას, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც კულტურა განვითარების თავდაპირველ სტადიებზეა და, შესაბამისად, სათანადო წინააღმდეგობას ვერ უწევს სარეველებს. ნიადაგის შესაბამისი დამუშავება და ჰერბიციდების სწორი გამოყენება ამცირებს სარეველების კონკურენტუნარიანობას.

**შენახვა და მოსავლის აღების შემდგომი ღონისძიებები**

ძირხვეწების დაზიანების თავიდან ასაცილებლად მოსავლის აღებისას საჭიროა სიფრთხილის ზომების მაქსიმალური დაცვა. დაუზიანებელი ძირხვეწები ინახება უფრო ხანგრძლივად. ძირხვეწის ან მისი კუტიკულის დაზიანების შემთხვევაში ხარისხობრივი მაჩვენებლები მნიშვნელოვნად ქვეითდება. შენახვი-



სას სტაფილოს ფოთლები მგრძობიარეა დაბალი ტემპერატურისადმი (6°C-ზე ნაკლები). თუმცა სტაფილოს ძირხვევნების შენახვისთვის საჭირო ტემპერატურა -1°C-ია. როდესაც ის ინახება დაბალ ტემპერატურაზე, ამ დროს ძირხვენას ფოთლებს აცილებენ შენახვის ვადის ხანგრძლივობის გაზრდის მიზნით. სანაოსნო გზებით გადაზიდვისას სტაფილოს ძირხვენებს ხშირად აწყობენ ყინულში რესპირაციის დონის შესამცირებლად.

## სტაფილოს დაავადებები

სტაფილოს სხვადასხვა დაავადება აზიანებს. მათი განვითარებისთვის ოპტიმალური პირობების არსებობის შემთხვევაში დაზიანების მასშტაბები შესაძლოა ძალიან დიდი იყოს. სტაფილოს დაავადებების გამომწვევია სოკოვანი, ვირუსული და ბაქტერიული ორგანიზმები.

სტაფილოს ძირითადი სოკოვანი დაავადებებია: ფომოზი, ანუ ყავისფერი სიდამპლე, ბამბისებრი, ანუ თეთრი სიდამპლე, ნაცრისფერი სიდამპლე, ალტერნარიოზი, ქეცი, ანუ რიზოქტონიოზი და ფუზარიოზული სიდამპლე.

ვირუსული დაავადებებიდან ძირითადად გავრცელებულია ძირთეთრას ყვითელი ლაქიანობის ვირუსი და ფოთლების სიწითლის ვირუსი.

ბაქტერიული დაავადებებიდან სტაფილოს ძირითადად აზიანებს სველი სიდამპლე და ბაქტერიოზი.

აღსანიშნავია, რომ განვითარების პირველ წელს სტაფილოს თითქმის ვერ აზიანებენ დაავადებები. მეორე წელს აღმონაცენი საქართველოში ზიანდება ძირითადად ალტერნარიოზით, ფომოზითა და ქეცით. სტაფილოსათვის ძირხვენების სიდამპლე ძირითადი საფრთხეა შენახვის პერიოდში.



სურ. 7.1 ყავისფერი სიდამპლის სიმპტომები სტაფილოზე

## სტაფილოს სოკოვანი დაავადებები

### ფომოზი, ანუ ყავისფერი სიდამპლე (Carrot Brown rot)

**გამომწვევი – *Phoma rostrupii*.** ფომოზი არის სტაფილოს გავრცელებული დაავადება მთელ მსოფლიოში. იგი ერთ-ერთი მნიშვნელოვანია იმ დაავადებებს შორის, რომლებიც ვრცელდება არასერტიფიცირებული სათესლე მასალით.

დაავადება აზიანებს სტაფილოს ღეროს, ყვავილეებს, ყვავილებს, ყუნწებსა და ძირხვენებს. დაავადებას ძირითადი ზიანი მეორე წელს მოაქვს. გამომწვევი ინახება მცენარეულ ნარჩენებში. სოკოს სპორების განვითარებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურა 20-25°C-ია: როდესაც ტემპერატურა 10°C-ზე დაბალია, სპორების განვითარება ფერხდება, ხოლო 0-დან 3°C-მდე ტემპერატურაზე სპორების განვითარება ძალიან ნელა მიმდინარეობს ან საერთოდ წყდება.

**დაავადების სიმპტომები:** მცენარის მიწისზედა ნაწილებზე (ღეროზე, ტოტებზე, ყვავილეებსა და თესლზე) ჩნდება წაგრძელებული ფორმის მურა ლაქები, რომლებიც იისფრდება და გამოყოფს წებოვან ნივთიერებას. სიცხეში დაზიანებული ქსოვილები იფარება სოკოს შავი პიკნიდიუმებით, ხმება და ადვილად იმტვრევა, ფოთლები იღუპება.

ძირხვენების დაზიანება ყველაზე ხშირად იწყება ფუძიდან. დაზიანებულ ძირხვენის ქსოვილი მუქი ყავისფერია და მშრალი. შემოდგომით დაავადების სიმპტომები უფრო სუსტადაა გამოკვეთილი, ხოლო ზამთარში შენახვის პერიოდში უფრო თვალსაჩინოა. ამ დროს ძირხვენის ფუძე ლპება, მის ზედაპირზე



აღინიშნება ჩაზნექილი მონაცრისფრო ლაქები, რომელთა ქვეშ ქსოვილი იშლება, შრება და ვითარდება ბზარები.

**კონტროლი:**

- კულტურათა მონაცვლეობა – იმ შემთხვევაში, თუ დაავადება უკვე გარე-ნილია, საჭიროა კულტურათა ისეთი ტიპის მონაცვლეობა, სადაც სტაფილოს წარმოება გამოირიცხება მინიმუმ 2-3 წლის განმავლობაში;
- საწყობებში სანიტარული ნორმების დაცვა, დეზინფექცია;
- დაზიანებული მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება;
- დაავადების წინააღმდეგ ბრძოლის მნიშვნელოვანი სტრატეგიაა შესაბამისი ფუნგიციდების დროული და ხარისხიანი გამოყენება;
- სათესლე მასალის დამუშავება შესაბამისი ფუნგიციდებით.

**ალტერნარიოზი (Black rot – black root dieback)**

**გამომწვევი – *Alternaria radicina*.** დაავადების გამომწვევი თესლით ვრცელდება და ინახება დაინფიცირებულ მცენარეულ ნარჩენებში. ასევე შესაძლოა ინახებოდეს ნიადაგშიც და მცენარეული ნარჩენების გარეშე, შეინარჩუნოს სიცოცხლისუნარიანობა მინიმუმ 8 წლის განმავლობაში. სოკო წარმოქმნის მიკროსკოპული ნივთიერებები, რომელთა მეშვეობითაც ინარჩუნებს სიცოცხლისუნარიანობას ნიადაგში. ალტერნარიოზი ძირითადად შენახვის პერიოდში აზიანებს ძირხვენებს, მაგრამ დაავადებას შეუძლია მცენარის დაზიანება ვეგეტაციის პერიოდშიც. დაავადების შედეგად ყველაზე მეტად ზიანდება ძირხვენები, რომლებიც დაზიანებულია მექანიკურად ან მავნებლების მიერ (მაგალითად, სტაფილოს ბუზი). დაავადების განვითარებას ხელს უწყობს ტრანსპორტირებისას ან მოსავლის ალებისას მიღებული თუნდაც შეუმჩნეველი და უმნიშვნელო მექანიკური დაზიანებები.

დაავადების გამომწვევი სითბოსმოყვარული ორგანიზმია, მისი განვითარებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურა 25-28°C-ია, ხოლო ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა – 85-100%. თუმცა იგი შესაძლოა უფრო დაბალი ტემპერატურისა და ტენიანობის პირობებშიც განვითარდეს.

**დაავადების სიმპტომები:** მცენარის განვითარების ნებისმიერ სტადიაზე დაავადება აზიანებს სტაფილოს ყველა ორგანოს: აღმონაცენებს, ფოთლებს, ფესვის ყელს, ძირხვენებს, ქოლგებსა და თესლს.

აღმონაცენების დაავადების დროს ფესვის ყელი ვიწროვდება და იფარება სოკოს ნაყოფიანობის შავი ფიფქით. დაზიანებული ნაწილის ქვედა მხარე მთავარი ფესვისკენ ვიწროვდება. ასეთი აღმონაცენი, როგორც წესი, მალევე ილუპება; გადარჩენის შემთხვევაში კი მიიღება მახინჯი ძირხვენა.

ფოთლების დაზიანებისას მათ წვეროსთან ჩნდება შავი ლაქები, რომელთა რიცხვიც თანდათან მატულობს, იზღუდება ფოთლის საასიმილაციო არეალი და, შედეგად, ფოთოლი ხმება.

ყვავილედის ან ყვავილების დაავადების შემთხვევაში სიმპტომები შავი ხავერდოვანი ლაქების სახით ჩნდება ყვავილედის ყუნწებზე ან ჯამის ფოთლებზე, საიდანაც დაავადება თესლზე გადადის. თესლი შავდება და აღმოცენების უნარი ეკარგება. ნაწილობრივ დაავადებული თესლისაგან შესაძლოა განვითარდეს აღმონაცენი, მაგრამ საბოლოოდ ისიც ილუპება.



სურ. 7.2 ალტერნარიოზის სიმპტომები სტაფილოზე



დაავადებული ძირხვენების ზედაპირზე ჩნდება მუქი ფერის ჩაზნექილი ლაქები. დაზიანებული უბნები შავი ფერისაა და მკვეთრად გამოირჩევა დაუზიანებელი ქსოვილისაგან. სიშავე რბილობში დაახლოებით 0.5-1.4 სმ-ის სიგრძეზე აღწევს. ალტერნარიოზისთვის დამახასიათებელი ნიშანია ლაქებზე მუქი წენგოსფერი ნადების არსებობა. რაც უფრო მაღალია ტენიანობა, მით უფრო ხშირია ნადებიც.

როდესაც დაავადების შედეგად ზიანდება ყვავილი, ამ დროს ფურცლებზე ჩნდება შავი ფერის ხავერდოვანი ლაქები. სოკო დაზიანებული ფურცლებიდან ინაცვლებს თესლში. დაინფიცირებული თესლი შავდება და ხშირად კარგავს აღმოცენების უნარს. თუ აღმოცენდა, გარკვეული პერიოდის შემდეგ კვდება.

### კონტროლი:

- მოსავლის აღებისას ძირხვენების მაქსიმალური დაცვა მექანიკური დაზიანებებისგან;
- აზოტშემცველი სასუქების გამოყენებისას ზუსტი დოზების დაცვა;
- საწყობებში სანიტარული მოთხოვნების დაცვა და მათი პერიოდული დეზინფექცია;
- კულტურათა მონაცვლეობა – იმ შემთხვევაში, თუ დაავადება უკვე გარჩენილია, საჭიროა კულტურათა ისეთი ტიპის მონაცვლეობა, სადაც სტაფილოს წარმოება გამოირიცხება მინიმუმ 2-3 წლის განმავლობაში;
- დაზიანებული მცენარეული ნარჩენების ნაკვეთიდან მოცილება და განადგურება;
- ვეგეტაციის პერიოდში შესაბამისი ფუნგიციდების დროული და ხარისხიანი შესხურება შესაძლოა ეფექტური აღმოჩნდეს დაავადების წინააღმდეგ;
- რეკომენდებულია სათესლე მასალის დამუშავება შესაბამისი ფუნგიციდებით.

### ბამბის სიღამპლე (თეთრი სიღამპლე) (Cottony rot – White mold)

**გამომწვევი – Sclerotinia sclerotiorum.** დაავადება შენახვის პერიოდში აზიანებს სტაფილოს, ოხრახუშს, ლობიოს, კომბოსტოსა და გოგროვან კულტურებს. იგი ინტენსიურად ვრცელდება საწყობებში. სოკოს გამავრცელებელი მთავარი წყარო ნიადაგია. სოკო წარმოქმნის სკლეროციებს, რომლებიც ნიადაგში მრავალი წლით ინახება. როდესაც სტაფილო რამდენიმე წლის განმავლობაში ზედიზედ იწარმოება ერთსა და იმავე დასენიანებულ ფართობში, შედეგად დაავადების მასშტაბები იზრდება. დაავადება ინსტენსიურად ვრცელდება ისეთ საწყობებში, სადაც ტენიანობა დასაშვებ ნორმაზე მაღალია.

ტემპერატურას განსაკუთრებული მნიშვნელობა არ აქვს დაავადების განვითარებისთვის, რადგან გამომწვევს შეუძლია განვითარდეს 0-დან 30°C-მდე ტემპერატურაზე. დაავადების განვითარების ყველაზე ოპტიმალური პირობა კი ჰაერის 95-100% ფარდობითი ტენიანობა და 15-22°C ტემპერატურაა. დაავადებას შეუძლია გამოიწვიოს განსაკუთრებით დიდი დანაკარგი საწყობებში, სადაც ის ძირხვენიდან ძირხვენაზე ვრცელდება.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების პირველადი სიმპტომებია მცირე ზომის (5-10 მმ დიამეტრის) ყავისფერი სველი დაზიანებული უბნების გაჩენა ფოთ-



სურ. 7.3 ბამბის სიღამპლის სიმპტომები სტაფილოზე





ლებზე, ფესვის ყელსა და ძირხვევნის ზედა ნაწილებზე. როდესაც მომატებულია ტენიანობა, ასევე, შესაძლოა შეინიშნებოდეს თეთრი ფერის ნადები ხნიერ ან მკვდარ ფოთლებზე და/ან მცენარის სხვა ნაწილებზე. პათოგენის განვითარების პარალელურად სოკო წარმოქმნის შავი ფერის სკლეროციებს. ფოთლების დაინფიცირებამ შესაძლოა გამოიწვიოს ძირხვევნების ლპობა ვეგეტაციის პერიოდში. ამ დროს ძირხვევნებზე ჩნდება სველი სიღამპლე და სკლეროციების ფორმირება მიმდინარეობს ძირხვევნის ირგვლივ.

შენახვისას ძირხვევნებზე ჩნდება მიცელიუმისაგან შემდგარი თეთრი ფერის ნადები. ნადების ქვედა მხარეს არსებული ძირხვევნის ქსოვილები ლპება. მიცელიუმი ძირხვენიდან ძირხვენაზე შეიძლება სწრაფად გავრცელდეს.

**კონტროლი:**

- სტაფილოს წარმოებისთვის საჭირო სწორი და ხარისხიანი აგროლონისძიების განხორციელება;
- რეკომენდებულია სათესლე მასალის დამუშავება შესაბამისი ფუნგიციდებით;
- მოსავლის აღებისას ძირხვევნების მაქსიმალური დაცვა მექანიკური დაზიანებებისგან;
- აზოტმემცველი სასუქების ზუსტი დოზების დაცვა;
- განსაკუთრებულად საყურადღებოა ფოსფორით სწორი განოყიერების სტრატეგიის შემუშავება;
- საწყობში შესაბამისი კლიმატური პირობების შენარჩუნება: ტემპერატურა – 1-2°C, ჰაერის შეფარდებითი ტენიანობა – 80-85%;
- საწყობებში სანიტარული მოთხოვნების დაცვა და მათი პერიოდული დეზინფექცია;
- კულტურათა მონაცვლეობა – იმ შემთხვევაში, თუ დაავადება უკვე გაჩენილია, საჭიროა კულტურათა ისეთი ტიპის მონაცვლეობა, სადაც სტაფილოს წარმოება გამოირიცხება მინიმუმ 2-3 წლის განმავლობაში;
- დაზიანებული მცენარეული ნარჩენების ნაკვეთიდან მოცილება და განადგურება.

**ნაცრისფერი სიღამპლე (Gray mold rot)**

**გამომწვევი – Botrytis cinerea.** დაავადების გამომწვევი სოკო საპროფიტია და არსებობა შეუძლია მრავალი სახეობის მცენარის მკვდარ ქსოვილებსა და ნიადაგის ზედაპირზე. იგი აზიანებს არაერთ სასოფლო-სამეურნეო კულტურას მსოფლიოში. გამომწვევი შესაძლოა შეგვხვდეს საწყობებსა და შესაფუთ მასალებზეც. მცენარის მწვანე მასა შესაძლოა დაავადების შედეგად დაზიანდეს, მაგრამ, რეალურად, დაავადება არ იწვევს დიდი მასშტაბის დაზიანებებს ფართობში. მაგრამ ვეგეტაციის პერიოდში დაავადებული მცენარეები სიმპტომების გამოვლენას იწყებენ საწყობებში. სოკო ძირხვენაზე ხვდება და სწრაფად ვრცელდება მექანიკური დაზიანებების მეშვეობით, თუმცა მათ გარეშეც შეუძლია შეაღწიოს ძირხვევნის ქსოვილებში. მცენარეზე წყლის არსებობა ხელს უწყობს დაინფიცირების პროცესს. სოკოს განვითარება ფერხდება დაბალი ტემპერატურისას. დაავადება ნაკლებად ვრცელდება თანამედროვე ტექნოლოგიებით აღჭურვილ საწყობებში, სადაც კონტროლდება ტენიანობა და ტემპერატურა.



სურ. 7.4 ნაცრისფერი სიღამპლის სიმპტომები სტაფილოზე



**დაავადების სიმპტომები:** სტაფილოს შემთხვევაში ნაცრისფერი სიღამპლე შესაძლოა განვითარდეს ძირხვევის ნებისმიერ ადგილას. პირველი სიმპტომებია სველი, ღია ყავისფერი უბნები.

დაავადებული ქსოვილი რბილდება და იღებს ნაცრისფერ შეფერილობას, მაღალი ტენიანობის შემთხვევაში ქსოვილები იფარება ნაცრისფერი ფიფქით, რომელიც შედგება მიცელიუმის, კონიდიებისა და კონიდიოთმტარებისაგან საინდანაც სოკო ვრცელდება. საბოლოო შედეგი არის ძირხვევის ლპობა.

**კონტროლი:**

- სტაფილოს წარმოებისთვის საჭიროა სწორი და ხარისხიანი აგროლონისძიები;
- მოსავლის აღებისას საჭიროა ძირხვევების მაქსიმალური დაცვა მექანიკური დაზიანებებისგან;
- აზოტშემცველი სასუქების ზუსტი დოზების დაცვა;
- საურადღებოა ფოსფორით სწორი განოყიერების სქემის შემუშავებისა და განხორციელების პროცესი;
- საწყობში შესაბამისი კლიმატური პირობების შენარჩუნება: ტემპერატურა – 1-2°C, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა – 80-85%;
- საწყობებში სანიტარული მოთხოვნების დაცვა და მათი პერიოდული დეზინფექცია;
- ფართობიდან და საწყობებიდან დაზიანებული მცენარეებისა და ძირხვევების მოცილება და განადგურება.



სურ. 7.5 რიზოქტონიოზის სიმპტომები სტაფილოზე

**ქეცი, ანუ რიზოქტონიოზი (Crater rot)**

**გამომწვევი – Rhizoctonia carotae.** სტაფილო ავადდება საწყობებში. დაავადების გავრცელების რისკები განსაკუთრებით იზრდება მაშინ, როდესაც სტაფილო დიდი ხნით ინახება. პროდუქციის დანაკარგი შესაძლოა იყოს 10% ან მეტი. დაავადების გამომწვევი ვრცელდება ნიადაგით. მაგრამ მისი გავრცელება ასევე შესაძლებელია დაბინძურებული სამუშაო მასალების გამოყენებით. სოკოს მიცელიუმის გავრცელება შესაძლებელია დაბალი ტემპერატურის პირობებშიც (1-3°C). სოკოს ნიადაგში დაგროვებას ხელს უწყობს სტაფილოს მრავალჯერადი წარმოება ერთსა და იმავე ფართობში.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადებისთვის დამახასიათებელი სიმპტომები ჩნდება რამდენიმე კვირით ცივ ტემპერატურაზე შენახვის შემდეგ. ძირხვევებზე ჩნდება ჩაღრმავებული, არასწორი ფორმის ან მომრგვალო, 1-6 მმ დიამეტრის წყლულები. წყლულები დაფარულია სოკოს თეთრი ფერის მიცელიუმით და ის რბილობში 1-3 მმ-ის სიგრძეზე ვრცელდება. შენახვისას სტაფილოს ძირხვევებზე ასევე შესაძლებელია გაჩნდეს ყავისფერი სკლეროციები. დაზიანებული უბნებიდან ძირხვენა ადვილად ავადდება მეორეული ორგანიზმებით, რის შედეგადაც შესაძლოა დაიწყოს მისი ლპობა.

**კონტროლი:**

- სტაფილოს წარმოებისთვის საჭირო სწორი და ხარისხიანი აგროლონისძიები;

- მოსავლის აღებისას ძირხვენების მაქსიმალური დაცვა მექანიკური დაზიანებებისგან;
- აზოტშემცველი სასუქების ზუსტი დოზების დაცვა;
- საყურადღებოა ფოსფორით სწორი განოყიერების სქემის შემუშავებისა და განხორციელების პროცესი;
- კულტურათა მონაცვლეობა – იმ შემთხვევაში თუ დაავადება უკვე გაჩენილია, საჭიროა კულტურათა ისეთი ტიპის მონაცვლეობა, სადაც სტაფილოს წარმოება გამოირიცხება მინიმუმ 3-4 წლის განმავლობაში;
- საწყობებში სანიტარული მოთხოვნების დაცვა და მათი პერიოდული დეზინფექცია;
- სტაფილო უნდა ინახებოდეს პოლიეთილენის პარკებში  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  ტემპერატურისა და 90-95% ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის პირობებში;
- ფართობიდან და საწყობებიდან დაზიანებული მცენარეებისა და ძირხვენების მოცილება და განადგურება.

**ფუზარიოზული სიდამპლე (Fusarium dry rot)**

**გამომწვევები – Fusarium spp.** დაავადება ჩნდება შენახვის პერიოდში ან ფართობში ძირხვენების მომწიფების შემდეგ. დაავადება შესაძლოა გაჩნდეს ყველგან, სადაც იწარმოება სტაფილო, ძირითადად კი – საწყობებში. ფუზარიოზულ სიდამპლეს იწვევს Fusarium-ის გვარის სოკოების მინიმუმ სამი სახეობა. ეს სოკოები ვრცელდება ნიადაგით, სადაც ხანგრძლივად შეუძლიათ არსებობა. მათი გავრცელება მოსალოდნელია აგრეთვე სათესლე მასალის მეშვეობით. სტაფილო ინფიცირდება მწერების ან სხვა სოკოების მიერ მიყენებული ჭრილობებიდან. მცენარის ტენიანი ზედაპირი და ტემპერატურა  $7-21^{\circ}\text{C}$ -ის ფარგლებში ხელს უწყობს ინფექციის გავრცელებას. ცივი ტემპერატურის პირობებში დაავადების გავრცელება უფრო ნელი ტემპით მიმდინარეობს. სოკო შესაძლებელია გავრცელდეს ძირხვენიდან ძირხვენაზე პირდაპირი კონტაქტის საშუალებით.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების გამომწვევის მოქმედების სიმპტომები ჩნდება ძირხვენის ფუძესა და მის მთელ ზედაპირზე. ფუზარიოზული სიდამპლე ხასიათდება ნათელი ფერის ჩაზნექილი და მშრალი კონსისტენციის მქონე წყლულების სახით. წყლულის ცენტრში ეპიდერმისი სკდება და მის ქვეშ შეინიშნება ღია ვარდისფერი ქსოვილი. თავდაპირველად წყლულები მცირე ზომისაა, შემდეგ კი იზრდება. დაავადების ძლიერი განვითარების შემთხვევაში ძირხვენა შრება და მუმიფიცირდება.

ძირხვენის გადანაჭერზე შეიმჩნევა ნათელი ფერის ქსოვილი, რომელიც ცენტრში უფრო კონცენტრირებულია, ნაპირებში კი თითქოს გამოფიტული. დაავადებულსა და სად ქსოვილს შორის საზღვარი ადვილად გასარჩევია.

საწყობებში, სადაც ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა მაღალია (95% და მეტი), დაზიანებული უბნების ზედაპირზე ყალიბდება თეთრი ფერის რბილი მიცელიუმები. ასეთი მაღალი ტენიანობის პირობებში დიდი ხნით შენახვისას თეთრი მიცელიუმები იცვლის ფერს (ვარდისფრდება და ყვითლდება).

ფუზარიოზულ სიდამპლეს ასევე შეიძლება ჰქონდეს სველი სიდამპლის სახე. ამ შემთხვევაში დაზიანებული ქსოვილი ტენიანია, აქვს მუქი შეფერილობა, არ აღინიშნება მკვეთრად გამოხატული საზღვრები დაზიანებულ და



სურ. 7.6 ფუზარიოზული სიდამპლის სიმპტომები სტაფილოზე



საღ ქსოვილებს შორის. ასეთი სიმპტომები ჩნდება მაშინ, როდესაც სტაფილოს შენახვისას მაღალია არამხოლოდ ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა (95% და მეტი), არამედ ტემპერატურაც (10°C-ზე მაღალი). მოცემული სიმპტომების მიხედვით, დაავადების განვითარების დასაწყისში ფუზარიოზული სიდამპლე ძალიან ჰგავს სტაფილოს ფომოზს. განსხვავება გახლავთ დაავადების განვითარების ოპტიმალურ ტემპერატურებს შორის – ფუზარიოზული სიდამპლის გამომწვევი ძლიერად ვითარდება 2°C -ზე.

**კონტროლი:**

- სტაფილოს წარმოებისთვის საჭირო ხარისხიანი აგროლონისძიები;
- მოსავლის აღებისას ძირხვენების მაქსიმალური დაცვა მექანიკური და-ზიანებებისგან;
- აზოტშემცველი სასუქების ზუსტი დოზების დაცვა;
- საყურადღებოა ფოსფორით სწორი განოყიერების სქემის შემუშავებისა და განხორციელების პროცესი;
- კულტურათა მონაცვლეობა – იმ შემთხვევაში თუ დაავადება უკვე გაჩენილია, საჭიროა კულტურათა ისეთი ტიპის მონაცვლეობა, სადაც სტაფილოს წარმოება გამოირიცხება მინიმუმ 3-4 წლის განმავლობაში;
- სტაფილოს წარმოება კარგად განათებულ და კარგი დრენაჟის მქონე ნიადაგებში;
- ფართობში მცენარეებსა და მათ რიგებს შორის ოპტიმალური მანძილების დაცვა;
- საწყობებში სანიტარული მოთხოვნების დაცვა და პერიოდული დეზინფექცია;
- მოსავლის ოპტიმალურ ვადებში აღება;
- სტაფილოს შენახვა 0-1°C ტემპერატურაზე და 90% ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის პირობებში;
- ფართობიდან და საწყობებიდან დაზიანებული მცენარეებისა და ძირხვენების მოცილება და განადგურება;
- რადგან დაავადება თესლითაც ვრცელდება, თესლის დეზინფექცია შესაძლოა აღმოჩნდეს ეფექტური ღონისძიება დაავადების წინააღმდეგ.



სურ. 7.7 ფოთლების სიწითლის ვირუსის სიმპტომები

**სტაფილოს ვირუსული დაავადებები**

**ფოთლების სიწითლის ვირუსი (CtRLV) (Carrot Red Leaf Virus – CtRLV) გამომწვევი – Carrot Red Leaf Virus.**

დაავადების გამომწვევი ვირუსი აზიანებს მხოლოდ ქოლგოსანთა ოჯახის წარმომადგენელ მცენარეებს. აღნიშნული ვირუსი ხშირად ვრცელდება სტაფილოს ლაქიანობის გამომწვევ ვირუსთან ერთად. ფოთლების სიწითლის ვირუსის ძირითადი გადამტანი არის სტაფილოს ბუგრი (Cavariella aegopodii). ვირუსის სისტემური გადაცემისთვის ბუგრი დაავადებულ მცენარეზე უნდა იკვებებოდეს მინიმუმ 30 წუთის განმავლობაში. რამდენიმე ველური მცენარე ქოლგოსანთა ოჯახიდან შესაძლოა ასევე დაინფიცირდეს ამ ვირუსით.



**დაავადების სიმპტომები:** როდესაც ახალგაზრდა მცენარე ინფიცირდება, ამ დროს ის წყვეტს ზრდას და მის მიწისზედა ორგანოებს (ფოთლებს) უჩნდებათ მოწითალო, ქლოროზული და ყვითელში გარდამავალი შეფერილობა, ასე ვთქვათ, ჭრელდებიან. ქვედა იარუსის ფოთლები განიცდიან დეფორმაციას. ძირხვევების ზრდა ფერხდება. შედარებით ხნიერი სტაფილოების დაინფიცირებისას მცენარეებს შესაძლოა საერთოდ არ აღენიშნებოდეთ სიმპტომები, იმ შემთხვევაში თუ ტემპერატურა 24°C-ზე მეტია.

**კონტროლი:**

- ბრძოლა ბუგრების წინააღმდეგ შესაბამისი ინსექტიციდების გამოყენებით;
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- სტაფილოს რეზისტენტული ჯიშების/ჰიბრიდების გამოყენება.

**ძირთეთრას ყვითელი ლაქიანობის ვირუსი (PYFV) (Parsnip Yellow Fleck Virus)**

**გამომწვევი – Parsnip Yellow Fleck Virus.** ვირუსი გადაიტანება სტაფილოს ბუგრის (*Cavariella aegopodii*) და სხვა ბუგრების მიერ. ინკუბაციური პერიოდის გავლის შემდეგ ბუგრის მიერ დაზიანებული მცენარიდან ვირუსი გადადის სალმცენარეებზე.

**დაავადების სიმპტომები:** ახალგაზრდა ფოთლები ჭკნება, შედარებით ხნიერ ფოთლებზე კი დაავადების თავდაპირველ ეტაპზე სიმპტომები არ აღინიშნება. განვითარების ადრეულ ეტაპზე მყოფი მცენარეები დაინფიცირების შემთხვევაში სწრაფად იღუპებიან. თუ ნათესი ხშირია, შესაძლოა შეუმჩნეველიც კი დარჩეს გარკვეული რაოდენობის მცენარეთა დაღუპვა.

შედარებით ხნიერი მცენარეების დაინფიცირების შემთხვევაში ნეკროზს თანსდევს ფოთლის ყუნწების დეფორმაცია და ხნიერი ფოთლების ქლოროზი. გარდა ამისა, ჭკნება ძირხვევის წვერი და გვერდითი ფესვები.

**კონტროლი:**

- ბრძოლა ბუგრების წინააღმდეგ.

**სტაფილოს ბაქტერიული დაავადებები**

**სველი ბაქტერიული სიდამპლე (Carrot soft-rot)**

**გამომწვევი – Erwinia caratovora.** სტაფილოს სველი სიდამპლე მსოფლიოში საკმაოდ გავრცელებული ბაქტერიული დაავადებაა. დაავადება სტაფილოს ძირითადად საწყობში აზიანებს, მაგრამ შესაძლოა გაჩნდეს კულტურის ვეგეტაციის პერიოდშიც, განსაკუთრებით იმ დროს, როდესაც ნიადაგი დიდი ხნის განმავლობაშია გაჯერებული ზედმეტი წყლით. ბაქტერია მცენარეში აღწევს ჭრილობებისა და სტომატების საშუალებით და დაავადების განვითარებისთვის ოპტიმალური პირობების დადგომის შემთხვევაში სწრაფად ანადგურებს მცენარეს.

შენახვის მაღალი ტემპერატურა (5-30°C) და ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 90%-ის ფარგლებში ხელს უწყობს დაავადების გავრცელებას საწყობებში. დაავადება მცენარეებს შორის პირდაპირი კონტაქტითაც შესაძლოა გავრცელდეს.



სურ. 7.8 ძირთეთრას ყვითელი ლაქიანობის სიმპტომები



სურ. 7.9 სველი ბაქტერიული სიდამპლის სიმპტომები



**დაავადების სიმპტომები:** ძირხვენებზე ყალიბდება მურა ფერის სველი ლაქები. საწყობებში დაზიანებული ქსოვილი გადაიქმნება სველ ლორწოვან მასად. ამ პროცესს თან სდევს უსიამოვნო სუნი.

**კონტროლი:**

- სწორი და ხარისხიანი აგროლონისძიები სტაფილოს წარმოებისთვის;
- მოსავლის აღებისას ძირხვენების მაქსიმალური დაცვა მექანიკური დაზიანებებისგან;
- საწყობებში სანიტარული მოთხოვნების დაცვა და პერიოდული დეზინფექცია;
- შენახვის ოპტიმალური პირობების დაცვა (ტემპერატურა -1-2°C, ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა - 80-85%).



სურ. 7.10 ბაქტერიოზის სიმპტომები სტაფილოზე

**ბაქტერიოზი (Bacterial Leaf Blight – Bacteriosis)**

**გამომწვევი – Xanthomonas campestris pv. carotae.** დაავადება გავრცელებულია მთელ მსოფლიოში. დაავადების გაჩენა დაკავშირებულია გახანგრძლივებულ წვიმიან პერიოდებთან ან გადაჭარბებულ რწყვასთან. ბაქტერია ვრცელდება თესლის საშუალებით და ასევე შეუძლია არსებობა ნიადაგსა და დაინფიცირებულ მცენარეულ ნარჩენებში.

ბაქტერია ვრცელდება მცენარიდან მცენარეზე საირიგაციო წყლის ან წვიმის მეშვეობით. დაავადების გავრცელების ინტენსივობა დამოკიდებულია სათესლე მასალის დაინფიცირების ხარისხზე. დაავადების განვითარებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურა 25-30 °C-ია.

**დაავადების სიმპტომები:** ფოთლებზე ჩნდება უსწორმასწორო ფორმის მქონე ყავისფერი ლაქები. ყუნწებზე კი ყალიბდება წაგრძელებული ფორმის სველი უბნები. ფოთლებზე არსებული ლაქები სწრაფად იზრდება და მათი ცენტრი იწყებს ხმოზას, ამ ცენტრის გარშემო კი ყალიბდება ყვითელი ფერის არშია.

**კონტროლი:**

- სალი სათესლე მასალის გამოყენება – რეკომენდებულია მშრალ რეგიონებში წარმოებული სერტიფიცირებული სათესლე მასალა;
- დაინფიცირებული თესლის დამუშავება ცხელი წყლით;
- კულტურათა მონაცვლეობა – იმ შემთხვევაში თუ დაავადება უკვე გაჩენილია, საჭიროა კულტურათა ისეთი ტიპის მონაცვლეობა, სადაც სტაფილოს წარმოება გამოირიცხება მინიმუმ 2-3 წლის განმავლობაში;
- სპილენძმემცველი ფუნგიციდების გამოყენება შესაძლოა ეფექტური აღმოჩნდეს დაავადების განვითარების ადრეულ სტადიაზე.

**ფიზიოლოგიური დარღვევები**

სტაფილო ზიანდება სხვადასხვა ფიზიოლოგიური დარღვევების, არახელსაყრელი კლიმატურ პირობებისა და საკვები ელემენტების მიღებასთან დაკავშირებული დარღვევების შედეგად.



- ცხელი და მზიანი დღეების დროს ძირხვენებს შესაძლოა გაუჩნდეთ მომწარო გემო, რადგან ამ დროს აკუმულირდება ქიმიური ნივთიერება, რ-მეტოქსიმელინი. ეს ნივთიერება გროვდება მანებელი მწერების უარყოფითი მოქმედების შემდეგაც ან ძირხვენების ფიზიკური დაზიანებებისას; ასევე იმ შემთხვევაში, თუ სტაფილო ინახება ეთილენის გამომყოფ ისეთ კულტურებთან ერთად, როგორცაა პომიდორი, წიწაკა, ვაშლი და სხვა.
- ძირხვენები ხშირად სკდება ნიადაგის არახელსაყრელი ტენიანობისას. სტაფილო ცუდად იტანს გვალვას, თუმცა ნიადაგის გადაჭარბებული დატენიანებაც არახელსაყრელია მისი ზრდა-განვითარებისთვის. აღნიშნული პრობლემის შემცირება კი შესაძლებელია ირიგაციის სწორი დაგეგმვით და განხორციელებით.
- ძირხვენების გაყოფა და ძლიერი ფესვის ბუსუსების წარმოქმნა – ამ დარღვევას იწვევს აზოტის გადაჭარბებული დოზებით შეტანა. აღნიშნული პრობლემა ასევე შესაძლებელია წარმოიშვას ძლიერი შემწებებლობის მქონე ან ქვიან ნიადაგებში სტაფილოს წარმოებისას.
- ფესვი მწვანე ნამხრევებით – დარღვევას იწვევს ძირხვენების სინათლეზე გაჩერება დიდი ხნის განმავლობაში. ამ დროს ვეგეტაციის პროცესში მყოფ ძირხვენებზე მიწის შემოყრა კვლებში და ფართობის ერთეულზე მცენარეთა სწორი განლაგება ამცირებს წარმოშობის რისკებს.



სურ. 7.11 სტაფილოს ძირხვენების გაყოფა და დეფორმაცია





**კულტურათა მონაცვლეობა**

წიწაკას, ისევე როგორც ბოსტან-ბაღჩეულ კულტურათა უმეტესობას ესაჭიროება კულტურათა ეფექტური მონაცვლეობა. კულტურათა მონაცვლეობისას საუკეთესო ვარიანტია პარკოსნებით, მარცვლოვნებითა და ჯვარყვავილოვანი კულტურებით ჩანაცვლება. არასასურველია კიტრის მოყვანა წიწაკის მახლობლად, ვინაიდან კიტრი ითვლება კიტრის მოზაიკის ვირუსის მასპინძელ მცენარედ, რომელიც აზიანებს წიწაკასაც. მავნებელი დაავადებებით გამოწვეული დაზიანების თავიდან ასაცილებლად რეკომენდებულია, წიწაკა 3-4 წელი მაინც არ დაირგოს ისეთ ნაკვეთზე, რომელზეც მანამდე იზრდებოდა ძალღყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურები: კარტოფილი, ბადრიჯანი და პომიდორი.

**წიწაკის დაავადებები**

წიწაკის მცენარესა და ნაყოფებს აზიანებს არაერთი სოკოვანი, ბაქტერიული თუ ვირუსული დაავადება.

სოკოვანი დაავადებებიდან განსაკუთრებით სახიფათო და გავრცელებულია: ალტერნარიოზი, ანთრაქნოზი, ფუზარიოზული ჭკნობა, ნაცრისფერი ობი, მთავარი ღეროს სიდამპლე, ვერტიცელიოზური ჭკნობა, ცერკოსპორიოზი, ნაცარი და ფიტოფტორა.

ვირუსული დაავადებებიდან წიწაკას უმეტესად აზიანებს: სტოლბური, კიტრის მოზაიკა და იონჯის მოზაიკა.

წიწაკას ასევე მნიშვნელოვნად აზიანებს ბაქტერიული დაავადებებიც, რომელთაგან განსაკუთრებით გავრცელებულია: ბაქტერიული ლაქიანობა, ნაყოფების სველი სიდამპლე, ბაქტერიული კიბო და ბაქტერიული ჭკნობა.

**წიწაკის სოკოვანი დაავადებები**

**ალტერნარიოზი (Early Blight)**

**გამომწვევი – *Alternaria solani* Sor.** დაავადება ჩნდება ვეგეტაციის მეორე ნახევარში. იგი იწვევს მცენარეულ ნარჩენებში, სადაც სოკო ვითარდება საპროტროფულად დაზიანებულ თესვებში მიცელიუმის სახით.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება შეინიშნება ფოთლის ფირფიტებსა და ნაყოფებზე. დაზიანებულ ფოთლებზე ვითარდება მცირე ზომის მუქი ნაცრისფერი ლაქები, რომლებიც დაავადების განვითარების შემდეგ იზრდება და ერთდება. ყალიბდება ნეკროზული უბნები, რის შედეგადაც ფოთლები ჭკნება და იღუპება. საპროტროფულად

ნაყოფებზე პირველი სიმპტომია წყლით გაჟღენთილი ლაქების ჩამოყალიბება. დაავადების შემდგომი განვითარების შედეგად დაზიანებული უბნები იფარება სოკოს მიცელიუმებით, რომლებიც დროთა განმავლობაში მუქი წენგოსფერი ხდება. ჰაერის მაღალი ტენიანობის პირობებში მიცელიუმები სწრაფად ვრცელდება ნაყოფის ზედაპირზე და ქმნის მომრგვალო კონფიგურაციის დაზიანებულ უბნებს. დროთა განმავლობაში დაზიანებული ნაყოფები მუმიფიცირდება, იფარება მუქი წენგოსფერი ნადებით.

აღსანიშნავია, რომ პათოგენს შეუძლია ჯანსაღ ნაყოფში შეღწევა და თესლის დაინფიცირება. დაინფიცირებული თესლი კი წარმოადგენს დაავადების გავრცელების წყაროს.



სურ. 8.1 ალტერნარიოზის სიმპტომები წიწაკაზე



დაავადებას ნაყოფზე განვითარება შეუძლია შენახვის პერიოდშიც, რაც იწვევს მოსავლის ალების შემდგომ დანაკარგებს.

### კონტროლი:

- ნაკვეთის გაწმენდა მცენარეული ნარჩენებისგან და მათი განადგურება;
- სათბურებში საჭიროა გრუნტის თერმული ან ქიმიური დეზინფექცია;
- მაკრო და მიკროელემენტებით მცენარის ბალანსირებული კვება მნიშვნელოვანია დაავადების კონტროლისთვის;
- კულტურის წარმოებისთვის საჭირო დროული აგროტექნიკური ღონისძიებები;
- დაინფიცირებული მცენარეებისა და ნაყოფების მოცილება ნაკვეთიდან;
- მოსავლის ალების შემდგომ მოსავლის გადარჩევა და დაზიანებული ნაყოფების მოცილება საწყობებიდან.

### ანთრაქნოზი (Anthracnose)

**გამომწვევი – Colletotrichum capsisi.** დაზიანების მასშტაბებისა და კულტურის რაოდენობრივ-ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაუარესების მიხედვით, ანთრაქნოზი ითვლება ერთ-ერთ ყველაზე სახიფათო დაავადებად. პათოგენი მცენარეულ ნარჩენებსა და თესვებში იზამთრებს. იგი ვრცელდება სპორების, ქარის, წყლის, ცხოველების, სასოფლო-სამეურნეო აღჭურვილობისა და ა.შ. მეშვეობით. პათოგენის განვითარებას ხელს უწყობს ჰაერის მაღალი, 90%-ზე მეტი ფარდობითი ტენიანობა და 28°C-ზე მაღალი ტემპერატურა.

ანთრაქნოზი ვითარდება როგორც წიწაკის ნაყოფების სიმწიფის დასაწყისში (უმეტესად გრუნტში) ასევე მოსავლის შენახვა-ტრანსპორტირების პერიოდში.

**დაავადების სიმპტომები:** ნაყოფზე ვითარდება მრგვალი ან კუთხოვანი ფორმის ჩაზნექილი დაზიანებები. ხშირად ერთ ნაყოფზე ჩნდება რამდენიმე დაზიანება. როდესაც დაავადება მწვავედება, დაზიანებული უბნები შესაძლოა შეერწყას ერთმანეთს. დაზიანებული უბნების ზედაპირზე ხშირად წარმოიქმნება სოკოს სპორების ვარდისფერი ან ნარინჯისფერი რგოლები.

ადრეულ დაზიანებებზე შესაძლოა გამოჩნდეს შავი სოკოვანი ნაყოფსხეულები. გამადიდებელი უშუალო დაკვირვებისას ისინი მცირე ზომის შავი წერტილებია, ხოლო მიკროსკოპით დაკვირვების შემთხვევაში აღნიშნულ სტრუქტურებს შავი წვრილი თმის ღერის ფორმა აქვს. პათოგენი სწრაფად წარმოშობს სპორებს და შეუძლია სწრაფად გავრცელდეს წიწაკის ნათესებზე, რაც იწვევს მოსავლის თითქმის სრულ განადგურებას.

დაზიანებები შესაძლოა ასევე გაჩნდეს ღეროებსა და ფოთლებზე არასწორი ფორმის ყავისფერი ლაქების სახით, რომლებსაც მუქი ყავისფერი კიდეები აქვს.

### კონტროლი:

- მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება;
- სერტიფიცირებული სათესლე მასალის გამოყენება;
- მოსავლის დროული აღება სასურველია მშრალ ამინდში;
- წიწაკის შენახვა საჭიროა 3-4°C ტემპერატურაზე და 90%-ზე მეტი ტენიანობის პირობებში.



სურ. 8.2 ანთრაქნოზის სიმპტომები წიწაკაზე

**ფუზარიოზული ჭკნობა (Fusarium wilt)**

**გამომწვევი – Fusarium spp.** პათოგენი მცენარეში ხვდება გვერდითი ფესვებიდან, იწვევს მათ ნეკროზს და შემდეგ მცენარის ჭკნობას.

სოკო ნიადაგში სიცოცხლისუნარიანობას რამდენიმე წლის განმავლობაში ინარჩუნებს. ის ვრცელდება სასოფლო-სამეურნეო აღჭურვილობით, დაზიანებულ მცენარეთა ნარჩენებითა და წყლით. ნიადაგის მაღალი ტემპერატურა (33°C) და ტენიანობა ხელს უწყობს დაავადების სწრაფ განვითარებას.

**დაავადების სიმპტომები –** ფუზარიოზის სიმპტომები შეიძლება გამოჩნდეს ან ერთ ტოტზე, ან რამდენიმე ტოტზე მცენარის ერთ მხარეს, ან ყველა ქვედა ტოტზე. თავდაპირველად ფუზარიოზი იწვევს დაინფიცირებული მცენარეების ქვედა ფოთლების გაყვითლებასა და ჭკნობას.

გაყვითლებისა და ჭკნობის პროცესი ვრცელდება მცენარის ზედა ნაწილებზე სოკოს გავრცელებასთან ერთად. გაყვითლებული, დამჭკნარი ფოთლები ხშირად ხმება და ნაადრევად ცვივა. საბოლოოდ, მთელი მცენარე ჭკნება და ნაადრევად იღუპება. ფუზარიოზული ჭკნობით დაავადებულ მცენარეებს აღენიშნებათ ვასკულარული სისტემის (საკვებისა და წყლის გამტარი ტურჭლები, რომლებიც მდებარეობს უშუალოდ ეპიდერმისის ქვეშ) გაყავისფრება. ფერის ამგვარი ცვლილება დაავადების სადიაგნოსტიკოდაც გამოიყენება. ამისთვის საჭიროა ნიადაგის ხაზის უდნავ ზემოთ მდებარე ღეროს გადანაჭერზე, უშუალოდ ეპიდერმისის ქვეშ მდებარე ქსოვილზე დაკვირვება. თუ ქსოვილი მკვეთრად ყავისფერი ფერისაა, მაშინ მცენარე დაინფიცირებულია ფუზარიოზული ჭკნობით. ფერის ცვლილება შეიძლება გავრცელდეს ფესვებიდან ზემოთ, ღეროზე, ტოტების ჩათვლით და მცენარის ფოთლის ყუნწებზე.

**კონტროლი:**

- დაინფიცირებული მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება;
- სათბურებში საჭიროა გრუნტის თერმული ან ქიმიური დეზინფექცია;
- მნიშვნელოვანია სასუქებით ბალანსირებული განოყიერება და დროულად მორწყვა;
- დაავადებისადმი გამძლე ჯიშების გამოყენება;
- სოკო ძალიან დიდი ხნის განმავლობაში ინარჩუნებს სიცოცხლისუნარიანობას ნიადაგში. კონტროლისთვის შესაძლოა ეფექტური აღმოჩნდეს კულტურათა მონაცვლეობა 5-6 წლის ინტერვალებით. როტაციის პერიოდში არ შეიძლება ძალყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურების – პომიდვრის, ბადრიჯნის ან კარტოფილის – წარმოება.

**ნაცრისფერი სიღამპლე (Gray mould)**

**გამომწვევი – Botrytis cinerea.** პათოგენი მცენარეში აღწევს მექანიკური დაზიანებების მეშვეობით და ვითარდება მაღალი ტენიანობისა და ტემპერატურის სწრაფი ცვალებადობის პირობებში.

სოკო მცენარეულ ნარჩენებში იზამთრებს სკლეროციებისა და მიცელიუმის სახით, რომლებიც დაავადების წყაროა. ინფექცია ყველაზე ხშირად ვრცელდება მექანიკურად, სხვადასხვა აგროტექნიკური ღონისძიების ჩატარებისას.



სურ. 8.3 ფუზარიოზული ჭკნობის სიმპტომები



სურ. 8.4 ნაცრისფერი სიღამპლის სიმპტომები



**დაავადების სიმპტომები:** დაავადებას შეუძლია დააზიანოს ფოთლები, ნაყოფი და ღეროები. პირველადი სიმპტომები, ჩვეულებრივ, ვლინდება ნაყოფზე სველი ლაქების სახით. როგორც წესი, ნაყოფის კანი დაუზიანებელი რჩება, მაგრამ ნაოჭდება. დაზიანების ადგილას ნაყოფი რბილდება და ღრმავდება. გარკვეული დროის შემდეგ დაავადებული ქსოვილის ზედაპირი იღებს მოწითალო-მონაცრისფრო შეფერილობას. საბოლოოდ, ნაყოფის ზედაპირი მთლიანად იფარება მიცელიუმით და სოკოს ნაცრისფერი სპორებით. აქედან წარმოიშვა დაავადების დასახელება „ნაცრისფერი სიღამპლე“. ფოთლებზე შეიძლება განვითარდეს ნაცრისფერი სველი ლაქებიც, რომლებიც დროთა განმავლობაში იფარება ნაცრისფერი სოკოვანი ნადებით.

**კონტროლი:**

- ტემპერატურის სათანადო რეჟიმის შენარჩუნება სათბურებში, სისტემატური ვენტილაცია;
- ნათესების ოპტიმალური სიხშირის დაცვა;
- ქვედა იარუსის დაავადებული ფოთლების მოცილება;
- დროული და ხარისხიანი შესაბამისი ქიმიური წამლობა.

**ღეროს ფუძის სიღამპლე (Stem and fruit rot)**

**გამომწვევები – *Didymella lycopersici*, *Phoma destructiva*, *Phoma exiqua*.** დაავადება ვითარდება მომატებული ტენიანობის პირობებში. სოკოს სპორები გადაიტანება ქარით. პათოგენი მცენარეში იჭრება როგორც მექანიკური დაზიანების მეშვეობით, ასევე ფორების მეშვეობით.

ინფექციის პირველადი წყაროებია: ნიადაგი, მცენარეული ნარჩენები და თესლი.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება ვითარდება მცენარის მთავარ ღეროზე, სადაც შეინიშნება მონაცრისფრო-მწვანე და მუქი ფერის ლაქები, რომლებიც ღეროს ქვედა მხარის მთელ ზედაპირს იკავებს. ინფექციის შემდგომ სტადიაზე ნეკროზი ვითარდება ღეროს გამტარ ჭურჭლებში; ხოლო დაზიანებული ორგანოების ზედაპირზე ამ პერიოდში შესაძლებელია გაჩნდეს პატარა მუქი წერტილები – სოკოს პიკნიდიუმები.

**კონტროლი:**

- მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- სათბურში რეკომენდებულია გრუნტის თერმული ან ქიმიური დამუშავება და ტემპერატურისა და ტენიანობის ოპტიმალური მაჩვენებლების შენარჩუნება;
- სათესლე მასალის დეზინფექცია.

**ვერტიცელიოზური ჭკნობა (*Verticillium wilt*)**

**გამომწვევები – *Verticillium dahliae* Kleb da *V. albo-atrum*.** პათოგენები ინახება მცენარეულ ნარჩენებსა და ნიადაგში, სადაც სიცოცხლისუნარიანობას 15 წლის განმავლობაში ინარჩუნებს. მცენარე ინფიცირდება, გადარგვისას, ან კულტივაციისას მიღებული მექანიკური დაზიანებებიდან.



სურ. 8.5 ღეროს ფუძის სიღამპლე



სურ. 8.6 ვერტიცელიოზური ჭკნობის სიმპტომები



ვერტიცელიოზი ძლიერად ვითარდება მონოკულტურის წარმოებისას. დაავადებისთვის განსაკუთრებით ხელსაყრელია მსუბუქი ნიადაგები. პათოგენის განვითარებისთვის ოპტიმალურ პირობებს ქმნის მაღალი ტემპერატურა (25°C) და ნიადაგის შემცილებული ტენიანობა; ამიტომ დაავადების განვითარება ივლისსა და აგვისტოში ძლიერდება, ხოლო, აგრილებასთან ერთად, სექტემბერ-ოქტომბერში – მცირდება. ეს პროცესი აისახება მცენარეზე, ამ პერიოდში იგი გარკვეულწილად აღდგება: ღეროს ქვედა მხარეს ვითარდება ახალი წანაზარდები.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების პირველი ნიშნები ვლინდება ყვავილობის წინ. დაზიანებულ მცენარეებს ახასიათებს სუსტი ზრდა, მუხლთაშორისების ყავისფერი შეფერილობა და მცირე ზომის მუქი მწვანე ფოთლები. ქვედა ფოთლები ჭკნება, უჩნდება ლაქები, რომლებიც დროთა განმავლობაში ვრცელდება მთელ ფოთოლზე. დაზიანებული ფოთოლები ყვითლდება, განიცდის ნეკროზს და ცვივა. დაზიანებების შედეგად მცენარე მთლიანად ჭკნება და იღუპება. განვითარების ადრეულ ეტაპზე დაზიანებული მცენარეები ვერ ივითარებს ნასკვებს. დაავადებულ მცენარეთა ფესვები, ერთი შეხედვით, სალია, თუმცა სიგრძივ გადანაჭერზე შეინიშნება გამტარი სისტემის გამუქება და ნეკროზი.

**კონტროლი:**

- კულტურათა მონაცვლეობა რეკომენდებულია ხანგრძლივად და, ამავე დროს, გასათვალისწინებელია, რომ შესაძლოა ეს ღონისძიება არ იყოს ეფექტური ამ დაავადების კონტროლისთვის;
- თუ ნიადაგი მწვავედ არის დაინფიცირებული ვერტიცელიოზით, არაა რეკომენდებული წიწაკისა და ძალღყურძენასებრთა ოჯახის სხვა წარმომადგენლების წარმოება;
- ნიადაგის ფუმიგაცია ეფექტურია ამ დაავადების კონტროლისთვის, თუმცა სოკოს ფუმიგაციის შემდეგ სწრაფად შეუძლია ნიადაგის რეკოლონიზაცია;
- სანიტარია – დაინფიცირებული მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება;
- დაავადებისადმი გამძლე ჯიშებისა და ჰიბრიდების გამოყენება.

**ცერკოსპორიოზი (Cercospora leaf spot)**

**გამომწვევი – Cercospora capsici Heal.** სოკო ინახება დაზიანებულ მცენარეულ ნარჩენებსა და ნიადაგში, 10 სმ-მდე სიღრმეში. იმ შემთხვევაში, თუ იგი მოხვდება ნიადაგის უფრო ღრმა ფენაში, სწრაფად კარგავს სიცოცხლისუნარიანობას. ვეგეტაციის პერიოდში დაავადება ვრცელდება კონიდიების საშუალებით. ყველაზე ძლიერი დაზიანება შეინიშნება ხანდაზმულ და ფიზიოლოგიურად სუსტ მცენარეებზე ვეგეტაციის ბოლოს. დაავადების გავრცელებისთვის ხელსაყრელ კლიმატურ პირობებს ქმნის ტენიანობა და ცვარი.

**დაავადების სიმპტომები:** თავდაპირველად ქვედა, ხოლო შემდეგ ზედა ფოთლებზეც ჩნდება ლაქები, რომელთაც აქვთ მოთეთრო ფერის ცენტრი და მუქი წითელი გარსი. ძლიერი დაზიანებისას შესაძლოა ქვედა იარუსის ფოთლები მთლიანად გაყვითლდეს და გახმეს იმ ფონზე, რომ ზედა იარუსის ფოთლებმა შეინარჩუნოს სიცოცხლისუნარიანობა.



სურ. 8.7 ცერკოსპორიოზის სიმპტომები წიწაკის ფოთლებზე



სურ. 8.8 ნაცრის სიმპტომები წიწაკის ფოთლებზე

**კონტროლი:**

- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული გამოყენება უაღრესად ეფექტურია ამ დაავადების კონტროლისთვის;
- სანიტარია – დაინფიცირებული მცენარეული ნარჩენების მოშორება ნაკვეთიდან ან სათბურიდან და მათი განადგურება;
- ღრმად ხვნა მცენარეული ნარჩენების 10 სმ-ზე მეტ სიღრმეზე დასამარხად.

**წიწაკის ნაცარი (Powdery mildew)**

**გამომწვევი – Erysiphe orontii**

წიწაკისთვის ნაცარი შეიძლება სერიოზული დაავადება აღმოჩნდეს თბილ, მშრალ და ნახევრადმშრალ რეგიონებში.

დაავადებას ხშირად თან სდევს ფოთლების გაცვენა, რამაც შესაძლოა გამოიწვიოს მოსავლის სერიოზული დანაკარგი. გამომწვევ სოკოს ჰყავს ბევრი მასპინძელი, რომელიც ეხმარება პათოგენს გამოზამთრებასა და გრძელვადიან გადარჩენაში.

ნაცარი შეიძლება გაჩნდეს როგორც მშრალი, ასევე ტენიანი კლიმატის პირობებში. სხვა სოკოვანი პათოგენების უმეტესობისგან განსხვავებით, დაინფიცირებისთვის არ ესაჭიროება თავისუფალი წყლის არსებობა მცენარის ზედაპირზე. სოკოს კონდიებს შეუძლიათ გაღვივება ნებისმიერი ფარდობითი ტენიანობის პირობებში, როდესაც ტემპერატურა 10-35°C-ია. პათოგენი ვრცელდება ქარით გადატანილი კონდიების მეშვეობით.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების ნიშანია თეთრი, ნადები ფოთლის ქვედა მხარეს. ფოთლის ზედაპირზე შესაძლოა განვითარდეს ღია მწვანე ან ყვითელი ფერის დაზიანებები ნეკროზული ცენტრებით. დროთა განმავლობაში მთლიანად ფოთოლი იღებს ღია ყვითელ ან მოყავისფრო შეფერილობას. სიმპტომები თავდაპირველად ვითარდება უფრო ზრდასრულ ფოთლებზე. როდესაც პირობები უაღრესად ხელსაყრელია დაავადების განვითარებისთვის, პათოგენმა შესაძლოა ფოთლის ზედაპირზე სპორები წარმოქმნას. დაინფიცირებული ფოთლების კიდები საბოლოოდ ხუჭუჭდება ზემოთ და შესაძლებელი ხდება ფოთოლზე სოკოს ნადების დანახვა.

**კონტროლი:**

- ეფექტური ფუნგიციდების დროული გამოყენება მნიშვნელოვანია ამ დაავადების კონტროლისთვის;
- სანიტარია – დაინფიცირებული მცენარეული ნარჩენების მოშორება და განადგურება;
- წიწაკის სასათბურე ნარგავების იზოლირება წიწაკის ღია გრუნტზე არსებული ნარგავებისგან;
- სათბურის ნიადაგისა და კონსტრუქციების დეზინფექცია.

**წიწაკის ფიტოფტორა (Phytophthora Blight)**

**გამომწვევი – Phytophthora capsici.** ფიტოფტორას გამომწვევი სოკო ნიადაგში არსებობს სქელკედლიანი, გამძლე სპორების (ოოსპორების) სახით. მასპინძელი



სურ. 8.9 წიწაკის ფიტოფტორა

მცენარეების არარსებობის პირობებში ამ სოკოს 15 თვემდე შეუძლია გაძლოს ტენიან ნიადაგში. ის გადაიტანება სათესლე მასალით და ჩითილებით. დაინფიცირებისთვის სოკოს ესაჭიროება ნიადაგში თავისუფალი წყლის არსებობა; ამის გამო თავდაპირველად, ჩვეულებრივ, ინფიცირდება ის მცენარეები, რომლებიც იზრდება ნაკვეთის ცუდდრენაჟიან ადგილებში. როდესაც ღერო ინფიცირდება, სოკო მის ქსოვილებზე წარმოქმნის სპორებს, რომლებიც შემდეგ წვიმის შესეფებით გადადის ახლომდებარე მცენარეებზე. ახლომდებარე მცენარეების ქვედა ტოტების დაინფიცირება ასევე შესაძლოა წვიმის მიერ მიშეფებული ნიადაგით, რომელიც დაბინძურებულია სოკოთი. ნიადაგთან კონტაქტში მყოფი ნაყოფი განსაკუთრებით ხშირად ინფიცირდება. სპორები წარმოიქმნება ახლადდაინფიცირებულ ნაყოფსა და ღეროებზე და შესაძლებელია სწრაფად განვითარდეს ახალი ინფექციის კერები. დაავადების განვითარებისა და გავრცელებისთვის ყველაზე ხელსაყრელია თბილი, სველი ამინდი. დაავადების პროგრესირება მცირდება მშრალი ამინდის პირობებში.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება აზიანებს როგორც ჩითილებს, ასევე ზრდასრულ მცენარეებს. დაინფიცირებული ჩითილები ჭკნება. უფრო ზრდასრული მცენარეების დაინფიცირება, ჩვეულებრივ, იწყება ნიადაგის ზედაპირთან ან მის ქვემოთ. წყლით გაჟღენთილი მუქი ყავისფერი დაზიანებები ჩნდება ღეროს ქვედა ნაწილზე და, როგორც წესი, ვრცელდება ზემოთ; შესაძლოა იმდენად გავრცელდეს, რომ შემოერთყვას ღეროებს, რაც არ იძლევა წყლისა და მკვებავი ნივთიერებების მოძრაობის საშუალებას. ეს ხშირად იწვევს ფოთლების სწრაფ ჭკნობას. გარდა ამისა, დაავადების შედეგად შესაძლოა ფესვი დაინფიცირდეს, რაც კლავს ფესვს და იწვევს მცენარის ჭკნობას ღეროს დაზიანებების გაჩენის გარეშე.

დაავადება ფოთლებზე, ჩვეულებრივ, ჩნდება ტოტების განშტოებებთან, რაც იწვევს მუქი ფერის უბნების გაჩენას და ფოთლებისა და ნაყოფის ჭკნობას. დაინფიცირებულ ფოთლებზე ვითარდება მრგვალი ან არასწორი ფორმის, მუქი მწვანე, წყლით გაჟღენთილი დაზიანებები, რომლებიც შრება და იღებს ღია ყავისფერ შეფერილობას. ნაყოფის დაზიანებები შეიძლება ასევე გაჩნდეს წყლით გაჟღენთილი მზარდი ადგილების სახით, რომლებიც შემდგომ იკუმშება და მუქდება. ნაყოფის შიგნით შესაძლოა განვითარდეს თეთრი სოკოვანი ნადების მასა, ხოლო თესლი, ჩვეულებრივ, ყავისფრდება ან შავდება.

ტენიან პირობებში სოკოვანი ნადები ვრცელდება მთლიან ნაყოფზე.

**კონტროლი:**

- სერტიფიცირებული სათესლე მასალის ან ჩითილების გამოყენება;
- წიწაკის ჩითილების შემადლებულ კვლებზე დარგვა, რათა შეიზღუდოს ღეროს პირველადი დაინფიცირება;
- კვლები უნდა მოეწყოს ისე, რომ მათ შორის არ დადგეს გუბები; კვლების ზედაპირზე კი არ უნდა იყოს ჩალრმავებული ადგილები, სადაც შეიძლება დაგროვდეს წყალი;
- ნიადაგის კარგი დრენაჟის უზრუნველყოფა;
- კულტურათა მონაცვლეობა იმგვარად, რომ წიწაკის ერთი და იმავე ნაკვეთზე მოჰყავდეთ მხოლოდ 3-4 წელიწადში ერთხელ, რათა შემცირდეს ნიადაგში ფიტოფტორის გამომწვევი ორგანიზმების გავრცელების რისკები. კულტურათა მონაცვლეობისთვის საჭიროა დაავადებისადმი არამგრძობიარე კულტურების გამოყენება, როგორცაა სიმინდი, ლობიო, ჯვარყვავილოვანი კულტურები ან კარტოფილი;



სურ. 8.10 სტოლბურის სიმპტომები წიწაკაზე

- შესაბამისი ფუნგიციდების დროულმა და ხარისხიანმა გამოყენებამ შე-საძლოა შეამციროს დაავადების განვითარება და გავრცელება.

## წიწაკის ვირუსული დაავადებები

### სტოლბური (Stolbur)

**გამომწვევი** – მიკოპლაზმური ორგანიზმი, რომელიც წიწაკის გარდა აზია-ნებს ძალყურძენასებრთა ოჯახის სხვა წარმომადგენლებსაც – პომიდორს, ბა-დრიჯანსა და კარტოფილს.

დაავადების გავრცელება მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული მიკოპლაზმის გადამტანი მავნებლების (ჭიჭინობელების) გამრავლების ინტენსივობასთან. ჭი-ჭინობელების მატლები იზამთრებენ სხვადასხვა სახეობის მცენარეთა ფესვებზე, რომელთაგან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მინდვრის ხვართქლა. სტოლბურს ახასიათებს მკვეთრად გამოხატული ციკლურობა – ეპიფიტოთის დასრულების შემდეგ შეინიშნება დაავადების გავრცელების მნიშვნელოვანი შესუსტება.

**დაავადების სიმპტომები:** მცენარეთა ზრდის შეჩერება და ფოთლების ქლო-როზული ან ინტენსიურად ყვითელი შეფერილობა. ყველაზე მკვეთრად სიმპტო-მები გამოხატულია ზედა იარუსის ფოთლებზე, რომლებიც ყვითლდება და იხვე-ვა. როგორც წესი, ამ დროს ფოთლის ზედაპირი ყვითელი ფერისაა, მისი ქვედა მხარე კი - იისფერი. თავიდან დაავადებული ფოთოლი სახამებლის დაგროვების გამო მკვრივი და მტვრევადაა. ყვავილი სტერილური ხდება, დაავადებამდე ჩამოყალიბებული ნაყოფები კი აღარ ვითარდება. ფესვის წვერის ლპობის გამო მცენარე იწყებს ჭკნობას. ლპობა იწყება ფესვების წვეროებიდან. დაზიანებული მცენარის ფესვის დაზიანებული ნაწილი მუქი შეფერილობისაა და ადვილად სცილდება ფესვს.

### კონტროლი:

- გადამტანი მწერების ფრენის წინსწრების მიზნით რეკომენდებულია წი-წაკის ადრეული დარგვა ივნისის დასაწყისში ან მის შუა რიცხვებში;
- კარგ შედეგს იძლევა წიწაკის ნათესებში სიმინდის ან მზესუმზირის შე-თესვა, რის შედეგადაც რთულდება მავნებლების ფრენა;
- დროული ქიმიური წამლობა ჭიჭინობელების წინააღმდეგ (უპირატესობა უნდა მიენიჭოს ხანგრძლივი მოქმედების სისტემურ პრეპარატებს).



სურ. 8.11 კიტრის მოზაიკის ვირუსის სიმპტომები

### კიტრის მოზაიკა (Cucumber mosaic virus - CMV)

**გამომწვევი** – Cucumber mosaic virus (CMV), ხელსაყრელი კლიმატური პირო-ბების დადგომისას ვირუსი ინტენსიურად ვრცელდება. იგი იზამთრებს მცენა-რულ ნარჩენებში და გადაიტანება ბუგრების, სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკისა და აღჭურვილობის საშუალებით. CMV ვირუსის მასპინძელი მცენარეების რი-ცხვი საკმაოდ დიდია და ითვლის 800 სახეობას.

**დაავადების სიმპტომები:** სიმპტომები შესაძლებელია იყოს სხვადასხვა სახის; ეს დამოკიდებულია დაავადებული კულტურის ჯიშსა და დაზიანების მომენტში მის ასაკზე.

დაავადებული ფოთოლი შესაძლებელია დავიწროვდეს, სხვადასხვაგვარად დეფორმირდეს და დაფაცხავდეს.





წიწაკის ნათესებში დაავადებებისას შეინიშნება ფოთლების ცვენა, წვეროს ნმობა და ფოთლების ფერის ცვლილება.

დაავადებული მცენარე, როგორც წესი, სუსტად იზრდება და აქვს დეფორმირებული ნაყოფები, რომლებზეც ხანდახან შეიმჩნევა კონცენტრირებული წრეები. ყველაზე დიდ ეკონომიკურ ზიანს იწვევს მცენარეების დაავადება ადრეულ ეტაპზე, რადგან ამ დროს მოსავლის უდიდესი ნაწილი გამოუსადეგარი ხდება.

**კონტროლი:**

- ბრძოლა ბუგრების წინააღმდეგ;
- მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება.

**იონჯის მოზაიკა (Alfalfa mosaic virus - AMV)**

**გამომწვევი – Alfalfa mosaic virus (AMV).** იონჯის მოზაიკის ვირუსს ძალიან ბევრი მასპინძელი მცენარე ჰყავს ორლებნიანთა შორის. წიწაკაზე ეს დაავადება, როგორც წესი, ვრცელდება მაშინ, როდესაც ის იონჯის ნათესებთან ახლოს მოჰყავთ. ვირუსი გადაიტანება ბუგრების მრავალი სახეობის მიერ. ასევე ვირუსი ვრცელდება მექანიკურად, სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკითა და თესლით.

**დაავადების სიმპტომები:** იონჯის მოზაიკისთვის დამახასიათებელია მკვეთრი ყვითელი მოზაიკა. ნაყოფები ხშირად დაწინწკლულია და დეფორმირებულად ვითარდება.

**კონტროლი:**

- წიწაკის მოყვანა იონჯის ნათესებისგან მოშორებით;
- ბრძოლა ბუგრების წინააღმდეგ.

**წიწაკის ბაქტერიული დაავადებები**

**წიწაკის ბაქტერიული ლაქიანობა (bacterial leaf spot - BLS)**

**გამომწვევი – Xanthomonas Campestris pv. Vesicatoria.** წიწაკის ბაქტერიული ლაქიანობა არის წიწაკისთვის ერთ-ერთი ყველაზე გამანადგურებელი დაავადება ხელსაყრელი კლიმატის პირობებში (მაღალი ტემპერატურა და ხშირი ნალექი), რომელშიც წარმოების სეზონის დროს მაღალი ტემპერატურა და ხშირი ნალექია. დაავადება იწვევს: ლაქების განვითარებას ფოთლებსა და ნაყოფზე, ფოთლების ცვენას, ნაყოფის მოსავლიანობისა და ხარისხის შემცირებას. ბაქტერიული ლაქიანობა ასევე სერიოზულ პრობლემას წარმოადგენს პომიდვრისთვის, თუმცა პათოგენის ყველა შტამს არ შეუძლია დაავადების გამოწვევა ერთდროულად ორივე მასპინძელ მცენარეზე.

ბაქტერია იზამთრებს მცენარეულ ნარჩენებში, ნიადაგსა და მასპინძელი სარეველა მცენარეების თესლებში.

წიწაკის თესლი, რომელიც დაინფიცირებულია პათოგენით, დაავადების გავრცელების მნიშვნელოვანი წყაროა. პათოგენს 10 წლის განმავლობაში შეუძლია გადარჩეს მშრალ სათესლე მასალაზე; ნიადაგში დიდხანს ვერ იცოცხლებს, მაგრამ დაინფიცირებული კულტურის ნარჩენებში შეუძლია გაძლოს 6 თვემდე.



სურ. 8.12 იონჯის მოზაიკის სიმპტომები წიწაკაზე



სურ. 8.13 წიწაკის ფოთლების ბაქტერიული ლაქიანობა



ბაქტერია ფოთლებში აღწევს ბაგეებისა და მექანიკური დაზიანებების მეშვეობით. იგი ნაყოფში ხშირად აღწევს მექანიკური და მავნებელი დაავადებების მიერ მიყენებული დაზიანებების საშუალებითაც.

**დაავადების სიმპტომები** – ჩნდება ტკბილ წიწაკის ფოთლებზე, ღეროსა და ნაყოფებზე. მწარე წიწაკის შემთხვევაში კი სიმპტომები შედარებით ნაკლებადაა გამოხატული. პირველი სიმპტომები ვლინდება წყლით გაჟღენთილი, არასწორი ფორმების მქონე ლაქების გაჩენით ფოთლის ქვედა მხარეზე. მოგვიანებით ლაქები იზრდება და ყავისფრდება ან შავდება. ამ პერიოდში ლაქის ცენტრი მოყვითალო ყავისფერია, ლაქას კი აქვს ნახევრად გამჭირვალე ყვითელი არშია. დაზიანებული უბნები ფოთლის ზედა მხარეს, როგორც წესი, ცოტა ჩაზნექილია, ხოლო ფოთლის ქვედა მხარეს – ამოზნექილი. ინფექციისგან ძლიერად დაზიანებული ფოთლები ხშირად ხდება ქლოროზული და ხმება. ძლიერი დაზიანებისას შესაძლოა მცენარეს ფოთლები ნაადრევად დაცვივდეს.

ღეროს დაავადების შემთხვევაში ჩნდება ვიწრო და წაგრძელებული ფორმის ღია ყავისფერი წყლულები.

ნაყოფებზე ლაქები თავდაპირველად ჩნდება წყლით გაჟღენთილი უბნების სახით, რომლებიც შემდეგ ნეკროზდება. ლაქებს აქვთ ხორკლიანი ზედაპირი, რომელიც დროთა განმავლობაში სკდება ლაქის ზომამში მატების პარალელურად.

აღსანიშნავია, რომ ტენიან ამინდში ბაქტერიული ლაქიანობით გამოწვეულ დაზიანებებზე ყალიბდება ნაყოფის მეორეული სიდამძლე.

**კონტროლი:**

- სპილენძის შემცველი ფუნგიციდების შესხურება შესაძლოა ეფექტური აღმოჩნდეს დაავადების წინააღმდეგ;
- სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლა – ამ მხრივ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ძალღყურძენასებრთა ოჯახის სარეველებს;
- მცენარეული ნარჩენების მოცილება ნარგავების ზონიდან და მათი განადგურება;
- სერტიფიცირებული სათესლე მასალისა და ჩითილების გამოყენება;
- მცენარეთა ფოთლებზე ნამის, წვიმის ან სარწყავი წყლის წვეთების არსებობის შემთხვევაში, ნაკვეთში სიარულისა ან სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობისგან თავის შეკავება;
- კულტურათა მონაცვლეობა არამასპინძელი მცენარეების გამოყენებით, როგორიცაა სიმინდი, იმგვარად, რომ წიწაკა ერთი და იმავე ნაკვეთზე მოჰყავდეთ მხოლოდ 3-4 წელიწადში ერთხელ;
- სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკისა და აღჭურვილობის წმენდა (დეზინფექცია).



სურ. 8.14 ბაქტერიული კიბოს სიმპტომები ფოთლებზე

**ბაქტერიული კიბო (Bacterial Canker)**

**გამომწვევი** – *Clavibacter michiganensis subsp. Michiganensis*. *Clavibacter*-ის გვარის ბაქტერიები ყველაზე ხშირად ვრცელდება სათესლე მასალით. დაავადების განვითარებას ხელს უწყობს ჰაერის მაღალი ფარდობითი ტენიანობა, 25-30°C დღის ტემპერატურა, ხშირი ნათესები და დაავადების არსებობის შემთხვევაში დაწვიმებით მორწყვა. დაავადების გავრცელების ხელშემწყობი სხვა



ფაქტორებია: სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკა, სპეცტანსაცმელი და მავნებელი მწერები.

დაავადების გამომწვევი მცენარეში, ძირითადად, მექანიკური დაზიანებების მეშვეობით აღწევს.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების სიმპტომია ლაქები ფოთლებსა და ნაყოფებზე. შესაძლოა მცენარე სისტემურადაც დაზიანდეს. ადგილობრივი ინფექციისას პირველადი სიმპტომები გამოიხატება მცირე ზომის ბუშტუკების ან ამობურცული თეთრი ლაქების გაჩენით ფოთლებსა და ღეროებზე. დროთა განმავლობაში ლაქების ცენტრალური ნაწილი ყავისფრდება და მის ირგვლივ ყალიბდება ნახევრად გამჭირვალე თეთრი არშია. ღეროებზე ჩნდება გაკორპებული ქსოვილის უბნები, რომლებიც იზრდება და ყალიბდება წყლულები. ნაყოფებზე დაავადების სიმპტომია პატარა, მრგვალი ფორმის, ოდნავ ამობურცული ლაქები. ეს ლაქები იზრდება, მათი ცენტრი ყავისფრდება და გარშემო უყალიბდებათ თეთრი, ნახევრად გამჭირვალე არშია. როდესაც ლაქების რაოდენობა და ზომები იზრდება, ნაყოფის ქსოვილებზე ყალიბდება გაკორპებული უბნები. სისტემური დაზიანების შემთხვევაში მცენარე იღუპება.

**კონტროლი:**

- მცენარეული ნარჩენები განადგურება;
- სერტიფიცირებული სათესლე და სარგავი მასალის გამოყენება;
- სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკისა და სპეცტანსაცმლის დეზინფექცია;
- დაზიანებული მცენარეების მოცილება და განადგურება;
- კულტურეთა მონაცვლეობა;
- მინდორში, სადაც დაავადება დაფიქსირდება, აუცილებელია ისეთი კულტურის წარმოება, რომელიც არაა ბაქტერიის მასპინძელი მცენარე და, გარდა ამისა, ასეთ მინდორზე წიწაკის წარმოება დაუშვებელია მომდევნო 3-4 წლის განმავლობაში.

**ბაქტერიული ჭკნობა (Bacterial wilt)**

**გამომწვევი – Ralstonia solanacearum.** Ralstonia-ს გვარის ბაქტერიები ვრცელდება ნიადაგიდან და ისინი დიდხანს ინარჩუნებენ სიცოცხლისუნარიანობას ნიადაგსა და მცენარეულ ნარჩენებში. ბაქტერია ფესვში ხვდება მექანიკური დაზიანებების საშუალებით, რომლებიც ფესვს შეიძლება გაუჩნდეს ნემატოდების მოქმედების შედეგად, ჩითილის გადარგვისას, ნიადაგის კულტივაციისას და ა.შ.

დაავადების განვითარებას ხელს უწყობს მაღალი ტემპერატურა (30-35°C) და ნიადაგის ჭარბი ტენიანობა. ბაქტერიული ჭკნობა უფრო სერიოზული პრობლემაა, მძიმე ნიადაგებსა და ისეთ დაბლობებზე, რომლებიც დიდხანს ინარჩუნებენ ნიადაგის ტენიანობას.

**დაავადების სიმპტომები:** ნაკვეთზე დაავადება აზიანებს ცალკეულ მცენარეებს ან მცენარეთა ჯგუფებს. დღისით, ჭკნობა იწყება ყველაზე ახალგაზრდა ფოთლებიდან. სალამოობით, როდესაც ტემპერატურა უფრო გრილია, მცენარეები შესაძლოა დროებით გამოცოცხლდნენ. რამდენიმე დღის შემდეგ ისინი სამუდამოდ ჭკნებიან. დამჭენარი ფოთოლი ინარჩუნებს მწვანე შეფერილობას და არ ცვივა დაავადების განვითარების პროცესში.



სურ. 8.15 ბაქტერიული ჭკნობის სიმპტომები წიწაკის ღეროზე



ფესვებსა და ღეროს ქვედა ნაწილზე შეიმჩნევა წყლის გამტარი ჭურჭლების გაყავისფრება.

დაინფიცირებული ფესვები შესაძლოა დალპეს სხვა პათოგენებით გამოწვეული მეორეული ინფექციების გამო. დაინფიცირებული ფესვები ან ღეროები გადაჭრისა და წყლის მცირე კონტეინერში ჩადების შემთხვევაში გადაჭრილი ბოლოდან გამოყოფენ მოყვითალო ან ნაცრისფერ ბაქტერიულ გამონადენს.

**კონტროლი:**

- ნიადაგის pH-ის შენარჩუნება 5.5-7-ის ფარგლებში;
- ნიადაგის კარგი დრენაჟი;
- კულტურათა მონაცვლეობა;
- მინდორში, სადაც დაავადება დაფიქსირდება, აუცილებელია სწორად დაგეგმილი თესლბრუნვა.

**ფიზიოლოგიური დარღვევები**

წიწაკა მგრძნობიარეა სხვადასხვა ფიზიოლოგიური დარღვევის მიმართ. ნაყოფის წვერის ლპობა, ნაყოფის სკდომა და მზის დამწვრობა შესაძლოა პრობლემური იყოს განსხვავებულ პირობებში.

ნაყოფის წვერის ლპობა სერიოზული პრობლემაა წიწაკისთვის. პომიდვრის, საზამთროსა და ნესვის მსგავსად, ნაყოფის წვერის ლპობა აზიანებს მხოლოდ ნაყოფის წვერის სიახლოვეს არსებულ ქსოვილებს, რაც იწყება განვითარების ადრეულ ეტაპზე. ნაყოფის წვერის ლპობა უფრო პრობლემატურია ბულგარული, ანუ ტკბილი, ვიდრე ცხარე წიწაკის შემთხვევაში, ვინაიდან, როგორც წესი, ფერმერების უმრავლესობას აზოტშემცველი სასუქები ტკბილი წიწაკის ნათესებში უფრო მეტი დოზით შეაქვს. ნაყოფის დიდი ზომის გამო, ბულგარულ წიწაკას უფრო ადვილად ემართება აღნიშნული დაზიანება, ვიდრე ცხარე ჯიშების უფრო მცირე ზომის ნაყოფებს.

**კონტროლი:**

- წიწაკის დაზიანების წინააღმდეგ საჭიროა იგივე ღონისძიებები, რომლებიც პომიდვრის შემთხვევაში ამავე დაზიანების დროს გამოიყენება;
- კალციუმის ნიტრატის გამოყენება აზოტის სხვა ფორმულაციების ნაცვლად;
- დაზიანებისადმი გამძლე ან ისეთი ჯიშების გამოყენება, რომელთა ნაყოფიც შედარებით მცირე ზომისაა.

**მზით დამწვრობა**

მაღალმა ტემპერატურამ, გვალვამ და მომატებულმა რადიაციამ შესაძლოა გამოიწვიოს წიწაკის ნაყოფის მწვავე მზის დამწვრობა. ეს რისკი განსაკუთრებით დიდია ბულგარული, ანუ ტკბილი წიწაკის შემთხვევაში. არსებობს მზის დამწვრობის სამი ნაირსახეობა: პირველი მათგანი ცნობილია მზის დამწვრობით გამოწვეული ნეკროზის სახელით, რასაც იწვევს ნაყოფზე პირდაპირი და ინტენსიური მზის შუქის ზემოქმედება. ნაყოფის კანი/ქერქი დაზიანებულ ადგილებში ყავისფრდება და იღუპება. ტკბილ წიწაკებს ამ ტიპის დამწვრობა ემართებათ მაშინ, როდესაც ნაყოფის ტემპერატურა აღწევს 40-42°C-ს. მზის დამწვრობა ემართება ცხარე წიწაკასაც, მაგრამ გაცილებით დაბალი პროცენტული მაჩვენებლით.



მზის დამწვრობის მეორე ნაირსახეობას ეწოდება მზის დამწვრობით გამოწვეული გაყავისფრება. ამ ტიპის მზის დამწვრობისას ნაყოფის ქსოვილი იღებს ღია ყავისფერ შეფერილობას, მაგრამ არ ილუპება. ამ ტიპის მზის დამწვრობა გვხვდება 5-6°C-ით უფრო გრილი ტემპერატურის პირობებში, ვიდრე მზის დამწვრობით გამოწვეული ნეკროზის დროს, ანუ 35-37°C-ზე. სინათლის ინტენსიური რადიაცია ხელს უწყობს აღნიშნულ დარღვევასაც.

მესამე ნაირსახეობა ვითარდება დაჩრდილულ ნაყოფზე, რომელზეც პირდაპირი მზის შუქი უცებ ახდენს გავლენას; ის შეიძლება განვითარდეს გასხვლის ან ყლორტის მოტეხვის შედეგადაც.

**პრევენცია:**

- ნაყოფის მზის დამწვრობა კონტროლდება ფოთლების სწორი განვითარების ხელშეწყობით, რათა ნაყოფზე მზე უშუალოდ არ ზემოქმედებდეს, განსაკუთრებით დღის მეორე ნახევარში;
- დაავადებებმა, რომლებიც იწვევენ ფოთლების გაცვენას და ჭკნობამ შესაძლოა ასევე გაამწვავონ პრობლემა. შესაბამისად, მცენარეების ოპტიმალურ კონდიციებში შენარჩუნება ამცირებს ამ დარღვევის ალბათობას;
- ზოგიერთი ჯიში, რომელთა ნაყოფის ფერიც უფრო მუქია, მეტად მგრძობიარეა მზის დამწვრობის მიმართ;
- ზედმეტმა გასხვლამ ან ფოთლების საფარის დაზიანებამ შესაძლოა გაზარდოს მზის დაზიანების ალბათობა.

**ნაყოფის სკდომა და დაფაცხავება**

ნაყოფის სკდომა არ წარმოადგენს ისეთ სერიოზულ კომერციულ პრობლემას წიწაკისთვის, როგორც პომიდვრისთვის (გარდა იმ შემთხვევებისა, როდესაც ზოგიერთი ჯიში მოჰყავთ მაღალ გვირაბებში ან სათბურში); თუმცა ნაყოფის დაფაცხავება შეიძლება სერიოზული პრობლემა აღმოჩნდეს, განსაკუთრებით ცხარე წიწაკის ჯიშების შემთხვევაში.

**პრევენცია:**

- გამძლე ჯიშების შერჩევა არის საუკეთესო სტრატეგია ამ დარღვევის შემთხვევების შემცირების მიზნით;
- ნიადაგის ტენიანობის მერყეობამ შესაძლოა გამოიწვიოს ზოგიერთი ჯიშის ნაყოფის სკდომა.



**განოყიერება**

აგროქიმიკატების სახეობების და რაოდენობის დასადგენად იდეალური ვარიანტია ნიადაგის წინასწარი ლაბორატორიული კვლევა.

**აზოტი.** აზოტის შეტანის დოზები დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპსა და წინამორბედ კულტურაზე; მცენარის კარგი ზრდა-განვითარებისთვის ერთ ჰა-ზე უმეტესად რეკომენდებულია 170-240 კგ. მინიმალური დოზით შეტანა სჯობს მაშინ, როდესაც ჭარხალი იწარმოება პარკოსანი კულტურების შემდეგ, ხოლო დიდი დოზით შეტანა საჭიროა მაშინ, როდესაც ჭარხლის წინამორბედი კულტურა არ არის პარკოსანი.

აზოტის შესატანი რაოდენობა, როგორც წესი, ორჯერადია: პირველად – თესვამდე და მეორედ – დათესვიდან ორი კვირის შემდეგ.

**ფოსფორი.** ფოსფორი მნიშვნელოვანია ჯანსაღი მცენარის ფორმირებისთვის, რომელიც გაუძღვებს სხვადასხვა დაავადებას. ჭარხლისთვის რეკომენდებულია 60-80 კგ სუპერფოსფატის ან სამმაგი სუპერფოსფატის ერთ ჰა-ზე შეტანა ჩათესვის მანძილიდან 3 სმ სიღრმეზე, რათა ჩითილები არ დაზიანდეს.

**გოგირდი.** გოგირდი მცენარის არსებობისთვის საჭირო კიდევ ერთი ელემენტია. წარმოდგენილია ორი ფორმით: როგორც სულფატი და როგორც გოგირდის შემადგენელი ელემენტი. მცენარეებს მისი შეთვისება შეუძლიათ მხოლოდ სულფატის ფორმით. გოგირდის შემადგენელი ელემენტი კი ნიადაგის ბაქტერიების მეშვეობით სულფატის ფორმად უნდა გარდაიქმნას ისე, რომ მცენარემ შეძლოს მისი შეთვისება. ეს პროცესი ჩქარდება, როდესაც ნიადაგი ტენიანია და მასში ტემპერატურა მაღალია.

დარგვის დროს გოგირდის რეკომენდებული დოზაა 18-22 კგ ერთ ჰა-ზე. გორიგდის შემადგენელი ელემენტის ნიადაგში შეტანა აუცილებელია დარგვამდე ერთი წლით ადრე (35-45 კგ ერთ ჰა-ზე).

**ბორი.** ბორი ყველაზე მნიშვნელოვანი მიკროელემენტია ჭარხლის ფესვებისთვის. მცენარე ერთ ჰა-ზე 3-6 კგ ბორის დარგვამდე ნიადაგში შეტანას და 1 კგ წყალში ხსნადი ბორის შესხურებას მოითხოვს, რათა ახალგაზრდა ფოთლების ქსოვილები იყოს დაცული და პრევენციოდეს ფესვის კიბოს განვითარება.

ბორის დეფიციტის დროს ფესვებზე ჩნდება ხორკლიანი შავი ლაქები, რაც ძირხვენას აძლევს მწარე გემოს. საბოლოოდ, ფესვი კარგავს შეფერილობას, უჩნდება ღრმულები ან სკდება. ეს მნიშვნელოვნად ამცირებს მოსავლის ხარისხობრივ და რაოდენობრივ მაჩვენებლებს. ბორის დეფიციტს ასევე შეუძლია გამოიწვიოს კორძების გაჩენა ღეროებსა და ყუნწებზე; ძირხვენები კი ცუდად ინახება.

**მოსავლის აღება**

სუფრის ჭარხლის მოსავლის აღება იწყება დათესვიდან 45-65 დღის შემდეგ. მოსავლის აღება რეკომენდებულია დღის ყველაზე გრილ პერიოდში, როგორც წესი, დილის საათებში. ფესვები უნდა გაიწმინდოს და გაგრილდეს რაც შეიძლება სწრაფად. შენახვის ოპტიმალური ტემპერატურაა 1-4°C.

ძირხვენების დახეთქვის პრევენციის ან შემცირებისთვის აუცილებელია მათი დასველებისა და მოსავლის აღების შემდეგ გაშრობის თავიდან აცილება.



## ჭარხლის დაავადებები

როგორც სუფრის, ასევე შაქრის ჭარხალს ახასიათებს ერთი და იგივე დაავადებები. საქართველოში ჭარხალს სოკოვანი დაავადებებიდან ყველაზე მეტად აზიანებს შავფეხა, ცერკოსპორიოზი, ჭრაქი, ჟანგა, ნაცრისფერი სიდამპლე და ნაცარი.

ვირუსული დაავადებებიდან ყველაზე მეტად გავრცელებულია მოზაიკა და ჭარხლის სიხუჭუჭყე. ხოლო ბაქტერიული დაავადებებიდან ჭარხლის უმთავრეს დაავადებებად ითვლება ჭარხლის ფესვების კიბო და ჭარხლის ფესვის ტუბერკულოზი.



სურ. 9.1 შავფეხას სიმპტომები ჭარხალზე

## ჭარხლის სოკოვანი დაავადებები

### შავფეხა (Black leg – *Phoma* root rot and leaf spot)

**გამომწვევი – *Pleospora bjoeringii* (*Phoma betae*).** შავფეხა ერთ-ერთი ყველაზე საყურადღებოა ჭარხლის დაავადებათაგან და მისი განვითარებისთვის ოპტიმალური პირობების დადგომის შემთხვევაში იწვევს მნიშვნელოვან დანაკარგებს. დაავადებას იწვევს სოკო *Pleospora bjoeringii*. სოკოს ასექსუალური სტადია არის *Phoma betae*. როგორც წესი, პათოგენი ნიადაგსა და დაავადებულ მცენარეულ ნარჩენებში ასექსუალური ფორმით ინახება. იგი დაინფიცირებული მცენარის ქსოვილებზე ქმნის მცირე ზომის მომრგვალო პიკნიდიუმებს (სოკო ნაყოფსხეული) და ეს პიკნიდიუმები დაავადების დიაგნოსტიკის საშუალებაა. *Phoma betae* ვრცელდება დაინფიცირებული სათესლე მასალით.

დაავადების განვითარებისთვის ოპტიმალური პირობებია: 14-18°C ტემპერატურა და მაღალი ფარდობითი ტენიანობა. დაინფიცირებისთვის აუცილებელია წყლის არსებობა მცენარის ზედაპირზე. ნათესებში პათოგენი ვრცელდება სოკოს სპორებით (კონიდიებით), რომლებიც ვრცელდება წვიმის ან საირიგაციო წყლის მეშვეობით. მოგვიანებით ყალიბდება სოკოს სექსუალური სტადია (*Pleospora bjoerinii*), რომელიც წარმოქმნის სხვა ტიპის ნაყოფსხეულებს.

ეს სტრუქტურები ინახება და იზამთრებს მცენარეულ ნარჩენებსა და ნიადაგის ზედაპირზე. გაზაფხულზე ისინი წარმოქმნიან ჰაერით გადამტან სპორებს, რომელთა მოქმედებაც იწვევს ახლად დარგული მცენარეების ფოთლების ლაქიანობას და სათესლე ნაკვეთებში ღეროების დაინფიცირებას.

მოსავლის აღებისას თუ ჭარხლის მიწისზედა ნაწილი მოწყვეტილია ფესვიდან ან ფესვებია დაზიანებული, სოკოს შეუძლია შეაღწიოს ფესვში და შენახვის პერიოდში გამოიწვიოს მოსავლის დაინფიცირება.

შენახვისას ძირხვენის ლპობის დაწყებისთვის ხელსაყრელი ტემპერატურაა 15°C-ზე მეტი, თუმცა ლპობა შესაძლებელია დაიწყოს უფრო დაბალ ტემპერატურაზეც. იმ შემთხვევაში, თუ მოსავლის აღების პერიოდში ხშირი წვიმებია, შესაძლებელია გაიზარდოს თესლის დაინფიცირების რისკი.

**დაავადების სიმპტომები:** ახალგაზრდა მცენარეებში სიმპტომები გამოიხატება გაღვივებული სათესლე მასალის აღმოცენებამდე დალუპვაში. ახალგაზრდა ჩითილებს, რომლებიც აღმოცენდებიან, უვითარდებათ შავი ფერის დაზიანებები (ლაქები) ნიადაგთან ახლოს მდებარე ღეროს ქსოვილებზე. ამ სახის ინფიცირებისაგან შესაძლებელია მთელი ღერო გაშავდეს და დალპეს. აქედან მომდინარეობს დაავადების სახელი „შავფეხა“.





ფოთლებზე ჩნდება მკრთალი ყავისფერი ლაქები, რომელთა დიამეტრიც შესაძლებელია იყოს 2 სმ ან მეტი. ლაქებზე აღინიშნება სოკოს (*Phoma betae*) პიკნიდიუმების კონცენტრირებული რგოლები. ასეთი ლაქები, ჩვეულებრივ, ხნიერ ფოთლებზე ჩნდება.

სათესლე ჭარხლის ნაკვეთებში დაავადებულ ღეროებზე ჩნდება მუქი ზოლები და ნაცრისფერი ცენტრის მქონე დაზიანებული უბნები. ძლიერი დაზიანების შემთხვევაში ღერო წყდება ფესვის ყელთან, ხოლო ფესვებს უვითარდებათ მშრალი სიდამპლე.

დაინფიცირებულ ფესვებს უჩნდებათ დაზიანებული წყლიანი უბნები. დროთა განმავლობაში აღნიშნული უბნები იძენს ყავისფერ შეფერილობას, ვითარდება მცენარის ქსოვილში და მათზე აღინიშნება მოყავისფრო თეთრი მიცელიუმი და პიკნიდიუმები.

ძლიერ დაზიანებული ფესვები იხვრიტება და წყლიანდება. ძირხვენის ასეთი სიდამპლე ხშირად ვითარდება შენახვის პერიოდში.

**კონტროლი:**

- საღი სათესლე მასალის გამოყენება – თესლის დაინფიცირების ეჭვის არსებობის შემთხვევაში საჭიროა მისი დამუშავება შესაბამისი ფუნგიციდებით. შესაძლებელია თესლის დეზინფექცია ცხელი წყლის გამოყენებითაც. ამ დროს წყალს აცხელებენ 50°C-მდე და მასში თესლს 20 წუთის განმავლობაში ალბობენ. შემდგომ თესლს იღებენ, აგრილებენ ცივი წყლით და აშრობენ;
- კულტურათა მონაცვლეობა (დაავადების გაჩენის შემთხვევაში ჭარხალი 3-4 წლის განმავლობაში უნდა ჩანაცვლდეს სხვა ისეთი კულტურებით, რომლებსაც არ ახასიათებთ აღნიშნული დაავადება);
- აგროქიმიკატების სწორი და ხარისხიანი გამოყენება – განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს ბორით სრულფასოვან გამოკვებას;
- დაზიანებული მცენარეებისა და მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება;
- ღრმად ხვნა – დაინფიცირებული მცენარეების ნიადაგში ჩამარხვისა და დაავადების კერების ლიკვიდაციის მიზნით;
- შენახვის სათანადო პირობების დაცვა – ჭარხალი უნდა ინახებოდეს მცირე ზომის ყუთებში, თითოეულში 15-20 კგ-მდე. საჭიროა საწყობის დეზინფექცია ქლორით (40გრ ერთ ლიტრ წყალში). დეზინფექციის შემდეგ აუცილებელია საწყობის ვენტილაცია 24 საათის განმავლობაში;
- დასაწყობების შემდეგ აუცილებელია შენახვის შესაბამისი პირობების დაცვა. შენახვის ოპტიმალური ტემპერატურა ჭარხლისთვის 0-2°C-ია, ხოლო ფარდობითი ტენიანობა – 90-95%;
- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული გამოყენება შესაძლებელია ეფექტური აღმოჩნდეს დაავადების წინააღმდეგ.

**ცერკოსპორიოზი (*Cercospora leaf spot*)**

**გამომწვევი – *Cercospora beticola*.** ცერკოსპორიოზი ჭარხლის ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული და სახიფათო დაავადებაა. ის აზიანებს არა მხოლოდ



სურ. 9.2 ცერკოსპორიოზის სიმპტომები ჭარხალზე



ჭარხლის სახეობებს, არამედ იონჯას, ბარდას, ხვართქლას, ჯიჯილაყასა და სხვა კულტურულ და ველურ მცენარეებს. დაავადების გაჩენის შემთხვევაში დანაკარგებმა შესაძლოა გადააჭარბოს ძირხვევნების ერთიანი წონის 40%-ს; ხოლო დაავადების განვითარებისთვის ხელსაყრელი პირობების დადგომის შემთხვევაში შესაძლებელია მოსავლის სრული განადგურებაც. სოკო იზამთრებს დაზიანებულ მცენარეთა ნარჩენებში და ამ ფორმით იგი სიცოცხლისუნარიანი შეიძლება იყოს 2 წლის განმავლობაში. დაავადების გამომწვევი ასევე იზამთრებს დაინფიცირებული ჭარხლისა და მასპინძელი სარეველა მცენარეების თესლში.

პათოგენის სპორები ვრცელდება წყლისა და ქარის მეშვეობით.

დაავადების გავრცელებისთვის ხელსაყრელ პირობებია: ტემპერატურა 25-35°C, ღამის ტემპერატურა 16°C-ზე მეტი და ფარდობითი ტენიანობა 90%-ზე მეტი. დაავადების აქტივობა მცირდება 15°C-ზე დაბალი ტემპერატურის პირობებში. ლაქები ჩნდება დაინფიცირებიდან 7-10 დღის შემდეგ.

**დაავადების სიმპტომები:** ფოთლებზე ჩნდება მცირე ზომის მომრგვალო ლაქები (2 მმ-ზე მეტი დიამეტრით). დროთა განმავლობაში ლაქების რიცხვი იზრდება და შესაძლებელია მოიცვას ფოთლის მთლიანი ფირფიტა. ლაქა მკრთალი ყავისფერია და აქვს მკვეთრად გამოკვეთილი წითელი არშია.

მოგვიანებით ლაქები იზრდება, მათი ფორმა კი კვლავ მომრგვალო ან ოვალურია. ამის შედეგად შესაძლებელია მცენარეს ფოთლები დაცვივდეს (დეფოლიაცია).

ლაქის ცენტრი ხდება ნაცრისფერი, მალე იშლება და ფოთლის ფირფიტა ფაცხავდება.

როგორც წესი, ინფიცირება და ფოთოლცვენა იწყება ქვედა იარუსის ხნიერი ფოთლებიდან, რის შემდეგაც სიმპტომები ვრცელდება მცენარის ახალგაზრდა ფოთლებზე.

### კონტროლი:

- დაავადებისადმი რეზისტენტული ჯიშების გამოყენება;
- მცენარეული ნარჩენებისა და დაავადებული მცენარეების მოცილება და განადგურება;
- საჭიროა სათესლე და სასურსათე მიზნით წარმოებული ჭარხლის ნაკვეთების ერთმანეთისაგან გამიჯვნა;
- სერტიფიცირებული სათესლე მასალის გამოყენება – თუ არსებობს ეჭვი, რომ თესლი ინფიცირებულია, საჭიროა მისი დეზინფექცია;
- მცენარეებსა და მათ რიგებს შორის ოპტიმალური მანძილების დაცვა და კარგი აერაციის უზრუნველყოფა;
- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული გამოყენება შესაძლებელია ეფექტური აღმოჩნდეს დაავადების წინააღმდეგ.

### ჭრაქი (Downy mildew)

**გამომწვევი – *Peronospora farinosa f. sp. betae*.** დაავადების გამომწვევემა შესაძლოა მიცელიუმის სახით გამოიზამთროს სათესლე მასალასა და დაინფიცირებულ მასპინძელ სარეველა მცენარეებზე. პათოგენი ქმნის ოოსპორებს სქელი



სურ. 9.3 ჭრაქის სიმპტომები ჭარხალზე



გარსით და ამ სახით მას ხანგრძლივად შეუძლია ნიადაგში ან დაინფიცირებულ მცენარეში არსებობა. დაავადების გამომწვევი შესაძლოა გავრცელდეს დაინფიცირებული სათესლე მასალით.

გამოზამთრების შემდეგ მიცელიუმი ქმნის სპორანგიუმებს, რომლებიც ვრცელდება ჰაერის მეშვეობით. დაავადების გავრცელებისთვის ხელსაყრელია პირობაა ცივი, ტენიანი ამინდი (ოპტიმალური ტემპერატურა – 8°C). პათოგენს დაინფიცირებისთვის სჭირდება ფოთლის ზედაპირზე წყლის არსებობა მინიმუმ 6 საათის განმავლობაში და ცივი ტემპერატურა (7-15°C). მცირე ხარისხით დაინფიცირება შესაძლებელია 20°C-ზე ან უფრო მაღალი ტემპერატურის პირობებში.

**დაავადების სიმპტომები:** ჭრაქმა კულტურა შესაძლოა დააზიანოს განვითარების ნებისმიერ სტადიაზე. დაავადების პირველი სიმპტომები ჩნდება ახალგაზრდა ფოთლებზე ყვითელი ლაქების სახით. პათოგენი სისტემურად იზრდება მათ შიგთავსში და შესაძლებელია დააზიანოს ზრდის წერტილები, რის შედეგადაც მცენარის ზრდა ფერხდება, ფიზიოლოგიური პროცესები ირღვევა, ფოთლები ხუჭუჭდება და ყვითლდება.

ტენიანი პირობების შემთხვევაში დაზიანებული ფოთლების ფირფიტების ორივე მხარეს ჩნდება მონაცრისფრო იისფერი ფიფქი (მიცელიუმი). ცალკეული ლაქები შესაძლოა განვითარდეს ფოთლებზეც. ეს ლაქები ყვითელი ფერის და სხვადასხვა ფორმისაა. მოგვიანებით ლაქები ხმება და ყავისფრდება. თუ დაზიანებულია ზრდის წერტილი, შესაძლოა დაიწყოს ფესვის ყელის ლპობა.

იმ შემთხვევაში, თუ დაავადება ხნიერ მცენარეებზე შედარებით გვიან გაჩნდა, ამ დროს შესაძლოა მცენარეებმა განივითარონ ახალგაზრდა სალი ფოთლები.

**კონტროლი:**

- სერტიფიცირებული სათესლე მასალის გამოყენება – სათესლე მასალის შექმნა რეკომენდებულია იმ რეგიონებში, სადაც მშრალი კლიმატია და დაავადებაც არ არის გავრცელებული;
- მცენარეული ნარჩენებისა და სარეველების ნაკვეთიდან მოცილება და განადგურება;
- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული გამოყენება შესაძლებელია ეფექტური აღმოჩნდეს დაავადების წინააღმდეგ.

**ჟანგა (Black leg, Beet Rust)**

**გამომწვევი – *Uromyces betae*.** სოკო მცენარეს ვეგეტაციის პერიოდში აზიანებს. პათოგენს აქვს არსებობის რთული ციკლი და წარმოქმნის განსხვავებული ტიპის სპორებს; იზამთრებს სათესლედ წარმოებულ კულტურაში, ველურად მზარდ ჭარხალსა და მასპინძელ სარეველა მცენარეებში. სოკო შესაძლებელია გავრცელდეს სათესლე მასალის მეშვეობითაც. ურედოსპორები ძირითადი სპორებია, რომელთა მეშვეობითაც ვრცელდება დაავადება. ისინი გადაიტანება ქაერის მიერ და მათი გამრავლებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურაა 10-22°C. სპორების სხვა ტიპი, ტელიოსპორები მნიშვნელოვანია როგორც გამოზამთრებისთვის საჭირო სტრუქტურები, რომელთაც ერთ წელიწადზე დიდხანს შეუძლიათ არსებობა მცენარეულ ნარჩენებსა და ნიადაგის ზედაპირზე.

დაავადების განვითარებისთვის ხელსაყრელი პირობებია: თბილი ამინდი (15-22°C) და მომატებული ტენიანობა. დაავადების განვითარება ფერხდება მაღალი ტემპერატურისა და ნაკლები ტენიანობის პირობებში.



სურ. 9.4 ჟანგას სიმპტომები ჭარხალზე



**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების ტიპური სიმპტომია 1-3 მმ დიამეტრის ოდნავ ამოზნექილი ნარინჯისფერი მეჭეჭების გაჩენა ფოთლის როგორც ზედა, ასევე ქვედა მხარეზე. მეჭეჭების ირგვლივ ვითარდება ნეკროზული ქსოვილი; ეს პროცესი განსაკუთრებით მოსალოდნელია მაშინ, როდესაც მეჭეჭები ვითარდება ჯგუფურად. თუ დაავადება ძლიერადაა გავრცელებული, ფოთლები შესაძლოა სრულად დაიფაროს მეჭეჭებით და ნარინჯისფერი ფხვნილისებრი სპორებით, რომლებიც ყალიბდება მეჭეჭებში. დაზიანებული ფოთლები ყვითლდება და ილუპება. დაავადების ძლიერად გავრცელების შემთხვევაში მოსალოდნელია ფოთლების ნაადრევი დაღუპვა და მოსავლის რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მარცვნილობის მნიშვნელოვანი შემცირება.

**კონტროლი:**

- მცენარეული ნარჩენებისა და დაავადებული მცენარეების ნაკვეთიდან მოცილება და განადგურება;
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- კულტურათა მონაცვლეობა;
- მცენარეებსა და რიგებს/მწკრივებს შორის ოპტიმალური მანძილების დაცვა, რაც უზრუნველყოფს კარგ აერაციას;
- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული გამოყენება შესაძლებელია ეფექტური აღმოჩნდეს დაავადების წინააღმდეგ.

**ნაცრისფერი სიღამპლე (Gray mold)**

**გამომწვევი – *Botrytis cinerea*.** დაავადება ძირითადად პრობლემაა საწყობებში. სოკო აინფიცირებს დასაწყობებულ ჭარხალს ქსოვილის დაზიანებული ადგილებიდან, რომელიც შეიძლება გამოწვეული იყოს სიცივისგან, მავნებლებისგან, დაავადებებისგან ან მექანიკური დაზიანებებით. სპორები დაზიანებული ძირხვენიებიდან საღ ძირხვენებზე ვრცელდება ჰაერით, ასევე დაავადებული და საღი ძირხვენების ერთმანეთთან შეხებით. დაავადების გამომწვევი ძირითადი ფაქტორი არის საწყობში შენახვისთვის არახელსაყრელი პირობები.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების პირველი სიმპტომები ჩნდება მოსავლის ალების პროცესში. ძირხვენებზე შესამჩნევია ყავისფერი ლაქები. ლაქების ქვეშ არსებული ქსოვილი შესაძლოა გაყვითლდეს – ეს მოვლენა შეინიშნება მხოლოდ მომატებული ტენიანობის შემთხვევაში. დაინფიცირებულ ქსოვილებზე ჩნდება ნაცრისფერი ფიფქი და სოკოს შავი სკლეროციები. შენახვის პერიოდში დაინფიცირებული ძირხვენები წყლიანდება და ლუპება. ისინი იფარება სოკოს მიცელიუმებისა და სპორების სქელი ნაცრისფერი ფენით. სწორედ ამის გამო ჰქვია დაავადებას „ნაცრისფერი სიღამპლე“.

**კონტროლი:**

- შენახვის სათანადო პირობების დაცვა – ჭარხალი უნდა ინახებოდეს მცირე ზომის ყუთებში, თითოეულში 15-20 კგ საჭიროა საწყობის ქლორით დეზინფექცია (40გრ ერთ ლიტრ წყალში). დეზინფექციის შემდეგ რეკომენდებულია საწყობის ოცდაოთხსაათიანი ვენტილაცია;
- დასაწყობების შემდეგ აუცილებელია შენახვის პირობების ზედმიწევნით დაცვა. შენახვის ოპტიმალური ტემპერატურა ჭარხლისთვის 0-2°C-ია, ხოლო ფარდობითი ტენიანობა – 90-95%;



სურ. 9.5 ჭარხლის ნაცრისფერი სიღამპლე

- სწორი სასოფლო-სამეურნეო მეთოდოლოგიის გამოყენება, რომელიც მაქსიმალურად გამორიცხავს მცენარეთა მექანიკურ დაზიანებებს.

**ნაცარი (Powdery mildew)**

**გამომწვევი – Erysiphe betae.** ნაცარი ძირითადად ჩდება მშრალ ამინდში. წვიმიანი და ტენიანი პირობები მნიშვნელოვნად აფერხებს დაავადების განვითარებას. ნაცრის სპორებში წყლის შემადგენლობა 60%-ია; ისინი მრავლდებიან დაბალი ფარდობითი ტენიანობისა და მცენარის ზედაპირზე წყლის არარსებობის პირობებში. სპორების გამრავლებისთვის ოპტიმალური პირობები 25°C და ფარდობითი ტენიანობა 70-100%-ია. მასობრივი გავრცელება მოსალოდნელია მშრალი და ტენიანი ამინდის სწრაფი ცვლელადობის პირობებში. სპორებს მცენარეში შეღწევა რამდენიმე საათში შეუძლიათ. სოკო მოკლე დროში წარმოქმნის ნადებს, ფხვნილისებრ თეთრ მიცელიუმს მცენარეების დაზიანებულ უბნებზე. სწორედ ამ ნადების გამო აქვს დაავადებას სახელწოდება „ნაცარი“.

სოკო იზამთრებს მცენარეულ ნარჩენებში და მასპინძელ სარეველა მცენარეებში.

სოკოს გამოზამთრება ხდება კლეისტოკარპიუმების მეშვეობით. ეს სტრუქტურები ინახება მცენარეულ ნარჩენებში და წარმოქმნის სპორების სხვა ტიპს – ასკოსპორებს, რომელთაც გაზაფხულზე ახალი დაინფიცირების გამოწვევა შეუძლიათ. დაავადების ძლიერად განვითარების შემთხვევაში მოსავლის დაზარალება შესაძლოა 25%-ს მიაღწიოს. დაავადებული ფოთლების მქონე ძირხვენებმა კი შესაძლოა დაკარგონ საბაზრო ხარისხი.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების პირველი სიმპტომია სოკოს ნაყოფებისგან შემდგარი, ნაცრისფერი, ფხვნილისებრი ფიფქის გაჩენა ცალკეული ლაქების სახით. ეს ნადები, როგორც წესი, თავდაპირველად ჩნდება ქვედა იარუსებზე არსებული ხნიერი ფოთლების ზედაპირზე. დაავადების განვითარების შედეგად შესაძლოა მთელი ფოთოლი დაიფაროს თეთრი ნადებით. ამ ნადებით დაფარული ხნიერი ფოთლები ყვითლდება და დროთა განმავლობაში იღუპება. თუ დაავადება ძლიერადაა გავრცელებული, მოსალოდნელია ახალგაზრდა ფოთლების დაზიანებაც.

**კონტროლი:**

- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული გამოყენება მნიშვნელოვანია დაავადების კონტროლისთვის, განსაკუთრებით დაავადებისადმი ნაკლებად რეზისტენტული ჯიშების შემთხვევაში;
- დაზიანებული მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება;
- ბრძოლა დაავადების მასპინძელი სარეველების წინააღმდეგ.

**ჭარხლის ვირუსული დაავადებები**

**ჭარხლის მოზაიკა (Beet Mosaic Virus – BtMV)**

**გამომწვევი – Beet Mosaic Virus (BtMV).** ვირუსულ დაავადებებს ჭარხლის შემთხვევაში მთავარი ეკონომიკური მნიშვნელობა აქვთ. ჭარხლის მოზაიკის ვირუსის საკმაოდ ფართოდ გავრცელებული დაავადებაა მსოფლიოში. ის, როგორც წესი, ადრე გაზაფხულზე ჭარხლის სათესლე ნაკვეთებში პირველივე ფოთლე-



სურ. 9.6 ნაცრის სიმპტომები ჭარხალზე



სურ. 9.7 ჭარხლის მოზაიკის ვირუსის სიმპტომები



ბზე ჩნდება. დაავადების გაჩენა დაკავშირებულია იმ ფაქტთან, რომ დასათესად გამოყენებული ძირხვენიები პირველ წელს ინფიცირდებიან.

ვირუსის გამავრცელებელია რამდენიმე სახეობის ბუგრი, მათ შორის ატმის ბუგრი. ვირუსს ჰყავს მრავალი მასპინძელი მცენარე: სასოფლო-სამეურნეო კულტურები, სარეველა მცენარეები.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების სიმპტომები დაინფიცირებულ მცენარეებზე ყოველთვის არაა შესამჩნევი. ისინი ხშირად შენიღბულია.

ყველაზე გავრცელებულ სიმპტომია ფოთლებზე ღია ფერის ლაქები (ღია მწვანედიან ყვითელში გარდამავალი) და მოზაიკური აჭრელება. მოზაიკის ეს სიმპტომი სხვა მოზაიკების მიერ გამოწვეულ სიმპტომების ანალოგიურია. რაც უფრო ახალგაზრდაა ფოთოლი, მით უფრო ადვილადაა შესამჩნევი მოზაიკური აჭრელება.

ფოთლის ხანში შესვლასთან ერთად დაავადების ნიშნები თანდათან ქრება და ბოლოს შეუმჩნეველი ხდება. მოზაიკური სურათის ასეთი შეფერვა ემჩნევა ერთწლიან ნარგავებსა და სათესლე მიზნით წარმოებულ მცენარეებს. ამ უკანასკნელზე ყლორტების მოჭრის შემდეგ ახალი ფოთლების განვითარებისას კვლავ ჩნდება დაავადების ნიშნები. ფოთლის ფირფიტა, აჭრელების გარდა, ხშირად დეფორმირდება კიდევ – ფირფიტა იღებს ლანცეტისებრ ფორმას. შესაძლებელია ვირუსმა ვეგეტაციური ნაწილის ძლიერი ზრდაც გამოიწვიოს, იშვიათად ქსოვილების ნეკროზიც, ანუ ფოთლის ფირფიტის ნაწილი კვდება, რის გამოც ფირფიტაზე ჩნდება გამხმარი ლაქები.

დაავადება ასევე იწვევს ფოთლის წვეროს დახვევას. ეს დაავადების დამახასიათებელი სიმპტომია, მაგრამ ყოველთვის არ ჩნდება დაინფიცირებულ ფოთლებზე. დაავადებული მცენარის ზრდა ხშირად ფერხდება.

### კონტროლი:

- სალი სათესლე მასალის გამოყენება;
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- დაზიანებული მცენარეებისა და მცენარეული ნარჩენების გატანა და განადგურება;
- ბრძოლა ვირუსის გადამტანი ბუგრების წინააღმდეგ.

### ჭარხლის სიხუჭუჭე, ანუ კალიფორნიული ავადმყოფობა (Beet curly top virus – BCTV)

**გამომწვევი** – Beet curly top virus (BCTV). ვირუსი შაქრის ჭარხლის სახიფათო პათოგენია. იგი აინფიცირებს მრავალ კულტურას და სარეველ მცენარეების სხვადასხვა სახეობას. დაავადება აზიანებს წიწაკას, პომიდორს, ისპანახს, პარკოსნებს, გოგროვნებსა და ძალყურძენასებრთა, მიხაკისებრთა და ქოლგოსანთა ოჯახების წარმომადგენელ მცენარეებს.

ვირუსის გადამტანებად ითვლება თრიფსები; ხმელთაშუა ზღვის რეგიონში უმთავრეს ვექტორად მიიჩნევა თრიფსი *Circulifer opacipennis*.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების უმთავრესი სიმპტომებია: მცენარის ზრდის შეფერხება, ფოთლების შემცირება. ფოთლის ძარღვები თითქოს სქელდება, შემდეგ უფერულდება და ხდება გამჭირვალე. თუ დაავადება ძლიერად



სურ. 9.8 ჭარხლის სიხუჭუჭის სიმპტომები



არის განვითარებული, ძარღვები იფერება და სიგრძეზე უჩნდება სხვადასხვა ზომის ყავისფერი ნეკროზული ხაზები, საიდანაც მოგვიანებით წებოვანი ნივთიერების დენა იწყება.

ფოთლები იხვევა, დეფორმდება და ხუჭუჭდება. ეს უმეტესად ქვედა იარუსის ფოთლების ზედაპირზე შეინიშნება. დაინფიცირებული ფოთლები ასევე შესაძლოა გათხელდეს და გახდეს მტვრევადი. ფოთლის ყუნწი მოკლდება და შიგნით იზნიქება.

ძირხვევა შესაძლოა გაილუნოს და გაწვრილდეს. ვირუსი შემოსაზღვრულია ფლოემით. ფესვის გადანაჭერზე ხშირად შეინიშნება ფლოემის ნეკროზი.

**კონტროლი:**

- სერტიფიცირებული სათესლე და სარგავი მასალის გამოყენება;
- სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლა და მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- ბრძოლა თრიფსების წინააღმდეგ.

**ჭარხლის ბაქტერიული დაავადებები**

**ჭარხლის ფესვების კიბო (Crown Gall)**

**გამომწვევი – Agrobacterium tumefaciens.** დაავადება ყველაზე ხშირად ჩნდება შაქრის ჭარხალზე, საიდანაც მას სუფრის ჭარხალზეც შეუძლია გავრცელება. გამომწვევი აზიანებს ბევრ სასოფლო-სამეურნეო კულტურასა და ველურ მცენარეს.

**დაავადების სიმპტომები:** ჭარხლის მიწისქვეშა ნაწილებზე ჩნდება სხვადასხვა ზომის გამონაზარდები (მათი ზომა შეიძლება იყოს ლობიოს მარცვლის-ოდენაც და თვითონ ძირხვენაზე დიდიც), რომლებიც თანდათან იზრდება. დაავადება ძირითადად ჩნდება ფესვის ყელის მიდამოებში, შედარებით იშვიათად – ძირხვენის უფრო ქვედა ნაწილებზე. მისი ზედაპირი უმეტეს შემთხვევაში არათანაბარია, ბორცვაკებიანი ან ნაოჭებიანი, დაფარულია დამცავი ქსოვილით და, როგორც წესი, არ ლპება. გამონაზარდის ქვეშ ქსოვილი თეთრი ფერისაა. დაზიანებულ ქსოვილებში ბაქტერიები არ შეინიშნება, მათი აღმოჩენა შესაძლებელია მხოლოდ დაავადების საწყის ეტაპზე.

**კონტროლი:**

- ჭარხლის წარმოების და დასაწყობების წესების დაცვა;
- სერტიფიცირებული სათესლე მასალის გამოყენება;
- დაზიანებული მცენარეებისა და მცენარეული ნარჩენების მოცილება ნაკვეთებიდან და საწყობებიდან.

**ჭარხლის ფესვის ტუბერკულოზი (Tuberculosis of Beet)**

**გამომწვევი – Xanthomonas beticola.** გამომწვევი ინახება ნიადაგში, საიდანაც ფესვებზე არსებული მექანიკური დაზიანებების მეშვეობით აღწევს მცენარეში.

**დაავადების სიმპტომები:** სიმპტომები ძალიან ჰგავს ჭარხლის კიბოს სიმპტომებს, თუმცა მისგან განსხვავდება გამონაზარდების ზომით (ამ შემთხვევაში არაა დიდი ზომის). გამონაზარდები მუქი ფერისაა, ბორცვაკებიანი, ფართე



სურ. 9.9 ჭარხლის ფესვის კიბო



სურ. 9.10 ჭარხლის ფესვის ტუბერკულოზის სიმპტომები



სურ. 9.11 ჭარხლის ფესვების აჭრელება

ფუძით შეერთებულია ძირხვენასთან და, რაც კიბოს არ ახასიათებს, ამ გამო-  
ნაზარდებში ღრმულდება. დაზიანებულ ქსოვილებში ყოველთვის ბაქტერიებია  
კონცენტრირებული, რის გამოც ვეგეტაციის განმავლობაში შესაძლებელია გარ-  
ნდეს ქსოვილის სიღამპლის კერები.

ტუბერკულოზით დაზიანებული ძირხვენები შესაძლებელია გამოუსადეგარია, რა-  
დგან წანაზარდები ადვილად ლპება მეორეული საპროფიტული ინფექციების  
შეჭრის გამო.

### კონტროლი:

- ჭარხლის წარმოების და დასაწყობების წესების დაცვა;
- სერტიფიცირებული სათესლე მასალის გამოყენება;
- დაზიანებული მცენარეებისა და მცენარეული ნარჩენების მოცილება ნაკ-  
ვეთებიდან და საწყობებიდან.

## ფიზიოლოგიური დარღვევები

### ფესვების აჭრელება

ფესვების აჭრელება ხასიათდება თეთრი და წითელი რგოლების მორიგეო-  
ბით ძირხვენის ქსოვილზე. დარღვევის გარეგანი დაკავშირებულია ცხელ ამინდ-  
თან. დარღვევა არ ვითარდება ცხელი დღისა და გრილი ღამის პირობებში.

### პრევენცია

დაზიანების შემცირების ყველაზე ეფექტური სტრატეგიაა მცენარის რეზის-  
ტენტული სახეობების წარმოება. დაზიანების წინააღმდეგ ასევე ეფექტურია:  
ნიადაგის ტენიანობის შემცირება, მულჩის გამოყენება და შედარებით გრილი  
ადგილის შერჩევა ჭარხლის წარმოებისთვის.



ხახვი (*Allium cepa*) და ნიორი (*Allium sativum*) მიეკუთვნებიან ხახვნაირთა ოჯახს (*Aliaceae*), რომელშიც ასევე შედის თავიანი ხახვი, ხახვი-შალოტი, პრასი, ქლაკვი და სხვა კულტურული მცენარეები. ამ ოჯახში სულ 400-მდე მცენარეა გაერთიანებული.

ხახვნაირთა ოჯახიდან ყველაზე მეტად გავრცელებულია ხახვისა და ნიორის წარმოება. მათი მოვლა-მოყვანა შესაძლებელია თითქმის ყველგან – ტროპიკულ რეგიონებიდან სუბტროპიკულ რეგიონებამდე.

## ტემპერატურა და დღის ხანგრძლივობა

ნიორი და ხახვი ცივი და საშუალო კლიმატის მცენარეებია. განვითარების ადრეულ სტადიებზე მათთვის საჭიროა შედარებით გრილი გარემო (20°C-მდე), ხოლო შედარებით თბილ კლიმატს (28°C-მდე) სიმწიფის პერიოდში საჭიროებენ ხარისხიანი ბოლქვების ფორმირებისთვის.

ეს კულტურები ყველაზე კარგად იზრდება მაშინ, როდესაც დღის ტემპერატურა შედარებით გრილია, ხოლო ღამის ტემპერატურა – თბილი. თუმცა ხახვის და ნიორის ფართო ადაპტაციის უნარს, უპირველეს ყოვლისა, განსაზღვრავს მათი დამოკიდებულება დღის ხანგრძლივობისადმი. სხვა ბოსტნეული კულტურებისაგან განსხვავებით, დღის ხანგრძლივობა მათ შემთხვევაში უფრო მეტად გავლენას ახდენს ბოლქვის ფორმირებაზე, ვიდრე ყვავილების განვითარებაზე.

ხახვის ჯიშები, დღის ხანგრძლივობაზე დამოკიდებულების მიხედვით, იყოფა სამ ჯგუფად:

1. მოკლე ხანგრძლივობის დღის სახეობები – ეს სახეობები ბოლქვს მაშინ ივითარებენ, როდესაც დღის ხანგრძლივობა 11-12 საათია;
2. საშუალოდ ხანგრძლივი დღის სახეობები – ამ სახეობების ბოლქვების ფორმირება ხდება 13-14 საათიანი ხანგრძლივობის დღის პირობებში. გავრცელებულია საქართველოს ცენტრალურ რეგიონებში;
3. ხანგრძლივი დღის სახეობები – ეს სახეობები ბოლქვს მაშინ ივითარებენ, როდესაც დღის ხანგრძლივობა 16 ან მეტი საათია.

## ნიადაგი

ნიადაგის ტიპების უმეტესობა ხელსაყრელია ხახვისა და ნიორის წარმოებისთვის, მაგრამ იდეალურია ორგანული ნივთიერებებით მდიდარი, კარგად განოყიერებული, ფხვიერი და კარგი დრენაჟის მქონე ნიადაგები. მძიმე და არაფრხვიერი ნიადაგები კი, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც ისინი გამოუმრავლია, შემაფრხვებელია ბოლქვების განვითარებისთვის. აგროქიმიკატების გადაჭარბება უარყოფითად აისახება ხახვისა და ნიორის ზრდა-განვითარების პროცესზე.

ნიადაგის pH-ის ოპტიმალური მაჩვენებელი ნიორისა და ხახვისთვის არის 6.0-6.5. თუ pH სათანადო მაჩვენებლებზე დაბალი ან მაღალია, რეკომენდებულია დოლომიტური ან კალციანიტური კირის შეტანა. დოლომიტური კირის გამოყენება საჭიროა ნიადაგში მაგნიუმის დაბალი შემცველობის შემთხვევაში, ხოლო კალციანიტური კირი გამოიყენება მაშინ, როდესაც მაგნიუმის დონე მაღალია. თუ pH-ის მაჩვენებელი ნორმაშია და ნიადაგის ანალიზები ცხადყოფს კალ-



ციუმის ნაკლებობას, რეკომენდებულია თაბაშირის გამოყენება. კირის საშუალებით pH-ის ცვლილებას ნიადაგში რამდენიმე თვე სჭირდება. ამიტომ, საჭიროების შემთხვევაში, უკეთესია მოკირიანება დარგვამდე შეძლებისდაგვარად ადრე.

## სახეობები

### ხახვი

გარდა დღის ხანგრძლივობის მიხედვით დაყოფისა, ხახვის კლასიფიკაცია დაფუძნებულია ასევე ბოლქვის ფერზე, წარმოშობის ადგილსა და ბოლქვის ფორმაზე. შენახვის მიხედვითაც განასხვავებენ საშემოდგომო და ზამთრის ხახვებს სამი ძირითადი ფერით: წითელი, თეთრი ან ყვითელი.

წარმოშობის ადგილის მიხედვით, ხახვს უწოდებენ ქვეყნის ან ქალაქის სახელებს: ბერმუდის ხახვი, სუსტი არომატის ხახვი, ეგვიპტური ხახვი, ძლიერი არომატის ხახვი, საჭმელად გამოსადეგი მწვანე მასით, ესპანური ხახვი; არსებობს ასევე მწვანე ხახვი ანუ გაზაფხულის ხახვი, ძალიან სუსტი არომატის მქონე ხახვი, რომელიც ჰგავს ნიორს და სხვა.

### ნიორი

არსებობს ნიორის ჯიშების სხვადასხვა ფორმა:

**1) ჩვეულებრივი თეთრი ფორმა** – არ იკეთებს მოყვავილე ღეროს, აქვს ნაცრისფერი ან მოვერცხლისფრო-თეთრი გარეგანი ქერქლები, ივითარებს 10-დან 70-მდე კბილს, მათი განლაგება ძირაკზე სწორი ან არათანაბარია. ვეგეტაციის პერიოდი გრძელდება 110-150 დღე. ჯიში საგვიანოა, უხვმოსავლიანი, დაავადებათა მიმართ გამძლე, ინახება კარგად.

**2) ჩვეულებრივი საადრეო ფორმა** – არ იკეთებს მოყვავილე ღეროს, გარეგანი ქერქლები შეფერილი აქვს ვარდისფრად, ივითარებს 2-დან 30-მდე კბილს უწესრიგო განლაგებით. ვეგეტაციის პერიოდი 90-120 დღეს გრძელდება. ჯიშები მოსავლიანია, მაგრამ მიდრეკილია დაავადებებისადმი და ცუდად ინახება.

**3) მოყვავილე ფორმა** – ყლორტებზე ივითარებს 2-დან 70-მდე საჰაერო ბოლქვს, გარეგანი ქერქლის შეფერვა თეთრია. მიწისქვეშა ბოლქვში ივითარებს 2-12 სწორად განლაგებულ კბილს. მიწისქვეშა ბოლქვი ცუდად ინახება, ხოლო საჰაერო ბოლქვი 2 წლამდე ძლებს.

### მოვლა-მოყვანა

ხახვს და ნიორს სჭირდება პრაქტიკულად იდენტური მოვლა-მოყვანის წესების დაცვა. ხახვის მოყვანა შესაძლებელია უშუალოდ ღია გრუნტში თესვით, ჩითილებით და საჰაერო ბოლქვების დარგვით. ხახვის შემთხვევაში უმეტესად გავრცელებულია თესლით მოყვანა.

ხახვის თესლით მოყვანისას, პირველ წელს თესლისაგან მიიღება მსხვილი სასაქონლო ბოლქვები, ხოლო მეორე წელს მსხვილი ბოლქვებიდან – თესლი. ხახვის დათესვა შესაძლებელია შემოდგომაზე, ზამთარში და გაზაფხულზე.

ნიორი შეიძლება დაირგოს შემოდგომაშა და გაზაფხულზე. შემოდგომაზე ნიორს იმის გამორგავენ, რომ ნიორის კბილებმა ფესვები გაიდგას, ხოლო



კვირტმა სიცივეების დადგომამდე აღმოცენება ვერ მოასწროს, ანუ ზამთრის დადგომისას აღმოუცენებელი იყოს. შემოდგომაზე დარგული ნიორი უფრო კარგი რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მაჩვენებლების მქონე მოსავალს იძლევა და ადრეც შემოდის. იმ შემთხვევაში თუ ვერ მოხერხდა შემოდგომით დარგვა, ნიორს რგავენ გაზაფხულზე, რამდენადაც შესაძლებელია ადრეულ ვადებში, თოვლის გადნობისა და მინდორში სამუშაოების ჩატარების შესაძლებლობის დადგომისთანავე.

გასაფხულზე დარგული ნიორი შედარებით მცირე მოსავალს იძლევა, გვიან შემოდის და აქვს დაბალი გემოვნური თვისებები.

ერთ ჰა-ზე საჭიროა დაახლოებით 1 კგ როგორც ნივრის, ასევე ხახვის სათესლე მასალა. 300-500 მ<sup>2</sup> მიწის ფართობი სათესლე მასალის წარმოების მიზნით იძლევა ერთი ჰექტარისთვის საკმარის სათესლე მასალას. აღნიშნული მასალა ითესება მწკრივებად, 7-10 სმ-ის დაცილებით.

### მორწყვა

გადარგული მცენარეები უნდა მოირწყოს. ნიადაგის ტიპის და კლიმატურ-ი პირობების მიხედვით, მორწყვის ინტენსივობა 4-დან 7 დღემდე მერყეობს. მორწყვა უნდა შეწყდეს მოსავლის აღებამდე 2-3 კვირით ადრე, როდესაც ნათესების 20-30%-ის ღეროს წვეროები მოიხრება.

### გამოკვება

ნივრისა და ხახვის მცენარეები კარგი მოსავლის მისაღებად საჭიროებენ საკვები ელემენტების დროულ და ხარისხიან მიწოდებას. მათი გამოკვების საუკეთესო სტრატეგია დაფუძნებულია ნიადაგისა და მცენარეთა ანალიზის შედეგებზე. როგორც წესი, სრულად განვითარებული ნივრისა და ხახვის მცენარეები სუფთა წონაზე გაანგარიშებით ერთ ჰა-ზე საჭიროებენ 130-150 კგ აზოტს. აზოტის შეტანა საჭიროა სამჯერ, თანაბრად გაყოფილი დოზებით. შეტანა იწყება გადარგვიდან ორი კვირის შემდეგ და მთავრდება ბოლქვების ფორმირების ადრეულ ეტაპზე.

კალიუმის არასაკმარისი რაოდენობის გამო მცენარეებს სიცივე ადვილად აზიანებს, ხოლო ფოსფორის არასაკმარისი რაოდენობა იწვევს მცენარის ბიოლოგიური ფუნქციების შემცირებას.

თუ ნიადაგის ანალიზი კალიუმისა და ფოსფორის დაბალ შემცველობას ცხადყოფს, ამ შემთხვევაში რეკომენდებულია ჰექტარზე 100-130 კგ თითოეული ამ ელემენტის შეტანა.

ინტენსიური წვიმები ან გადაჭარბებული მორწყვა იწვევს კალიუმის გამოტუტვას ნიადაგიდან. ამიტომ რეკომენდებულია კალიუმის შესატანი დოზის გაყოფა: 50%-ის შეტანა საჭიროა დარგვამდე და დარჩენილი 50%-ისა კი – დარგვის შემდეგ.

გოგირდი ძალიან მნიშვნელოვანია როგორც ხახვის, ასევე ნივრის ზრდა-განვითარებისა და ბოლქვის ფორმირებისთვის. გოგირდის რეკომენდებული დოზა არის 45-50 კგ/ჰა-ზე. აღნიშნული დოზა იყოფა ორად: 50%-ის შეტანა საჭიროა დარგვამდე, დარჩენილი 50%-ისა კი – ბოლქვების ფორმირების სტადიაზე.



ხახვისა და ნივრისთვის აგრეთვე მნიშვნელოვანია გადარგვის პროცესში ბორით უზრუნველყოფა. თუ ნიადაგში ბორის დეფიციტია, საჭიროა ბორის ერთჯერადი შეტანა, ჰექტარზე 1.2 კგ-მდე. ასევე გასათვალისწინებელია, რომ ბორის დოზის გადაჭარბებამ შესაძლოა გამოიწვიოს მცენარეთა დაზიანება.

## სარეველები

როგორც ხახვი, ასევე ნიორი ნაკლებად კონკურენტუნარიანები არიან სარეველებთან შედარებით. ამიტომ სარეველების არსებობა, აფერხებს კულტურათა ზრდა-განვითარების პროცესს. აქედან გამომდინარე, საჭიროა როგორც შესაბამისი ჰერბიციდების დროული გამოყენება, ასევე ნივრისა და ხახვის წარმოებისთვის სარეველებისაგან მაქსიმალურად თავისუფალი ფართობების შერჩევა.

## ხახვისა და ნივრის დაავადებები

ხახვისა და ნიორს აზიანებს სხვადასხვა დაავადება, რომელთაგან მიყენებული ზიანი შესაძლოა გამანადგურებელი აღმოჩნდეს.

დაავადებების გამომწვევი შესაძლოა იყოს როგორც სოკოები, ასევე ვირუსები, ბაქტერიები და სხვა.

ყველაზე ხშირი ნივრისა და ხახვისთვის სოკოვანი დაავადებებია. უმეტესად გავრცელებულია ჭრაქი, ჟანგა, ნივრის ნაცრისფერი სიდამპლე, ხახვის ალტერნარიოზი, ხახვის ნაცრისფერი სიდამპლე, ხახვის გუდაფშუტა, ფუზარიოზული ჭკნობა და ბოლქვის ლპობა, ხახვისა და ნივრის თეთრი სიდამპლე და ხახვის ბოლქვების შავი ობი და სიდამპლე. ვირუსული დაავადებებიდან ძირითადად გავრცელებულია ხახვის მოზაიკის ვირუსი, ხოლო ბაქტერიული დაავადებებიდან – ხახვის და ნივრის ბაქტერიოზები.

## ხახვის და ნივრის სოკოვანი დაავადებები

### ჭრაქი (Downy mildew)

**გამომწვევი – Peronospora destructor.** ჭრაქს იწვევს ოომიცეტების კლასის წარმომადგენელი სოკო Peronospora destructor. დაავადება საკმაოდ საზიფათოა და მისმა გავრცელებამ შესაძლებელია მნიშვნელოვნად შეამციროს კულტურათა მოსავლიანობა. წვიამიანი და ცივი ამინდის პირობებში დაავადება განსაკუთრებით სწრაფად ვრცელდება და იღებს მასობრივ ხასიათს. ინფიცირებისთვის საჭიროა ცივი ტემპერატურა (22°C-ზე ნაკლები) და თავისუფალი წყლის არსებობა მცენარის ზედაპირზე. სპორების გააქტიურებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურა არის 10-12°C. დაინფიცირების პროცესი მიმდინარეობს 2-4 საათის განმავლობაში. სპორები იწარმოება ღამით და გადააქვს ქარს მცენარეთა ფოთლებზე, საიდანაც ისინი აზიანებენ მცენარეს. სპორას მცენარის ფოთოლზე არსებობა შეუძლია დაახლოებით 3 დღის განმავლობაში. თბილი და მშრალი ამინდი მნიშვნელოვნად აფერხებს დაავადების განვითარებას. დაავადების გამომწვევი ქმნის თხელკედლიან ოოსპორებს, რომელთა მეშვეობითაც არსებობს კულტურათა ბოლქვებზე და ნიადაგში. პათოგენი გვხვდება დაინფიცირებულ ბოლქვებზეც მიცელიუმის სახით.



სურ. 10.1 ჭრაქის სიმპტომები ხახვზე



როგორც დასტურდება, ცივი ზამთარი ხელს უწყობს დაავადების შემცირებას მომდევნო წელს. პათოგენი ასევე შესაძლებელია არსებობდეს ხახვის ან ნივრის სათესლე მასალაზე.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება ვლინდება როგორც დიფუზიური, ასევე ადგილობრივი დაზიანებების სახით. დაზიანებული ბოლქვებიდან აღმოცენებულ მცენარეებს აღენიშნებათ დიფუზიური დაზიანება. თავდაპირველად მცენარე ნორმალურად ვითარდება, 2-4 კვირის შემდეგ კი ფოთოლი ხდება მოყვითალო ფერის, ცვილისებრი ნადები სუსტადაა გამოხატული ან არ არსებობს. ფოთოლი დეფორმირდება. ძლიერი დაზიანებისას ის დარბილებულია, ტენიან ამინდში იფარება რუხი იისფერი ნადებით, რაც გამომწვევი ორგანიზმის კონიდიოთამტარები და კონიდიებია. ეს უკანასკნელნი ხვდებიან სალ მცენარეებზე და მათაც აავადებენ, რისი შედეგიც ადგილობრივი დაზიანების სახით გამოვლენილი მეორეული დაზიანებაა. ამ დროს ფოთლებზე ჩნდება სხვადასხვა ზომის ოვალური ყვითელი ფერის ლაქები, რომლებიც სწრაფად იზრდება და მათი ზედაპირი იფარება რუხი იისფერი ნადებით. დროთა განმავლობაში ნადები ვრცელდება ფოთლის მთელ ზედაპირზე, რასაც შედეგად ფოთლის დაჭკნობა მოსდევს. მშრალი ამინდის შემთხვევაში დაზიანებული უბნები თეთრი ლაქების სახითაა წარმოდგენილი. ამ დროს ნადები შესაძლოა არ აღინიშნებოდეს, მაგრამ დაზიანებული ფოთოლი ამ შემთხვევაშიც იღუპება.

დაზიანებული მიწისზედა ორგანოებიდან პათოგენი იჭრება ხახვის ბოლქვში და გროვდება მის ზედა ნაწილში. გარეგნული დათვალიერებით დაავადებული ხახვის ბოლქვის საღისგან გარჩევა შეუძლებელია; თუმცა დაზიანებული ბოლქვები ცუდად ინახება, ადვილად უჩნდება ობი და ლპება.

დროთა განმავლობაში დაზიანებულ ორგანოებზე არსებული რუხი იისფერი ნადების ფერი იცვლება და ხდება ნაცრისფერი. გარდა ამისა, დაზიანებულ ფოთლებსა და ლეროზე ჩნდება Alternaria-ს, Cladosporium-ის, Stemphylium-ის და სხვა გვარების წარმომადგენელი საპროფიტული სოკოები და იწყება მათი გამრავლება სპორების მეშვეობით. ამის სიმპტომია დაზიანებული ნაწილის გაშავება.

სათესლე ნაკვეთებზე დაავადების გაჩენა სათესლე ისრებზე აყალიბებს ნადებით დაფარულ ქლოროზულ ლაქებს. დაავადებული ისრები ტყდება. ასეთი მცენარიდან აღებული სათესლე მასალა უხარისხოა.

**კონტროლი:**

- სერტიფიცირებული სათესლე და სარგავი მასალის გამოყენება. დეზინფექცია გახურების საშუალებით ხელს უწყობს სათესლე მასალაზე არსებული პათოგენების რიცხვის შემცირებას. ამ მიზნით სათესლე მასალას ათავსებენ 43-45°C ტემპერატურაზე 20-24 საათის განმავლობაში ან 35-37°C ტემპერატურაზე 5-7 დღე-ღამის განმავლობაში;
- საწყობების დეზინფექცია და სანიტარული ნორმების დაცვა;
- კულტურათა 3-4 წლიანი მონაცვლეობა (ხახვნაირი მცენარეების გამორიცხვით);
- დაზიანებული მცენარეებისა და მცენარეული ნარჩენების მოცილება ნაკვეთიდან და მათი განადგურება;
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ: როგორც ნაკვეთებში, ასევე მიმდებარე ტერიტორიებზე;



სურ. 10.2 ჟანგას სიმპტომები ხახვზე

- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული გამოყენება შესაძლოა ეფექტური აღმოჩნდეს დაავადების წინააღმდეგ. პრევენციის მიზნით შესხურება საჭიროა დაავადების გაჩენამდე.

### ჟანგა (Leek rust)

**გამომწვევი – Puccinia allii.** ჟანგას იწვევს ობლიგატური პარაზიტი (*Puccinia allii*). დაავადების გამომწვევი სოკოები ნიადაგში ვერ არსებობენ. ნარინჯისფერი ურედოსპორები წარმოადგენენ დაავადების ინოკულატს. ეს სპორები შესაძლებელია ქარმა შორ მანძილებზე გადაიტანოს. ინფიცირებისთვის ოპტიმალური პირობებია 15°C ტემპერატურა და 100% ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა მინიმუმ 4 საათის განმავლობაში. ჟანგას გავრცელებას შესაძლებელია ხელი შეუწყოს აზოტის გადაჭარბებულმა გამოყენებამ და კალციუმის ოქსიდის ნაკლებობამ.

**დაავადების სიმპტომები:** პირველი სიმპტომები ვლინდება მცირე ზომის (1-2 მმ დიამეტრის) არასწორი ფორმების მქონე ლაქების სახით. ლაქები იზრდება (3-5 მმ-მდე) და ქმნის ჟანგისფერ მეჭეჭებს, რომლებიც სასვსა სპორებით. ისინი თავდაპირველად ხნიერ ფოთლებზე ჩნდება, შემდეგ კი ინაცვლებს ახალგაზრდა ფოთლებზეც. ძლიერ დაზიანებული ფოთლები შესაძლოა სრულად დაიფაროს მეჭეჭებით და ამ შემთხვევაში მოსალოდნელია მათი სრული დაღუპვა, მცენარეთა ზრდის შეფერხება და მოსავლის შემცირება.

### კონტროლი:

- სერტიფიცირებული სათესლე და სარგავი მასალის გამოყენება. დეზინფექცია გახურების საშუალებით ხელს უწყობს სათესლე მასალაზე არსებული პათოგენების რიცხვის შემცირებას. ამ მიზნით სათესლე მასალას ათავსებენ 43-45°C ტემპერატურაზე 20-24 საათის განმავლობაში ან 35-37°C ტემპერატურაზე 5-7 დღე-ღამის განმავლობაში;
- რეკომენდებული არ არის აზოტის გადაჭარბებით გამოყენება; აუცილებელია კალციუმის ოქსიდის საჭირო დონის შენარჩუნება ნიადაგში;
- კულტურათა მინიმუმ ორწლიანი მონაცვლეობა (ხახვნიერი მცენარეების გამორიცხვით);
- პრევენციის მიზნით შესაბამისი ფუნგიციდების გამოყენება შესაძლებელია ეფექტური იყოს დაავადების წინააღმდეგ.

### ნივრის ნაცრისფერი სიდამპლე (Neck rot of Garlic)

**გამომწვევი – Sclerotinia porri.** პათოგენი მიცელიუმის სახით იზამთრებს დაავადებულ ბოლქვებში, საწყობებსა და მცენარეულ ნარჩენებში. ასევე, მას შეუძლია გამოიზამთროს ნიადაგში სკლეროციების (სოკოს მიერ დაინფიცირებულ ქსოვილებში წარმოქმნილი ნაყოფსხეულები) სახით. დაავადების გავრცელებისთვის ხელსაყრელია ნიადაგისა და ჰაერის მაღალი ფარდობითი ტენიანობა და ცივი ამინდი (13-15°C).

**დაავადების სიმპტომები:** შენახვის პერიოდში ნივრის კბილებზე ჩნდება რამდენიმე მილიმეტრიანი მკრთალი ყვითელი ფერის ლაქები. დროთა განმავლობაში ლაქები იზრდება, კბილები ტყნება და მუმიფიცირდება. მაღალი ტენიანობის პირობებში დაზიანებული ქსოვილები იფარება სოკოს ნაცრისფერი



სურ. 10.3 ნივრის ნაცრისფერი სიდამპლე

ნადებით. თუ დაზიანებული კბილები გამოიყენება სარგავ მასალად, მათგან აღმოცენებული მცენარეები ქლოროზული და სუსტია. როდესაც საშემოდგომო ნივრის ზრდასრული ფოთლები ინფიცირდება, ისინი ლპება და მცენარეც ილუპება. დაინფიცირებული ბოლქვების შიდა ფურცლებზე ყალიბდება შავი სკლეროციები, რომლებიც კარგად ჩანს დაზიანებულ ქსოვილებს შორის.

**კონტროლი:**

- დაზიანებული მცენარეებისა და ბოლქვების მოცილება ფართობიდან და საწყობებიდან;
- კულტურათა მონაცვლეობა – იმ შემთხვევაში თუ დაავადება გაჩნდა, საჭიროა კულტურათა მონაცვლეობის ისეთი სქემა, რომელიც ხახვნიართა წარმოებას დაინფიცირებულ ფართობზე მინიმუმ 4 წლის მანძილზე გამორიცხავს;
- სერტიფიცირებული სარგავი მასალის გამოყენება – თუ სარგავი მასალა დაინფიცირებულია, საჭიროა მისი დამუშავება შესაბამისი ფუნგიციდებით;
- დასაწყობების შესაბამისი პირობების დაცვა – საწყობებში საჭიროა დეზინფექცია და შესაბამისი სანიტარული ნორმების დაცვა.

**ალტერნარიოზი (Alternaria blight)**

**გამომწვევი – Alternaria alli.** პათოგენი იზამთრებს სათესლე მასალაში, ხახვის დაზიანებულ ბოლქვებსა და მცენარეულ ნარჩენებში. ვეგეტაციის პერიოდში სოკო ვრცელდება კონიდიების მეშვეობით. კულტურა ზიანდება ფართო ტემპერატურულ დიაპაზონზე – 2-35°C. სოკოს სპორები ქარს გადააქვს. პათოგენი მცენარეში მექანიკური დაზიანებების მეშვეობით აღწევს. კონიდიების განვითარებისთვის აუცილებელია წყალი, რომელიც მცენარეზე ხვდება წვიმის, ცვრის, ნისლის, დაწვიმებით მორწყვის ან სხვა საშუალებით. დაავადება ძლიერად აზიანებს როგორც ფიზიოლოგიურად სუსტ, ასევე ხნიერ და აზოტმემცველი სასუქებით ნორმაზე მეტად განოყიერებულ ფართობებში არსებულ მცენარეებს.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება ვლინდება ხახვის ფოთლებზე ან ისრებზე თავდაპირველად ღია ფერის ლაქების სახით, რომლებიც სწრაფად იზრდებიან და მათი სიგრძე ხშირად 10 სმ-ს ან მეტს აღწევს. საბოლოოდ, ლაქა გარს ერტყმის დაზიანებულ უბანს. ლაქის შეფერილობა მუდმივად იცვლება, ბოლოს კი იღებს მოყავისფრო-იისფერ შეფერილობას. ხშირად ლაქას აქვს თეთრი ფერის არშია. დაზიანებული ქსოვილები ხმება და ტყდება. მოგვიანებით დაავადება გადადის ხახვის ბოლქვებზეც. დაზიანებული ქსოვილები თავდაპირველად უფერულია, შემდეგ კი იღებს რუხ მოწითალო შეფერილობას. ფურცლებს შორის ჩნდება რუხი მომწვანო ფერის ობი. ალტერნარიოზის მიერ დაზიანებულ უბნებზე ხშირად ჩნდება მეორეული შავი ობი.

**კონტროლი:**

- დაზიანებული მცენარეებისა და ბოლქვების მოცილება ფართობიდან და საწყობებიდან;
- კულტურათა მონაცვლეობა – დაავადების გაჩენის შემთხვევაში, მინიმუმ 2 წლის მანძილზე, საჭიროა კულტურათა ისეთი ტიპის მონაცვლეობა, რომელშიც გამოირიცხება ნივრის წარმოება;



სურ. 10.4 ალტერნარიოზის სიმპტომები ხახვზე



- კულტურათა მოვლა-მოყვანის წესების დაცვა მნიშვნელოვნად ამცირებს დაავადების შედეგად გამოწვეულ დაზიანებებს;
- შესაბამისი ფუნგიციდების გამოყენება შესაძლებელია ეფექტური იყოს დაავადების წინააღმდეგ.



სურ. 10.5 ხახვის ნაცრისფერი სიდამპლის სიმპტომები

## ხახვის ნაცრისფერი სიდამპლე (Neck rot of Onion)

**გამომწვევი – Botrytis allii.** ხახვის ნაცრისფერი სიდამპლე ძირითადად ჩნდება შენახვის პერიოდში. შენახვის პირობების დარღვევამ შესაძლოა გამოიწვიოს დაავადების გავრცელება და მოსავლის 50%-ზე მეტი დანაკარგი. იმ შემთხვევაში, თუ მწარმოებელმა სათანადო წესით არ გააშრო ხახვი, შესაძლოა დაავადდეს.

პათოგენი ვრცელდება სათესლე და სარგავი მასალით. თუ სათესლე მასალა ინახება შესაძენვეად დაბალ ტემპერატურაზე, ამ შემთხვევაში სოკოს შეუძლია მასზე 3 ან მეტი წლის განმავლობაში იარსებოს. პათოგენი დაინფიცირებულ სათესლე მასალაზე წარმოქმნის კონიდიებს, რომელთა მეშვეობითაც მცენარეზე ვითარდება დაავადება. ვეგეტაციის პერიოდში ინფექცია შესაძლებელია არსებობდეს მხოლოდ ფოთლებზე. მოსავლის აღებამდე მცირე პერიოდით ადრე მცენარის ბოლქვის ფურცლები დაფარულია ჭრილობებით, რომლებზეც ჩნდება ინფექცია. სანამ ღეროს ქსოვილი ინარჩუნებს სინესტეს, პათოგენი იზრდება ბოლქვში და ალპობს მას.

დაინფიცირებულ ქსოვილებში წარმოიქმნება მცირე ზომის შავი სკლეროციები, რომელთაც მინიმუმ 2 წლის განმავლობაში შეუძლიათ არსებობა მცენარეულ ნარჩენებსა და ფართობებში.

**დაავადების სიმპტომები:** მინდორში მცენარეზე ვითარდება 1-5 მმ სიგრძის ღია მწვანე ფერის არშიის მქონე თეთრი ლაქები, რომლებიც ჰერბიციდების მოქმედების შედეგად გაჩენილ ლაქებს წააგავს. გარჩევა შესაძლებელია მხოლოდ ლაქების ირგვლივ არსებული ღია მწვანე არშიის მეშვეობით, რისი არსებობაც ნაცრისფერი სიდამპლისთვისაა დამახასიათებელი.

მიუხედავად იმისა, რომ დაავადება ჩნდება მინდორში, მის გავრცელებას ყველაზე დიდი ზიანი მოაქვს საწყობებში, სადაც დაავადება ხვდება მინდვრიდან და შენახვის სათანადო პირობების დაუცველობის შემთხვევაში აზიანებს დასაწყობებული მოსავლის უდიდეს ნაწილს. ამ პერიოდში დაავადებული ბოლქვის ყელი რბილდება და ნესტიანდება; დაზიანებულ უბნებზე ჩნდება ნაცრისფერი ნაღები, რომელიც დროთა განმავლობაში ვრცელდება ბოლქვის ზედაპირზე. მოგვიანებით ბოლქვები იფარება 5 მმ დიამეტრის შავი სკლეროციებით. მიცელიუმის გამონაზარდები თვალსაჩინო ხდება დასაწყობებიდან რამდენიმე კვირის შემდეგ.

პათოგენი განაგრძობს ზრდას ბოლქვში და დროთა განმავლობაში ბოლქვის დიდი ნაწილი რბილდება და ლპება.

დაავადებული ბოლქვის გადანაჭერზე დაზიანებული ქსოვილი მკვეთრად გამოირჩევა სალი ქსოვილისაგან: შავია და დარბილებული.

### კონტროლი:

- კულტურათა მონაცვლეობა – დაავადების გაჩენის შემთხვევაში მინიმუმ 2 წლის მანძილზე საჭიროა კულტურათა ისეთი ტიპის მონაცვლეობა, რომელშიც გამოირიცხება მასპინძელი კულტურის წარმოება;



- მოსავლის დროული აღება;
- ბოლქვების მექანიკური დაზიანებების თავიდან აცილება;
- დასაწყობების ოპტიმალური პირობების შენარჩუნება: ტემპერატურამ – 30-32°C-ს, ტენიანობამ კი 80%-ს არ უნდა გადააჭარბოს;
- მინერალური სასუქების რაციონალური გამოყენება: აზოტის შემცველი სასუქების შეტანა რეკომენდებულია კულტურის ზრდის პერიოდში, ფოსფორის შემცველი სასუქებისა კი – ვეგეტაციის მეორე ნახევარში. აზოტ-შემცველი სასუქების გამოყენება არასასურველია დარგვიდან 8-9 კვირის შემდეგ;
- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული და ხარისხიანი გამოყენება.

**ხახვის გულაფშუტა (Onion Smut)**

**გამომწვევი – *Urocystis cepulae*.** დაავადების გამომწვევი სოკო ვრცელდება ნიადაგით, სადაც ძლებს 20-ზე მეტ წელს. პათოგენის მიერ წარმოებული სპორები (ქლამიდოსპორები) ვრცელდება ქარისა და წყლის საშუალებით. სპორების განვითარებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურა 13-22°C-ია. მცენარეები უმეტესად 10-12°C ტემპერატურის პირობებში ინფიცირდებიან. დაავადების განვითარება და გავრცელება მნიშვნელოვნად მცირდება 25°C-ზე მაღალ ტემპერატურაზე. ინფიცირების მასშტაბები გაცილებით დიდია ისეთ ნაკვეთებში, სადაც ხახვი იწარმოება თესლის მეშვეობით. მცენარეები დაავადებისადმი ყველაზე მგრძობიარენი არიან აღმოცენებიდან პირველი ფოთლის ფორმირებამდე. მას შემდეგ, რაც მცენარის სიმაღლე 8-10 სმ-ს მიაღწევს, მას უნვითარდება ონტოგენური მდგრადობა

**დაავადების სიმპტომები:** სიმპტომები აღმოცენებისთანავე ჩნდება ლეზან-ფოთლებზე. ამ დროს ლეზან-ფოთლებსა და პირველ ნამდვილ ფოთლებზე ჩნდება წაგრძელებული, შავი ფერის ამობურცული კორპები, რომელთა გამოც ფოთოლი ხუჭუჭდება. დროთა განმავლობაში კორპები ვითარდება, შედეგად, ეპიდერმისი ხმება, სკდება და სოკოს სპორებისაგან შემდგარი შავი მტვერი იფანტება. დაავადება პროგრესულად ვრცელდება მცენარის შიგთავსში და შესაძლოა გამოიწვიოს ჩითილების დაღუპვა 3-4 კვირის განმავლობაში.

დაავადებით დაინფიცირებული ბოლქვები მკვრივი რჩება, მაგრამ დაზიანებული ადგილებიდან შესაძლოა მეორეული ორგანიზმები ბოლქვებში მოხვდეს, რაც დააღუპოს მათ.

**კონტროლი:**

- სათესლე მასალის ქიმიური დეზინფექცია;
- ძლიერი და სერტიფიცირებული სარგავი მასალის გამოყენება – ამ შემთხვევაში დიდია ალბათობა, რომ ასეთი სარგავი მასალა გაუძლებს ნიადაგში არსებული სოკოების უარყოფით ზემოქმედებას;
- დარგვა აუცილებელია ნიადაგის ოპტიმალური ტემპერატურის პირობებში;
- დაზიანებული მცენარეებისა და ბოლქვების მოცილება ნაკვეთებიდან და საწყობებიდან.



სურ. 10.6 ხახვის გულაფშუტა



სურ. 10.7 ფუზარიოზული ჭკნობის სიმპტომები ხახვზე

## ფუზარიოზული ჭკნობა და ბოლქვის ლპობა (Fusarium Wilt and Bulb Rot)

**გამომწვევები** – Fusarium-ის გვარის სოკოები: *Fusarium oxysporum* Schlecht., *Fusarium moniliforme* Seld., *Fusarium culmorum* (Sm.) Sacc.

დაავადება აზიანებს როგორც ნიორს, ასევე ხახვს და იწვევს სერიოზულ და-ნაკარგებს. გამომწვევი პათოგენები ნიადაგში ქლამიდოსპორების სახით ინახე-ბა.

**გავრცელება** – პათოგენები გადაიტანება კვნიწი ხახვით და ნივრის კბილე-ბით. სოკოს გავრცელება, ასევე, შესაძლებელია თესლის მეშვეობითაც.

დაავადების განვითარებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურა 24-28°C-ია; პრობლემა იშვიათად იქმნება, როდესაც ტემპერატურა 15°C-ზე ნაკლებია.

სოკოს შეუძლია შეაღწიოს ფესვებში და გავრცელდეს ბოლქვში. ასევე, სოკო შესაძლოა პირდაპირ ბოლქვზე განვითარდეს. მწერების მიერ მიყენებული მექა-ნიკური სახის დაზიანებები ხელს უწყობს დაავადების გავრცელებას, განსაკუ-თრებით ნივრის შემთხვევაში.

**დაავადების სიმპტომები:** კულტურათა ფოთლებზე დაავადების სიმპტომები შესაძლოა გაჩნდეს ვეგეტაციის ნებისმიერ ეტაპზე და გამოიწვიოს ფოთლის ნეკროზი წვეროდან ქვემოთ. კიდევ ერთი სიმპტომია ჭკნობა. ვარდისფერი სი-დამპლის შეფერილობა შესაძლოა გაჩნდეს ხახვის ფესვზე, წითლიდან იისფერში გარდამავალი შეფერილობა კი – ნივრის ღეროებსა და ბოლქვებზე.

სიდამპლე ვითარდება ძირითად ქსოვილებზე, ღეროს და ფესვის შეერთების ადგილას. ეს სიდამპლე სველია, მუქი ყავისფერი შეფერილობის. ქსოვილი ამ დროს, როგორც წესი, მკვრივი რჩება. როდესაც ინფექცია ვრცელდება ბოლქ-ვზე, იწვევს მის სველ სიდამპლეს და ღუპავს მცენარეს.

სველი და ტენიანი პირობების არსებობისას დაავადებულ უბნებზე ჩნდება ნათელი ფერის ან მოვარდისფრო-წითელი მიცელიუმები. დაავადების გავრცე-ლებისას შესაძლოა დაინფიცირდნენ ის ბოლქვებიც, რომლებსაც არ აღენიშნე-ბათ თვალსაჩინო სიმპტომები და მათი ლპობის პროცესი შენახვის პერიოდში დაიწყოს. შენახვის პირობების დარღვევა გაცილებით ზრდის დანაკარგებს.

დაავადებული მცენარეების ზრდა ფერხდება, მათი ფესვთა სისტემა სუსტა-დაა განვითარებული და მუქი შეფერილობისაა. ფოთლების წვეროები ყვითელია. საწყობში შენახვისას დაინფიცირებული მცენარეების ფესვებზე (მწვანე ხახვი, პრასი) ვითარდება ნეკროზი. ცრულერო 3-დან 10 სმ-მდე სიგრძეზე მუქდება და ლპება. ფოთლებს შორის ჩნდება ნათელი ფერის ან მოვარდისფრო-წითელი მიცელიუმები. დაავადების ბოლო ეტაპზე დაზიანებული ქსოვილები სველდება.

### კონტროლი:

- საწყობებიდან და ნაკვეთებიდან მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება;
- კულტურათა მონაცვლეობა – დაავადების გაჩენის შემთხვევაში, მინიმუმ 4 წლის მანძილზე, საჭიროა კულტურათა ისეთი ტიპის მონაცვლეობა, რომელშიც გამოირიცხება მასპინძელი კულტურების წარმოება;
- შენახვის პირობების დაცვა – საჭიროა საწყობების დეზინფექცია და სხვა სანიტარული ნორმების დაცვა. ბოლქვები დასაწყობებამდე უნდა გაშრეს;

- პრასი უნდა ინახებოდეს ქვიშაში, კარგი დრენაჟის მქონე ნიადაგში ან გაიყინოს;
- მდგრადი ჯიშების გამოყენება;
- წარმოების წესების ზედმიწევნით დაცვა და მექანიკური დაზიანებების თავიდან არიდება უზრუნველყოფს ძლიერი და გამძლე მცენარის განვითარებას;
- გადაჭარბებული ტენიანობის მქონე ნიადაგებში რეკომენდებულია ზედმეტი რწყვის თავიდან აცილება.

**ხახვის და ნივრის თეთრი სიდამპლე (White rot of onion and garlic)**

**გამომწვევი – Sclerotinia cepivorum.** თეთრი სიდამპლე ხახვის და ნივრის ფესვის ძირითადი დაავადებაა. განვითარებისთვის ხელსაყრელი პირობების არსებობისას დაავადებას შეუძლია გამოიწვიოს მოსავლის სრული განადგურება. დაავადების გამომწვევი ინახება ნიადაგში, ამიტომ დაინფიცირებულ ნიადაგებზე ნივრისა და ხახვის წარმოება იწვევს დაავადების მასშტაბების ყოველწლიურ ზრდას. სოკოს სკლეროციებს ნიადაგში არსებობა მასპინძელი მცენარის გარეშე შეუძლიათ 20 ან მეტი წლის განმავლობაში. ხახვის და ნივრის ფესვები წარმოქმნის ნივითიერებებს, რომელთა არსებობაც ხელს უწყობს სკლეროციების განვითარების პროცესს. მიცელიუმს შეუძლია 1-2 სმ-მდე გაიზარდოს ნიადაგის ზედაპირზე და შეაღწიოს კულტურის ფესვებსა და ბოლქვებში. სოკო შესაძლოა მცენარიდან მცენარეზე მიცელიუმის საშუალებით გავრცელდეს, თუ მცენარეთა ფესვები ახლოსაა ერთმანეთთან. სოკოს აქტივობა სუსტდება, როდესაც ნიადაგის ტემპერატურა 9°C-ზე ნაკლები ან 24°C-ზე მეტია. ინფიცირებისა და დაავადების განვითარებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურა 14-18°C-ია. დაავადება განსაკუთრებით სწრაფად ვრცელდება, როდესაც ნიადაგის pH 5.5-სა და 6.5-ს შორის მერყეობს.



სურ. 10.8 თეთრი სიდამპლის სიმპტომები ნიორზე

სკლეროცია ვითარდება ტენიან ნიადაგში, მაგრამ განვითარების პროცესი ფერხდება იმ შემთხვევაში, თუ ნიადაგი ძალიან დატენიანებულია.

გადარგული ხახვნაირი მცენარის ბოლქვი გაცილებით უფრო ძლიერ ზიანდება, ვიდრე პირდაპირი თესვით წარმოებული კულტურისა, რადგან ამ უკანასკნელს ადრეულ ეტაპზევე კარგად განვითარებული ფესვთა სისტემა აქვს.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების გავრცელების შემთხვევაში სიმპტომები შეინიშნება როგორც ფართობზე, ასევე საწყობებში. თეთრი სიდამპლე აზიანებს ფესვს, ღეროს და ფესვის ყელს. მიწისზედა სიმპტომები არ შეინიშნება ფართობში მანამ, სანამ ფესვების ინფექცია კარგად არ განვითარდება.

დაავადებული მცენარეების ფოთლები ყვითლდება, ჭკნება, იღებს ყავისფერ შეფერილობას და იღუპება.

ძლიერ დაინფიცირებულ არეალებში ფოთლების ზრდის ტემპი მცირდება და მცენარეები კვდება. დაავადებულ ფესვებსა და ბოლქვებზე ყალიბდება თეთრი ფერის მიცელიუმი. მიცელიუმსა და დაზიანებულ ქსოვილებზე ყალიბდება მრავალი მცირე ზომის (1 მმ-ზე ნაკლები დიამეტრის მქონე) სკლეროცია.

დაავადების განვითარების გვიანდელ სტადიებზე, დაზიანებულ ქსოვილებში მეორეული ორგანიზმების შეჭრის შედეგად, კულტურების ფესვები და ბოლქვები რბილდება და ლპება.



დაავადება ვითარდება საწყობებშიც და იწვევს სერიოზულ დანაკარგებს. დაზიანებული ბოლქვები იკუმშება და იღებს ღია შეფერილობას. ანალოგიური სიმპტომები ფართობში მოსავლის ალების პერიოდის მოახლოებისას შეინიშნება პრასზე.

### კონტროლი:

- კულტურათა მონაცვლეობას ნაკლები ეფექტი აქვს, რადგან დაავადების გამომწვევი დიდი ხნის განმავლობაში (20 ან მეტი წელი) ინახება ნიადაგში. კულტურათა მონაცვლეობის დაგეგმვის შემთხვევაში მინიმუმ 10 წლის მანძილზე უნდა გამოირიცხოს ხახვიანი მცენარეებისა და ნივრის წარმოება;
- დაზიანებული მცენარეებისა და ბოლქვების მოცილება ფართობიდან და საწყობებიდან – ამ ღონისძიების გატარების შედეგად ფართობზე შემცირდება სკლეროციების ფორმირების მასშტაბები;
- გასათვალისწინებელია ის ფაქტიც, რომ სკლეროციები გამძლე არიან ცხოველთა საჭმლის მომნელებელი სისტემის მიმართ და, შედეგად, შესაძლებელია მათი არსებობა ორგანულ სასუქში;
- სალი სარგავი მასალის გამოყენება;
- ნიადაგის ფუმიგაცია შესაძლოა იყოს ეფექტური ღონისძიება, მაგრამ სრულად ვერ უზრუნველყოფს ნიადაგში არსებული გამომწვევების განადგურებას;
- ფუნგიციდები, რომლებიც გამოიყენება ხახვის თესლისა და ნივრის კბილების დასამუშავებლად, შესაძლოა ეფექტური იყოს დაავადების წინააღმდეგ;
- დაავადების კონტროლის მიზნით მსოფლიოს სხვადასხვა რეგიონში გამოიყენება დაინფიცირებული ფართობების დატბორვა.

### ხახვის ბოლქვების შავი ობი და სიდამპლე (Black Mold Rot of Onion Bulbs)

**გამომწვევი – *Aspergillus niger*.** მაღალი ტემპერატურის გამო დაავადება ფართოდაა გავრცელებული ტროპიკულ და სუბტროპიკულ ზონებში. ის შესაძლოა გაჩნდეს ფართობში, მაგრამ მთავარ დანაკარგებს იწვევს შენახვისას.

ხახვის შემთხვევაში პათოგენი თესლით მრავლდება. ასევე, იგი ინახება ნიადაგშიც და არის საპროფიტი – ცხოვრობს მკვდარ მცენარეულ ნარჩენებზე. სოკო იზრდება ხახვის ხნიერ ფოთლებზე, შემდეგ იზრდება ბოლქვის ყუნწზე და, საბოლოოდ, აღწევს ბოლქვში.

ბოლქვის ინფიცირება დაკავშირებულია ქერცლის დაზიანებებთან. მოსავლის ალებისას სოკოს სპორები დაინფიცირებული მცენარიდან ქარის მეშვეობით ვრცელდება სხვა მცენარეებზე და ახლომდებარე ნაკვეთებში. პათოგენის განვითარებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურაა 28-34°C. სპორულაციისთვის საჭირო მინიმალური ტემპერატურაა 17°C, ტენიანობა კი – 80%-ზე მეტი. ასევე, დაინფიცირებისთვის საჭიროა თავისუფალი წყლის არსებობა 6-12 საათის განმავლობაში.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება შენახვის პერიოდში უჩნდება ხახვისა და ნივრის ბოლქვებს. ფურცლებს შორის ფორმირდება შავი ფერის ფხვნილისებრი



სურ. 10.9 ბოლქვების შავი ობის და სიდამპლის სიმპტომები



ხშირი მასა. ზოგიერთ შემთხვევაში შესაძლოა ბოლქვის მთელი ზედაპირიც კი გაშავდეს. ბოლქვები კარგავს საბაზრო ღირებულებას. ძლიერ დაზიანებული ბოლქვები შესაძლოა დაღუპოს. ლპობის პროცესს შენახვის პერიოდში ხელს უწყობს მეორეული ბაქტერიული ორგანიზმები.

დაზიანებული ბოლქვები რბილდება, მათი ფურცლები ხმება და ხშირად მთლიანი ბოლქვი მუმიფიცირდება.

**კონტროლი:**

- სერტიფიცირებული სათესლე მასალის გამოყენება – თუ თესლი ინფიცირებულია, მისი დამუშავება საჭიროა შესაბამისი ფუნგიციდით;
- ფუნგიციდების ხარისხიანი გამოყენება შესაძლოა ეფექტური აღმოჩნდეს დაავადების წინააღმდეგ;
- მოსავლის აღება რეკომენდებულია მშრალ ამინდში, ამავდროულად, მაქსიმალურად საფრთხილოა ბოლქვების მექანიკური დაზიანება;
- ტემპერატურისა და ტენიანობის ოპტიმალური მაჩვენებლების შენარჩუნება საწყობებში – საწყობებში ტემპერატურა არ უნდა აღემატებოდეს 30-32°C-ს, ხოლო ტენიანობა 80%-ზე ნაკლებს უნდა შეადგენდეს. დაბალ ტემპერატურაზე დიდი ხნით შენახვა აჩერებს სოკოების ზრდას, მაგრამ სოკო შესაძლოა ამ დროსაც გააქტიურდეს, თუ ტემპერატურა 15°C-ზე მეტი იქნება.

**ხახვის და ნივრის ვირუსული დაავადებები**

**ხახვის მოზაიკის ვირუსი (Onion mosaic virus)**

**გამომწვევი – ხახვის მოზაიკის ვირუსი.** დაავადება აზიანებს ხახვნიართა ოჯახის წარმომადგენელ თითქმის ყველა მცენარეს. კულტურა შესაძლოა დაავადდეს ვეგეტაციის ნებისმიერ სტადიაზე. დაავადების გამომწვევი ვირუსი იზამთრებს ხახვის ბოლქვებსა და ნივრის კბილებში. მას არ შეუძლია ნიადაგში დიდი ხნით არსებობა. მაღალი ტემპერატურა როგორც ფართობში, ასევე საწყობებში ხელს უწყობს დაავადების განვითარებას. ვირუსის გადამტანები არიან სხვადასხვა სახეობის ტკიპები.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება ძირითად აზიანებს ფოთლებსა და ყვავილეებს, რაც იწვევს მოსავლიანობის 20-25%-ით შემცირებას. დაავადების შემდგომი საინკუბაციო პერიოდი 7-დან 14 დღემდე გრძელდება. დაავადებული ფოთლები ან ყვავილეები იფარება ღია ყვითელი ან ღია მწვანე ფერის ლაქებით. ასეთი ლაქები მთელ სიგრძეზე მიჰყვება ნივრის ფოთოლს. დროთა განმავლობაში ვითარდება ქლოროზი და იწყება მცენარის მწვანე მასის ჭკნობა. ხშირად დაავადებას ახასიათებს ფოთლების დეფორმაციაც. საყვავილე ღეროებზე ფორმირდება მკვეთრად გამოხატული მოზაიკური უბნები. რაც შეეხება ხახვს, მას უვითარდება მოუმწიფებელი ბოლქვები, რომელთაც დაკარგული აქვთ საბაზრო ხარისხი.

**კონტროლი:**

- შენახვის ოპტიმალური რეჟიმის დაცვა;
- სერტიფიცირებული სათესლე მასალის გამოყენება;
- მავნებელი მწერების წინააღმდეგ ბრძოლა.



სურ. 10.10 ხახვის მოზაიკის ვირუსის სიმპტომები



სურ. 10.11 ხახვის ბაქტერიოზის სიმპტომები

## ხახვის და ნიორის ბაქტერიული დაავადებები

### ხახვის და ნიორის ბაქტერიოზი (Bacterial Soft Rot Bacteriosis)

**გამომწვევები – *Pectobacterium carotovorum* and *Burkholderia cepacia*.** დაავადების გავრცელებამ შესაძლოა გამოიწვიოს მნიშვნელოვანი დანაკარგები შენახვის პერიოდშიც და საწარმოო ფართობში.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება ძირითადად აზიანებს არახელსაყრელი კლიმატური პირობებით ან არასწორი მოვლით დასუსტებულ მცენარეებს.

ხახვის შემთხვევაში დაავადება შესაძლოა გამოვლინდეს როგორც შენახვის პერიოდში, ასევე ვეგეტაციის დასრულებისას. ბოლქვებზე შეიმჩნევა სალი ქსოვილისაგან მკვეთრად განსხვავებული ოდნავ ჩაზნექილი რბილი უბნები. დაზიანებული ფურცლები მურა ნაცრისფერი და დარბილებულია. საბოლოოდ, დაზიანებულ ბოლქვებზე ვითარდება უსიამოვნო სუნის სველი სიღამპლე.

დაავადების მკვეთრად დამახასიათებელ სიმპტომია სალი და დაზიანებული ფურცლების მორიგეობით განლაგება ბოლქვში.

ნიორზე ბაქტერიოზით დაზიანება შენახვის პერიოდში ჩაღრმავებული წყლულების ან უბნების სახით ვლინდება. ნიორის კბილებზე დაზიანებული ქსოვილი იღებს მომწვანო შეფერილობას, აქვს გაყინულის შესახედაობა და უსიამოვნო სუნი.

#### კონტროლი:

- ხახვისა და ნიორის წარმოებისთვის საჭირო ხარისხიანი აგროტექნიკური ღონისძიებები;
- სერტიფიცირებული სათესლე მასალის გამოყენება.

## ფიზიოლოგიური დარღვევები

ხახვი და ნიორი მნიშვნელოვნად ზიანდება ფიზიოლოგიური დარღვევებით. ერთ-ერთი ასეთი დარღვევა არის ბოლქვების გახლეჩა. ეს გამოწვეულია გენეტიკური, კლიმატური და სხვა პრობლემებით. სასუქების გადაჭარბებით გამოყენება, არასწორი მორწყვა და ტემპერატურის სწრაფი ცვალებადობა ითვლება ბოლქვების გახლეჩის გამომწვევ ძირითად ფაქტორებად. ხახვის და ნიორის ზოგიერთ ჯიშს უფრო მეტად აქვს მიდრეკილება ბოლქვების გახლეჩისადმი. ასეთი ჯიშები, დარღვევის გაჩენის რისკების შემცირების მიზნით, უნდა დაითესოს ან დაირგოს ოპტიმალურ ვადებში.

ხახვი და ნიორი ორწლიანი მცენარეებია. ბოლქვს ივითარებენ პირველ წელს. ბოლქვი წარმოადგენს მეორე წლის მცენარის ზრდა-განვითარებისა და ყვავილობისთვის საჭირო საკვების წყაროს. დაბალი ტემპერატურის პირობებში ვეგეტაციის გვიანდელ პერიოდში მცენარე სწრაფად ივითარებს ღეროს და იწყება ყვავილობა. ამიტომ დიდი ბოლქვების მქონე მცენარეების ყვავილობა, შესაბამისი კლიმატური პირობების შემთხვევაში, შესაძლოა დაიწყოს პირველივე წელს.

გამწვანება იწყება მაშინ, როდესაც ხახვის და ნიორის ბოლქვები დიდხანს იმყოფებიან მზის გადაჭარბებული სინათლის ზემოქმედების ქვეშ. ბოლქვების მიწით ოპტიმალური დაფარვა და სხვა პირობები, რომელთა არსებობაც ხელს უწყობს ძლიერი მწვანე მასის განვითარებას (სასუქების ადრეული გამოყენება), ჩრდილავს და იცავს ბოლქვს ვეგეტაციის განმავლობაში.



მზით დამწვრობა სხვა სახის დარღვევაა და იგი აზიანებს უმთავრესად ხახვის ბოლქვებს, ნიორს კი იმ შემთხვევაში, როდესაც მოსავლის ალება გვიანდება. დარღვევა ვითარდება ხახვის და ნივრის ბოლქვების იმ მხარეებზე, რომლებიც დიდი ხნის განმავლობაში მზისკენაა მიმართული. დაზიანების შედეგად ბოლქვების შიდა ქსოვილები შესაძლოა გახდეს გამჭვირვალე და დაიწყოს მათი დესტრუქცია.

გამჭვირვალე ფურცლები მოსავლის ალების შემდგომი ფიზიოლოგიური დარღვევაა, რომელიც ჰგავს ყინვით დაზიანებას. თუმცა, მისგან განსხვავებით, როდესაც პირველად ზიანდება გარე ფურცლები, დაზიანების სიმპტომები შესაძლოა თავიდან გაჩნდეს შიდა ფურცლებზე. მას იწვევს ნახშირორჟანგის (CO<sub>2</sub>) გადაჭარბებული დოზა საწყობებში. დარღვევა უმეტესად ისეთ სამაცივრე საწყობებში ჩნდება, სადაც არ არის კარგი ვენტილაცია.

### მოსავლის ალება და დასაწყობება

ხახვის და ნივრის მოსავლის ალება შესაძლებელია დაიწყოს მაშინ, როდესაც მცენარეთა მიწისზედა ნაწილზე ფოთლის წვეროები იწყებენ ჭკნობას. ეს პროცესი, როგორც წესი, იწყება ზაფხულში ან შემოდგომის დასაწყისში.

საჭიროა ბოლქვების ამოთხრა, რადგან ამოგლეჯამ შესაძლოა გამოიწვიოს მექანიკური დაზიანებები. ყუნწები უნდა გამოშრეს ნაკვეთში, ქარიან ადგილას ან თუ ნაკვეთი ტენიანია, საწყობებში. აუცილებელია ხახვის და ნივრის ბოლქვების გამოშრობა. ამიტომ ბოლქვები შენახვამდე 10-14 დღის განმავლობაში მზიან, კარგად ვენტილირებად ადგილებში უნდა მოთავსდეს. ბოლქვები უნდა განლაგდეს ისე, რომ ერთი მცენარის ფოთლები ფარავდეს მეორე მცენარის ბოლქვს.

ბოლქვების დასაწყობების ოპტიმალური ტემპერატურაა 0°C. ნიორი ინახება ტემპერატურის ფართო დიაპაზონის პირობებში, მაგრამ ღივების გამოსვლა იწყება 5°C-ზე ან უფრო მაღალ ტემპერატურაზე. საწყობში უნდა შენარჩუნდეს 65-70% ტენიანობა, რათა ბოლქვები არ დაობდეს ან გაღვივდეს.

სწორი დასაწყობების პირობებში ხახვი და ნიორი 7 თვის განმავლობაში ინახება.



საზამთრო (*Citrullus lanatu*) მიეკუთვნება გოგრისებრთა ოჯახს, რომელშიც ასევე შედის: ნესვი, გოგრა, კიტრი და სხვა კულტურები. გამაგრილებელი თვისებების და არომატის წყალობით საზამთრო ძალიან პოპულარული კულტურაა მსოფლიოში, განსაკუთრებით ზაფხულობით.

## დამტვერვა

საზამთრო და მისი ოჯახის წარმომადგენლები ერთსა და იმავე მცენარეზე ივითარებენ როგორც მამრობით, ასევე მდედრობით ყვავილებს. პირველად განვითარებული ყვავილები, როგორც წესი, მამრობითია. ამინდის პირობებისა და მცენარის ზოგადი მდგომარეობის გათვალისწინებით, მდედრობითი ყვავილები ჩნდება ყვავილობის დაწყებიდან 7-10 დღის შემდეგ. დადგენილია, რომ ყლორტზე ყოველი შვიდი ყვავილიდან მხოლოდ ერთი მდედრობითი.

მდედრობითი და მამრობითი ყვავილების უმრავლესობა დამტვერვამდე ცვივა, რის შედეგადაც ნაყოფების გამონასკვა მთელი სეზონის განმავლობაში არარეგულარულად მიმდინარეობს.

გამონასკვეული ნაყოფების რაოდენობა და მდგომარეობა განსაზღვრავს იმ მდედრობითი ყვავილების რაოდენობას, რომელთაც მცენარე მოგვიანებით განვითარებს.

აქედან გამომდინარე, მეტი მდედრობითი ყვავილის ფორმირებისა და უკეთესი ნაყოფების გამონასკვისთვის ძალიან მნიშვნელოვანია დაზიანებული ნაყოფების მოცილება.

ყვავილი მზის ამოსვლის შემდეგ მცირე ხნით (1-2 საათი) იხსნება და იხურება შუადღისას. მიუხედავად იმისა, დაიმტვერება თუ არა ის, ამის შემდეგ აღარ იხსნება.

ფუტკრები და სხვა დამტვერავი მწერები აუცილებელია კარგი დამტვერვისა და ნაყოფების გამონასკვის უზრუნველსაყოფად. როგორც წესი, თითოეულ ჰექტარზე საჭიროა 4-5 სკა. ფუტკარმა უნდა უზრუნველყოს მტვრის ნაწილაკების მოხვედრა თითოეულ ბუტკოზე, რათა ნაყოფები ხარისხიანად გამოინასკოს და შემციოდეს დეფორმირებული ნაყოფების წარმოქმნის რისკები. ცივი, წვიმიანი ან ქარიანი ამინდი ამცირებს ფუტკრების აქტივობას, რასაც შესაძლოა შედეგად მოჰყვეს უხარისხო დამტვერვა და, შესაბამისად, ნაყოფების უხარისხო გამონასკვა.

ბოლო პერიოდში ევროპასა და ამერიკაში უთესლო საზამთრო უფრო და უფრო პოპულარული ხდება. ეს საზამთრო რეალურად უთესლო არ არის, უბრალოდ, მისი თესლი განუვითარებელია და სტერილური (ტრიპლოიდური). თუმცა, იმისთვის, რომ ნაყოფი გაიზარდოს, აუცილებელია ასეთი სახეობის საზამთროების დამტვერვა სიცოცხლისუნარიანი მტვრით, რომელიც უმჯობესია თუ ადგილობრივი იქნება თესლიანი სახეობებიდან.

როგორც წესი, ყოველი 5-6 უთესლო სახეობის შემდეგ უნდა დაითესოს ერთი თესლიანი სახეობა, ან ყოველი 3-4 უთესლო სახეობის რიგის შემდეგ – 1 რიგი თესლიანი სახეობა.

უმჯობესია, თუ თესლიანი სახეობა იქნება განსხვავებული ფერის, რათა მოსავლის აღებისას გაადვილდეს მისი გარჩევა უთესლო სახეობისგან.





**კლიმატი**

საზამთრო ძალიან მგრძობიარეა სიცივის, დაბალი ტემპერატურისა და წყინვეებისადმი. მისი განვითარებისთვის საუკეთესოა ცხელი და მშრალი კლიმატი; საჭირო ტემპერატურული ზღვრებია მინიმუმ 18°C და მაქსიმუმ 35°C. ხოლო განვითარების ოპტიმალური ტემპერატურა 20-35°C-ია. არ შეიძლება ჩითილების გადარგვა ღია გრუნტში მანამ, სანამ ნიადაგის ტემპერატურა 6-7-სმ-ის სიღრმეზე 15-16°C-ს არ მიაღწევს. მშრალ და ცხელ ამინდში მოყვანილ ნაყოფს გაცილებით მეტი შაქრის შემცველობა აქვს, ვიდრე ცივ და ტენიან პირობებში წარმოებულს.

**ნიადაგი**

საზამთრო კარგად იზრდება სტრუქტურიან, მსუბუქი შენების, კარგი აერაციისა და წყლის კარგი შენარჩუნების უნარის მქონე, ორგანული ნივთიერებებით მდიდარ ნიადაგებზე. pH-ის ოპტიმალური რეაქცია საზამთროსათვის 5.8-6.6-ია. დაბალი pH-ის პირობებში არსებობს ნაყოფის ფუძის ლპობის განვითარების რისკები, მაშინ როდესაც მაღალი pH იწვევს რკინის დეფიციტსა და ქლოროზს.

საზამთრო წყლის მომთხოვნი კულტურაა. ტენიანობის სათანადო მაჩვენებლების შენარჩუნება უზრუნველყოფს ოპტიმალური ზომის ნაყოფების ფორმირებას. წყლის ნაკლებობის შედეგად, განსაკუთრებით ნაყოფების დამწიფების სტადიაზე, შესაძლებელია ნაყოფები დასკდეს, რაც შეამცირებს მოსავლის რაოდენობრივ და ხარისხობრივ მაჩვენებლებს.

საზამთროს კომერციული თვალსაზრისით აწარმოებენ შემალლებულ რიგებზე, რწყვის წვეთოვანი სისტემების გამოყენებით.

**დარგვა და განოყიერება**

საზამთრო იწარმოება ჩითილის გადარგვის მეთოდით ან პირდაპირი თესვით ღია გრუნტზე. დათესვიდან გადარგვამდე მცენარეს სჭირდება 4-6 კვირა. ერთ ჰა-ზე საშუალოდ ირგვება 7 000-12 000 მცენარე. რიგებს შორის 200 სმ მანძილია საჭირო, ხოლო რიგში მცენარეებს შორის – დაახლოებით 250 სმ. ზოგიერთ შემთხვევაში საზამთროს პირდაპირ ბუდნებში თესავენ (2-3 თესლი თითოეულ ბუდნაში). თუმცა გასათვალისწინებელია, რომ პირდაპირი თესვის შემთხვევაში ნაყოფს მომწიფებისთვის ბევრი დრო სჭირდება, რაც ამცირებს ეკონომიკურ ეფექტურობას იმ შემთხვევაში, თუ იგი მოსავლის ადრეულ მიღებაზეა გათვლილი.

განოყიერების დოზები უნდა ეფუძნებოდეს ნიადაგის ანალიზების მაჩვენებლებს. გადარგვის შემდეგ ძირითადად საჭიროა 44 კგ აზოტის, 60-60 კგ ფოსფორისა და კალიუმის შეტანა. აღნიშნული სასუქების იმავე დოზებით განმეორებით შეტანა საჭიროა მამრობითი ყვავილების ფორმირების დაწყებისთანავე.

**მოსავლის აღება და შენახვა**

საკმაოდ რთულია მოსავლის აღების ვადის სწორი განსაზღვრა. გასათვალისწინებელია, რომ მოსავლის აღების შემდეგ საზამთრო აღარ განაგრძობს დამწიფების პროცესს. ჩვეულებრივ, საზამთრო მწიფდება გადარგვიდან 3-4 თვის



შემდეგ. ეს დამოკიდებულია წარმოებისა და კლიმატურ პირობებზე. მოსავლის აღება საჭიროა რამდენჯერმე, რადგან სხვადასხვა დროს დამტვერიანების გამო ნაყოფები სხვადასხვა ხნოვანებისაა. მოსავლის აღება რეკომენდებულია ნაყოფების სრული სიმწიფის პირობებში. სიმწიფის მთავარი ინდიკატორებია ყვითელი ლაქები ნაყოფის ზედაპირის იმ ნაწილზე, რომელიც ეხება ნიადაგს, ასევე ყავისფერი და გამხმარი ყუნწი ნაყოფის წვერზე.

მოსავალი უნდა მოიკრიფოს დღის ყველაზე გრილ პერიოდში, როგორც წესი, დილის საათებში. დაზიანებული და დეფორმირებული ნაყოფები უნდა მოცილდეს. მოკრეფილი ნაყოფების შენახვა აუცილებელია ჩრდილიან ადგილას ან გრილ საწყობებში. საზამთროს მზებზე დატოვება ამცირებს მის ხარისხობრივ მაჩვენებლებს. ნაყოფები უნდა გაგრილდეს 9-14°C-ზე და ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის 85-90%-ის პირობებში. დასაწყობების ოპტიმალური პირობების დაცვის შემთხვევაში საზამთრო ინარჩუნებს მაღალ ხარისხს 20-25 დღის განმავლობაში.

## საზამთროს დაავადებები

საზამთრო ავადდება სხვადასხვა სოკოვანი, ვირუსული და ბაქტერიული დაავადებით. ძირითადი სოკოვანი დაავადებებია: თეთრი სიდამპლე, ანთრაქნოზი, ჭრაქი და ნაცარი. საზამთროს მოზაიკის ვირუსი და კიტრის მოზაიკის ვირუსი უმთავრესები არიან ვირუსულ დაავადებებს შორის, ხოლო ბაქტერიული დაავადებებიდან, ძირითადად, გავრცელებულია ბაქტერიული ჭკნობა.



სურ. 11.1 თეთრი სიდამპლის სიმპტომები საზამთროზე

## საზამთროს სოკოვანი დაავადებები

### თეთრი სიდამპლე White mold (Sclerotinia rot)

**გამომწვევი – Sclerotinia sclerotiorum.** თეთრი სიდამპლე მსოფლიოში გავრცელებული ერთ-ერთი სახიფათო დაავადებაა. იგი უმთავრესი პრობლემაა გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურებისთვის. როდესაც დაავადება ჩნდება მისი განვითარებისთვის ოპტიმალურ კლიმატურ პირობებში, მან შეიძლება გამოიწვიოს დიდი დანაკარგები. სოკო ინახება სკლეროციებისა და მიცელიუმების სახით როგორც მცენარეულ ნარჩენებსა და ნიადაგის ზედაპირზე, ასევე ნიადაგის სიღრმეში. სკლეროციებს მცენარეული ნარჩენების არარსებობის პირობებშიც შეუძლიათ ნიადაგში არსებობა. დაავადების განვითარებას ხელს უწყობს დაბალი ტემპერატურა და ხანგრძლივი წვიმიანი პერიოდები.

უმეტესად ინფექცია ჩნდება მკვდარ პწკალებსა და ყუნწებზე ან მცენარეზე არსებულ მომჭკნარ ყვავილებზე. სოკოს შეუძლია ნაყოფის სიდამპლე გამოიწვიოს როგორც ფართობში, ასევე მოსავლის აღების შემდეგ.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება ვითარდება ყვავილებზე, ფოთლებზე, ღეროებსა და ნაყოფებზე. დაინფიცირებულ ქსოვილებს ხშირად ფარავს თეთრი ნადებისგან შემდგარი სოკოს მიცელიუმი (შესაძლოა განვითარდეს სკლეროციებიც).

ღეროს მექანიკური დაზიანებებით სოკო ვრცელდება ღეროში და წარმოქმნის მიცელიუმებსა და სკლეროციებს. სიმპტომები ნაყოფზე შესაძლოა არ აღინიშნებოდეს ან წყლით გაჟღენთილი უბნები და ბამბისებრი ნადები წარმოიქმნას იმ ადგილას, სადაც ნაყოფი ეხება ნიადაგს. იშვიათად დაავადებული ნაყოფი შრება და მუმიფიცირდება. შიგთავსში სიმპტომები ვლინდება მშრალი ან სველი სიდამპლის სახით და სკლეროციების არსებობით.



**კონტროლი:**

- კულტურათა მონაცვლეობას შესაძლოა ჰქონდეს შეზღუდული ეფექტი, რადგან პათოგენს ჰყავს ბევრი მასპინძელი მცენარე და მას ნიადაგში დიდხანს არსებობა შეუძლია;
- დაზიანებული მცენარეებისა და მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება;
- ღრმად ხვნა და სწორი მორწყვა ეფექტურია დაავადების კონტროლისთვის;
- შესაბამისი ფუნგიციდების ხარისხიანი გამოყენება შესაძლოა ეფექტური იყოს, მაგრამ ამ მხრივ წამლობის სრულყოფილად ჩატარებას ართულებს ის ფაქტი, რომ დაავადებული მცენარის უბნები ახლო კონტაქტშია ნიადაგის ზედაპირთან და ზუსტი შესხურება რთულდება.

**ანთრაქნოზი (Anthracnose)**

**გამომწვევი – Colletotrichum orbiculare.** ანთრაქნოზი ჩნდება ყველგან მსოფლიოში და აზიანებს როგორც გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელ არაერთ კულტურას, ისე ველურ მცენარეებს. სოკო იზამთრებს მცენარეულ ნარჩენებსა და მასპინძელ სარეველა მცენარეებზე. აქედან დაავადება საღ მცენარეებზე ვრცელდება წვიმის წყლის, მორწყვის, მომუშავე პერსონალისა და ზოგჯერ მწერების მიერ. კონიდიას გაღვივებისა და მცენარის დაინფიცირებისთვის 24 საათის განმავლობაში ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა – 100% და ტემპერატურა – 22-27°C სჭირდება. ინფიცირებიდან პირველი სიმპტომების გამოვლინებამდე საჭიროა დაახლოებით 4 დღე. პათოგენი შესაძლოა გავრცელდეს თესლით და ამ შემთხვევაში იწვევს გადარგული ჩითილების დაინფიცირებას ადრეულ სტადიაზე.

**დაავადების სიმპტომები:** პირველადი სიმპტომები ფოთლებზე ჩნდება წყლიანი ლაქების სახით, რის შემდეგაც იწყება ქლოროზი (გაყვითლება). დაზიანებული უბნები მრავლდება, იზრდება მოცულობაში (1 სმ-ზე მეტი დიამეტრი) და იღებს მუქი ყავისფრიდან შავში გარდამავალ შეფერილობას. დაზიანებები ფარავს ფოთლის ზედაპირის უდიდეს ნაწილს. შედეგად, ფოთოლი დეფორმირდება. დაზიანებული უბნები ხმება, სკდება და ცვივა. ღეროზე არსებული დაზიანებები შესაძლოა დაიფაროს წვრილი სოკოს შავი ფერის ნაყოფსხეულებით.

ნაყოფებზე ჩნდება წყლით გაჟღენთილი მომრგვალო უბნები, დროთა განმავლობაში ისინი იღებენ მუქი ყავისფრიდან შავ ფერში გარდამავალ შეფერილობას. ჰაერის მაღალი ფარდობითი ტენიანობის პირობებში შესაძლებელია ნადები ნაყოფზეც გაჩნდეს.

**კონტროლი:**

- რეზისტენტული ჯიშებისა და ჰიბრიდების გამოყენება;
- სერტიფიცირებული სათესლე მასალის გამოყენება;
- კულტურათა მონაცვლეობა, სადაც 2-3 წლის განმავლობაში არ მონაწილეობენ გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურები;
- რეკომენდებული არ არის გადაჭარბებული რწყვა, განსაკუთრებით იმ შემთხვევებში, როცა შეინიშნება დაავადების გავრცელება;



სურ. 11.2 ანთრაქნოზის სიმპტომები საზამთროზე



სურ. 11.3 ჭრაქის სიმპტომები ფოთლებსა და ნაყოფზე

- შესაბამისი ფუნგიციდების ხარისხიანი გამოყენება ეფექტურია დაავადების წინააღმდეგ.

### ჭრაქი Downy mildew (Peronosporosis)

**გამომწვევი – Pseudoperonospora cubensis.** გამომწვევი ობლიგატური პარაზიტია. იგი ვერ არსებობს ისეთი მასპინძელი მცენარის გარეშე, როგორცაა გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურა და სარეველა მცენარე. დაინფიცირებული მცენარე წარმოადგენს ინფექციის გამავრცელებელ მთავარ წყაროს. დაავადების გამომწვევი სპორები დიდ მანძილებზე ქარის საშუალებით ვრცელდება. სპორები დაზიანებულ ქსოვილზე იქმნება მაშინ, როდესაც ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა – 100%, ხოლო ტემპერატურა 15-20°C-ია. ეს სპორები გადააქვს ქარს ან ვრცელდება მასპინძელ მცენარეთა ახალ, დაუზიანებელ ქსოვილებზე. იმ შემთხვევაში, თუ წყალი ქსოვილის ზედაპირზე მინიმუმ 2 საათის განმავლობაშია და ტემპერატურა 20-25°C-ია. სიმპტომები ვლინდება 3-12 დღეში.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების პირველი ნიშნებია ღია მწვანე, დაკუთხული ან სწორკუთხოვანი ლაქების გაჩენა ფოთლების ზედაპირზე. მოგვიანებით ლაქები იღებს ქლოროზულ ან მკვეთრ ყვითელ შეფერილობას. დროთა განმავლობაში ლაქა ყავისფრდება და მცენარის ქსოვილი კვდება. ფოთლის ძლიერმა დაზიანებამ შესაძლოა გამოიწვიოს მისი საკმაოდ დიდი არეალის გახშობა. მაღალი ტენიანობის პირობებში ფოთლის ქვედა მხარე შესაძლოა დაიფაროს ნაცრისფერი ნადებით, რომელიც შედგება სოკოს მიცელიუმისა და სპორებისაგან. დაავადების შედეგად შესაძლოა სრულად განადგურდეს ახალგაზრდა მცენარეთა ნათესები, თუკი ინფექცია გაჩნდება მცენარის ჩამოყალიბების ადრეულ სტადიებზე და ძლიერად განვითარდება. ნაყოფების მომწიფების პროცესი შესაძლოა შეფერხდეს და ამავე დროს შეწყდეს შაქრების დაგროვების პროცესიც.

#### კონტროლი:

- რეკომენდებული არ არის გადაჭარბებული მორწყვა, განსაკუთრებით მაშინ, თუ დაავადებების სიმპტომები უკვე არსებობს;
- შესაბამისი ფუნგიციდების ხარისხიანი გამოყენება ეფექტურია დაავადების წინააღმდეგ.



სურ. 11.4 ნაცრის სიმპტომები საზამთროს ფოთლებზე

### ნაცარი (Powdery mildew)

**გამომწვევი – Erysiphe cichoracearum, Sphaerotheca fuliginea.** ნაცარი გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურების უმეტესობისთვის დამანასიათებელი და მსოფლიოში გავრცელებული დაავადებაა. ნაცრის გამომწვევი რამდენიმე სოკო აზიანებს გოგრისებრთა ოჯახის სხვადასხვა კულტურას. იმ შემთხვევაში, თუ დაავადების წინააღმდეგ არ მიიღეს შესაბამისი ზომები, მას შეუძლია გამოიწვიოს მცენარეთა ნაადრევი დაბერება, მოსავლის რაოდენობის შემცირება და მცენარეთა დაღუპვა. ნაცრის გამომწვევი ყველა სოკო ობლიგატური პარაზიტია, რომლებიც ვერ არსებობენ მასპინძელი მცენარის გარეშე. სოკო ინახება და იზამთრებს გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელ მცენარეთა ნარჩენებში. მისი კონიდიები შესაძლებელია ქარმა დიდ მანძილზე გადაიტანოს. ნაცრის გამომწვევი პათოგენი, სხვა პათოგენებისაგან განსხვავებით, დაინფიცირებისთვის არ საჭიროებს წყალს მცენარის ზედაპირზე. რეალურად, წყალმა შესაძლოა, პირი-



ქით, შეაკავოს დაავადების განვითარება. დაავადების წარმოშობისა და მცენარის დაინფიცირებისთვის საჭიროა მაღალი ფარდობითი ტენიანობა, თუმცა კონიდიამ გამრავლებას იწყებს 50% ან ნაკლები ჰაერის ფარდობითი ტენიანობის პირობებშიც. დაავადების განვითარების ოპტიმალური ტემპერატურა 20-27°C-ია.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების პირველი სიმპტომი არის თეთრი ფხვნილისებრი ნადები ფოთლების ზედაპირზე, ყუნწებსა და ღეროებზე. თავდაპირველად სიმპტომები ჩნდება ხნიერ ფოთლებზე. დაავადების ძლიერად განვითარებისას ფოთოლი შესაძლოა მთლიანად დაიფაროს თეთრი ნადებით, მიიღოს ყავისფერი შეფერილობა და დაიღუპოს.

ძლიერ დაზიანებული მცენარის ზრდა ფერხდება და იძლევა მცირე ზომის უხარისხო ნაყოფს. ამ დროს ნაყოფში ვერ გროვდება საკმარისი რაოდენობის შაქარი და იგი დეფორმირდება.

**კონტროლი:**

- დაავადებისადმი რეზისტენტული ჯიშებისა და ჰიბრიდების წარმოება;
- შესაბამისი ფუნგიციდების ხარისხიანი გამოყენება ეფექტურია დაავადების წინააღმდეგ.

**საზამთროს ვირუსული დაავადებები**

**საზამთროს მოზაიკის ვირუსი (Watermelon mosaic virus – WMV)**

**გამომწვევი – Watermelon mosaic virus (WMV).** დაავადების გამომწვევი ვირუსი გავრცელებულია ყველგან, სადაც გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურები იწარმოება. ვირუსის მასპინძელია პარკოსანი და სხვა არაერთი კულტურა (150-მდე სახეობა). ვირუსი ინახება დაინფიცირებულ მცენარეთა ნარჩენებში. მისი გადამტანია ბუგრები.

**დაავადების სიმპტომები:** ვირუსი იწვევს ფოთლების მოზაიკურ აჭრელებას ღია მწვანე ფერებში. ხანდახან ჩნდება მომრგვალებული ლაქებიც. როდესაც დაავადება ძლიერადაა გავრცელებული, ხშირ შემთხვევაში ფოთლები იგრიხება. ნაყოფი შესაძლოა დეფორმირდეს ან მისი ზედაპირის ფერმა განიცადოს ცვლილებები; ასევე, არაა გამორიცხული, გაუჩნდეს წყლულები და ლაქები. ძლიერად დაინფიცირებული მცენარე წყვეტს ზრდას.

**კონტროლი:**

- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- დაავადებული მცენარეების მოცილება და განადგურება;
- ბრძოლა ბუგრების წინააღმდეგ.

**კიტრის მოზაიკის ვირუსი (Cucumber mosaic virus – CMV)**

**გამომწვევი – Cucumber mosaic virus (CMV).** კიტრის მოზაიკის ვირუსი გავრცელებულია მსოფლიოს მასშტაბით და აავადებს 800-მდე სხვადასხვა როგორც კულტურულ, ასევე ველურად მზარდ მცენარეს. ის გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელ მცენარეებში, ალბათ, ყველაზე გავრცელებული ვირუსია. გადააქვს ბუგრების სხვადასხვა სახეობას. ვირუსი ინახება მცენარეულ ნარჩენებსა და სათესლე მასალაში.



სურ. 11.5 საზამთროს მოზაიკის ვირუსის სიმპტომები



სურ. 11.6 კიტრის მოზაიკის ვირუსის სიმპტომები



**დაავადების სიმპტომები:** ვირუსი იწვევს მცენარის ზრდის შეფერხებას და ფოთლების დაგრესას. ყვავილები შესაძლოა დეფორმირდეს, გვირგვინის ფურცლები კი გამწვანდეს. ნაყოფი პატარა, მახინჯი და უფერულია.

დაავადება განსაკუთრებით დამახასიათებელია დახურული გრუნტისთვის.

**კონტროლი:**

- სერტიფიცირებული, უვირუსო სათესლე და სარგავი მასალის გამოყენება – იმ შემთხვევაში, თუ თესლი დაინფიცირებულია, საჭიროა გახურების მეთოდით დეზინფექცია, რისი ეფექტურობაც დადასტურებულია;
- ბრძოლა ბუგრების წინააღმდეგ;
- დახურული გრუნტში ოპტიმალური ტემპერატურული რეჟიმის შენარჩუნება;
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- დაავადებისადმი რეზისტენტული ჯიშებისა და ჰიბრიდების გამოყენება.



სურ. 11.7 საზამთროს ნაყოფის ბაქტერიული ლაქიანობა

## საზამთროს ბაქტერიული დაავადებები

### ნაყოფის ბაქტერიული ლაქიანობა (Bacterial fruit blotch)

**გამომწვევი – *Acidovoraxavenae subsp.Citrulli*.** ნაყოფის ბაქტერიული ლაქიანობა საზამთროს მნიშვნელოვანი და სახიფათო დაავადებაა. ბაქტერია იზამთრებს სარეველა მცენარეებზე, საზამთროს ქერქებსა და ფართობზე არსებულ სხვა მცენარეულ ნარჩენებში. ბაქტერია შესაძლოა არსებობდეს სათესლე მასალაზეც და დაზიანოს ჩითილები. პათოგენი ზოგჯერ ვრცელდება მომუშავე პერსონალის და სასოფლო-სამეურნეო აღჭურვილობის მეშვეობით. დაავადება სწრაფად ვითარდება ტენიან და ცხელი ამინდში.

პათოგენი ვრცელდება მცენარის ზედაპირზე და აინფიცირებს მას, როდესაც მინიმუმ 30 წუთის განმავლობაში ფოთოლი სველია და, ამავე დროს, ტემპერატურა არის 26°C-ის ფარგლებში. დაავადების ძლიერი გავრცელებისას შესაძლებელია მოსავლის 80%-მდე განადგურება.

**დაავადების სიმპტომები:** ნაყოფის ბაქტერიული ლაქიანობის დამახასიათებელი სიმპტომია ნაყოფის ზედაპირზე წყლულების გაჩენა. წყლული თავდაპირველად შესამჩნევად მცირე ზომისაა (1-2 სმ დიამეტრის). მოგვიანებით, 7-10 დღეში წყლული იზრდება და ფარავს ნაყოფის ზედაპირის უმეტეს ნაწილს. წყლულის ზრდასთან ერთად დაზიანებული ადგილების მიმდებარე უბნები ხდება ნეკროზული და კვდება.

დაავადების განვითარების გვიანდელ სტადიებზე ქერქის კანი ირღვევა და გარღვეული ადგილიდან ხშირად გამოიყოფა ქარვისფერი სუბსტანცია. დაავადებულ ნაყოფზე ვრცელდება მეორეული ორგანიზმები, რის შედეგადაც ნაყოფი ლპება. პათოგენს შეუძლია არსებობა სათესლე მასალაში და ამის მეშვეობით აინფიცირებს ჩითილებს. ჩითილის დაავადების პირველი სიმპტომი არის სველი დაზიანებული უბნების გაჩენა ლებანფოთლებზე. დროთა განმავლობაში, ლებანფოთლების ზრდასთან ერთად, დაზიანებული უბანი ხდება ნეკროზული. ასეთივე სახის დაზიანებები ჩნდება ახალგაზრდა ფოთლებზეც და ქმნის მცირე ზომის მუქ ყავისფერ უბნებს, რომლებიც სალი ქსოვილისაგან გამოყოფილია ქლოროზული (ყვითელი) საზღვრით.



**კონტროლი:**

- სერტიფიცირებული სათესლე და საჩითილე მასალის გამოყენება;
- კულტურათა ისეთი ტიპის მონაცვლეობა, რომელშიც გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი მცენარეები არ იწარმოება მინიმუმ 2 წლის მანძილზე;
- დაზიანებული მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება.

**საზამთროს და ნესვის ფიზიოლოგიური დარღვევები**

საზამთროს და ნესვს აღნიშნება იმავე სახის ფიზიოლოგიური დარღვევები, რაც პომიდორს და წიწაკას. ეს კულტურები ადვილად ზიანდება ნაყოფის ფუძის წვერის სიდამპლით. როგორც აღნიშნულია პომიდვრისა და წიწაკის შემთხვევაში, ნაყოფის ფუძის წვერის სიდამპლე დაკავშირებულია კალციუმის დეფიციტთან, ტენიანობის არახელსაყრელ მაჩვენებლებთან და სხვა სტრესებთან.

პრევენციული ზომებია: კალციუმით სწორი გამოკვების პროგრამა, ნიადაგის pH-ის ოპტიმალური მაჩვენებლების (6-6.5) შენარჩუნება და მორწყვის სწორი რეჟიმი. დაზიანება მეორდება სეზონურად და უმეტესად აზიანებს ნესვს და საზამთროს ოვალურ სახეობებს. დაზიანებული ნაყოფები კარგავენ საბაზრო ღირებულებას.

**შიგთავსის სიცარიელე და შიგთავსის სითეთრე**

ეს ორი ფიზიოლოგიური დარღვევა შესაძლოა გამოიწვიოს გენეტიკურმა და კლიმატურმა ფაქტორებმა, კვებასთან დაკავშირებულმა და სხვა გარემოებებმა. დაზიანების პრევენციის უმთავრეს საშუალებებია დაზიანებისადმი რეზისტენტული ჯიშებისა და ჰიბრიდების წარმოება, აგრეთვე, კულტურათა გამოკვების ოპტიმალური სისტემის შემუშავება და განხორციელება. ამ შემთხვევაში გასათვალისწინებელია, რომ მეტი აზოტისა და ნაკლები კალციუმის მიწოდება ნაყოფების ფორმირების სტადიაზე ხელს უწყობს დარღვევის განვითარებას. მორწყვის რეჟიმის დარღვევამ შესაძლოა გაზარდოს პრობლემის მასშტაბებიც.



სურ. 11.8 საზამთროს ფუძის წვერის სიდამპლე



ნესვი *cucurbitaceae*-ის ოჯახის ძალიან მნიშვნელოვანი წარმომადგენელია. როგორც წესი, ნესვი და საზამთრო საჭიროებენ თითქმის იდენტურ აგროლონისძიებებს. ამიტომ დამატებითი ინფორმაცია მოცემულია საზამთროს ქვეთავში.

## დარგვის მეთოდები

### პირდაპირი თესვით წარმოების მეთოდი

ყინვების საშიშროების გავლის შემდეგ ნესვის წარმოების დაწყება შესაძლებელია როგორც პირდაპირი თესვის, ასევე ჩითილის წარმოების საშუალებით. თესლის გაღვივებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურული დიაპაზონი არის 21-35°C-ია. პირდაპირი თესვის შემთხვევაში სამუშაოები უნდა დაიწყოს მაშინ, როდესაც ნიადაგის ტემპერატურა მიაღწევს 18°C-ზე მეტს. მნიშვნელოვანია ფუნგიციდით დამუშავებული სათესლე მასალის გამოყენება, რადგან ნესვი ნაკლებად გამძლეა სხვადასხვა სახის სიდამპლისადმი, განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, თუ ნიადაგი ცივია და ტენიანი.

ჩათესვა რეკომენდებულია 13-25 მმ სიღრმეზე. თესვისას საჭიროა 2.2-4.4 კგ თესლი ერთ ჰა-ზე (1 კგ სათესლე მასალაში 32 000-40 000 თესლია). აღსანიშნავია, რომ თესვის ზუსტი ნორმა დამოკიდებულია სათესი ტექნიკის ხარისხსა და ნესვის სახეობებზე.

## გადარგვა

პირდაპირი თესვის მეთოდთან შედარებით ჩითილების წარმოება მნიშვნელოვნად ამცირებს სარგავი მასალის ხარჯვის ნორმას ფართობის ერთეულზე და უზრუნველყოფს მოსავლის უფრო ადრეულ ვადებში შემოსვლას, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც გამოიყენება პოლიეთილენის მულჩი. ჩითილების მისაღებად თესვის დაწყება საჭიროა გადარგვამდე 2-4 კვირით ადრე.

## სახეობები

ამერიკაში ნესვის ორ მთავარი ჯგუფია გამოყოფილი – აღმოსავლეთის და დასავლეთის.

- აღმოსავლური ნესვის სახეობების ნაყოფი ოვალური ფორმისაა, აქვს ნაწიბურებიანი და დაქსელილი ქერქი. ამ ჯგუფის წარმომადგენელია შიგთავსი წვნიანია, რის გამოც ისინი ძირითადად განკუთვნილია ადგილობრივ ბაზრებზე რეალიზაციისთვის;
- დასავლური ნესვის სახეობების ნაყოფი მომრგვალო და ოდნავ ოვალურია. ამ ჯგუფის წარმომადგენლებს აქვთ უფრო მყარი შიგთავსი, რაც მათი შედარებით ხანგრძლივადიანი დასაწყობებისა და შორ მანძილებზე ტრანსპორტირების საშუალებას იძლევა.

ნესვის სასურველი სახეობის შესარჩევად აუცილებელია სადემონსტრაციო ნაკვეთების მოწყობა. ზოგიერთი სახეობა რეზისტენტულია კონკრეტული დაავადებების მიმართ, ზოგიერთი კი მგრძობიარეა გოგირდისადმი. აქედან გამომდინარე, მნიშვნელოვანია ამ ნიუანსების ცოდნა, რადგან, მაგალითად, დაავადების კონტროლისათვის გოგირდის გამოყენება შეიძლება ნესვის მხოლოდ იმ სახეობებში, რომლებიც მის მიმართ არ არის მგრძობიარე. წინააღმდეგ შემთხვევაში მოსალოდნელია მცენარეთა ძლიერი დაზიანება.



**ეს სახეობებია:**

- **ჰანიდიუს სახეობის ნესვები. (Honeydew melons).** ამ სახეობების წარმომადგენელთა ნაყოფი გლუვია, მწვანე ფერის, ხოლო დამწიფებისას იღებს კრემისფერ შეფერილობას. შიგთავსი კრემისფერია, ოდნავ მომწვანო ან მონარინჯისფრო. ნაყოფის წონა ძირითადად 1-2 კგ-ია. თესლის გალივებისთვის ნიადაგის ოპტიმალური ტემპერატურული დიაპაზონია 30-35°C. ნაყოფი მწიფდება ყვავილობიდან 70-80 დღის შემდეგ.
- **კასაბას სახეობის ნესვები. (Casaba melons)** ამ სახეობის წარმომადგენელ ნესვს აქვს ძალიან თხელი კანი. გარეგნულად ნაყოფი განსხვავდება ჰანიდიუს სახეობების წარმომადგენელთა შიგთავსისაგან. ნაყოფის ქერქი გლუვია, მაგრამ, ამავე დროს, ცოტა ხორკლიანიც, სიგრძივი ღარებით. ქერქის ფერი, როგორც წესი, ყვითელია. გემო ნაკლებად ტკბილი აქვს; სამაგიეროდ, გამოირჩევა კარგი შენახვისუნარიანობით. ნაყოფის წონა 3-3.5 კგ-ია.
- **კრენშაუს სახეობის ნესვები (Crenshaw melons).** დამწიფების დროს ამ სახეობის წარმომადგენელი კვერცხისებრი ფორმისაა, აქვს მომწვანო-ყვითელი, ოდნავ დაღარული კანი. შიგთავსი მოვარდისფრო ნარინჯისფერია, აქვს დიდი სათესლე კამერა და ძალიან ტკბილი გემო. ნაყოფი საგვიანოა. მისი წონა 3-4 კგ-ია.
- **კანარის სახეობის ნესვები. (Canary melons).** ამ სახეობის ნესვი ხასიათდება ძალიან ტკბილი გემოთი და აქვს განსაკუთრებული არომატი. ქერქი – მკვეთრი ყვითელი, შიგთავსი კი მკრთალი მწვანედან თეთრში გარდამავალი შეფერილობისაა. სათესლე ღრუ ღია ნარინჯისფერია. ნაყოფი საგვიანოა: მწიფდება ყვავილობიდან 80-90 დღეში. დამწიფების პროცესში მოითხოვს მაღალ ტემპერატურას. ნაყოფის წონა ძირითადად 2-3 კგ-ს შეადგენს.
- **ჩარენტაის სახეობის ნესვები (Charentais)** პოპულარული ევროპული სახეობებია, ცნობილი, როგორც ფრანგული ან იტალიური ნესვი. ქერქი გლუვია, მკრთალად დაქსელილი მწვანე ან მოყავისფრო ხაზებით. შიგთავსი მკვეთრი ნარინჯისფერია, მყარი და ტკბილი. ნაყოფი მრგვალია და შედარებით პატარა: იწონის 0.5-1 კგ-ს.

აღსანიშნავია, რომ არსებობს ნესვის სხვა ტიპებიც: ხმელთაშუა ზღვის, ირანული, ოგენის, როკეტის, ჩინური ე.წ. „ჰამი“ და იაპონური ნესვები.

**ნესვის დაავადებები**

ნესვი ზიანდება სხვადასხვა სახის სოკოვანი, ბაქტერიული და ვირუსული დაავადებებით. დაავადებათა წყარო შესაძლებელია იყოს თესლი, ნიადაგი, სარეველა მცენარეები და სხვადასხვა სახის მცენარეული ნარჩენები.

ნესვის ძირითადი სოკოვანი დაავადებებია: ნაცარი, ანთრაქნოზი, ფუზარიოზული ჭკნობა და ჭრაქი. ვირუსული დაავადებებიდან ნესვს უმთავრესად აზიანებს კიტრის და საზამთროს მოზაიკის ვირუსები. ბაქტერიების მიერ გამოწვეული ნესვის ძირითადი დაავადებებია ფოთლის და ნაყოფების ლაქიანობები.



სურ. 12.1 ნაცრის სიმპტომები ნესვის ფოთლებზე

**ნესვის სოკოვანი დაავადებები**

**ნაცარი (Powdery mildew)**

**გამომწვევი – Sphaerotheca fuliginea.** ნაცარი გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი მცენარეების საკმაოდ გავრცელებული დაავადებაა. იმ შემთხვევაში, თუ დაავადების წინააღმდეგ არ ტარდება შესაბამისი ღონისძიებები, დაავადებას შეუძლია დიდი მასშტაბის ზარალის მიყენება. დაავადების გამომწვევი სოკოები ობლიგატური პარაზიტებია, რომლებიც ვერ არსებობენ ცოცხალი მასპინძელი მცენარის გარეშე. პათოგენი იზამთრებს ფართობზე არსებულ გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი მცენარეების ნარჩენებში. სოკოს კონიდიები შესაძლებელია ქარმა დიდ მანძილზე გადაიტანოს. სხვა სოკოვანი პათოგენებისაგან განსხვავებით, ნაცრის გამომწვევი სოკოს კონიდიები დაინფიცირებისთვის არ საჭიროებს წყალს მცენარის ზედაპირზე. პირიქით, წყლის არსებობამ შესაძლოა შეაფერხოს ნაცრის გავრცელება. კონიდიას განვითარებისა და მცენარეთა დაინფიცირებისთვის საჭიროება მაღალი ფარდობითი ტენიანობა. დაავადების განვითარებისთვის ოპტიმალური ტემპერატურაა 20-27°C.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადება ვლინდება ნაცრისფერი-მოთეთრო ნაღების სახით ფოთლებსა და ღეროებზე. დაზიანებული ფოთლები სწრაფად ხმება და იღუპება. თავდაპირველად ზიანდება ხნიერი ფოთლები. დაავადების ძლიერი გავრცელებისას ფოთოლი სრულად იფარება თეთრი ნაღებით, იღებს ყავისფერ შეფერილობას და კვდება. ძლიერ დაზიანებული მცენარეების ზრდა ფერხდება, აქვთ მცირე ზომის ნაყოფები, გამოირჩევიან ცუდი გემოვნური თვისებებით და შაქრის დაბალი შემცველობით.

**კონტროლი:**

- დაავადებისადმი რეზისტენტული ჯიშების/ჰიბრიდების გამოყენება;
- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული გამოყენება მნიშვნელოვანია დაავადების წინააღმდეგ.



სურ. 12.2 ფუზარიოზული ჭკნობა

**ფუზარიოზული ჭკნობა (Fusarium wilt)**

**გამომწვევი – Fusarium oxysporum f. sp.melonis.** დაავადების განვითარების ციკლი აქაც თითქმის იგივეა, რაც საზამთროს ფუზარიოზული ჭკნობის შემთხვევაში. პათოგენი უმეტესად დაინფიცირებული ნიადაგიდან და მცენარეული ნარჩენებიდან ვრცელდება. ასევე, სოკო შესაძლოა გავრცელდეს სათესლე მასალის საშუალებით. ის ნიადაგში სპორების (ქლამიდოსპორები) სახით დიდხანს არსებობს და შესაძლოა დასახლდეს იმ კულტურათა მცენარეულ ნარჩენებზე, რომლების გამოყენებაც შესაძლებელია თესლბრუნვაში. ამიტომ კულტურათა მონაცვლეობა დაავადების წინააღმდეგ არაეფექტური საშუალებაა.

დაავადება ყველაზე ინტენსიურად ვრცელდება 18-25°C-ზე. იშვიათად შესაძლებელია დაავადების გავრცელება 30°C-ზე. აზოტის გადაჭარბებული რაოდენობა (განსაკუთრებით NH<sub>4</sub>), კარგად განათებული და სუსტი მჟავე რეაქციის მქონე ქვიშნარი ნიადაგები (pH 5.0-დან 5.5-მდე) ხელს უწყობს დაავადების განვითარებას.

**დაავადების სიმპტომები:** ფუზარიოზული ჭკნობის სიმპტომები ნესვზე ძალიან ჰგავს ამავე დაავადების სიმპტომებს საზამთროზე. უმთავრესი საერთო სიმპტომი არის ფოთლების გაყვითლება. მცენარეთა დაავადება შესაძლებელია მათი ვეგეტაციის ნებისმიერ ეტაპზე. დაინფიცირებულ ჩითილს შესაძლოა



განუვითარდეს ფესვის სიღამპლე, რის შედეგადაც ის იღუპება. შედარებით ხნიერ მცენარეებზე შეინიშნება სიყვითლე და ღეროების ჭკნობა. გარკვეულ შემთხვევებში შესაძლოა მცენარე უეცრად დაიღუპოს ყოველგვარი თვალსაჩინო სიმპტომების გარეშე. შესაძლოა დაჭკნეს მცენარის მხოლოდ ერთი მხარე. ეს პროცესი შეიძლება დაიწყოს ფესვის ყელის მიმდებარე უბნებიდან და გავრცელდეს ღეროს 20-50 სმ-ზე. როდესაც ქსოვილები კვდება, სოკო შესაძლოა გაიზარდოს დაინფიცირებულ მცენარეულ ნარჩენებზე და წარმოქმნას სოკოს თეთრი ფერის მიცელიუმები.

**კონტროლი:**

- რებისტენტული ჯიშების/ჰიბრიდების გამოყენება;
- ნიადაგის არეს რეაქციის (pH) შენარჩუნებამ 6.5-7.0-ის ფარგლებში და აზოტის შემცველობის დონის ოპტიმიზაციამ ნიადაგში შესაძლოა ხელი შეუწყოს დაავადების კონტროლს;
- დაზიანებული მცენარეებისა და მცენარეული ნარჩენების მოცილება ნაკვეთიდან.

**ანთრაქნოზი (Anthracnose)**

**გამომწვევი – Colletotrichum orbiculare.** ანთრაქნოზი გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელ არაერთ კულტურასა და ველურ მცენარეს უჩნდება. სოკო იზამთრებს გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელ მცენარეთა ნარჩენებში. ინფექციის ამ წყაროებიდან კონიდია მცენარეებზე ვრცელდება წვიმის, საირიგაციო წყლის, მომუშავე პერსონალისა და მწერების მიერ. განვითარებისა და მცენარის დაინფიცირებისთვის კონიდია საჭიროებს ჰაერის 100% ფარდობით ტენიანობას 24 საათი, 22-27°C ტემპერატურის პირობებში. სპორას ინფიცირებისთვის სჭირდება 72 საათს და დაავადების პირველი სიმპტომები ჩნდება ინფიცირებიდან 4 დღის შემდეგ. პათოგენი შესაძლოა თესლის საშუალებითაც გავრცელდეს, რის შედეგადაც მოსალოდნელია ჩითილების დაავადება.

**დაავადების სიმპტომები:** პირველი სიმპტომები ჩნდება ფოთლებზე სხვადასხვა ფორმის წაგრძელებული დაზიანებული უბნების სახით. დროთა განმავლობაში ლაქები იღებს ქლოროზულ შეფერილობას. ლაქები შესაძლოა გაიზარდოს (1 სმ-ზე მეტი დიამეტრით), მიიღოს მუქი ყავისფრიდან შავში გარდამავალი შეფერილობა. დაზიანებებმა შესაძლოა სრულად დაფაროს ფოთოლი, რის შედეგადაც ფოთოლი დეფორმირდება. დაზიანებული უბნების ქსოვილები შრება და იმტვრევა. წაგრძელებული, ოვალური ან რომბისებრი დაზიანებები შესაძლებელია გაჩნდეს ფოთლის ყუნწებსა და ღეროებზეც.

ნაყოფებზე ჩნდება მუქი ყავისფერი ან შავი ფერის ჩაზნექილი წრიული სველი ლაქები. ეს სიმპტომი, როგორც წესი, ვლინდება ნაყოფების სიმწიფის პერიოდში. მაღალი ტენიანობისა და წვიმების შემთხვევაში შესაძლოა დაზიანებებზე გაჩნდეს ნადები.

**კონტროლი:**

- რებისტენტული ჯიშების/ჰიბრიდების გამოყენება;
- სერტიფიცირებული სათესლე მასალის გამოყენება;
- კულტურათა მონაცვლეობის ისეთი სქემის გამოყენება, რომელშიც გა-



სურ. 12.3 ანთრაქნოზის სიმპტომები ნესვზე



სურ. 12.4 ჭრაქის სიმპტომები ნესვზე

მოირიცხება გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურების წარმოება მინიმუმ 2 წლის განმავლობაში;

- ზედმეტი რწყვის თავიდან აცილება, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც დაავადება უკვე გავრცელებულია;
- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული და ხარისხიანი გამოყენება.

**ჭრაქი (Downy mildew)**

**გამომწვევი – Pseudoperonospora cubensis.** დაავადების გამომწვევი ოომიცეტების კლასის წარმომადგენელი ობლიგატური პარაზიტია. მას არ შეუძლია არსებობა გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი მასპინძელი მცენარის გარეშე. დაინფიცირებული მცენარე წარმოადგენს დაავადების გავრცელების მთავარ წყაროს. ინფექციის გამომწვევი სპორები დიდ მანძილზე გადააქვს ქარს. სპორები დაინფიცირებულ ადგილებში იმ შემთხვევაში წარმოიქმნება, თუ ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა მინიმუმ 6 საათის განმავლობაში 100% იქნება, ტემპერატურა კი – 15-20°C. შემდეგ სპორებს, როგორც აღინიშნა, ქარი გადაიტანს და მცენარეზე მოხვედრისას ისინი აინფიცირებენ მას. ამ შემთხვევაში დაინფიცირებისთვის აუცილებელია წყლის არსებობა მცენარის ზედაპირზე მინიმუმ 2 საათით და 15-20°C ტემპერატურა. დაინფიცირების შემთხვევაში სიმპტომები ჩნდება 3-12 დღის შემდეგ.

**დაავადების სიმპტომები:** ფოთლების ზედა მხარეს ჩნდება ღია მწვანე, კუთხოვანი ლაქები. დროთა განმავლობაში ლაქები ყვითლდება, ხოლო შემდეგ დაზიანებული ქსოვილი კვდება და იღებს ყავისფერ შეფერილობას. ძლიერი გავრცელების შემთხვევაში ილუპება ფოთლის ზედაპირის უდიდესი ნაწილი. იმ შემთხვევაში, თუ ტენიანობა მომატებულია ფოთლების ქვედა მხარეს, ლაქების ქვემოთ ჩნდება მონაცრისფრო-იისფერი ნაღები. ეს გამოწვეულია სოკოს სპორებით. დროთა განმავლობაში ლაქები ვრცელდება ფოთლის მთელ ზედაპირზე, რაც ანადგურებს ფოთოლს.

ჭრაქის ადრეულ ეტაპზე გაჩენის შედეგად შესაძლოა მცენარის ზრდა შეფერხდეს ან ის საერთოდ დაიღუპოს. ასევე, ფერხდება ნაყოფის დამწიფების პროცესი და დაავადებულ მცენარეებზე ფორმირებულ ნაყოფებში შაქარი საკმარისი რაოდენობით არ გროვდება.

**კონტროლი:**

- ზედმეტი რწყვის თავიდან აცილება, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც დაავადება უკვე გავრცელებულია;
- აუცილებელია, რომ საღი ჩითილები არ დაირგოს დაავადებულების სიახლოვეს ან იმ ნიადაგში, სადაც მანამდე დაავადებული მცენარე იყო დარგული;
- შესაბამისი ფუნგიციდების დროული და ხარისხიანი გამოყენება.

**ნესვის ვირუსული დაავადებები**

**კიტრის მოზაიკის ვირუსი (Cucumber mosaic virus – CMV)**

**გამომწვევი – Cucumber mosaic virus (CMV).** კიტრის მოზაიკის ვირუსი მსოფლიოში 800-მდე მცენარეს აზიანებს. იგი გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელ მცენარეთა ყველაზე გავრცელებული ვირუსია. დაავადების გამომწვევი გა-



სურ. 12.5 კიტრის მოზაიკის ვირუსის სიმპტომები ნესვზე



დაიცემა ბუგრების სხვადასხვა სახეობების მიერ და ინახება სხვადასხვა მცენარეულ ნარჩენში. ვირუსი, ასევე, შესაძლოა გავრცელდეს თესლის საშუალებით, მექანიკური სამუშაოების ჩატარების შედეგად და მომუშავე პერსონალის მიერ.

**დაავადების სიმპტომები:** ვირუსული დაავადებები ჩნდება ფოთლების მოზაიკური აჭრელების სახით, ამავე დროს, დაზიანებული მცენარის ზრდა ფერხდება, ფოთლები დეფორმირდება. ასევე, შეინიშნება ნასკვების ცვენა. ყვავილები დეფორმირდებიან, ხოლო გვირგვინის ფურცლებს შესაძლოა გაუჩნდეს მომწვანო შეფერილობა. ნაყოფი პატარაა და აჭრელებული. დაავადება განსაკუთრებით გავრცელებულია დახურულ გრუნტში.

**კონტროლი:**

- სერტიფიცირებული სათესლე მასალის გამოყენება – თესლის დაინფიცირების ეჭვის არსებობის შემთხვევაში საჭიროა მისი დეზინფექცია გაცხელებით;
- სათბურებში ოპტიმალური ტემპერატურული რეჟიმის შენარჩუნება;
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- რეზისტენტული ჯიშებისა და ჰიბრიდების გამოყენება.

**საზამთროს მოზაიკის ვირუსი (Watermelon mosaic virus – WMV)**

**გამომწვევი – Watermelon mosaic virus (WMV).** საზამთროს მოზაიკის ვირუსი მსოფლიოში გავრცელებულია ყველგან, სადაც იწარმოება გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურები. ვირუსი აზიანებს გოგრისებრთა და პარკოსანთა ოჯახებს. ვირუსი არსებობს მცენარეულ ნარჩენებში და ის უმთავრესად ბუგრების საშუალებით ვრცელდება.

**დაავადების სიმპტომები:** ვირუსი იწვევს ღია ყვითლიდან ღია მწვანე შეფერილობაში გარდამავალ ფოთლების მოზაიკურ აჭრელებას, ხანდახან ჩნდება მომრგვალო ფორმის ლაქებიც. დაავადების ძლიერი გავრცელებისას ფოთლები დეფორმირდება. შესაძლოა ნაყოფიც დეფორმირდეს, აჭრელდეს და ზედაპირზე გაუჩნდეს სხვადასხვა ფორმის წყლულები და ლაქები. ძლიერ დაზიანებული მცენარის ზრდა ფერხდება.

**კონტროლი:**

- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ – განსაკუთრებით საყურადღებოა გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი სარეველები;
- დაზიანებული მცენარეული ნარჩენებისა და მცენარეების ნაკვეთიდან მოცილება და განადგურება;
- ბრძოლა ბუგრების წინააღმდეგ შესაბამისი ინსექტიციდების გამოყენებით;
- დაინფიცირებული ნაყოფების მოცილება საწყობებიდან.

**ნესვის ბაქტერიული დაავადებები**

**ნაყოფის ბაქტერიული ლაქიანობა (Bacterial fruit blotch)**

**გამომწვევი – Acidovorax avenae subsp. Citrulli.** ნაყოფის ბაქტერიული ლაქიანობა ნესვის და საზამთროს მნიშვნელოვანი დაავადებაა. ბაქტერია იზამთრებს ნესვის, საზამთროს და სხვა მცენარეულ ნარჩენებში. თუ ბაქტერია მოხვდება სათესლე მასალაში, იგი აზიანებს ჩითილებს. პათოგენი შესაძლოა გავრცელდეს ფართობში



სურ. 12.6 საზამთროს მოზაიკის ვირუსის სიმპტომები



სურ. 12.7 ნაყოფის ბაქტერიული ლაქიანობის სიმპტომები



მომუშავე პერსონალის საშუალებითაც. დაავადება სწრაფად ვრცელდება ტენიან და სველ გარემო პირობებში. დაინფიცირება შესაძლებელია 26°C-ზე სველი ფოთლის ზედაპირზე 30 წუთის განმავლობაში. დაავადების ძლიერი გავრცელების შემთხვევაში შესაძლოა მოსავლის 80%-მდე განადგურება.

**დაავადების სიმპტომები:** დაავადების დამახასიათებელ სიმპტომს წარმოადგენს მუქი მწვანე ფერის ლაქები ნაყოფის ზედაპირზე. ლაქა თავდაპირველად მცირე, 1-2 სმ დიამეტრის ზომისაა. მოგვიანებით 7-10 დღის განმავლობაში ლაქები იზრდება და ფარავს ნაყოფის ზედაპირის დიდ ნაწილს. ლაქის ზრდის პარალელურად დაზიანებული უბნის ირგვლივ არსებული ქსოვილები კვდება.

დაავადების განვითარების ბოლო სტადიებზე დაზიანებული უბნების კანი სკდება და შეინიშნება ქარვისფერი გამონადენი. შემდეგ დაზიანებულ ადგილებზე მოსალოდნელია მეორეული ორგანიზმების დასახლება, რომელთა ზემოქმედების შედეგად ნაყოფი მოხმარებისთვის გამოუსადეგარი ხდება.

ჩითილებზე პირველი სიმპტომი არის ლებანფოთლების ქვედა მხარეს დაზიანებული უბნების გაჩენა. ლებანფოთლების ზრდის პარალელურად დაზიანებული უბნები ხდება ნეკროზული.

დაზიანებები ჩნდება ახალგაზრდა ფოთლებზეც, ყვითელი ან მუქი ყავისფერი ლაქების სახით.

**კონტროლი:**

- სერტიფიცირებული სათესლე და საჩითილე მასალის გამოყენება;
- კულტურათა მონაცვლეობის ისეთი სქემის გამოყენება, რომელშიც გამოირიცხება გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურების წარმოება მინიმუმ 3 წლის განმავლობაში;
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- დაზიანებული მცენარეებისა და ნაყოფების მოცილება ნაკვეთიდან;
- სპილენძმემცველი ფუნგიციდების შესხურება შესაძლოა აღმოჩნდეს ეფექტური დაავადების წინააღმდეგ. შესხურება აუცილებელია მანამ, სანამ დაავადება გაძლიერდება.

**ფოთლების ბაქტერიული ლაქიანობა (Angular leaf spot)**

**გამომწვევი – Pseudomonas syringae pv. lachrymans.** დაავადება გავრცელებულია მსოფლიოს ყველა რეგიონში. ბაქტერია იზამთრებს დაავადებულ მცენარეთა ნარჩენებში, ასევე, სათესლე მასალაში. დაინფიცირებული სათესლე მასალა წარმოქმნის დაავადებულ ჩითილებს. დაავადება პირველად ჩნდება ფოთლებზე, აინფიცირებს ნაყოფებსა და თესლებს. ბაქტერია მცენარიდან მცენარეზე გადადის წყლის, სასოფლო-სამეურნეო ტექნიკის, მწერებისა და მომუშავე პერსონალის საშუალებით. პათოგენი მცენარეში ხვდება ბუნებრივად არსებული ღია ადგილებისა და მექანიკური დაზიანებების მეშვეობით. ქარის მიერ გადატანილი ქვიშნარი ნიადაგი, რომელიც ასევე შეიცავს ნარჩენების ნაწილაკებს, არის დაავადების გავრცელების ერთ-ერთი ძირითადი საშუალება.

დაავადება განსაკუთრებით სახიფათოა მცენარეების განვითარების ადრეულ ეტაპზე.



სურ. 12.8 ფოთლების ბაქტერიული ლაქიანობის სიმპტომები



**დაავადების სიმპტომები:** თავდაპირველად ფოთლებზე ჩნდება მცირე ზომის წყლიანი ლაქები. დროთა განმავლობაში ლაქები იზრდება. მათი ზრდა იზღუდება ფოთლების დიდი ზომის ძარღვების მიერ. ამის გამო მაღალი ფარდობითი ტენიანობის პირობებში ლაქები იღებენ კუთხოვან ფორმა. ლაქების ქვედა მხარეს, ფოთლის ზედაპირზე შეინიშნება რძისებრი გამონადენი, რომელიც შემდეგ შრება და ფორმირდება თეთრი ფერის ქერქი. ფოთლებზე ლაქები შრება, იღებს მუქ ყავისფერ შეფერილობას და იმტვრევა. ნაკლებად რეზისტენტულ ჯიშებზე ლაქებს შესაძლოა აღენიშნებოდეთ ყვითელი ფერის არშია. ლაქები შესაძლოა გაჩნდეს ყუნწებზე, ღეროებსა და ნაყოფებზე და ახასიათებს თეთრი ფერის რძისებრი გამონადენი.

ნაყოფებზე ლაქები მცირე ზომისაა (დiameterი 1-3 მმ), მომრგვალო და წყლიანი. დაზიანების დროს მოსალოდნელია ნაყოფის ლპობა. ნაყოფის დამპალ ქსოვილებზე სახლდებიან მეორეული ორგანიზმები. განვითარების ადრეულ ეტაპებზე ნაყოფების დაინფიცირებისას ისინი დეფორმირდებიან.

**კონტროლი:**

- სერტიფიცირებული სათესლე და საჩითილე მასალის გამოყენება;
- კულტურათა მონაცვლეობის ისეთი სქემის გამოყენება, რომელშიც გამოირიცხება გოგრისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი კულტურების წარმოება მინიმუმ 2 წლის განმავლობაში;
- დაზიანებული მცენარეებისა და ნაყოფების მოცილება ნაკვეთიდან;
- სასურველია წვეთოვანი მორწყვის გამოყენება, ნაცვლად დაწვიმებით მორწყვისა, განსაკუთრებით იმ შემთხვევებში, როდესაც დაავადება უკვე გავრცელებულია;
- სადრენაჟო წყლები მეზობელი ნაკვეთებიდან ნესვის ნათესში არ უნდა გავრცელდეს;
- საჭიროა ფართობში მომუშავე პერსონალის შესვლის შეზღუდვა იმ პერიოდში, როდესაც მცენარეები სველია წვიმის ან მორწყვის შედეგად;
- რეზისტენტული ჯიშებისა და ჰიბრიდების გამოყენება;
- სპილენძმემცველი ფუნგიციდების შესწურება შესაძლოა ეფექტური აღმოჩნდეს დაავადების წინააღმდეგ. შესწურება აუცილებელია მანამ, სანამ დაავადება გაძლიერდება.

მავნებელი მწერების სახეობათა უმეტესობას, მასობრივად გამრავლებისა და ინტენსიური გავრცელების შემთხვევაში, კატასტროფული შედეგები მოაქვს და განსაკუთრებული აღმკვეთი ღონისძიებების გატარების გარეშე შეიძლება კითხვის ნიშნის ქვეშ დადგეს ამა თუ იმ კულტურის მოყვანის შესაძლებლობა. თუმცა, აღსანიშნავია, რომ მწერებსა და ტკიპებს შორის არსებობს სასარგებლო სახეობებიც, რომლებიც ნაწილობრივ არეგულირებენ მავნე ორგანიზმების რიცხვს და ხშირად არცთუ ისე უმნიშვნელო როლს ასრულებენ ბიოცენოზების წონასწორობის შენარჩუნებაში.

მწერები მრავლდებიან სქესობრივი (გამოგენეზური) გზით, უსქესოდ (პარტენოგენეზური – მამრის მონაწილეობის გარეშე) და ზოგჯერ – ჰეტეროგენეზურად (სქესობრივი და უსქესო გამრავლების მორიგეობა). მათი განვითარება მოიცავს ორ პერიოდს: ემბრიონალურსა და პოსტემბრიონალურს. ემბრიონალური (“embryon” – ჩანასახი) განვითარება მიმდინარეობს კვერცხში და მთავრდება მატლის ფორმირებით, რომელიც არღვევს კვერცხის გარსებს და გარეთ გამოდის. ამის შემდეგ იწყება პოსტემბრიონალური (ჩანასახის შემდგომი განვითარება) პერიოდი, რომელიც მიმდინარეობს მეტამორფოზით. უფრო მეტად გავრცელებულია არასრული და სრული მეტამორფოზი.

არასრული მეტამორფოზის დროს ახლადგამოჩეკილი მატლი ჰგავს თავის ზრდასრულ ფორმას და იზრდება, სანამ არ მიაღწევს ზრდასრულ ასაკს. ასეთი გარდაქცევა ახასიათებს სწორფრთიანებს, თანაბარფრთიანებს, ნახევრადხემფრთიანებს და ა.შ.

ეს განსხვავდება სრული მეტამორფოზისაგან, რომლის დროსაც ვხვდებით განვითარების ოთხ ფაზას: კვერცხი, მატლი, ზრდასრული მწერი (იმაგო).

სრული მეტამორფოზის მწერებში (ქერცლფრთიანები, ხეშეშფრთიანები, ორფრთიანები და სხვა) ახლადგამოჩეკილი მატლი არ ჰგავს თავის ზრდასრულ ფორმას და განვითარების ციკლში დამატებით გაივლის მეოთხე, ჭუპრის ფაზასაც. განვითარების ერთი სრული ციკლი, კვერცხის ფაზიდან დაწყებული შთამომავლობის მოცემის უნარის მქონე იმაგომდე, არის თაობა, ანუ გენერაცია.

წლის განმავლობაში მწერები სხვადასხვა რაოდენობით თაობებს იძლევიან, რაც დამოკიდებულია სახეობაზე, საკვებზე, გარემოს ჰიგროთერმულ პირობებსა და სხვა ეკოლოგიურ ფაქტორებზე. მწერები და ტკიპები ცივისსხლიანი (პოიკილოთერმული) ორგანიზმები არიან, რის გამოც მათი სხეულის ტემპერატურა დამოკიდებულია გარემოს ტემპერატურაზე.

ტკიპების შემსწავლელ მეცნიერებას – აკაროლოგია ეწოდება („აკარუს“ – ტკიპა, „ლოგოს“ – მეცნიერება, შესწავლა). ცნობილია ტკიპების 500 000-მდე სახეობა, თუმცა ჯერჯერობით მხოლოდ 50 000-მდეა შესწავლილი. ისინი მცირე ზომის ცხოველები არიან.

მაგალითად, ტეტრაპოდოლისებრი ტკიპები შეუიარაღებელი თვალით არ ჩანს. ტკიპებს პირველადი სეგმენტაცია არ გააჩნიათ, თუმცა სხეული დაყოფილია განყოფილებებად, ანუ ტაგმებად და ტეტრანიქისებრ ტკიპებში წარმოდგენილია გნათოსომით (პირის ორგანოების კომპლექსი) და იდიოსომით. იდიოსომაში გამოირჩევა პროპოდოსომა, მეტაპოდოსომა და ოპისტოსომა. მათ გარეგან საფარველზე განლაგებული სხვადასხვა ფორმისა და დანიშნულების ჯაგრები ქმნის სხეულის ქეტომს.

განვითარების ციკლში ტკიპები გაივლიან შემდეგ ფაზებს: კვერცხი, მატლი, პროტონიმფა, დეიტონიმფა, ტრიტონიმფა და ზრდასრული ფაზა. ამასთან,





ოთხფეხა ტკიპებში ამოვარდნილია მატლის ფაზა, ხოლო რვაფეხა ტკიპებში – ტრიტონიმფა. მატლი ამ უკანასკნელში სამწყვილფეხიანია.

როგორც მწერებისა და ტკიპების, ისე სხვა მავნებლების (ნემატოდები, მოლუსკები, თავისნაირი მღრღნელები) მოქმედების შესამცირებლად არსებობს ბრძოლის სხვადასხვა ღონისძიება: აგროტექნიკური, ფიზიკური, მექანიკური, გენეტიკური, ბიოლოგიური, ქიმიური, საკარანტინო, ბიოტექნიკური და ინტეგრირებული მეთოდები.

მოცემულ თავში აღწერილია საქართველოში ბოსტნულ კულტურებზე გავრცელებული ძირითადი მავნებელი მწერები, მათი აგებულება, დამოკიდებულება გარემო ფაქტორებთან და მათ წინააღმდეგ ბრძოლის ინტეგრირებული ღონისძიებები.

თავს ცხრილების სახით ერთვის საქართველოში მავნებელთა წინააღმდეგ არსებული ძირითადი ინსექტიციდები და მათი გამოყენების დოზები. ასევე მოცემულია მავნებელ მწერთა ილუსტრაციები.

### ბოსტანა, ანუ მახრა (Gryllotalpa gryllotalpa)

European mole cricket

**აღწერილობა:** ზრდასრული მავნებლის სხეულის სიგრძე 35-50 მმ-ია. მწერის წინა წვივი ოთხი თითისებრი კბილითაა დაფარული, უკანა წვივებს ზევიდან 4-5 ეკალი აზის, რომელთა შორის მანძილი თითქმის თანაბარია.

დედლის ზედა ფრთების უკანა ნაწილის ფუძე თითქმის პარალელური, სიგრძივი, მუქი, გარდიგარდმო ძარღვებითაა დაქსელილი.

მახრა ღია ყავისფერი მწერია. მისი წინა ფეხები ფართო, ნიჩბისებრი ფორმისა.

მავნებელი თხრის გვირაბებს ნიადაგში და იკვებება მცენარეთა ფესვებით. ასევე, მავნებელი გვირაბების თხრის პროცესში აზიანებს მცენარეებს.

მღრღნელი მატლების მსგავსად, მახრაც ღამითაა აქტიური, დღის განმავლობაში კი გვირაბებში იმალება. მავნებლის მიერ გათხრილი გვირაბის ღია-მეტრი დაახლოებით 1 სმ-ია. ნიადაგის ზედაპირს ემჩნევა მავნებლის გვირაბები.

მახრა ზამთრობს ნიადაგში, უმთავრესად უფროსი ხნოვანების მატლისა და იმაგოს ფაზებში, სხვადასხვა სიღრმეზე იმის მიხედვით, თუ სადაა იგი გავრცელებული. ამავე დროს, მავნებლის ეს თვისება დამოკიდებულია ორგანული სასუქებით ნიადაგის განოყიერების ხარისხსა და მის ტიპზე.

გამოზამთრებული მატლები კვერცხის დებას ზრდის დასრულებისა და სქესობრივად მომწიფების შემდეგ იწყებენ, რაც აგვისტომდე გრძელდება. გამოზამთრებული იმაგო კი დამატებითი კვებისა და სქესობრივი მომწიფების შემდეგ იწყებს კვერცხის დებას. ეს პროცესი აპრილიდან ივნისამდე გრძელდება. მავნებელი კვერცხის დასადებად ჰუმუსით მდიდარ ნიადაგებს ეტანება. მისი კვერცხის პროდუქცია 200-300 ცალს აღწევს. ბოსტანა კვერცხებს ათავსებს თავის მიერვე მიწისაგან გაკეთებულ ბუდეში; ემბრიონული განვითარების ხანგრძლივობა სამ კვირამდე გრძელდება.

ახალგამორჩევილი მატლები 3-4 კვირის განმავლობაში ერთად ცხოვრობენ, შემდეგ კი იფანტებიან. ბოსტანა ტენის მოყვარული მწერია, ნიადაგის გამოშ-



სურ. 13.1 ბოსტანა, ანუ მახრა (Gryllotalpa gryllotalpa)



რობა მას აიძულებს, გადასახლდეს ტენიან ნაკვეთზე; თუ ახლომახლო ასეთ გარემოს ვერ იპოვის, იღუპება. კარგად ცურავს წყალში, რაც ხელს უწყობს მის ფართოდ გავრცელებას.

საქართველოში მავნებელი თავისი განვითარების ციკლს ერთ წელიწადში ამთავრებს.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** ბოსტანა აზიანებს პომიდორს, კარტოფილსა და სხვა ბოსტნეულ კულტურებს ღია და უფრო მეტად დახურულ გრუნტში. ღრღნის ფესვებს და ღეროებს, საკმაოდ ხშირად მავნებელი ანადგურებს ჩითილების 25%-ს. ნიადაგის ზედაპირზე ამ მავნებლის ნაკვალები ადვილი შესამჩნევია.

### კონტროლი:

- მისატყუარის დამზადება და შეტანა ნაკვეთში გაზაფხულზე ან ჩითილების გადარგვიდან 7-10 დღით ადრე. ეს ღონისძიება ეფექტურია დახურულ გრუნტში. მისატყუარის დამზადების ერთ-ერთი მეთოდი: 20გრ პრეპარატი **დურსბანი** + 1ლ წყალი + 5 კგ ქატო + 200გრ ზეთი.



სურ. 13.2 მავრთულა ჭიები (Click Beetles)

### მავთულა ჭიები Click Beetles (adults)

**აღწერილობა:** მავრთულა ჭიების მატლი ძირითადად მონაცრისფროა, გლუვი, 10-30 მმ სიგრძის. მათი ზოგიერთი სახეობა ცვილისებრი, თეთრი ან მოყვითალოა. ეს მავნებლები მცირე რაოდენობით (1-2 ეგზემპლარი 1მ<sup>2</sup>-ზე) არსებობის შემთხვევაშიც კი მნიშვნელოვნად აზიანებენ პომიდვრის კულტურას. მათი გავრცელების შანსები განსაკუთრებით იზრდება მაშინ, როცა პომიდორი იწარმოება დაუმუშავებელი ნაკვეთების სიახლოვეს. მავრთულა ჭიას განვითარების 3-4 წლიანი ციკლი ახასიათებს.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მავნებლის მატლები აზიანებენ კარტოფილის, ჭარხლის, სტაფილოს და სხვა ბოსტნეული კულტურების ფესვთა სისტემას. აღწევენ ღეროში, ღრღნიან და გადაადგილდებიან მასში სხვადასხვა მიმართულებით. დაზიანებული მცენარეები ტყდება. მატლებს შეუძლიათ გადავიდნენ სხვა, დაუზიანებელ მცენარეებზეც. მავნებლის მოქმედების შედეგად წარმოქმნილ ხვრელებში ჩნდება ლპობის გამომწვევი მიკროორგანიზმები.

მავნებელი იკვებება კულტურათა თესლით მაშინ, როდესაც თესლი გაღვივების პროცესში ან გაღვივების შემდგომ სტადიაზეა. უკვე განვითარებული მცენარეების მდგომარეობაც შესაძლოა გაუარესდეს მავნებლის მოქმედების შედეგად, რადგან მავნებელი ღრღნის ღეროს მიწისქვეშა ნაწილს, რაც ღუპავს მცენარეს.

### კონტროლი:

- ნიადაგის დროული კულტივაცია სარეველების განადგურების მიზნით, მცენარეთა გამოკვება აზოტშემცველი ქიმიკატებით;
- დროული და ხარისხიანი ქიმიური წამლობა (რეკომენდებულია თიამეთოქსამის, კარბოსულფანის, ეტოპროფოსისა და იმიდაკლოპრიდის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება).

**ნემატოდები (Round worms)**

ნემატოდებიდან ბოსტნეული კულტურების განსაკუთრებით სახიფათო მავნებლებია: გალებიანი ნემატოდა (*Meloidogyne marioni*) და კარტოფილის ღეროს ნემატოდა (*Ditylenchus destructor*).

**ზოგადი აღწერილობა:** ნემატოდები მცირე ზომის (1-5 მმ) მრგვალი მატლებია, რომლებიც აღწევენ მცენარის ფესვის ბუსუსებში, შემდეგ ფესვების განშტოებებში.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** ნემატოდები აზიანებენ ჭარხალს, კარტოფილსა და სხვა ბოსტნეულ კულტურებს.

დაზიანებულ ადგილებზე ყალიბდება სხვადასხვა ზომის ამოზნექილი ადგილები. დაზიანების შედეგად ირღვევა მცენარის კვების რეჟიმი, რასაც შედეგად მისი დაღუპვა მოსდევს. დაზიანების მასშტაბებს განსაკუთრებით ზრდის ცხელი, მზიანი ამინდი.

**კონტროლი:**

ნემატოდების გავრცელების აღსაკვეთად უპირველესად საჭიროა საკარანტი-ნო კანონმდებლობით გათვალისწინებული ზომების დაცვა: დაუშვებელია ჩითი-ლის მოხმარება იმ ზონიდან, სადაც აღმოჩენილია ნემატოდა, არ შეიძლება იმ გამდინარე წყლის გამოყენება, რომელიც ჩაედინება დაავადებული ნაკვეთების სიახლოვეს; სათბურების შესასვლელში საჭიროა სადებიზინფექციო ხალიჩების დადება, აუცილებელია ინვენტარის დებიზინფექცია. ნემატოდას გავრცელების საწინააღმდეგო ღონისძიებად ითვლება ნიადაგის მულჩირება ნამჯით ან ნახერხით. ეს ასუსტების სიციხის და გვალვის გავლენას მცენარეზე და აძლიერებს მას, რაც, თავის მხრივ, განაპირობებს მცენარის გამძლეობის ზრდას მავნებელთა მიმართ.

დახურულ გრუნტში ნემატოდის გაჩენის შემთხვევაში საჭიროა ნიადაგის სტერილიზაცია ან ფუმიგაცია. ასევე, ქიმიური პრეპარატებიდან კარგ შედეგს იძლევა ეტაპროფოსის, ოქსამილის და მეტამ-სოდიუმის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.

**გალებიანი ნემატოდა (*Meloidogyne marioni*)**

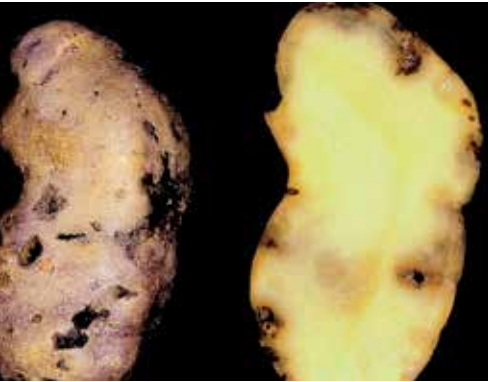
Root knot Nematode

**აღწერილობა:** ზრდასრული მამლის სიგრძე 1.2-1.9 მმ-ია, სიგანე კი – 0.3-0.36 მმ. სხეულის ბოლო გაგანიერებულია. აქვს გრძელი კუდი. დედალი თეთრი ფერისაა, ზრდასრულის სიგრძე 1 მმ-მდეა, სიგანე – 0.5 მმ-მდე. ბოლოში სხეული მომრგვალებულია, აქვს ორი სასქესო მილი, თითოეული მათგანი კარგად განვითარებული საკვერცხით.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** ბოსტნეული კულტურებიდან მავნებელი მნიშვნელოვნად აზიანებს საზამთროს, ნესვს, კიტრს, ჭარხალს, სტაფილოს, კარტოფილსა და ბადრიჯანს. გარდა ამისა, იგი აზიანებს 1500-მდე სხვადასხვა სახეობის მცენარეს. მისი მატლები იჭრებიან მკვებავ მცენარეთა მოზარდი ფესვის წვერობებში, აღწევენ მის შუაგულში და იწყებენ კვებას. შედეგად, ფესვის პარენქიმა უჯრედების სწრაფი და მრავალგზისი დაყოფის გზით იწყებს ზრდას და გარს ევლება მატლს. დაზიანების ადგილას ფესვებს უვითარდებათ გალები, რაც იწვევს მცენარეთა მასობრივ დაღუპვას.



სურ. 13.3 გალებიანი ნემატოდა (*Meloidogyne marioni*)



სურ. 13.4 კარტოფილის ღეროს ნემატოდა (*Ditylenchus destructor*)

### კონტროლი:

- სერტიფიცირებული სათესლე და სარგავი მასალის გამოყენება;
- დროული და ხარისხიანი წამლობა.

### კარტოფილის ღეროს ნემატოდა (*Ditylenchus destructor*)

Potato Rot Nematode

**აღწერილობა:** ზრდასრული მამალი ნემატოდას სხეულის სიგრძე 0.72-1.35 მმ-ია, სიგანე კი – 0.02-0.025 მმ. ზრდასრული დედლის სხეულის სიგრძე იგივეა, თუმცა შესაძლოა ოდნავ მეტი იყოს მისი სიგანე. მავნებლის სხეული დაფარულია მკვრივი და გამჭვირვალე კუტიკულით. როგორც მდედრობით, ასევე მამრობით ინდივიდებს ძაფისებრი სხეულის ფორმა აქვთ. მათი სხეული თავსა და ბოლოში შევიწროვებულია, თავის ნაწილი ბლაგვია.

მავნებელი კარგად იტანს დაბალ ტემპერატურას. მისი ემბრიონული განვითარების ქვედა თერმული ზღვარი 5°C-ია, პოსტემბრიონალური განვითარებისა კი – 3°C. მავნებელი კარგად იტანს მაღალ ტემპერატურასაც (50°C-ს ოთხი საათის განმავლობაში). განვითარების ციკლში კარტოფილის ნემატოდა გაივლის კვერცხის, მატლის და ზრდასრულ ფაზებს. განვითარების ციკლი 20-25 დღე გრძელდება; მატლი გადის ხუთ ხნოვანებას. ზამთარში შეიძლება ნებისმიერ ფაზაში შეგვხვდეს.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მავნებელი კარტოფილის კულტურას აზიანებს როგორც მიწდგარად, ასევე საწყობში. მცენარის გორგლების კანი დაზიანების ადგილას ნაცრისფრდება და ტყავისებრი ხდება. ეს ადგილები ჩაღრმავებულია, კანი კი – დამსკდარი, რითაც მკაფიოდ გამოირჩევა სალი ადგილებსგან.

აღსანიშნავია, რომ მიწდგარად მავნებელი ბოლქვებთან ერთად მცენარის ღეროსა და ფოთლებსაც აზიანებს. კარტოფილის ნემატოდა ყველაზე ინტენსიურად საადრეო და საშუალო ვადის კარტოფილის ჯიშებს აზიანებს.

### კონტროლი:

- სალი სარგავი მასალის შერჩევა;
- კულტურათა მონაცვლეობა (ნაკვეთზე, რომელზეც აღმოჩენილი იქნება მავნებელი, 4-5 წლის განმავლობაში რეკომენდებული არ არის კარტოფილის წარმოება);
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- დროული და ხარისხიანი ქიმიური წამლობა.

### კოლორადოს ხოჭო Colorado Potato Beetle

(*Leptinotarsa decemlineata*)

**აღწერილობა:** მავნებლის მატლის სიგრძე დაახლოებით 15-16 მმ-ია. მისი თავი, წინა ზურგის ფარი და ფეხები შავია. ახალგაზრდა მატლი წითელი ან წარინჯისფერია, მოზრდილი კი – წარინჯისფერი, ყვითელი ელფერი. მატლს ძალიან განიერი და ამობურცული მუცლის შუა სეგმენტები აქვს, რომელთაც კვერდებზე შავი მეჭეჭების ორ-ორი სიგრძივი რიგი მისდევს.



სურ. 13.5 კოლორადოს ხოჭო (*Leptinotarsa decemlineata*)



ხოჭოს სხეულის სიგრძე 15 მმ-მდეა. იმაგოს უღვაშები 12-ნაწევრიანია, ფუძეში ყვითელი, წვეროსკენ კი – შავი. უღვაშების ნაწევრები ფუძიდან წვეროსკენ თანდათან განივრდება. წინა ზურგზე თერთმეტი სხვადასხვა ფორმისა და ზომის ლაქა აქვს, შუბლზე კი – სამკუთხოვანი. მის ყვითელ ფრთებზე მკაფიოდ მოჩანს სიგრძივი შავი ზოლები.

მავენებელი იმაგოს ფაზაში ნიადაგში სხვადასხვა სიღრმეზე ზამთრობს, რაც დამოკიდებულია რაიონის აგროეკოლოგიურ თავისებურებებზე. ხოჭოები იზამთრებენ მაშინ, როდესაც ტემპერატურა ნიადაგის იმ ფენაში, სადაც მავენებელი იმყოფება, მიაღწევს 14°C-ს. ამ პერიოდში ხოჭოები საჭიროებენ დამატებით კვებას, რის გამოც აზიანებენ როგორც კარტოფილის, ასევე ძალღყურძენასებრთა ოჯახში შემავალი სხვა მცენარეების ფოთლებს (პომიდორი, ბადრიჯანი, წიწაკა და სხვა). დამატებითი კვების შემდეგ ხოჭოები იწყებენ კვერცხის დებას ძალღყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელ მცენარეთა ფოთლების ქვედა მხარეზე. კვერცხი ჯგუფ-ჯგუფად იდება, თითოეულ ჯგუფში რამდენიმე ათეული კვერცხია. კვერცხდების პროცესი ყველაზე ინტენსიურად მიმდინარეობს მაშინ, როდესაც ტემპერატურა 17°C-ზე მაღალია. ზრდის დასრულების შემდეგ მატლები ქვევით ეშვებიან და ნიადაგში იჭურებენ.

საქართველოში მავენებელს 2-3 თაობა ჰყავს.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა** – განსაკუთრებით დიდი ზიანის მომტანია მავენებლის ზრდასრული მატლები, რომლებიც იკვებებიან პომიდვრის, კარტოფილის, წიწაკის, ბადრიჯნის და ძალღყურძენასებრთა ოჯახის სხვა წარმომადგენელ კულტურათა ფოთლებით.

**კონტროლი:**

- მზრალად ხვნა გაზაფხულზე;
- იმისთვის, რომ გამოზამთრებული ხოჭოები დიდ არეალზე არ გავრცელდეს, კარგ შედეგს იძლევა ნაკვეთი-სატყუარას მოწყობა. მისი ფართობი განისაზღვრება საჭიროებისამებრ და შესაძლოა შეადგენდეს 200-დან 5 000-მდე კვადრატულ მეტრს. ასეთი დანიშნულების მქონე ნაკვეთებზე რგავენ საადრეო კარტოფილს, რომელიც იზიდავს გამოზამთრებულ ხოჭოებს და ამის შედეგად იოლდება მათი განადგურება ქიმიური ან სხვა საშუალებებით;
- კოლორადოს ხოჭოს წინააღმდეგ ქიმიური წამლობისას რეკომენდებულია ციპერმეტრინის, თიამეთოქსამის, პირიმეფოს-მეთილის, აცეტამიპრიდის, დიმეთოატის, დელტამეტრინისა და ქლორპირიფოსის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.

**ბუგრები Aphids**

**აღწერილობა:** ბაღჩის ბუგრი (*Myzus persicae*), ჭარხლის ბუგრი (*Aphis fabae* Scop.) და კომბოსტოს ბუგრი (*Brevicoryne brassicae* L.) ყველაზე გავრცელებული და ბოსტნეული კულტურებისთვის ყველაზე დიდი ზიანის მომტანი ბუგრებია.

ბუგრები პატარა, მსხლის ფორმის მავენებლებია, რომლებიც ცხოვრობენ კოლონიებად. ბუგრები მრავლდებიან კვერცხდების საშუალებით, ხოლო ცხელი კლიმატის მქონე რაიონებში შთამომავლობას დაწყვილების გარეშე იძლევიან. ბუგრებს მცენარიდან მცენარეზე ან ფოთლიდან ფოთოლზე გადაადგილება შეუ-



ძლიათ როგორც უფრო ნიმიფების სტადიაზე, ასევე ფრთიანი და უფრო იმაგოს ფაზებში.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მცენარეზე დასახლების შემდეგ ბუგრები იკვებებიან ფოთლებით. მათი არსებობა მნიშვნელოვან ზიანს აყენებს კულტურებს – ბუგრები იწვევენ ფოთლების დახვევას, ლაქიანობებს, ქლოროზს და სხვა დაავადებებს. ასევე იწვევენ ყვავილების დეფორმაციასა და ცვენას.

აღსანიშნავია, რომ ბუგრების მიერ გავრცელებული ვირუსების რიცხვი ძლიერ აღემატება სხვა მავნებლების მიერ გავრცელებულ ვირუსთა რაოდენობას.

### კონტროლი:

- მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- ბოსტნეულ კულტურებში ბუგრების წინააღმდეგ ქიმიური ღონისძიებების გატარების აუცილებლობის შემთხვევაში კარგ შედეგს იძლევა ციპერმეტრინის, ალფა-ციპერმეტრინის, თიამეთოქსამის, პირიფოს-მეთილის, დიმეთოატის, დელტამეტრინის, ქლორპირიფოსის, ბიფენტრინის, თიაკლოპრიდის, ლამბდაციგალოტრინის და მალათიონის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.



სურ. 13.6 ბაღის ბუგრი  
(*Aphis gossypii*)

### ბაღის ბუგრი Melon Aphid

(*Aphis gossypii*)

**აღწერილობა:** მოზრდილი ბუგრი შესაძლოა იყოს როგორც ფრთებით, ასევე ფრთების გარეშე.

ფრთიანი ბუგრის ფრთები და ულვაშები გამჭირვალეა; აქვს შავი თავი და მკერდი.

უფრო დედლების ულვაშები მკრთალი ყვითელი ფერისაა, ექვსნაწევრიანია; პირველი და მეორე ნაწევარი მურაა, წვეროსი კი – შავი. შავია საწვინე მილები, თავი, შუა და უკანა ზურგი. მუცელზე აქვს შავი ლაქები. ბუგრის სხეული ოვალური ფორმისაა, სიგრძით 1.2-2.1 მმ.

მატლი თავდაპირველად მკრთალი მწვანე ფერისაა, ხოლო შემდეგ – მოყვითალო მწვანე.

მავნებელი იმაგოს ფაზაში ძირითადად სარეველა ბალახებზე იზამთრებს, თუმცა შესაძლებელია გამოიზამთროს მატლის ან ნიმიფას სტადიაზე. გაზაფხულზე, როდესაც ჰაერის ტემპერატურა მიაღწევს 12°C-ს, ბუგრი იწყებს გამრავლებასა და კვებას. თავდაპირველად მავნებელი იკვებება სარეველა მცენარეთა ფოთლებზე, ხოლო შემდეგ გადადის სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზეც.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** ღია გრუნტის შემთხვევაში ბუგრი კიტრზე ივლის-აგვისტოში გადადის, ხოლო დახურულ გრუნტში – გაზაფხულზე. ბუგრების კოლონიები სახლდებიან კიტრის ფოთლების ქვედა მხარეებზე, გვერდით წანაზარდებში, ყვავილებში – ნასკვებზე, წუწნიან წვენს და იწვევენ მათ დეფორმაციას. ზოგჯერ ბუგრების მოქმედების შედეგად ფოთლების ზედაპირზე ფორმირდება სოკოვანი ნადები.

**კონტროლი:**

- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- დროული და ხარისხიანი ქიმიური წამლობა.

**ჭარხლის ბუერი Black Bean Aphid**

(Aphis fabae)

**აღწერილობა:** ფრთიანი ბუერი მუქი მწვანე ან მოყავისფრო შავი ფერისაა, ბრჭყვიალა. უფრო შავი შავია, აქვს მომწვანო ან ყავისფერი შეფერილობა. ნიშნავს აქვს ფრთების მუქი შინდისფერი ჩანასახი. ასევე მკაფიოდ ემჩნევა წყვილ-წყვილად გაწყობილი თეთრი ლაქები მუცლის სეგმენტებზე. ფეხები მომწვანო ან მოყვითალო ნაცრისფერია, მუქი წვივებით და ბარძაყების წვეროებით. საწვინე მილები კუდზე გრძელია. კვერცხისმდებელ დედალს უკანა წვივები გასქელებული აქვს, რაც შეეხება მამლებს, ისინი ფრთიანებია, ვიწრო, სწორკუთხოვანი სხეულით.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მავნებელი მნიშვნელოვნად აზიანებს ჭარხლის კულტურას. იგი ცხოვრობს კულტურის ფოთლის ქვედა მხარეს, წუწუნის ფოთოლს, აზიანებს მის ძარღვებს და, შედეგად, ფოთოლი დეფორმირდება – ხუჭუჭდება. ბუერი განსაკუთრებით ეტანება სათესლე ჭარხლის ნათესებს, რომელთაც უზიანებს ღეროს და თანაყვავილებს, ამის გამო მცენარის ზრდა ფერხდება და თესლის მოსავლიანობა მცირდება.

**კონტროლი:**

- მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- დროული და ხარისხიანი ქიმიური წამლობა.

**კომბოსტოს ბუერი Cabbage Aphid**

(Brevicoryne brassicae)

**აღწერილობა:** უფრო პართენოგენეზური ბუერის სხეულის სიგრძე 1.8-2.4 მმ-ია. იგი მოთეთრო ცვილისებრი გამონაყოფით – მტვრითაა დაფარული. საწვინე მილის სიგრძე ორჯერ დიდია სივანეზე და იგი მუქი მურა ფერისაა. ბუერი ღია მწვანეა, თავი შავია, ულვაშები – ექვსნაწევრიანი.

ფრთიანი ცოცხლადშობი დედლის სიგრძე 1.5-2 მმ-ია. მისი წინა ფრთები 1.5-ჯერ გრძელია მისსავე სხეულზე. ულვაშები თითქმის სხეულის სიგრძისაა. თავი და მკერდი – მურა, მუცელი კი მოყვითალო მწვანეა და დაფარულია ცვილისებრი მტვრით. მუცელზე დორსალური მხრიდან რვა გარდიგარდმო მუქი ზოლი აქვს.

გამოგენეზური დედალი 0.8-1.7 მმ-მდე სიგრძისაა. იგი არ არის დაფარული ცვილისებრი მტვრით. უკანა ფეხების წვივები გამსხვილებული აქვს. მამალი წააგავს ფრთიან დედალს, აქვს ვიწრო და მოყვანილი მუცელი, ორი გამონაზარდით სასქესო ხვრელის გვერდებზე. თავი და მკერდი ბრჭყვიალა შავი ფერისაა.

მავნებლის კვერცხი ოვალური ფორმისაა, ემბრიონის განვითარების პროცესში იგი ბრჭყვიალა შავი ფერი ხდება.



სურ. 13.7 ჭარხლის ბუერი (Aphis fabae)



სურ. 13.8 კომბოსტოს ბუერი (Brevicoryne brassicae)



სურ. 13.9 კომბოსტოს მორთული ბალღინჯო (*Eurydema ornatum*)

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** კომბოსტოს ბუვარი ძლიერად აზიანებს ჯვარყვავილოვან მცენარეთა წარმომადგენლებს, განსაკუთრებით კომბოსტოს. მავნებლის კოლონიებით დასახლებული და დაზიანებული ფოთოლი ვეღარ ასრულებს თავის ფუნქციას. ამ დროს ფოთოლი იკრუნჩხება, მცენარის ზრდა ფერხდება, ხარისხიანი თავები არ მიიღება; სათესლე მცენარეები სუსტდება და სრულფასოვან თესლს აღარ იძლევა.

**კონტროლი:**

- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- მცენარეული ნარჩენების შეგროვება და განადგურება ამცირებს ბუვრების რაოდენობას;
- დროული და ხარისხიანი ქიმიური წამლობა.

**კომბოსტოს მორთული ბალღინჯო Red Cabbage Bug**

(*Eurydema ornatum*)

**აღწერილობა:** მავნებლის მატლი ზრდასრულ ფაზაში სიგრძეში 4 მმ-ს აღწევს, თავი მონაცრისფრო რუხი ფერისაა, სხეული შავია და წვრილი მეჭეჭებითაა დაფარული.

იმაგოს სიგრძე 7.8-8.5 მმ-ია, მკერდის ფარზე 6 შავი ლაქა აქვს, ზედა ფრთების გარეთა ნაპირი წითელი, მოყვითალო თეთრი ან თეთრია, შუაში შავი ლაქით. მუცელი ქვემოდან წითელია, ზოგჯერ ერთი ან რამდენიმე ლაქით. აქვს მწუწნი პირის აპარატი.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მავნებელი მნიშვნელოვნად აზიანებს კომბოსტოს. კვების დროს იგი ხორთუმიტ ჩხვლეტს ფოთლის ქსოვილებს და წუწნის წვეს. ნაჩხვლეტ ადგილებში კომბოსტოს ფოთლებზე ჩნდება ყვითელი გახევებული ლაქები. მავნებლის მოქმედება ღუპავს ფოთოლს. მისგან დაზიანებული კომბოსტო თავს ვერ იხვევს და კვდება. სათესლე ნაკვეთებში მავნებლისაგან დაზიანებულ კომბოსტოს ყვავილები სცვივა.

**კონტროლი:**

- მცენარეული ნარჩენების შეგროვება და განადგურება;
- მზრალად ხვნა;
- დროული და ხარისხიანი ქიმიური წამლობა – ამ მიმართულებით ბოსტნეულ კულტურებში კარგ შედეგს იძლევა ციპერმეტრინის, დიმეთოატის, დელტამეტრინის და ფენიტროთიონის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.

**ტკიპები Mites**

ბოსტნეულ კულტურებს ყველაზე მეტად აზიანებენ: ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა (*Tetranychus telarius* L.), ნივრის ოთხფეხა ტკიპა (*Aceria tulipae*), ფესვის, (ხახვის) ტკიპა (*Rhizoglyphus echinopus*), ორწერტილიანი აბლაბუდიანი ტკიპა (*Tetranychus urticae*) და პომიდვრის ჟანგა ტკიპა (*Vasates lycopersici*).

აღსანიშნავია, რომ, როგორც წესი, ტკიპებს ყველაზე დიდი ზიანი გვალვისას მოაქვთ. ტკიპების განადგურება აუცილებელია ყვავილობის დაწყებამდე.



**კონტროლი:**

- მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- სათბურების დეზინფექცია;
- ბოსტნულ კულტურებში ტკიპების წინააღმდეგ ქიმიური ღონისძიებებისას კარგ შედეგს იძლევა პირიფოს-მეთილისა და დიმეთოათის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.

**ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა Carmine Mite**

(Tetranychus telarius)

**აღწერილობა:** ზაფხულში მავნებელი მომწვანო ყვითელი ან ყავისფერია, შემოდგომიდან გაზაფხულამდე კი – მოწითალო ან მუქი ნარინჯისფერი. მამალი ტკიპა უფრო მცირე ზომისაა, ვიდრე დედალი. ტკიპას გვერდებზე – მუქი ფერის დიდი ლაქები, ზურგზე კი ჯაგარი აქვს.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მავნებელი კულტურებს უზიანებს მწვანე ორგანოებს და იწვევს ფიზიოლოგიურ ცვლილებებს. ჩხვლეტის ადგილზე მცენარეს უძლიერდება წყლის აორთქლების პროცესი და ა.შ. ნაწუწნი ფოთლების კონსისტენცია წვენი დაკარგვის გამო იცვლება და თხელდება. ასეთი ცვლილებები უარყოფითად მოქმედებს არა მხოლოდ მცენარის სიცოცხლისუნარიანობაზე, არამედ მოსავლის რაოდენობრივ და ხარისხობრივ მაჩვენებლებზეც. მავნებლის მოქმედების შედეგად მოსალოდნელია მცენარის ძლიერი დასუსტება ან დაღუპვა.

**კონტროლი:**

- მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- სათბურების დეზინფექცია;
- დროული და ხარისხიანი ქიმიური წამლობა.

**ნივრის ოთხფეხა ტკიპა Dry Bulb Mite**

(Aceria tulipae)

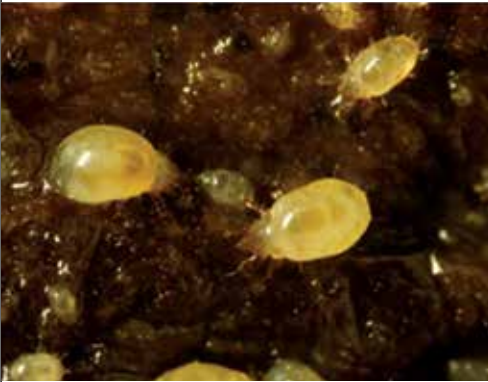
**აღწერილობა:** Aceria-ს გვარის ტკიპები მიეკუთვნება Eriophyidae-ს ოჯახს. ისინი მცენარეთა მცირე ზომის პარაზიტებია. მათ ზოგიერთ სახეობას შეუძლია წყლულების გამოწვევა და გალების წარმოქმნა მცენარის ქსოვილებზე; ზოგიერთი სახეობა კი გამოიყენება, როგორც ბიოაგენტები სხვა მწერების წინააღმდეგ. ზრდასრული ტკიპას სხეულის სიგრძე 0.2 მმ-ია. იგი უფერულია და აქვს ორი წყვილი ფეხი, რომლებიც მიმართულია სხეულის წინა მხარისკენ.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მავნებელი ძლიერად აზიანებს ნიორს. დაზიანება განსაკუთრებით შესამჩნევია ტკიპას საწყობში გავრცელების შემთხვევაში. მავნებლის მიერ დაზიანებული ნივრის ბოლქვები ზამთრის მეორე ნახევარში ხმება და უვარგისი ხდება გაზაფხულზე მოსახმარად.

გაზაფხულზე ნივრის კბილებთან ერთად ტკიპები ხვდება მინდორში. მცენარის ზრდის პარალელურად მავნებელი გადადის ფოჩებზე, რის შედეგადაც ფოჩები ყვითლდება, ხმება და იღუპება. ხანვის შემთხვევაში მავნებელი ფოჩის უბეშია მოთავსებული, ნიორსა და პრასზე კი მავნებელს უმეტესად ფოთლის ნაკეცში, მთავარი ძარღვის გასწვრივ ვხვდებით.



სურ. 13.10 ჩვეულებრივი აბლაბუდიანი ტკიპა (Tetranychus telarius)



სურ. 13.11 ნივრის ოთხფეხა ტკიპა (Aceria tulipae)



სურ. 13.12 ხახვის ფესვის ტკიპა  
(*Rhizoglyphus echinopus*)

**კონტროლი:**

- მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- სათბურების დეზინფექცია;
- დროული და ხარისხიანი ქიმიური წამლობა.

**ხახვის ფესვის ტკიპა Bulb Mite**

(*Rhizoglyphus echinopus*)

**აღწერილობა:** ზრდასრული მავნებლის სხეული ოვალური ფორმისაა, მისი სიგრძე დაახლოებით 1.1 მმ-ია; აქვს ოთხი წყვილი ფეხი. პირის ორგანოები და ფეხები – ყავისფერი, სხეული კი ბრჭყვიალა, გამჭვირვალე მოთეთრო ფერისაა.

0.12 მმ სიგრძის ოვალური კვერცხი თეთრი და ნახევრად გამჭვირვალეა.

ზრდასრული მატლი 0.25 მმ სიგრძისაა, თეთრი ფერის და ოვალური ფორმის. მატლს სამი წყვილი ფეხი აქვს, პროტონიმფას – ოთხი წყვილი ფეხი; იგი ოვალური ფორმისაა და დაახლოებით 4 მმ სიგრძის. ეს სტადია შესაძლოა ტრიტონიმფის სტადიას მივაკუთვნოთ, რადგან საქმე გვაქვს ორ სასქესო ორგანოსთან. ტრიტონიმფას კი აქვს სამი ან ოთხი სასქესო ორგანო.

დეიტონიმფა – მავნებლის ეს პასიური სტადია ოვალური ფორმისაა, წინ ამოზნექილია, ზურგის მხარეს კი – გაბრტყელებული. იგი 0.2-0.3 მმ ზომის და ყავისფერია.

ტრიტონიმფა – მისი სიგრძე დაახლოებით 0.5 მმ-ია და გენიტალიების ხვრელი სრულად ფორმირებული არ აქვს.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მავნებელი ხახვს და ნიორს ძირითადად ბოლქვის ძირაკს უზიანებს, რის შედეგადაც ძირაკი ადვილად ეცლება ბოლქვს. ინტენსიური გამრავლების პერიოდში მავნებელი იჭრება ბოლქვში, სახლდება იქ და იკვებება ხორციან ქერცლებს შორის. შედეგად, ბოლქვი ღპება და ის ჰიგროფილობის გამო უფრო მეტად იზიდავს მავნებელს.

**კონტროლი:**

- მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- სათბურების დეზინფექცია;
- დროული და ხარისხიანი ქიმიური წამლობა;
- ბოლქვების მექანიკური დაზიანებების თავიდან აცილება, რადგან დაზიანება აადვილებს მავნებლის შეღწევას ბოლქვის ქსოვილებში.



სურ. 13.13 ორწერტილიანი  
აბლაბუდიანი ტკიპა  
(*Tetranychus urticae*)

**ორწერტილიანი აბლაბუდიანი ტკიპა Red Spider Mite**

(*Tetranychus urticae*)

**აღწერილობა:** ტკიპას სხეული ოვალური ფორმისაა, მომწვანო ყვითელი ფერის. გამოზამთრების პროცესს იწყებს აგვისტოში და აგრძელებს ოქტომბრამდე. მავნებელი იზამთრებს სათბურის კუთხეებში, ნიადაგსა და მცენარეულ ნარჩენებში. გაზაფხულზე მავნებელი ტოვებს გამოზამთრების ადგილს და სახლდება სარეველებზე. 12-13°C-ზე ის იწყებს კვერცხდებას სარეველა ბალახებისა და



ბოსტნეული კულტურების ფოთლების ქვედა მხარეებზე. 5-7 დღის შემდეგ იჩეკება ზრდასრული ტკიპების მსგავსი მატლები.

აბლაბუდიანი ტკიპა აზიანებს კიტრს, საზამთროს, ნესვს, პომიდორს და სხვა მრავალ სასოფლო-სამეურნეო კულტურას. მავნებელი ძლიერ საზიანოა და ცულ გრუნტში. ზიანი განსაკუთრებით დიდია გვალვიან ამინდში.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** ტკიპები ცხოვრობენ და იკვებებიან ფოთლების ქვედა მხარეებზე. კვებისას ფოთლებიდან წოვენ უჯრედის წვენს. თავდაპირველად დაზიანებულ ფოთოლს უჩნდება ნათელი ფერის წერტილები, შემდეგ უყალიბდება უფერული უბნები, რის შედეგადაც ფოთოლი ხმება. ტკიპების კვების შედეგად მცენარეს სცივია ყვავილები, ფოთლები, ნასკვები და ნაყოფები.

**კონტროლი:**

- სათბურებისა და ღია გრუნტის ნაკვეთების გაწმენდა მცენარეული ნარჩენებისაგან;
- სარეველა მცენარეების განადგურება ღია გრუნტში და სათბურების სიანლოვეს;
- დაზიანებული ფოთლების მოცილება და განადგურება;
- დროული და ხარისხიანი ქიმიური წამლობა.

**პომიდვრის ჟანგა ტკიპა Tomato Russet Mite**

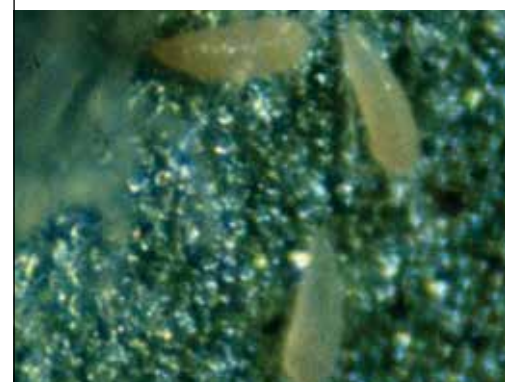
(*Vasates lycopersici*)

**აღწერილობა:** მავნებელი მუქი ჟანგისფერი, ძალიან პატარა ოთხფეხა ტკიპაა. იგი ბაცი ყვითელი ფერისაა, მხოლოდ კვერცხდების წინ იღებს ჟანგისფერ შეფერილობას. მისი სხეული მკერდიდან მუცლისკენ ვიწროვდება, მუცელი განივი ღარებით არის დაყოფილი რგოლებად. მუცლის ბოლო რგოლი ორ ძაფისებრ დანამატს ატარებს, რომელთა სიგრძეც სხეულის სიგრძის ერთი მესამედის ტოლია.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მატლები და ზრდასრული მავნებლები მნიშვნელოვან ზიანს აყენებენ ძალყურძენასებრთა ოჯახის კულტურულ და ველურ წარმომადგენლებს. მავნებლები კოლონიების სახით გროვდებიან მცენარის ფოთლებსა და ნაყოფებზე როგორც დახურულ, ისე ღია გრუნტში. დაზიანებულ მცენარეთა ფოთლები და ღეროები იღებს ბრინჯაოსფერ შეფერილობას, შემდეგ კი ხმება. ნაყოფის კანი უხეშდება, იბზარება და ხდება მუქი ჟანგისფერი.

**კონტროლი:**

- სათბურების დეზინფექცია;
- ქიმიური წამლობისას კარგ შედეგს იძლევა ლამბდაციგალოტრინის, მალათიონის, დელტამეტრინის და სპირომეზიფენის ბაზაზე დამზადებული აკარიციდებისა და ინსექტოაკარიციდების გამოყენება.



სურ. 13.14 პომიდვრის ჟანგა ტკიპა (*Vasates lycopersici*)



სურ. 13.15 სათბურის  
ფრთათეთრა  
(*Trialeurodes vaporariorum*)

## სათბურის ფრთათეთრა Greenhouse Whitefly

(*Trialeurodes vaporariorum*)

**აღწერილობა:** სათბურის ფრთათეთრა არის მცირე ზომის, თეთრი ფერის სწრაფადმფრენი მწერი; გავრცელებულია ზომიერი ჰავის მქონე რეგიონებში. იგი აზიანებს ბოსტნეულ კულტურებს, განსაკუთრებით დახურულ გრუნტში. ზრდასრული მწერის სიგრძე 1-2 მმ-ია. სხეული მოყვითალოა, ფრთები ცვილი-თაა დაფარული და განლაგებულია სხეულის პარალელურად.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** აზიანებს ყველა სახის მცენარეს დახურულ გრუნტში, ზოგიერთ შემთხვევაში კი აზიანებს ბოსტნეულ კულტურებს ღია გრუნტში. მნიშვნელოვნად აზიანებს პომიდორს დახურულ გრუნტში, რადგან ერთი სეზონის განმავლობაში მავნებელს რამდენიმე თაობა ჰყავს. მდებრი ფრთათეთრა დებს 50-250 კვერცხს ახალგაზრდა ფოთლის ფირფიტის ქვედა მხარეს. კვერცხების პროცესი გრძელდება ძალიან დიდხანს, ამიტომ მცენარის თითქმის მთელი ვეგეტაციის მანძილზე სათბურში არის მავნებლის როგორც ზრდასრული ფორმები (იმაგო), ასევე მატლები, რაც მნიშვნელოვნად ართულებს მავნებლის წინააღმდეგ ბრძოლას. მატლების დიდი რაოდენობა მნიშვნელოვნად ასუსტებს მცენარეს.

### კონტროლი:

- დეზინფექცია და სანიტარული წესების დაცვა სათბურში (უცხო პირთა შესვლის შეზღუდვა, რეგულარული გაწმენდა სარეგვლებისა და მცენარეული ნარჩენებისაგან, სადეზინფექციო ხალიჩის დადება...);
- ბოსტნეულ კულტურებში მავნებლის წინააღმდეგ ქიმიური პრეპარატებიდან კარგ შედეგს იძლევა პირიპროქსიფენის, ციპერმეტრინის, თიამეთოქსამის, პირიფოს-მეთილის, აცეტამიპრიდის, მალათიონისა და იმიდაკლოპრიდის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.

## თრიფსები Thrips

საქართველოში ბოსტნეულ კულტურებს დიდ ზიანს აყენებს თრიფსების სხვადასხვა სახეობები, მათგან ერთ-ერთი ყველაზე სახიფათო მავნებელია **თაბ-ბაქოს თრიფსი** (*Thrips tabaci*), რომელიც გავრცელებულია მთელ მსოფლიოში.

როგორც წესი, თრიფსები დაწყვილების გარეშე მრავლდებიან. მატლი ნაკლებად მოძრაობს, ზრდასრულ მავნებელს კი აქვს ფრთები და უფრო მოძრავია, მისი სიცოცხლის ხანგრძლივობა დაახლოებით 20 დღეა.

თრიფსები იკვებებიან ახალგაზრდა ფოთლებით და განვითარებადი ყვავილებით, რის შედეგადაც ფოთლები ვერ ვითარდება, იხევა და დეფორმირდება. თრიფსების მიერ კვერცხებისთვის გაკეთებული ბუდე და შემდეგ მატლების კვება იწვევს ნაჭრილობეების ჩამოყალიბებას ნაყოფზე. ის უფერულდება და კარგავს სასაქონლო ხარისხს. მართალია, თრიფსების შემჩნევა მცენარეზე რთულია, მაგრამ მათი დანახვა შესაძლებელია ახალგაზრდა ფოთლებისა და ყვავილების თეთრ ქაღალდზე დაბერტყვის შემდეგ. ზოგიერთი სახეობის თრიფსი ავრცელებს ვირუსებსაც (*Tospoviruses*).

### კონტროლი:

#### აგროტექნიკური ღონისძიებები:

- კულტურათა მონაცვლეობა;



- მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- ღრმად ხვნა (25-27 სმ).

**ქიმიური ბრძოლის ღონისძიებები:**

- ბოსტნეულ კულტურებში თრიფსების წინააღმდეგ ქიმიური პრეპარატებიდან კარგ შედეგს იძლევა პირიპროქსიფენის, ციპერმეტრინის, პირიფოს-მეთილის, თიამეთოქსამისა და დიმეთოატის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.

**თამბაქოს თრიფსი Onion Thrips**

(Thrips tabaci)

**აღწერილობა:** თამბაქოს თრიფსი მცირე ზომის (0.8-0.9 მმ სიგრძის) ყვითელი მწერი. აქვს ვიწრო ფრთები და გაბრტყელებული ტანი. ერთი მდედრი დებს 50-60 მცირე ზომის (0.2-1.25 მმ) მოთეთრო ფერის კვერცხს. კვერცხი იდება მკვებავ მცენარეთა ფოთლების მესრისებრ ქსოვილში ქვედა მხრიდან. კვერცხებიდან იჩეკებიან უფრო, თავდაპირველად მოთეთრო და შემდგომ მომწვანო ყვითელი მატლები. ნიმფა ყვითელი ფერისაა, ფრთები აქვს რუდიმენტის სახით.

მავნებელი ზამთრობს მცენარეულ ნარჩენებსა და ნიადაგის ზედა ფენებში.

საქართველოში მავნებელს ახასიათებს 6-7 თაობა.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** თრიფსები ჩხვლეტენ ფოთლის ზედაპირის ქსოვილებს და წოვენ მცენარის წვენს. მაგალითად, ხახვზე, ფოთლის ზრდასთან ერთად, მავნებლის მიერ დაზიანებული ადგილები იზრდება და, შედეგად, ფორმირდება თრიფსების მიერ მიყენებული დაზიანებების დამახასიათებელი სიმპტომები: მოთეთრო ლაქები და ზოლები ფოთლის ზედაპირზე. ინტენსიური კვების შედეგად ჩნდება მოვერცხლისფრო თეთრი ნაღები.

**კონტროლი:**

- კულტურათა მონაცვლეობა;
- სარეველებისა და მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- ნიადაგის ხვნა 25-27 სმ-ის სიღრმეზე;
- დროული და ხარისხიანი ქიმიური წამლობა;
- რეკომენდებული არ არის კომბოსტოს, ხახვისა და ყვავილოვანი კომბოსტოს წარმოება იონჯის ნათესების სიახლოვეს იმ შემთხვევაში, თუ იონჯის ნაკვეთი ქარის მიმართულებითაა.

**ჯვარყვავილოვანთა რწყილები Flea beetles in crucifer crops**

**აღწერილობა:** რწყილები მცირე ზომის (2-3 მმ) მხტუნავი ხოჭოებია. მათი ყველაზე სახიფათო წარმომადგენელია ბოსტნის სამხრეთის რწყილი (Phyllotreta cruciferae). მავნებლის იმაგო ლითონისებრი მწვანე ან ლურჯი ფერისაა, ზედა ფრთები თავი და ზურგი მომწვანო ლურჯია, ფეხები – შავი. ზოგჯერ ზედა ფრთებზე ყვითელი ზოლი გასდევს.

მატლი მღვრიე ფერისაა, თავი და მუცლის უკანასკნელი სეგმენტი მოყვითალოა.



სურ. 13.16 თამბაქოს თრიფსი (Thrips tabaci)



მავნებელი კვერცხს ნიადაგის ზედა ფენაში დებს, ემბრიონული განვითარება დაახლოებით ერთი კვირა გრძელდება. ახლადგამორჩევილი მატლები ორი-სამი კვირის განმავლობაში იკვებებიან ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენლების ფესვებით და შემდეგ ჭურჭლებიან ნიადაგშივე, მიწისგან გაკეთებულ ბუდეებში.

მავნებელი მიწის ნაპრალებში იზამთრებს იმაგოს სტადიაზე მცენარეული ნარჩენებისა და ჩამოცვნილი ფოთლების ქვეშ. მავნებელი მეზამთრეობიდან გამოდის მარტის ბოლოს ან აპრილის დასაწყისში. თავდაპირველად იგი სახლდება ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენელ მცენარეებზე და იწყებს დამატებით კვებას. რწყილების აქტივობა და მათ მიერ მიყენებული ზიანის მასშტაბები მკვეთრად იზრდება ცხელ და მშრალ ამინდში, როდესაც დღის ტემპერატურა აღწევს 20°C-ს ან მეტს.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მავნებელი კომბოსტოს ქსოვილს ღრღნის ფოთლის ორივე მხარეს, რის შედეგადაც ფოთოლი წყლულდება. ჯვარყვავილოვანთა რწყილების მოქმედების შედეგად განსაკუთრებით ზიანდება ახლადგადარგული ჩითილი – ხოჭომ შესაძლოა დააზიანოს ზრდის წერტილი, რასაც შედეგად ჩითილის ჩაწოლა მოსდევს.

### კონტროლი:

- მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება;
- ბოსტნეულ კულტურებში რწყილების წინააღმდეგ ქიმიური პრეპარატებიდან კარგ შედეგს იძლევა ციპერმეტრინის, დიმეთოათის, დელტამეტრინის, ლამბდაციპალოტრინის, ფოზალონის, ქლორპირიფოსისა და ქლორპირიფოს-მეთილის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.



### ბოსტნის სამხრეთის რწყილი Crucifer Flea Beetle

(Phyllotreta cruciferae)

**აღწერილობა** – იმაგოს სიგრძე დაახლოებით 1.8-2.4 მმ-ია. ფეხები შავია, ულვაშების ზედა ფუძეები – მუქი წითელი ან ღია წითელი. ზედა ფრთები, ზურგი და თავი მომწვანო-მოლურჯო და ბრჭყვიალაა.

მატლის თავი და მუცლის ბოლო სეგმენტი მოყვითალოა, აქვს მუქი ყბები და სამნაწევრიანი ულვაშები. უფროს ასაკში მოთეთროა. სხეულზე აქვს მოყვითალო მუქი ფერის ბეწვი. კვერცხი წაგრძელებული ოვალური ფორმისაა.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მავნებლის ხოჭოები აზიანებენ კომბოსტოს, ბოლოკს, წიწმაცასა და სხვა ბოსტნეულ კულტურებს. მავნებელი ძირითადად ფოთლებს აზიანებს, მასობრივი გამრავლების შემთხვევაში კი მავნებელი მთლიანად ჭამს მცენარეს, განსაკუთრებით ახალგაზრდას. მავნებლისთვის დამახასიათებელია დავდაპირველად მცენარის ნორჩი ნაწილების განადგურება. რწყილი ასევე აზიანებს ყვავილებს, ყუნწებსა და ღეროებს.

### კონტროლი:

- მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება;
- დროული და ხარისხიანი ქიმიური წამლობა – ჩრდილოეთ ამერიკაში წარმოებულმა გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ კარგ შედეგს იძლევა დელტამეტრინისა და ბიფეტრინის ბაზაზე დამზადებული პრეპარატების გამოყენება. ბიოკონტროლისას ასევე შედეგიანი აღმოჩნდა ენტომოპათოგენური

სურ. 13.17 ბოსტნის სამხრეთის რწყილი (Phyllotreta cruciferae)

სოკოების – *Beauveria bassiana*-სა და *Metarhizium brunneum*-ის ბაზაზე დამზადებული ბიოპრეპარატების გამოყენება.

**რაფსის ხერხია Turnip Sawfly**

(*Athalia colibri*)

**აღწერილობა:** მავნებლის ზრდასრული მატლის სიგრძე დაახლოებით 2.0 სმ-ია. მატლი ცილინდრული ფორმისაა, გარდღობილი და ნაოჭებული. აქვს შავი ფერის თავი, სამი წყვილი მკერდის ფეხი და რვა წყვილი ცრუფეხი. ზურგზე გასდევს სამი გასწვრივი, ერთმანეთის პარალელური მუქი ფერის ზოლი, რომელიც შესაძლებელია იყოს როგორც მოშავო ნაცრისფერი, ასევე მომწვანო ნაცრისფერი.

მავნებლის პარკის სიგრძე 8-10 მმ-ია. მისი შიდა მხარე ვერცხლისფერია და ძაფებისგან შედგება, გარე მხარე კი მიწის ნაწილაკებითაა დაფარული. ჭუპრი ყვითელია, დაახლოებით 7 მმ სიგრძის.

ხერხიას წინა ზურგი მოწითალო ყვითელია; თავი, ზედა ფრთების წინა კიდე და ულვაშები შავი აქვს. ფეხები ყვითელია, უკანა წვივისა და თათის ნაწევრების წვეროების გარდა. სხეულის სიგრძე დაახლოებით 7-8 მმ-ია.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** რაფსის ხერხია აზიანებს კომბოსტოს, რაფსს, წიწმბას, თაღამს და სხვა ბოსტნეულ მცენარეებს. მავნებელი განსაკუთრებით ძლიერ ვნებს კომბოსტოს კულტურას ჩითილობის ფაზაში. მისი იმაგოები იკვებებიან ქოლგოსანი და ჯვაროსანი კულტურების ყვავილების ნექტრით, დებენ კვერცხებს აღნიშნულ კულტურათა ფოთლის ქვედა მხარეს. კვერცხის დების ადგილას ფოთოლი იბურცება, დეფორმირდება და ხდება ბრჭყვიალა.

**კონტროლი:**

- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- მზრალად ხვნა;
- ბოსტნეულ კულტურებში რაფსის ხერხიას წინააღმდეგ ქიმიური პრეპარატებიდან კარგ შედეგს იძლევა პირიმითოს-მეთილისა და დელტამეტრინის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.

**კომბოსტოს ჩრჩილი Diamondback Moth**

(*Plutella maculipennis*)

**აღწერილობა** – კომბოსტოს ჩრჩილის მატლი დაახლოებით 10-12 მმ სიგრძისაა. მისი სხეული ღია მწვანეა, აქვს თითისტარისებრი ფორმა და დაფარულია მოკლე, შავი ბეწვით. მოყვითალო-რუხ თავზე ბევრი მოყვითალო ფერის ლაქა აქვს.

იმაგოს სიგრძე გაშლილი ფრთებით 16-17 მმ-ია. წინა ვიწრო ფრთები ზემოდან უმეტეს შემთხვევაში მონაცრისფროა. ფრთებს შუაში სიგრძეზე მოყვითალო ან მოთეთრო ზოლი გასდევს. უკანა ფრთები ბრჭყვიალაა, ფერფლისებრი, ასეთივე ფერის თეთრი ჯინჯილით.

მავნებელი კომბოსტოსა და სხვა მცენარეების ნარჩენებში ჭუპრის ფაზაში იზამთრებს. გაზაფხულზე, აპრილში ან მაისში ჭუპრებიდან გამოდიან სქესო-



სურ. 13.18 რაფსის ხერხია (*Athalia colibri*)



სურ. 13.19 კომბოსტოს ჩრჩილი (*Plutella maculipennis*)



ბრივად მომწიფებული პეპლები, რომლებიც კოპულირდებიან და იწყებენ კვერცხების დებას მცენარის ფოთლების ქვედა მხარეს. კვერცხი იდება პატარ-პატარა ჯგუფებად, ფოთლის ძარღვების გასწვრივ. 3-7 დღის შემდეგ კვერცხებიდან იჩეკება მატლები.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა** – ახლადგამოჩეკილი მატლი იჭრება ფოთლის რბილობში, ღრღნის მას და წარმოშობს კლაკნილ ნალმებს. რამდენიმე დღის შემდეგ მატლი ნალმებიდან გადაინაცვლებს ფოთლის ზედაპირზე და იწყებს მომრგვალო და უსწორმასწორო ხვრელების კეთებას.

მავნებელს დიდი ზიანი მოაქვს გვალვიან და ცხელ ამინდში. მათი მოქმედების შედეგად მნიშვნელოვნად კლებულობს კომბოსტოს მოსავალი.

### კონტროლი:

- მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება;
- ბოსტნეულ კულტურებში კომბოსტოს ჩრჩილის წინააღმდეგ ქიმიური პრეპარატებიდან კარგ შედეგს იძლევა ლამბდაციპლოტრინის, მალათიონის, ესფენვალერატის, აცეტამიპრიდისა და მალათიონის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.



### კომბოსტოს თეთრულა Cabbage White (Cabbage butterfly)

(*Pieris brassicae*)

**აღწერილობა:** მავნებლის ზრდასრული მატლი მოყვითალო-მომწვანოა, ზურგსა და გვერდებზე შავი წერტილები და ყვითელი ზოლები აქვს, შუბლზე – დიდი თეთრი ლაქა. ჭუპრი მოყვითალო-მომწვანო ან მოლურჯო-მომწვანოა, შავი ბურცობებითა და ლაქებით. სხეული კუთხოვანია.

დედალი პეპელა მამალზე უფრო დიდი ზომისაა. ულვაშები გრძელი და ქინძისთავისებრი აქვს, ფრთები კი – თეთრი. დედალი პეპლის წინა ფრთას ქვედა მხარეს ორი შავი ლაქა აქვს, ზედა მხარეს კი – ერთი მრგვალი ლაქა. წინა ფრთების წვეროზე შავი, ნამგლისებრი, განიერი ლაქა ახასიათებს. მამალი პეპლის წინა ფრთები სადაა, ზედა მხარეს ლაქის გარეშე, აქვს მხოლოდ ორი ლაქა წინა ფრთების ქვედა მხარეს და ნამგლისებური ლაქა – წინა ფრთების წვეროზე.

კომბოსტოს თეთრულა ზამთრობს ჭუპრის ფაზაში. ჭუპრდება ყველგან: მცენარეებზე, ღობეზე, შენობებში, მცენარეთა ნარჩენებში და ა.შ. გაზაფხულზე, მარტიდან პეპლების ჭუპრებიდან გამოფრენა იწყება, რაც გრძელდება მაისის შუა რიცხვებამდე. ჭუპრიდან ახალგამოფრენილი პეპელა სქესობრივად მოუმწიფებელია და საჭიროებს დამატებით კვებას. იგი იკვებება ჯვარყვავილოვანი მცენარეების ნექტრით. დამატებითი კვების შემდეგ პეპელა იწყებს შეჯვარებას. სამი-ოთხი დღის შემდეგ კი – კვერცხის დებას. მავნებელი კვერცხს უმეტესად დებს კომბოსტოს ფოთლის ქვედა მხარეზე, იშვიათად ზედა ნაწილზეც. კვერცხები იდება ჯგუფებად. თითოეულ ჯგუფში 100-მდე კვერცხია თავმოყრილი. ერთ პეპელას 300-მდე კვერცხის დადების უნარი აქვს. 14-15°C-ზე ემბრიონული განვითარების ხანგრძლივობა დაახლოებით 10 დღით განისაზღვრება, 10-11°C-ის პირობებში კი – საშუალოდ 19 დღით. ახალგაზრდა მატლები ერთიან კოლონებად მოძრაობენ, შემდეგ კი ნელ-ნელა იფანტებიან.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** ამ მავნებლის მიერ სოფლის მეურნეობისთვის მიყენებული ზიანი ძალზე დიდია. ახალგამოჩეკილი მატლები იკვებებიან ქორიონით, მოზრდილები კი – ფოთლის რბილობით. დაზიანების

სურ. 13.20 კომბოსტოს თეთრულა (*Pieris brassicae*)





შედგად მთელი ფოთლიდან მხოლოდ ფოთლის მთავარი ძარღვი რჩება, რის გამოც მცენარე თავს ველარ იხვევს და კარგავს სამეურნეო მნიშვნელობას. თუ მცენარე ახალგაზრდაა, ამ შემთხვევაში იგი საერთოდ ხმება და იღუპება.

**კონტროლი:**

- მცენარეული ნარჩენების მოცილება და განადგურება;
- ბოსტნეულ კულტურებში კომბოსტოს თეთრულას წინააღმდეგ ქიმიური პრეპარატებიდან კარგ შედეგს იძლევა ციპერმეტრინის, დელტამეტრინის, ლამბდაციჰლოტრინის, ბიფეტრინის, მალათიონის, იმიდაკლოპრიდისა და ზეტა-ციპერმეტრინის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.

**კომბოსტოს ხვატარი Cabbage Moth**

(*Mamestra brassicae*)

**აღწერილობა:** მავნებლის ზრდასრული მატლის სიგრძე დაახლოებით 50 მმ-ია. მისი ფერი ძალზე ცვალებადია – დაწყებული ღია მწვანედან, დამთავრებული შავი ფერით. სხეულს გვერდებზე ორი წყვეტილი ნათელი ხაზი და მღვრიე ყვითელი ზოლი გასდევს. ბოლოსწინა სეგმენტზე ზევიდან ნალის ფორმის ლაქა აქვს.

პეპელა გაშლილი ფრთებით 50 მმ სიგრძისაა. მისი წინა ფრთები მუქი მუ-რაა, გარეთა კიდეზე გასდევს ტალღისებრი, მოყვითალო თეთრი ხაზი. უკანა ფრთები წვეროვებში ოდნავ გამუქებულია, თუმცა, წინა ფრთებზე უფრო ნათე-ლი ფერისაა. თვალები მომრგვალოა და დაფარულია მოკლე ბეწვებით.

მავნებელი ნიადაგში ჭუპრის სახით ზამთრობს. პეპლების გამოფრენა ჭუ-პრებიდან დაახლოებით მაისში იწყება. მათი ნაწილი საჭიროებს დამატებით კვებას, რის შემდეგაც იწყებენ მკვებავ მცენარეებზე კვერცხების დებას. მკვებავი მცენარეებია: ჭარხალი, სოია, სელი, მზესუმზირა, თამბაქო, არაქისი და სხვა. მავნებელი კვერცხს დებს ჯგუფურად, ფოთლის ქვედა მხარეზე. მასობრივი გამრავლების შემთხვევაში ერთი ჯგუფი შესაძლებელია 100-მდე კვერცხს შეი-ცავდეს. ჭუპრის წონასა და პეპლის ნაყოფიერებას შორის პირდაპირპროპორ-ციული დამოკიდებულება შეინიშნება.

ემბრიონის განვითარების ოპტიმალური ტემპერატურა 17-20°C-ია, ჰაერის ტენიანობა – 70%. მატლი განვითარების პერიოდში 5-ჯერ იცვლის კანს. ეს პერიოდი კი დაახლოებით თვე-ნახევარს გრძელდება.

კანის უკანასკნელად გამოცვლის შემდეგ მატლი დასაჭუპრებლად ჩადის ნიადაგში: ზამთარში – უფრო ღრმად, ზაფხულში კი – ნიადაგის შედარებით ზედა ფენებში. ჩვენი ქვეყნის დაბლობებში მავნებელი წელიწადში ორ თაობას იძლევა, მთიან ზონაში კი – ერთს.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** კომბოსტოს ხვატარი ძლიერად აზი-ანებს ბოსტნეულ კულტურებს, განსაკუთრებით კი კომბოსტოს. მისი მატლები ღრღნიან კომბოსტოს ფოთოლს და ქმნიან დიდი ზომის ხვრელებს. როდესაც კომბოსტო თავს გაიკეთებს, მავნებლის უფროსი ხნოვანების მატლები იჭრებიან კომბოსტოს თავში და ღრღნიან მასაც. წარმოშობილი ხვრელებიდან მცენარეში ჩადის წვიმის წყალი, რომელსაც თან შეაქვს ლპობის გამომწვევი მიკროორგა-ნიზმები. შედეგად, მცენარე ლპება და იღუპება.



სურ. 13.19 კომბოსტოს ხვატარი (*Mamestra brassicae*)



სურ. 13.22 კომბოსტოს გაზაფხულის ბუზი (*Hylemya brassicae*)

### კონტროლი:

- მზრალად ხენა კულტივაციით;
- მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- ბოსტნეულ კულტურებში კომბოსტოს ხვატარის წინააღმდეგ ქიმიური პრეპარატებიდან კარგ შედეგს იძლევა დელტამეტრინის, ლამბდაციპალოტრინის, მალათიონისა და იმიდაკლოპრიდის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.

### კომბოსტოს გაზაფხულის ბუზი Cabbage Maggot

(*Hylemya brassicae*)

**აღწერილობა** – დედალი იმაგო ღია ნაცრისფერია. მუცელზე გასდევს ვიწრო ლაქებად დაყოფილი მუქი ზოლი. ბუზის ზომა 6-6.5 მმ-ია.

მამალიც ამავე ფერისაა; მკერდზე, ზურგის მხარეს, გასდევს მუქი ფერის სამი ზოლი. მისი შუბლი თვალბუზზე ოთხჯერ ვიწროა. უკანა ბარძაყები ფუძეში ქვევიდან ხშირ გრძელ ბეწვებშია მოქცეული.

მატლი ცილინდრისებრი ფორმისაა, თეთრი ან მოყვითალო ფერის. მისი სიგრძე 7-8 მმ-ია.

პუპარიუმის ფაზაში მავნებელი ნიადაგში იზამთრებს. გაზაფხულზე, როდესაც ნიადაგის ზედა შრეების ტემპერატურა 12°C-ს მიაღწევს, ბუზები გამოფრინდებიან პუპარიუმიდან. ამ დროს ბუზები საჭიროებენ დამატებით კვებას, რისთვისაც ჯვარყვავილოვანთა ოჯახის წარმომადგენელი მცენარეების ყვავილებიდან იღებენ ნექტარს. დამატებითი კვების შემდეგ ბუზები იწყებენ პეკლაობას და კვერცხების პროცესს. კვერცხს დებენ ჯგუფურად ფესვის ყელზე, ღეროს ქვედა ნაწილზე ან უშუალოდ ნიადაგში, მცენარის სიახლოვეს. ჩითილის გადარგვისას კვერცხების ნაწილი თან მიჰყვება ჩითილს. ერთი ბუზი დებს დაახლოებით 100-მდე კვერცხს. ემბრიონის განვითარების ხანგრძლივობა 4-10 დღეა. მატლის სტადია 3-4 კვირას გასტანს.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მავნებლის მოქმედების შედეგად უმეტესად კომბოსტოს საადრეო ჯიშები ზარალდება. მატლები აზიანებენ კომბოსტოს ფესვებს, რის შედეგადაც მცენარე ან იღუპება ან მისი განვითარება ფერხდება.

### კონტროლი:

- კომბოსტოს მოსავლის აღების შემდეგ დარჩენილი მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- მზრალად ხენა;
- ჯვარყვავილოვანი სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლა;
- დროული და ხარისხიანი ქიმიური წამლობა;
- ბოსტნეულ კულტურებში კომბოსტოს ბუზის წინააღმდეგ ქიმიური პრეპარატებიდან კარგ შედეგს იძლევა მალათიონის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.

**კომბოსტოს ღეროს მალულხორთუმა Cabbage Stem Weevil**

(Ceutorhynchus quadridens)

**აღწერილობა:** იმაგოს სხეული სიგრძე 2.5-3.2 მმ-ს შეადგენს. მისი სხეული შავი ფერისაა, ზედა მხარე დაფარულია ბეწვითა და ნაცრისფერი ქერცლით. ხორთუმი მოღუნულია და მოთავსებულია წინა ფეხების ფუძეებს შორის.

მატლი მოყვითალო თეთრია, აქვს ყავისფერი თავი. ჭუპრი კი მოყვითალოა.

მაგნებელი იზამთრებს მცენარეულ ნარჩენებში, ჩამოცვენილი ფოთლების ქვეშ ან მიწაში. გაზაფხულზე ხოჭო გამოდის მეზამთრეობიდან და კვებას იწყებს ჯვარყვავილოვან მცენარეთა ფოთლების ქვედა მხრიდან. კულტურული ჯვარყვავილოვანი მცენარეების გამოჩენის შემდეგ ხოჭო ინაცვლებს მათზე და იკვებება, რისთვისაც ფოთლის ყუნწებსა და ღეროებში თხრის პატარა ორმოებს.

მაგნებელი კვერცხებს დებს ფოთლის მთავარ ძარღვში ან ღეროში. კვერცხები იდება პატარა-პატარა ჯგუფებად (2-3ც) ან ერთეულებად. ერთი მაგნებელი დებს 20-40 კვერცხს. ამ დროს მცენარის ქსოვილი, რომლის ქვეშაც კვერცხია მოთავსებული, ამობურცულია. ემბრიონული განვითარება 5-6 დღე გრძელდება.

მაგნებელი წელიწადში ერთ თაობას იძლევა.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** კვერცხიდან გამოჩეკილი მატლები აკეთებენ ხვრელებს მცენარეში (ყუნწსა და ღეროში), ჭამენ ღეროს გულგულს და ავსებენ მას ექსკრემენტებით. საბოლოოდ, მატლები ღეროს ფესვის ყელამდე გამოლრდნიან და ისე ჩადიან მიწაში გამოსაზამთრებლად, სადაც იკეთებენ აკვანს და ჭუპრდებიან.

**კონტროლი:**

- კომბოსტოს მოსავლის ალების შემდეგ დარჩენილი მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- მზრალად ხვნა;
- ჯვარყვავილოვანი სარეველების წინააღმდეგ ბრძოლა;
- მაგნებლის წინააღმდეგ ქიმიური ღონისძიებების გატარების აუცილებლობის შემთხვევაში კარგ შედეგს იძლევა დელტამეტრინის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.

**ხახვის ბუზი Onion Maggot**

(Delia antiquae)

**აღწერილობა:** მაგნებლის ზრდასრული მატლი მოთეთროა, სხეულის წინა მხარე ვიწრო აქვს, უკანა – განიერი, 14 გამონაზარდით, რომელთაგანაც ზომით ოთხია გამორჩეული.

ჭუპრი მოთავსებულია მოყვითალო ან მოწითალო ყავისფერ ცრუპარკში და კვერცხისებური ფორმა აქვს; სიგრძით დაახლოებით 5-8 მმ-ია.

იმაგოს სხეულის სიგრძე 6-8 მმ-ია, ყვითელ-ნაცრისფერი ან ღია ნაცრისფერი. ფეხები შავი ფერის აქვს. ზურგზე მწვანე ფერი დაჰკრავს. მისი ულვაშები შებუსუსულია. მამალ ბუზს ზურგსა და მუცელზე სიგრძივ მურა ზოლი გასდევს.



სურ. 13.23 კომბოსტოს ღეროს მალულხორთუმა (Ceutorhynchus quadridens)



სურ. 13.24 ხახვის ბუზი (Delia antiquae)



ხახვის ბუზი ზამთარს ნიადაგში 3-10 მეტრ სიღრმეში ატარებს ან საწყობებში – ცრუპარკების სახით. ის გამოფრინდება ადრე გაზაფხულზე. დამატებითი კვების შემდეგ ბუზი კვერცხის დებას იწყებს ხახვის ფორზე, ნიადაგის ნაპრალებში და დარგული ხახვის ქერცლის ქვეშ. კვერცხები იდება ჯგუფ-ჯგუფად. თითოეულ ჯგუფში 10-მდე კვერცხია. ერთი ბუზის კვერცხის პროდუქცია დაახლოებით 100 ერთეულს შეადგენს. მავნებლის კვერცხის პროდუქციაზე დიდ გავლენას ახდენს ტემპერატურა: მაღალ ტემპერატურაზე (35°C და მეტი) იგი კვერცხს არ დებს. კვერცხდება მოსალოდნელია ძირითადად თბილ და მშრალ ამინდში. მისი ემბრიონული განვითარების ვადა 3-8 დღით განისაზღვრება.

მატლის განვითარება 12-18 დღე გრძელდება, შემდეგ მატლები ნიადაგში ჭუპრდებიან.

საქართველოს ტერიტორიაზე ხახვის ბუზს ახასიათებს სამი თაობა. პირველი თაობა გამოფრინდება აპრილის შუა რიცხვებში, მეორე თაობა – ივნისის პირველ ნახევარში, მესამე თაობა კი აგვისტოს მეორე ნახევარში გამოდის.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა** – ხახვის ბუზის მკვებავი მცენარეები: სათესლე ხახვი, დათესილი ხახვი, ნიორი, პრასა, მრავალთესიანი ხახვი და სხვა. ეს ბუზი ხახვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მავნებელია. განსაკუთრებით დიდ ზიანს აყენებს სათესლე ხახვს, რის შედეგადაც მოსავლის რაოდენობა საგრძნობლად მცირდება. გამოჩეკილი მატლები შედიან ხახვის თავში და იწყებენ მის დასერვას, რასაც შედეგად მოსდევს ლპობის გამომწვევი მიკროორგანიზმების შეჭრა მცენარის ამ ორგანოში. ბოლქვები ლპება, ხოლო მიწისზედა ორგანოებს ფორები უჭკნებათ, ყვითლდებიან და ილუპებებიან.

### კონტროლი:

- მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- ნაკვეთის მზრალად ხვნა;
- სათესლე მასალის დამუშავება;
- მავნებლის წინააღმდეგ ქიმიური ღონისძიებების გატარების აუცილებლობის შემთხვევაში კარგ შედეგს იძლევა ქლორპირიფოსისა და ლამბდა-ციჰალოტრინის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.

### სტაფილოს ბუზი Carrot Rust Fly

(*Psila rosae*)

**აღწერილობა:** მწერი მცირე ზომისაა – 4-5 მმ. მისი ფარი და მუცელი მბრწყინავი შავი ფერისაა; თავი – წაბლისფერი, ფეხები – მოყვითალო, ფრთები კი გამჭირვალე აქვს. კვერცხი რძისებრი თეთრია, ოვალური. მატლი მბრწყინავი ღია ყვითელი ფერისაა, აქვს 6-7 მმ-ის სიგრძის წვეტიანი დაბოლოება. ჭუპრი ღია ყავისფერია, 4-5 მმ სიგრძისა და 0.9-1.3 მმ სიგანის. მავნებელი ნიადაგში 6-25 სმ სიღრმეზე იზამთრებს. ნიადაგის სიღრმე დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპზე, დამუშავების თავისებურებებსა და ტენიანობის ხარისხზე. მავნებლის გამოფრენა იწყება მაის-ივნისში.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მავნებელი მნიშვნელოვნად აზიანებს სტაფილოს – ანადგურებს მის აღმონაცენს ან აზიანებს ძირხვენას; მატლები ხვრეტენ მას, მეორეული ლპობის ორგანიზმები სახლდებიან ძირხვენაზე, რის გამოც ის არასწორად ფორმირდება; შედეგად სტაფილო კარგავს საბაზრო ხარისხს.



სურ. 13.25 სტაფილოს ბუზი (*Psila rosae*)

**კონტროლი:**

- კულტურათა მონაცვლეობა;
- სტაფილოს წარმოების აგროტექნიკის დაცვა;
- დროული და ხარისხიანი ქიმიური წამლობა;
- მავნებლის წინააღმდეგ ქიმიური ღონისძიების გატარების აუცილებლობის შემთხვევაში კარგ შედეგს იძლევა ციპერმეტრინისა და დელტამეტრინის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.

**სტაფილოს რწყილი Carrot Psyllid**

(*Trioza apicalis*)

**აღწერილობა:** ზრდასრული რწყილი მოყვითალო-მომწვანო ფერისაა. 2-2.5 მმ სიგრძის, ორი წყვილი ფრთით და უკანა მხტუნავი ფეხებით. მატლი მომწვანო-მოყვითალო ფერისაა, ბრტყელი ფორმის, ამობურცული ზურგით, ოდნავ ვერცხლისფერი შეფერილობით.

ზრდასრული მწერები იზამთრებენ წიწვოვან ხეებზე. გაზაფხულზე, სტაფილოს აღმონაცენის გამოჩენისას, ისინი გადადიან ფოთლებზე და იწყებენ მცენარის წვენით კვებას.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მავნებელი, სტაფილოს გარდა, მნიშვნელოვნად აზიანებს ოხრახუშსა და ნიახურს. მის მიერ დაზიანებული ადგილები მუქდება და ხმება. წვენის დაკარგვის შედეგად მცენარის ფოთლები ხუჭუჭდება, ირღვევა ნივთიერებათა ცვლა, ფოთოლი ხმება და ცვივა.

**დაზიანების სიმპტომები:** ფოთლები ხუჭუჭდება და მცენარის ზრდა ფერხდება. ეს სიმპტომები თვალსაჩინო ხდება ზრდასრული მწერების ნაკვეთში შესვლიდან 2 დღის შემდეგ. მწერების მიგრაცია წიწვოვანი ტყეებიდან სტაფილოს ფართობებამდე რამდენიმე კვირას გრძელდება.

**კონტროლი:**

- კულტურათა მონაცვლეობა;
- სტაფილოს წარმოების აგროტექნიკის დაცვა;
- მავნებლის წინააღმდეგ ქიმიური ღონისძიების გატარების აუცილებლობის შემთხვევაში კარგ შედეგს იძლევა ციპერმეტრინისა და დელტამეტრინის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.

**ჭარხლის ჩვეულებრივი ცხვირგრძელა Beet Weevil**

(*Bothynoderes punctiventris*)

**აღწერილობა:** ზრდასრული მწერის ხოჭოს სიგრძე 1.2-1.6 სმ-ია. მისი ხორთუმი ბლავგია, ბოლოში ცოტა გაგანიერებული. ულვაშები მუხლისებრია და მიმაგრებულია თავის ფუძესთან. ზედა ფრთებს სწორად განლაგებული უხეში წერტილების სიგრძივი რიგები გასდევს. ხოჭოს სხეული შავი ფერისაა, მაგრამ, ვინაიდან იგი დაფარულია უფერული ქერცლით, ერთი შეხედვით, ნაცრისფერია.

მატლის სიგრძე 20 მმ-მდეა. იგი უფეხოა, თეთრი ფერის და რკალივითა მოღუნული. თავი მურა ფერის აქვს. მატლის სხეული 12 რგოლისგან შედგება.



სურ. 13.26 სტაფილოს რწყილი (*Trioza apicalis*)



სურ. 13.27 ჭარხლის ჩვეულებრივი ცხვირგრძელა (*Bothynoderes punctiventris*)



ჭარხლის ჩვეულებრივი ცხვირგრძელა ზამთრობს ძირითადად იმაგოს ფაზაში, მცირე ნაწილი – მატლისა და ჭუპრის ფაზაშიც. ხოჭო ზამთარს ნიადაგის სხვადასხვა სიღრმეზე ატარებს, რაც დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპსა და რაიონის აგროეკოლოგიურ თავისებურებებზე.

ხოჭოების ერთი ნაწილი იზამთრებს გაზაფხულზე, როდესაც ნიადაგის ზედა ფენაში ტემპერატურა 9-10°C-ს მიაღწევს, მეორე ნაწილი კი განიცდის ხანგრძლივ დიაპაუზას და დაახლოებით 1-2 წლის განმავლობაში რჩება ნიადაგში.

მეზამთრეობიდან გამოსული ხოჭოები კვერცხის ფორმირებისთვის საჭიროებენ დამატებით კვებას და იკვებებიან როგორც ჭარხლის ნათესებით, ასევე სხვადასხვა სარეველა ბალახით.

საქართველოში მავნებელს წელიწადში ერთი ან ორი გენერაცია ახასიათებს.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მავნებელი მნიშვნელოვანი საფრთხეა ჭარხლის კულტურისთვის: ხოჭოები აზიანებენ მის ფოთლებს, მატლები კი – ძირხვეწებს. ხოჭოების მოქმედება განსაკუთრებით დამლუპველია მაშინ, როდესაც მცენარე ახლად აღმოცენებულია. ამ დროს ხოჭო აღმონაცენს ღრღინის ლებნის ქვევით, რის შედეგადაც მცენარე ილუპება.

### კონტროლი:

- მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- ნიადაგის ღრმად დამუშავება;
- მავნებლის წინააღმდეგ ქიმიური ღონისძიების გატარების აუცილებლობის შემთხვევაში კარგ შედეგს იძლევა ქლორპირიფოსის, ქლორპირიფოს-მეთილისა და დელტამეტრინის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.



სურ. 13.28 ჭარხლის ბუზი (*Pegomyia hyoscyami*)

## ჭარხლის ბუზი Beet Leafminer an Spinach leafminer

(*Pegomyia hyoscyami*)

**აღწერილობა:** ზრდასრული მატლის სიგრძე 7-8 მმ-ია. მისი სხეული მკრთალი ყვითელი ფერისაა. ფეხები არ აქვს. სხეულის წინა პოლუსი წაწვეტიანებულია, ბოლოში კი მკაფიოდ მოჩანს ორი კაუჭი. უკანა პოლუსი გაგანჩიერებულია და მთავრდება სამკუთხოვანი კბილებით. სხეულის სეგმენტებზე პატარა-პატარა ფართობები წვრილი ქაცვებით არის დაფარული, რომელთა დახმარებითაც მატლი მოძრაობს.

ზრდასრული მწერის სიგრძე 7-8 მმ-ია. დედალთან შედარებით, მამალი უფრო მცირე ზომისაა. მამლის მუცელი მოყვანილია, დედლისა კი – განიერი. შუა ზურგი და მუცელი მუქი ნაცრისფერია, ზოგჯერ წითელი ფერი გადაჰკრავს. მუცელზე ზედა მხრიდან სიგრძივი ზოლი გასდევს. თავი თითქმის სამკუთხოვანია, საცეცები – სამნაწევრიანი.

მავნებლის პუპარიუმი ოვალურია, სიგრძით 4.5-5 მმ-მდე. განვითარების პირველ პერიოდში იგი ყვითელია, შემდეგ კი მურა და მურა შავი.

ჭარხლის ბუზი პუპარიუმის სახით ზამთრობს ნიადაგის ზედა ფენებში და მცენარეული საფარის ქვეშ. ბუზების გამოფრენა იწყება გაზაფხულზე, როდესაც ჰაერის ტემპერატურა 10-11°C-ს მიაღწევს. გამოფრენიდან რამდენიმე დღის შემდეგ იწყება კვერცხების პროცესი. კვერცხი მკვებავი მცენარეების ფოთლებზე ჯგუფურ-



ბად იდება. ემბრიონის განვითარებას გაზაფხულზე დაახლოებით 5 დღე სჭირდება, ზაფხულში კი – უფრო ნაკლები. მავნებლის კვერცხის პროდუქცია გაზაფხულზე 40-50 ცალით განისაზღვრება, ზაფხულის თაობებში კი ეს რიცხვი იზრდება. ახლადგამორჩევილი მატლები იჭრებიან ფოთლის პარენქიმაში და იკვებებიან რბილობით, რის შედეგადაც ფოთლის დიდი ნაწილი ნალმით იფარება. მატლის ფაზის ხანგრძლივობა სამი კვირით განისაზღვრება. მატლის ფაზაში მავნებელი ოთხჯერ იცვლის კანს. ზრდის დასრულების შემდეგ მატლი ან ნალმშივე ჭუპრდება, ანდა ჩადის ნიადაგში, გადადის პუპარიუმის ფაზაში და იზამთრებს.

საქართველოში ჭარხლის ბუზს 3-4 თაობა ახასიათებს.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მავნებლის მატლების მოქმედების შედეგად ფოთლის დიდი ნაწილი ნალმებით იფარება. ნალმის ფართობი დამოკიდებულია თითოეულ ჯგუფში დადებული კვერცხების რაოდენობაზე. დაზიანებული ფოთოლი სრულყოფილად ვერ ასრულებს თავის ფუნქციას, რაც უარყოფითად აისახება როგორც მოსავლის რაოდენობაზე, ასევე მის ხარისხზე.

**კონტროლი:**

- კულტურათა მონაცვლეობა;
- ნიადაგის გაფხვიერება და მორწყვა იმ პერიოდში, როდესაც მავნებელი პუპარიუმის ფაზაში იმყოფება;
- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- მავნებლის წინააღმდეგ ქიმიური ღონისძიების გატარების აუცილებლობის შემთხვევაში კარგ შედეგს იძლევა მეტომილისა და პირიმიფოს-მეთილის გამოყენება.

**ჭარხლის ბალღინჯო Beet Caspid Bug**

(*Poeciloscytus cognatus*)

**აღწერილობა:** ზრდასრული ბალღინჯოს ფრთები მუქი ყვითელი ფერისაა, შავი სურათით და სოლისებრი ან სამკუთხა ლაქით. ხორთუმი მოყვითალო რუხია, წინა ზურგის უკანა კუთხეებში აქვს ორი შავი ლაქა. ფრთები მინისებრი და გამჭირვალეა. მავნებლის სხეულის სიგრძე 3-5 მმ-ია. მატლი მწვანე ფერისაა, აქვს წითელი თვალები და შავი მრგვალი ლაქა შუა მუცელზე, ზედა მხრიდან. ფარზე აქვს ორი შავი წერტილი.

მავნებლის მკვებავი მცენარეებია: ჭარხალი, სოია, მზესუმზირა, კანაფი, სელი, სამყურა, ლობიო, ბარდა, ოსპი, ცერცველა, აბუსალათინი, მდოგვი და სხვა. იგი ზამთარს მკვებავი მცენარეების ღეროს ქსოვილსა და ფოთლის ძარღვებში კვერცხის სტადიაში ატარებს.

გაზაფხულზე (მარტის ბოლო-აპრილის დასაწყისი) იჩეკებიან მატლები და მალევე იწყებენ კვებას იმავე მცენარეზე, რომელზეც გამოიჩეკნენ. მატლი მცენარეში უშვებს ხორთუმს და წოვს წვეს. მისი განვითარება 3-4 კვირას გრძელდება, რის შემდეგაც იგი გადაიქცევა ზრდასრულ ბალღინჯოდ, რომელიც იწყებს გამრავლებას. სქესობრივად მომწიფებული ბალღინჯო იწყებს კვერცხის დებას ჭარხლის აღმონაცენის ფოთლის ყუნწში ან მთავარ ძარღვში. კვერცხის დასადებად ბალღინჯო ხორთუმის მეშვეობით ჩხვლეთს მცენარის ზედაპირს და კვერცხს დებს ქსოვილში. ფოთლიდან მოჩანს მხოლოდ კვერცხის საცობი, პატარა მუქი წერტილის სახით. მავნებლის მიერ დადებული კვერცხების რაოდენობა დამოკიდებულია თაობაზე, გარემო პირობებსა და მცენარის სახეობაზე. ამ ფაქტორების გათვალისწინებით, კვერცხის რაოდენობა 20-დან 2 000-მდე მერყეობს.



სურ. 13.29 ჭარხლის ბალღინჯო (*Poeciloscytus cognatus*)



ემბრიონული განვითარება კლიმატური პირობებისა და თაობის მიხედვით 4 დღიდან 2 კვირამდე გრძელდება.

**ურყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მავნებელს, გარდა იმისა, რომ ჭარხალს აყენებს პირდაპირ ზიანს, მასზე შეუძლია გაავრცელოს მოზაიკური დაავადების გამომწვევი ვირუსი.

მავნებლის მიერ დაზიანებული ჭარხლის აღმონაცენების ზრდა ფერხდება, ხდება ნაკლებად პროდუქტიული. რიგ შემთხვევაში მცენარის დაზიანებული ფოთოლი ქცნება, დეფორმირდება და მცენარე ილუპება. კიდევ უფრო მეტად ზიანდება მცენარე იმ შემთხვევაში, თუ მავნებლის მოქმედების შედეგად გაუჩნდება მოზაიკური დაავადება.

**კონტროლი:**

- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- მზრალად ხვნა;
- მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- მინერალური სასუქების სწორი შეტანა;
- მავნებლის წინააღმდეგ ქიმიური ღონისძიებების გატარების აუცილებლობის შემთხვევაში კარგ შედეგს იძლევა ფენიტროთიონის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.

### ჭარხლის ფაროსანა Beet Tortoise (Tortoise beetle)

(*Cassida nebulosa*)



სურ. 13.30 ჭარხლის ფაროსანა (*Cassida nebulosa*)

**აღწერილობა:** ხოჭოს სხეული ბრტყელია, მისი წინა ზურგი ფართოა და ზემოდან ფარავს თავს; ასევე, განიერია ზედა ფრთები. ხოჭო ზედამხრიდან მოჟანგო ყავისფერია, უსწორმასწორო შავი წერტილებით. ზედა ფრთებზე მკაფიოდ ემჩნევა ღარები, რომლებშიც სიგრძივ მსხვილი წერტილებია განლაგებული. სხეული ქვედა მხრიდან შავია, მისი სიგრძე 6-7 მმ-ია.

ზრდასრული მატლის სხეულის კიდეები დაკბილულია და ამიტომ მკაფიოდ ემჩნევა სეგმენტების დაბოლოებები გამონაზრდების სახით. აქვს კუდის ორი გამონაზარდი, რომელთა სიგრძე სხეულის ერთი მესამედი.

მავნებელი ხოჭოს ფაზაში იზამთრებს. გაზაფხულზე გამოზამთრებული ხოჭოები თათაბოსა და ნაცარქათამაზე დამატებითი კვების შემდეგ იწყებენ კვერცხის დებას ამავე მცენარეების ფოთლებზე. კვერცხი ჯგუფებად იდება ფოთლის ორივე მხარეს და მათ მავნებელი ზევიდან აფარებს თხიერ სეკრეტს.

**ურყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** მავნებლის მატლები ღრღნიან ფოთლებს და იქვე იჭუპრებენ.

მავნებელს აქვს ორმაგი – დადებითი და უარყოფითი ეკონომიკური მნიშვნელობა. ერთი მხრივ, იგი პირდაპირ აზიანებს ჭარხალს, მეორე მხრივ, გამოიყენება ნაცარქათამასებრთა ოჯახის წარმომადგენელი სარეველების წინააღმდეგ. ჭარხალს აზიანებს მავნებლის როგორც ხოჭო, ასევე მატლი. მეოთხე და მეხუთე ასაკის მატლები იკვებებიან ყველაზე ინტენსიურად – ისინი მოიხმარენ მწერის განვითარების ყველა სტადიისთვის საჭირო საკვების 87%-ს. ხოჭოები ყველაზე დიდი ინტენსივობით იკვებებიან ჭუპრიდან გამოსვლისა და პაუზის შემდეგ, კვერცხდების დაწყებამდე. კვების შედეგად მავნებელი აჩენს მრგვალ ნახვრეტებს ფოთლის ქსოვილებში, ამავე დროს, ის ვერ აზიანებს ფოთლის ძარღვებს. მატლები ფხაჭნიან ძარღვებს შორის არსებულ რბილობს ფოთლის



ქვემოთ, ხოლო ზედა მხარეს არ აზიანებენ. ძლიერ დაზიანებულ ფოთლებს აქვთ პრიალა ელფერი.

**კონტროლი:**

- მცენარეული ნარჩენების განადგურება;
- მავნებლის წინააღმდეგ ქიმიური ღონისძიებების გატარების აუცილებლობის შემთხვევაში კარგ შედეგს იძლევა ქლორპირიფოს-მეთილის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.

**კარტოფილის ჩრჩილი Potato Tuber Moth**

(*Phthorimaea operculella*)

**აღწერილობა:** მავნებლის მატლის თავი მუქი ყავისფერია, შავი ფარებით, სამი ჯაგრით ცრუფეხების ფუძეებში. ქვედა მხრიდან მუცლის მეორე სეგმენტზე აქვს ექვსი მუქი ფარი. ზრდასრული მატლის სიგრძე დაახლოებით 10-12 მმ და ვარდისფერი ან მოყვითალო თეთრი ფერისაა.

პეპელას სიგრძე გაშლილი ფრთებით 12-16 მმ-ია. მუცელი ქვედა მხრიდან მკრთალი ნაცრისფერია, დორსალური მხრიდან – მოყვითალო ნაცრისფერი. წინა ფრთები ვერცხლისებრი ნაცრისფერია, უკანა კიდეზე მუქი ლაქებით.

კვერცხი ბრჭყვიალა თეთრი ფერისაა, ოვალური, მისი დიამეტრი დაახლოებით 0.8 მმ-ია.

მავნებელი მრავლდება როგორც მინდორში, ასევე საწყობებში. იგი კარგად იტანს დაბალ ტემპერატურას; გარდა კულტურული მცენარეებისა, შეუძლია იკვებოს ძალყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელ სარეველა მცენარეებით. ეს თვისებები მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს მის აკლიმატიზაციასა და გამრავლებას ახალ რაიონებში.

**უარყოფითი სამეურნეო მნიშვნელობა:** როგორც ზემოთ აღინიშნა, მავნებელი კარტოფილს აზიანებს როგორც მინდორში, ასევე საწყობებში. მინდორში იგი კვერცხს დებს კარტოფილისა და ძალყურძენასებრთა ოჯახის წარმომადგენელ სხვა მცენარეთა ფოთლების ქვედა მხარეებზე. გამორეკილი მატლები კვებას იწყებენ ფოთლებით, რის შედეგადაც ფოთლებზე ნალმები წარმოიშობა. გარდა ამისა, მატლები ძლიერ აზიანებენ მცენარის ყუნწებსა და ღეროებს.

კარტოფილის შენახვის პერიოდში მავნებლის პეპელა კვერცხს დებს კარტოფილის ტუბერის კვირტებზე. კვერცხებიდან გამორეკილი მატლები იჭრებიან ტუბერში და აზიანებენ მის რბილობს. ტუბერის კანი მატლის შეჭრის ადგილას ვარდისფერ ან იისფერ შეფერილობას იღებს. ასევე ტუბერის ამ ადგილებში გროვდება მატლის ექსკრემენტები.

**კონტროლი:**

- ბრძოლა სარეველების წინააღმდეგ;
- მოსავლის აღების ოპტიმალური ვადების დაცვა;
- მავნებლის წინააღმდეგ ქიმიური ღონისძიებების გატარების აუცილებლობის შემთხვევაში კარგ შედეგს იძლევა ციპერმეტრინის, იმიდაკლოპრიდის, ალფაციპერმეტრინის, დიმეთოათის, დელტამეტრინის, ლამბდა-ციჰალოტრინის, მეტომილის, კარბოსულფანისა და ზეტა-ციპერმეტრინის ბაზაზე დამზადებული ინსექტიციდების გამოყენება.



სურ. 13.31 კარტოფილის ჩრჩილი (*Phthorimaea operculella*)



## ბოსტნეულ კულტურათა მავნებელი მწერების ინტეგრირებული კონტროლი საქართველოში

### მავნებელი მწერების ინტეგრირებული კონტროლის სისტემის განსაზღვრება და მნიშვნელობა

ერთ-ერთი პირველი, ვინც დაიწყო მწერებისა და გარემოს ურთიერთდამოკიდებულების შესწავლა, იყო ენტომოლოგი სტეფან ალფრედ ფორბსი. 1889 წელს მან გამოსცა მასალები მავნებელთა ეკოლოგიური გზებით კონტროლის შესახებ. ეკოლოგიურად გამართლებული მიდგომების დაცვის პარალელურად იგი ასევე ახორციელებდა ინსექტიციდებისა და გარემოს დაბინძურებისადმი რეზისტენტული მწერების სელექციას.

მიუხედავად იმისა, რომ თავად ტერმინი – მწერების ინტეგრირებული კონტროლი – ჟღერს ინოვაციურად, ის განვითარების საკმაოდ დიდ ისტორიას ითვლის. ფორბსი პირველია, ვინც მუშაობა დაიწყო იმ სისტემის ფორმირების მიმართულებით, რომელსაც ახლა მავნებელი მწერების ინტეგრირებული კონტროლი ეწოდება. ამ მიმართულებით განსაკუთრებით დიდ წარმატებებს მიაღწიეს მეოცე საუკუნის მეორე ნახევარში, გამოყენებით ეკოლოგიაზე დაფუძნებული კვლევების საშუალებით.

### დეფინიცია

არსებობს მავნებელი მწერების ინტეგრირებული კონტროლის არაერთი დეფინიცია. ქვემოთ მოცემული განმარტება მოიცავს ყველა მთავარ ასპექტს და მიღებულია მსოფლიოს უმრავლესი ქვეყნებისა და მათი ადგილობრივი სამსახურების მიერ: „მავნებელი მწერების ინტეგრირებული კონტროლი (IPM) არის ეკოსისტემაზე დაფუძნებული სტრატეგია, რომელიც ფოკუსირებულია მავნებელი მწერების ან მათ მიერ გამოწვეული დაზიანებების გრძელვადიან პრევენციაზე, ისეთი მიდგომების მეშვეობით, როგორცაა: ბიოლოგიური კონტროლი, სხვადასხვა მანიპულაციები ჰაბიტატების მიხედვით, თანამედროვე ტექნოლოგიების მოდიფიკაცია და რეზისტენტული სახეობების გამოყენება. პესტიციდებს რეგლამენტის სრული დაცვით მოიხმარენ მხოლოდ მას შემდეგ, რაც შესაბამისი მონიტორინგის შედეგად დადგინდება მათი საჭიროება და ორიენტირებულია მხოლოდ სამიზნე ორგანიზმის მოცილებაზე. მავნებელთა კონტროლისთვის საჭირო საშუალებები შეირჩევა შემდეგი წესით: მინიმუმამდე შემცირდეს ადამიანის ჯანმრთელობის, ბუნეფიციარი კულტურების, არასამიზნე ორგანიზმებისა და გარემოს დაზიანების რისკები“ (შედგენილია კალიფორნიის უნივერსიტეტის მიერ – IPM).

თავდაპირველად მავნებელი მწერების ინტეგრირებული კონტროლის დეფინიციები იყო ვრცელი და რთულად გასაგები. რ. ლ. რამბას გამარტივებულ დეფინიცია ასეთია (1972 წელი):

„მავნებელ მწერთა კონტროლის იმგვარი მეთოდების ინტელექტუალური სელექცია, რომელთა გამოყენებაც უზრუნველყოფს ხელსაყრელ ეკონომიკურ, ეკოლოგიურ და სოციალურ შედეგებს“.

### მავნებელთა კონტროლის სტრატეგიები

მწერებისა და ტკიპების ეფექტური კონტროლის სისტემა მოიცავს მრავალ ასპექტს, რომელთაგან თითოეული ორიენტირებულია ერთი საერთო მიზნის – მდგრადობის – მიღწევაზე.



სასოფლო-სამეურნეო კულტურებს აზიანებს მავნებელი მწერების უამრავი სხვადასხვა სახეობა, რომელთა მოქმედების შედეგად მცირდება მოსავლის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლები.

ქვემოთ მოცემულია რამდენიმე ძირითადი მიმართულება, რომელთაც მავნებელთა ინტეგრირებული კონტროლის სისტემა მოიცავს. აღსანიშნავია, რომ იგი არ შემოიფარგლება ამ მიმართულებებით და შესაბამის კვლევებსა და გამოცდილებაზე დაყრდნობით შესაძლებელია ახალი მიმართულებების გაჩენა.

### მავნებელთა იდენტიფიცირება და მისი მნიშვნელობა

უპირველესად, მნიშვნელოვანია მავნე მწერების, ტკიპებისა და მათი ბენეფიციარი ორგანიზმების ზუსტი იდენტიფიცირება. ეს საკითხი შესაძლებელია გადაწყდეს ადგილობრივი სპეციალისტის დახმარებით ადგილზე ან მისთვის მავნებლისა და მის მიერ მიყენებული დაზიანების ამსახველი ფოტოების/სიმპტომების ჩვენებით.

მავნებელთა წარმატებული იდენტიფიკაცია არის კონტროლის მთავარი საფუძველი. დაშვებულ შეცდომებს შესაძლოა მოჰყვეს მძიმე შედეგები. არასწორი იდენტიფიცირებისას სწორი სტრატეგიის შერჩევის შანსები ძალიან მცირდება.

ბევრი მავნებელი მწერის და ტკიპის იდენტიფიცირება მარტივია, რადგან ისინი ფართოდაა გავრცელებული. იდენტიფიცირებისას ასევე ძალიან მნიშვნელოვანია სასარგებლო და ზიანის მომტანი ორგანიზმების ერთმანეთისაგან გარჩევის ცოდნა.

ზოგიერთი ფართოდ გავრცელებული მავნებლის იდენტიფიცირება შეუძლიათ თავად ფერმერებსაც: მაგალითად, კოლორადოს ხოჭო, ბოსტანა, ანუ მახრა, ბუგრები და ა.შ. იდენტიფიცირებას მნიშვნელოვნად აიოლებს სახელწოდებების მიხედვით ინტერნეტში მავნებლების სურათების მოძიება და მათი შედარება მეურნეობებში აღმოჩენილ მავნებლებთან.

### კულტურათა მონაცვლეობა

კულტურათა მონაცვლეობის მიხედვით განისაზღვრება, წლიდან წლამდე სად რა სახეობის კულტურა უნდა იწარმოებოდეს. კულტურათა მონაცვლეობისას კონკრეტული კულტურა ერთ ნაკვეთზე შესაძლებელია იწარმოებოდეს მხოლოდ ერთი წლის ან წლის გარკვეული პერიოდის განმავლობაში, რის შემდეგაც იმავე ნაკვეთზე ის აღარ იწარმოება მომდევნო ან რამდენიმე წლის განმავლობაში.

არსებობენ კონკრეტული მავნებელი მწერები, ტკიპები, ნემატოდები და დაავადებები, რომლებიც ვერ ცოცხლობენ და მრავლდებიან მასპინძელი მცენარის გარეშე, კულტურათა მონაცვლეობის პირობებში შესაძლებელი ხდება მასპინძელ მცენარეთა წარმოების ოპტიმალური ვადებით შეწყვეტა, რაც, თავის მხრივ, უზრუნველყოფს მავნებელთა რიცხვის შემცირებასაც კულტურათა მონაცვლეობის არეალში.

ამრიგად, კულტურათა მონაცვლეობა არის მავნებელთა წინააღმდეგ ბრძოლის ქიმიური მეთოდისგან განსხვავებული პრაქტიკა, რომელიც ეფექტურია და მნიშვნელოვნად ამცირებს მავნებელთა სახეობების რიცხვს.

კულტურათა მონაცვლეობა ხელს უწყობს ნიადაგის ნაყოფიერების სასურველი დონის შენარჩუნებასაც.



## ნიადაგის დამუშავება

ნიადაგის დამუშავება მავნებელ მწერებზე პირდაპირ ზემოქმედებს, რადგან შედეგად ხდება ნიადაგის სტრუქტურული შემადგენლობის, ტენიანობის პროცენტულობის, ტემპერატურის მავნე ორგანიზმების გამრავლებისათვის არახელსაყრელი ცვლილებები.

ნიადაგის დამუშავების შედეგად ჭუპრები, ზრდასრული მატლები და მწერები ნიადაგის ზედაპირზე ხვდებიან, სადაც მავნებლები ილუპებიან სხვადასხვა ბუნებრივი ფაქტორების ზემოქმედების შედეგად; მაგალითად, კლიმატის, ჩიტების, სხვა მწერებისა და ბუნებრივი მტრების მიერ. მცირე ზომის მღრღნელებიც ჭამენ ნიადაგის ზედაპირზე განფენილ ძალიან ბევრ მავნებელ მწერს.

ნიადაგის სწორი დამუშავება და შედეგად მასპინძელი მცენარეების განადგურება ამცირებს მავნებელთა პოპულაციებს, ანადგურებს რა მათ საარსებო და გამომავლობის ჰაბიტატებს და დაუცველად ტოვებს მათ მკაცრი კლიმატური პირობების ზემოქმედების ქვეშ.

## პრევენციული კონტროლი

მავნებელი მწერების პრევენციული კონტროლის როგორც ბრძოლის ღონისძიების შერჩევა უფრო იაფია, ვიდრე ინსექტიციდების შესხურება. არსებობს ბევრი მეთოდი, რომელთა გამოყენებაც უზრუნველყოფს მავნებელი მწერების რიცხოვნობის შემცირებას მანამ, სანამ ფართობში მათი არსებობა თვალსაჩინო გახდება.

აღნიშნული მიმართულების ბევრი მეთოდი ეფექტურია დაავადებებისა და სარეველების წინააღმდეგაც, ამიტომ მათი ინტეგრირება ადვილად შესაძლებელია მავნებლების წინააღმდეგ განსახორციელებელ საერთო პროგრამაში.

პრევენციის მიზნით რეკომენდებულია კულტურათა და სარეველების მცენარეული ნარჩენების გატანა ნაკვეთებიდან და მათი განადგურება, რათა გაკონტროლდეს მავნებელი მწერებისა და ტკიპების რიცხვი. ეს საუკეთესო გზაა აღნიშნული მწერების გასანადგურებლად.

ცნობილია, რომ არსებობს მწერების აქტივობის პერიოდები. დარგვის/თესვის ეტაპების ვარირებამ შესაძლოა ხანდახან მნიშვნელოვნად უზრუნველყოს მწერების მიერ წარმოქმნილი პრობლემების პრევენცია.

## კულტურათა რეზისტენტულობა

რეზისტენტული სახეობების გამოყენება მავნებელი მწერების უარყოფითი ზემოქმედების შემცირების ძალიან მნიშვნელოვანი და ფართოდ გავრცელებული მექანიზმია.

შესაძლებელია რეზისტენტული სახეობების ტრადიციული მეთოდებით წარმოება და გამრავლება, თუმცა ეს დროში გაწელილი და ნაკლებად ზუსტი მეთოდია.

ახალი ტექნოლოგიის გამოყენებით იწარმოება ამა თუ იმ დაავადების, მავნებლისა თუ უარყოფითი კლიმატური ფაქტორისადმი რეზისტენტული სასოფლო-სამეურნეო კულტურათა სხვადასხვა სახეობა.

რეზისტენტული სახეობების წარმოება არის კარგი სტრატეგია პესტიციდების გამოყენების თავიდან ასაცილებლად. მავნებელთა კონტროლის ამ ას-



პექტის დაგეგმვის დაწყება საჭიროა ადრეულად, საწარმოებელი კულტურის შერჩევისთანავე.

### ატრაქტანტები და რეპელენტები

ატრაქტანტები და რეპელენტები გარკვეულ სიტუაციებში სასარგებლო ინსტრუმენტებია მავნებელი მწერების მიერ გამოწვეული ზარალის პრევენციისათვის.

ატრაქტანტი არის ბუნებრივი ან სინთეზური ნივთიერება, რომელიც განკუთვნილია მავნებელთა მისაზიდად და შემდგომ გასანადგურებლად.

არსებობს ატრაქტანტის სამი ძირითადი ჯგუფი:

- სასქესო ატრაქტანტი, ანუ ფერომონი (იზიდავს საპირისპირო სქესის მწერებს);
- საკვები ატრაქტანტი;
- კვერცხის დასადებად მისაზიდა ატრაქტანტი, როგორც სუბსტრატი.

ამჟამად 300-ზე მეტი სახეობის მწერის ატრაქტანტი არსებობს. მათ აქვთ უდიდესი მნიშვნელობა როგორც მწერების განადგურების, ასევე მათი გამოჩენისა და განვითარების სტადიების იდენტიფიცირებისთვის და წარმოდგენენ მავნებელი მწერების ინტეგრირებული კონტროლის სისტემის მნიშვნელოვან შემადგენელ კომპონენტს.

რეპელენტები სპეციფიკური სუნის მქონე ნივთიერებებია, რომელთაც აქვთ მავნებელი მწერების დამაფრთხობელი ეფექტი. მათი გამოყენება უფრო მოსახერხებელია საკარმიდამო ნაკვეთებში. გარდა ნივთიერებებისა, რეპელენტებად შესაძლებელია კონკრეტული მცენარეების გამოყენებაც, მაგალითად: ბაზილიკა, რომელიც აფრთხობს სტაფილოს ზრდასრულ ბუბებს, კატის პიტნა, რომელიც აფრთხობს კომბოსტოს ხვატარს და კოლორადოს ხოჭოს, და შროშანისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი მცენარეები, რომელთა გამოყენებითაც შესაძლებელია სტაფილოს ბუზის და ბუგრების დაფრთხობა.

### მონიტორინგი და მისი მნიშვნელობა

კულტურათა ვეგეტაციის სეზონზე, მავნებელი მწერებისა და ტკიპების კონტროლის მიზნით აუცილებელია ყოველკვირეული მონიტორინგის ჩატარება ნათესებში. სწორი გადაწყვეტილების მისაღებად საჭიროა ნაკვეთში მწერების პოპულაციის მიმართულებით არსებული სიტუაციის სრულყოფილად ცოდნა. ამის მიღწევა კი შესაძლებელია მონიტორინგის საშუალებით.

არსებობს მავნებელთა პოპულაციების მონიტორინგის რამდენიმე მეთოდი. ყველაზე გავრცელებულია ნათესების შემოვლა. მნიშვნელოვანია, რომ ფერმერი პერიოდულად მოძრაობდეს ნაკვეთში მწერების ან მათ მიერ კულტურებისთვის მიყენებული ზიანის იდენტიფიცირების მიზნით.

ზოგიერთი მავნებლის, მაგალითად, ტკიპის აღმოჩენას სჭირდება საველე მიკროსკოპის, გამაღივებელი შუშისა და სხვა სახის აღჭურვილობის გამოყენება.

ყოველკვირეული მონიტორინგი კიდევ იმითაა მნიშვნელოვანი, რომ იგი ფერმერს შედარებისა და გადაწყვეტილების მიღების საშუალებას აძლევს.



## კონტროლის ქიმიური მეთოდი

მავნებელი მწერების კონტროლის სწორი მეთოდების შერჩევა ხშირად და-  
მოკიდებულია ფერმერის გამოცდილებაზე, წინა წელს არსებული მავნებლების  
კომპლექსსა და განვლილ სეზონებში არსებული მავნებლების სახეობების ცოდ-  
ნაზე.

ბოსტნეული კულტურების წარმოების შემთხვევაში მავნებელთა კონტრო-  
ლის მეთოდების შერჩევა არ გულისხმობს მხოლოდ პესტიციდის შერჩევასა  
და შესხურებას. თუმცა პესტიციდის გამოყენების აუცილებლობის შემთხვევაში  
ფერმერმა უნდა წაიკითხოს პრეპარატის ეტიკეტზე მოცემული ინფორმაცია და  
დაიცვას შესაბამისი ინსტრუქციები.

ინსექტიციდები, რომლებიც წარმოდგენილია ამ წიგნში, რეკომენდებულია  
იმ მიზეზის გამო, რომ საქართველოში წლების განმავლობაში მათი გამოყენე-  
ბის შედეგად ნაჩვენები ეფექტი დამაკმაყოფილებელია.

ფაქტორები, რომელთა გათვალისწინებაც ქიმიური მეთოდის გამოყენები-  
სას არის აუცილებელი: ინსექტიციდების ფასები, შესხურების ღირებულება,  
შედარებითი ეფექტები და შესხურების შედეგად მოსალოდნელი სარგებელი.  
გასათვალისწინებელია ისიც, თუ რა სახის ეფექტი ექნება/არ ექნება კონკრე-  
ტული ინსექტიციდის გამოყენებას სხვა, არასამიზნე, სასარგებლო მწერებზე,  
ანუ მავნებელი მწერების ბუნებრივ მტრებსა და დამამტვერიანებელ მწერებზე.

აუცილებელია შესხურებისთვის საჭირო აღჭურვილობის სათანადო დებინ-  
ფექცია, რათა მინიმუმამდე შემცირდეს როგორც ადამიანის ჯანმრთელობის,  
ასევე არასამიზნე/სასარგებლო ორგანიზმებისა და გარემოს დაზიანების რის-  
კები.

მნიშვნელოვანია წინა პერიოდებში გამოყენებული ქიმიური კონტროლის მე-  
თოდების შეფასება – ფერმერმა ყოველთვის უნდა შეაფასოს მავნებელი მწე-  
რების წინააღმდეგ განხორციელებული აქტივობების ეფექტურობა. შესხურების  
შემდგომი ნაკვეთის ინსპექტირება ფერმერს დაეხმარება შესხურების ეფექტისა  
და შემდგომი მოქმედებების განსაზღვრაში. აუცილებელია ყურადღება გაამახ-  
ვილდეს ისეთ მნიშვნელოვან ფაქტორზე, როგორცაა ინსექტიციდის ეფექტი  
მავნებლის სტადიებთან მიმართებაში, ანუ რამდენად მოქმედებს კონკრეტული  
ინსექტიციდი მავნებლის სტადიებზე – ანადგურებს მავნებლის ყველა სტადიას  
თუ მხოლოდ ახალგაზრდა ასაკის მატლებსა და ნიმფებს.

## ბუნებრივი კონტროლი

ბუნებრივი კონტროლი არის მეთოდი, რომელიც ხელს უწყობს მავნებელი  
მწერების ბუნებრივ მტრებს, რათა მათ ეფექტურად შეამცირონ მავნებელთა  
რიცხვი და დაზიანონ ისინი. ამის მიღწევა შესაძლებელია სხვადასხვა გზით,  
მაგრამ ყველაზე მნიშვნელოვანია ინსექტიციდების შესხურებების შემცირება.  
ქიმიური პრეპარატის გამოყენებისას მავნებელ მწერებთან ერთად ყოველთვის  
ნადგურდება სასარგებლო ორგანიზმების გარკვეული რაოდენობაც. ინსექტიცი-  
დების გამოყენების შესახებ გადაწყვეტილების მიღებისას აუცილებელია განი-  
საზღვროს მათი გამოყენების ეფექტი სასარგებლო ორგანიზმებზე.



### ბიოლოგიური კონტროლი

ბრძოლის ეს ღონისძიება ხელს უწყობს მავნებელი მწერების ბუნებრივი მტრების წარმოშობას, გამრავლებასა და გაძლიერებას. კონტროლის ეს მეთოდი ითვლება ორგანული წესით კულტურათა წარმოების სტრატეგიის შემადგენელ კომპონენტად.

რთულია, მაგრამ შესაძლებელი მავნებელი მწერების ბუნებრივი მტრების და დაავადებების წარმოშობა, გამრავლება და გაძლიერება იმ პირობებშიც, როდესაც პარალელურად გამოიყენება ქიმიური მეთოდები. თუმცა, მავნებელთა ბუნებრივი მტრების განვითარება ყოველთვის უფრო ეფექტურად მიმდინარეობს, როდესაც მავნებელი მწერების წინააღმდეგ ინტეგრირებული ბრძოლა მიმდინარეობს, ნაცვლად მხოლოდ ქიმიური მეთოდის გამოყენებისა.

ისევე, როგორც დამამტვერიანებელი მწერების შემთხვევაში, ბიოლოგიური კონტროლის მიმართულების გამოყენებისასაც საჭიროა პესტიციდების, მათი გამოყენების პერიოდებისა და შესხურების ტექნიკის იმ სახით შერჩევა, რომ მინიმუმამდე შემცირდეს სასარგებლო ორგანიზმებზე შესაძლო უარყოფითი ზეგავლენის რისკები.

*მოცემულ ტექსტში განხილულია მავნებელი მწერების ინტეგრირებული კონტროლის ბევრი საკვანძო საკითხი და მიმართულება, თუმცა არსებობს სხვა საკითხები და მეთოდებიც. მოცემული ინფორმაცია წარმოაჩენს არაერთ საკითხსა და მიმდინარეობას, რომლებიც ჩართულნი არიან მავნებელი მწერების ინტეგრირებული კონტროლის ერთიან სისტემაში. უპირობოდ უნდა ითქვას, რომ მავნებელი მწერების ინტეგრირებული კონტროლის სისტემა არ არის სტატიკური თეორია. იგი ცოცხალი და მუდმივგანახლებადი სისტემაა. მიმდინარეობს ახალი და უკეთესი მეთოდების აღმოჩენა, რომელთა გამოყენებაც ეკონომიკური თვალსაზრისით მიზანშეწონილია და ისინი ერთვება სისტემაში. ამავდროულად, აღსანიშნავია, რომ მავნებელი მწერების ინტეგრირებული კონტროლის სისტემის უმთავრესი მიზანი მდგრადობის მიღწევაა.*

ძირითადი დაავადებების დიაგნოსტიკის სქემა – ბაღრიჯანი

ძირითადი სიმპტომები

ინფექციის წყარო	გამომწვევი	დაავადება	ლაქები			ლპობა	ფიფქი/ნადები		ჭკნობა		დეფორმაცია		ჩითილების ჩაწოლა	ქლოროზი
			ნაყოფი	დერო	ფოთოლი		ნაყოფი	ფოთოლი	ნაყოფი	ფოთოლი	ნაყოფი	ფოთოლი		
სოკო	Botrytis cinerea	ნაცრისფერი სიღამულე	X			X	X							
	Phomopsis vexans	ფომოფსისი	X		X				X	X	X		X	X
	Verticillium dahliae	ვერტიცილიუმის დაავადება								X				X
ვირუსი	Alternaria solani	ალტერნარიოზი			X	X	X	X		X				X
	Cucumber mosaic virus (CMV)	კიტრის მოზაიკის ვირუსი (CMV)										X		X
	Phytoplasma	სტოლბუფერი							X					X
ბაქტერია	Xanthomonas campestris	ბაქტერიული ლაქანობა		X										



## ლიანოსტომის სქემა – პარტოფილი

### ძირითადი სიმპტომები

ინფექციის წყარო	გამომწვევი	ლადავალება	ლაქები/წელულები			სიღამ-პლე	ფიფი/ნადები			ნეკრო-ზი	ტყნობა			დეფორ-მაცია	მეჭეხები			ზრდის შეფერვა	ქლო-როზი
			ტუბე-რი	ფო-თოლი	ლერი		ტუბე-რი	ფო-თოლი	ლერი		ფო-თოლი	ტუბე-რი	ლერი		ფო-თოლი	ტუბე-რი	ფო-თოლი		
სოკო	Phytophthora infestans	ფიტოფ-ტორა	X	X	X														
	Fusarium solani	კარტო-ფილის ტუბერების მზრალი სიდაპლე					X				X				X				
	Synchythium endobioticum	კიბო				X					X				X				
	Spongospora subterranea	ფხვიერი ძევი				X									X				
	Alternaria solani.	ალტერნა-რიოზი	X	X		X													
	Cercospora concors	ცერკოსპო-რიოზი		X				X						X					
	Rhizoctonia solani	რიზოქტო-ნიოზი	X			X													
Potato virus X(PVX)	მოზაიკა		X							X								X	
Potato virus (PAMV)	აუკუბა მოზაიკა		X	X															
Potato virus S (PVS)	კარტო-ფილის S ვირუსი (PVS)													X					
Potato virus Y (PVY)	კარტო-ფილის Y ვირუსი (PVY)		X							X					X				
Potato virus M (PVM).	კარტო-ფილის M ვირუსი (PVM)													X					
Pectobacterium phytophthorum	შავფება					X												X	
Erwinia, Corynebacterium, Bacillus and Pseudomonas spp.	სველი ბა-ქტერიული სიდაპლე					X													X

ძირითადი დაავადებების დიაგნოსტიკის სქემა – პიტირი

ძირითადი სიმპტომები

ინფექციის წყარო	გამომწვევი	დაავადება	ლაქები		ლპობა		ფოფქი/ნადები			ნეკროზი	ხმოზა/ჭკნობა			დეფორმაცია		ზრდის შეფერვა	ქლოროზი
			ნაყოფი	ფოთლოფი	ლერი	ნაყოფი	ლერი	ნაყოფი	ფოთლოფი		ლერი	ნაყოფი	ფოთლოფი	ლერი	ნაყოფი		
	<i>Erysiphe cichoracearum</i> f. <i>cucurbitacearum</i> , <i>Sphaerotheca fuliginea</i> f. <i>cucumis</i> .	ნაცარი		X				X			X				X		X
	<i>Sclerotinia libertiana</i>	ოვთრი სიღამლე		X		X					X						
	<i>Colletotrichum lagenarium</i>	ანთრაქნოზი	X	X	X							X					
	<i>Didymella bryoniae</i>	ასკოპიტოზი		X								X				X	
	<i>Cladosporium cucumerinum</i>	კლადოსპორიოზი	X	X			X										
სოკო	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	ჭრაქი	X	X			X					X					
	<i>Alternaria cucumerina</i>	ალტერნარიოზი	X	X				X		X							
	<i>Corynespora Cassicola</i>	შავი ოზი	X	X				X		X					X		
	<i>Fusarium oxysporum</i>	ფუზარიოფული ქენობა										X			X		
	<i>Pythium</i> sp., <i>Thielaviopsis basicola</i>	ფესვის შავი სიღამლე										X			X		X
	<i>Botrytis cinerea</i>	ნაყოფების ნაცრისფერი სიღამლე	X	X	X			X									
ვირუსი	Cucumber mosaic virus	მოზაიკა	X	X									X		X		X
	Cucumber green mottle mosaic virus	მწვანე მოზაიკა									X			X			
	<i>Pseudomonas burgeri</i>	სველი სიღამლე	X	X												X	
ბაქტერია	<i>Erwinia tracheiphila</i>	ჭურჭლოვანი ბაქტერიოზი	X	X													X

ძირითადი დაავადებების დიაგნოსტიკის სქემა – კუჭხუსტო

ძირითადი სიმპტომები

ინფექციის წყარო	გამომწვევი	დაავადება	ლაქები			ლპობა			ფიფი/წადები			ნეკროზი	ჭკნობა			კორმები	დეფორმაცია		ზრდის შეფერვა	ქლოროზი	
			ნაყოფი	ფოთოლი	ლერო	ნაყოფი	ფოთოლი	ლერო	ნაყოფი	ფოთოლი	ლერო		ნაყოფი	ფოთოლი	ლერო		ფოთოლი	წვავილი			ფოთოლი
	Plasmodiopsis brassicae.	კოლა													X			X			
	Hyaloperonospora parasitica	ჭრაქი	X	X		X	X		X	X										X	
	Alternaria brassicae	ალტერნარიოზი	X	X			X		X	X											
	Phoma lingam	ფომოზი	X	X	X														X		
სოკო	Fusarium oxysporum	ფუზარიოზული ჭკნობა															X			X	
	Botrytis cinerea	ნაცრისფერი სიღამაძლე				X				X											
	Albugo candida	თეთრი ლაქიანობა		X												X				X	
	Rhizoctonia solani	რიზოქტონიოზი	X			X														X	
	Sclerotinia sclerotiorum	თეთრი სიღამაძლე				X				X											
ვირუსი	Cauliflower Mosaic Virus	კომბოსტოს მოზაიკა										X						X			
ბაქტერია	Erwinia carotovora, Erwinia aroidaeae, Pseudomonas saxeebebi..	სველი სიღამაძლე		X															X		
	Xanthomonas campestris	ბლევროტი		X															X	X	



ძირითადი დაავადებების დიაგნოსტიკის სქემა – სტაფილუ

ძირითადი სიმპტომები

ინფექციის წყარო	გამომწვევი	დაავადება	ლაქები			ლპობა			ფიფი/ნადები			ნექროზი	ჭკობა			კორძები	დეფორმაცია		ზრდის შეფერვა	ქლოროზი
			ძირ-ვენა	ფო-თოლი	ლერო	ძირ-ვენა	მცენარე	ძირ-ვენა	ფო-თოლი	ლერო	ძირ-ვენა		ფო-თოლი	ლერო	ლერო		ფო-თოლი			
სოკო	Phoma ros-trupij	ფომოზი, ანუ ყავისფერი სიღამლე	X	X	X	X			X	X			X							
	Alternaria dicina	ალტერნარიიზი	X	X		X								X						
	Sclerotinia sclerotiorum	ბამბის სიღამლე (თეთრი სიღამლე)			X	X														
	Botrytis cinerea	ნაცრისფერი სიღამლე	X			X														
	Rhizoctonia carotae	ქვიცი, ანუ რიზოქტონიოზი	X			X														
ვირუსი	Fusarium spp	ფუზარიოზული სიღამლე	X							X									X	
	Carrot Red Leaf Virus (CRLV)	ფოთლების სიწითლის ვირუსი (CRLV)																	X	
	Parsnip Yellow Fleck Virus	ძირითეობას ყვითელი ლაქიანობის ვირუსი												X						X
ბაქტერია	Erwinia caratovora	სველი ბაქტერიული სიღამლე	X																	
	Xanthomonas campestris pv. carotae	ბაქტერიოზი		X															X	

ძირითადი დაავადებების დიაგნოსტიკის სქემა – ჭარხალში

ძირითადი სიმპტომები

ინფექციის წყარო	გამომწვევი	დაავადება	ლაქები				ლპობა	ფიფქვ/ნადები		ნეკროზი	ჭკნობა		კორმები	დეფორმაცია		ზრდის შეფერხება
			ფესვი	ფოთოლი	დერო	ძირხვენა		ძირხვენა	ფოთოლი		ფოთოლი	ფოთოლი				
სოკო	Pleospora bjoeringii (Phoma betae)	შავფეხა	X	X	X	X			X		X					X
	Cercospora beticola	ცერკოსპორიოზი		X					X		X					
	Peronospora farinosa f. sp. betae	ჭრავი		X					X					X		
	Uromyces betae	უზნა		X								X				
	Botrytis cinerea	ნაცრისფერი სიღამლე	X				X									
ვირუსი	Erysiphe betae	ნაცარი		X					X							
	Beet Mosaic Virus (BtMV)	ჭარხლის მოზაიკა		X							X			X		
	Beet curly top virus (BCTV)	ჭარხლის სიხუჭუჭე, ანუ კალიფორნიული ავადმყოფობა (BCTV)								X				X		
ბაქტერია	Agrobacterium tumefaciens	ჭარხლის ფესვების კიბო											X			
	Xanthomonas beticola	ჭარხლის ფესვის ტუბერკულოზი					X									X

ძირითადი დაავადებების დიაგნოსტიკის სქემა – შიშაპა

ძირითადი სიმპტომები

ინფექციის წყარო	გამომწვევი	დაავადება	ლაქები			ლპობა			ფიფქი/ნადები			ნიკროზი	ხმობა/ჭკნობა			დეფორმაცია		ზრდის შეფერვა	ქლოროფი	
			ნაყოფი	ფოთილი	ლერი	ნაყოფი	ფესვი	ნაყოფი	ფოთილი	ლერი	ნაყოფი		ფოთილი	ლერი	ნაყოფი	ფოთილი				
სოკო	Alternaria Solani	ალტერნარიოზი	X	X				X				X								
	Colletotrichum Capsisi	ანთრაქნოზი	X	X								X					X			
	Fusarium oxysporum	ფუზარიოზული ჭკნობა			X														X	
	Botrytis Cinerea	ნაცრისფერი სიღამკლე	X	X	X				X											
	Didymella Lycopersici, Phoma Destructiva, Phoma Exigua	ლერის ფუძის სიღამკლე			X						X									
	Verticillium dahliae, Verticillium albo-atrum.	ვერტიცილიოზური ჭკნობა		X									X						X	
ვირუსი	Cercospora Capsici	ცერკოსპორიოზი		X															X	
	Erysiphe Oronti	ნაცარი		X						X							X		X	
	Phytophthora capsici.	ფითოფტორა	X	X										X						
	phytoplasma	სტოლბური					X							X				X	X	
	Cucumber mosaic virus (CMV)	კიტრის მოზაიკის ვირუსი (CMV)															X	X	X	
	Alfalfa mosaic virus (AMV)	იონჯის მოზაიკის ვირუსი (AMV)															X		X	
ბაქტერია	Xanthomonas Campestrispv. Vesicatoria	ფოთლების ბაქტერიული ლაქიანობა	X	X										X					X	
	Clavibacter michiganensis	ბაქტერიული კიბო	X	X	X															
	Ralstonia solanacearum.	ბაქტერიული ჭკნობა														X			X	

ძირითადი დაავადებების დიაგნოსტიკის სქემა – საგაერთო

ძირითადი სიმპტომები

ინფექციის წყარო	გამომწვევი	დაავადება	სიღამბულე		ფიფქვი/ნადები		მოზაიკა		ჭკნობა		დეფორმაცია		ზრდის შეფერხება
			ნაყოფი	ფოთოლი	ფოთოლი	ყვავილი	ლერო	ფოთოლი	ნაყოფი	ფოთოლი			
სოკო	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	თეთრი სიღამბულე	X			X							
	<i>Colletotrichum orbiculare</i>	ანთრაქნოზი	X	X									
	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	ჭრაქი	X	X									X
ვირუსი	<i>Erysiphe cichoracearum, Sphaerotheca fuliginea</i>	ნაცარი	X						X	X	X		
	Watermelon mosaic virus (WMV)	საზამთროს მოზაიკის ვირუსი (WMV)	X					X					X
	Cucumber mosaic virus	კიტრის მოზაიკის ვირუსი						X				X	
ბაქტერია	<i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>Citrulli</i>	ნაყოფის ბაქტერიული ლაქიანობა	X							X			



ძირითადი ღააკვადებების დიაგნოსტიკის სქემა – ნუსხი

ძირითადი სიმპტომები															
ინფექციის წყარო	გამომწვევი	ლაგადება	ლაქები		ლუბა	ფიფქი/ნადები		მოზაიკა	ჭკნობა		კორქები	დეფორმაცია		ზრდის შეფერვება	ქლოროზი
			ნაყოფი	ფოთოლი		ნაყოფი	ფოთოლი		დეფი	ფოთოლი		ფოთოლი	ფოთოლი		
	Sphaerotheca fuliginea	ნაცარი		X		X	X		X	X		X	X	X	
	Fusarium oxysporum f. sp.melonis	ფუზარიოზული ჭკნობა	X						X	X					X
სოკო	Colletotrichum orbiculare	ანთრაქნოზი	X						X	X	X				
	Pseudoperonospora cubensis	ჭრაქი	X			X				X					
ვირუსი	Cucumber mosaic virus (CMV) and Watermelon mosaic virus (WMV)	კიტრის მოზაიკის ვირუსი (CMV) და სანაშორის მოზაიკის ვირუსი (WMV)						X					X	X	
	Acidovorax avenae	ნაყოფის ბაქტერიული ლაქიანობა	X	X	X							X			
ბაქტერია	Pseudomonas syringae pv. Lachrymans	ფოთლების ბაქტერიული ლაქიანობა	X	X	X									X	

ძირითადი დაავადებების დიაგნოსტიკის სქემა – ხახვი და ნიორი

ძირითადი სიმპტომები

ინფექციის წყარო	გამომწვევი	დაავადება	ლაქები		ლპობა		ფიფქი/ნადები		ნეკროზი	ჭკნობა		კორიები	დეფორმაცია		ზრდის შეფერვება	ქლოროზი
			ბოლქვი	ღერი	ბოლქვი	ღერი	ბოლქვი	ღერი		ბოლქვი	ღერი		ღერი			
	Peronospora destructor	ჭრაქი		X									X			X
	Puccinia allii	ყანგა		X									X			
	Botrytis porri	ნიფრის ნაცრისფერი სიღამკლე	X				X	X		X						X
	Alternaria allii	ალტერნარიოზი	X				X									
	Botrytis porri B. aclada, B. byssoidea, B. squamosa	ხახვის ნაცრისფერი სიღამკლე	X				X	X		X						
სოკო	Urocystis cepulae	ხახვის გულაფუტა		X									X			
	Fusarium oyspoum; Fusarium moniliforme and Fuisarium culmorum.	ფუზარიოზული ჭკნობა და ბოლქვის ლპობა							X						X	
	Sclerotinia cepivorum	ხახვის და ნიფრის თეთრი სიღამკლე							X						X	
	Aspergillus niger	ხახვის ბოლქვების შავი ობი და სიღამკლე						X			X					
ვირუსი	Onion Mosaic Virus	ხახვის მოზაიკის ვირუსი		X										X		X
ბაქტერია	Pectobacterium carotovorum and Burk holderia cepacia	ხახვის და ნიფრის ბაქტერიოზი				X										

## ა

**ანომორფი** – სოკოს არასრულყოფილი ან უსქესო (ვეგეტატიური) ეტაპი.

**აპოტეციუმი** – ღია ჭიქის ან ლამბაქის ფორმის ასკოკარპი (აპოტეციუმი), რომელიც წარმოიქმნება ზოგიერთ ასკომიცეტში.

**არასრული სოკო** – სოკო, რომელიც არ წარმოქმნის სასქესო სპორებს.

**არასრული სტადია (ფაზა)** – სოკოს სასიცოცხლო ციკლის ნაწილი, რომლის დროსაც წარმოიქმნება ვეგეტატიური (უსქესო) სპორები. ანამორფული ფაზა.

**არაინფექციური დაავადება** – დაავადება, რომელიც გამოწვეულია აბიოტური აგენტებით, რომელიც წარმოადგენს გარემო ფაქტორებს და არა პათოგენებს.

**ასკოკარპი** – ასკომიცეტების ნაყოფსხეულები, რომლებიც შეიცავენ ასკებს.

**ასკომიცეტები** – სოკოების ჯგუფი, რომლებიც თავიანთ სქესობრივ სპორებს (ასკოსპორებს) წარმოქმნიან ასკებში.

**ასკოსპორა** – ასკებში სქესობრივი გზით წარმოებული სპორები.

**ასკუსი** – ჰიფების უჯრედები, რომლებშიც ხდება მეიოზი და რომლებიც შეიცავენ ასკოსპორებს (დიურიტად, რვა ცალს).

## ბ

**ბაზიდიომიცეტები** – იმ სოკოების ჯგუფი, რომლებიც თავიანთ ვეგეტატიურ (არასქესობრივ) სპორებს (ბაზიდიოსპორებს) წარმოქმნიან ბაზიდიუმში.

**ბაზიდიოსპორა** – ვეგეტატიური სპორა, რომელიც წარმოიქმნება ბაზიდიუმში.

**ბაქტერიოფაგი** – აინფიცირებს ბაქტერიას და უმეტესად იწვევს მის სიკვდილს.

**ბაცილა** – ჩხირის ფორმის ბაქტერია.

## გ

**გალები** – რომელიმე პათოგენის ინფექციის შედეგად იმ ქსოვილის შეშუპება ან ჭარბი ზრდა, რომელიც წარმოიქმნება მცენარეზე.

**გაყვითლება** – მცენარეთა დაავადება, ხასიათდება სიყვითლით და ზრდის შეჩერებით.

**გომოზი** – კომპლექსური პოლისაქარიდული ნივთიერება, რომელიც ჭრილობის ან ინფექციის შედეგად გამოიყოფა მცენარის უჯრედებზე.

## დ

**დაავადების ციკლი** – ჯაჭვი, რომელსაც მოიცავს დაავადების განვითარების პროცესი, პათოგენის განვითარებისა და დაავადების მასპინძელ ორგანიზმზე მოქმედების ეტაპების ჩათვლით.

**დიკარიოტი** – მიცელიუმი ან სპორა, რომელიც შეიცავს ორ სქესობრივად თავსებად ბირთვს ერთ უჯრედში – დამახასიათებელია ბაზიდიომიცეტებისთვის.

## ე

**ეგზოპარაზიტები** – პარაზიტები, რომლებიც ცხოვრობენ მასპინძელ ორგანიზმზე, მაგრამ იკვებებიან გარედან ან გარემოდან.

**ენდოპარაზიტები** – პარაზიტი, რომელიც იჭრება მასპინძელ ორგანიზმში და მასში იკვებება.

## ვ

**ვიროიდი** – პატარა, დაბალმოლეკულური წონის რიბონუკლეინის მჟავა, რომელიც აინფიცირებს მცენარეულ უჯრედებს, თავად რეპლიცირებს და იწვევს დაავადებას.

**ვირუსი** – სუბმიკროსკოპული, ობლიგატური პარაზიტი, რომელიც შედგება ნუკლეინის მჟავისა და ცილებისგან.

## ზ

**ზოოსპორა** – სპორა, რომელსაც აქვს ფლაგელა და წყალში გადაადგილების უნარი.

## ი

**ინდიკატორი** – მცენარე, რომელიც რეაგირებს გარკვეულ ფაქტორებზე და ხშირად გამოიყენება კოხის პოსტულატების დასადგენად.

**ინფექცია** – მასპინძელ მცენარეში პარაზიტის შეჭრა.

## კ

**კულტურა** – ხელოვნური არე, რომელზეც ხდება მიკროორგანიზმების ზრდა.

**კონდიოფორა** – სპეციალიზებული ჰიფა, რომელზეც წარმოიქმნება ერთი ან მეტი კონიდია.

**კონიდიუმი** – სოკოების ვეგეტატიური (უსქესო) სპორები, რომლებიც წარმოიქმნება კონდიოფორების დაბოლოებებზე.

## ლ

**ლოკალური დაზიანება** – ლოკალური ლაქები, რომლებიც ფოთლებზე ვირუსის მექანიკური ინოკულაციის შედეგად წარმოიქმნება.

**ლპობა** – დარბილებული, უფერული და ხშირად დაშლილი მცენარეული ქსოვილი, რომელიც არის სოკოსვანი და ბაქტერიული ინფექციის შედეგი.

## მ

**მასპინძელი** – მცენარე, რომელიც ინფიცირდება პარაზიტების მიერ და საიდანაც პარაზიტები იღებენ მინერალებს.

**მიცელიუმი** – ჰიფა ან ჰიფების ერთობლიობა, რომელიც წარმოქმნის სოკოს სხეულს.

**მუმიფიცირებული** – გამომშრალი, გამხმარი ნაყოფი.

## ნ

**ნემატოდა** – ძირითადად მიკროსკოპული, ჭიის მსგავსი ცხოველები, რომლებიც საპროფიტულად

ცხოვრობენ წყალსა და ნიადაგში, ან პარაზიტულად – მცენარეებსა და ცხოველებში.

## ო

**ობლიგატური პარაზიტები** – პარაზიტები, რომელთაც შეუძლიათ გაზრდა და გამრავლება ცოცხალ ორგანიზმებზე ან ცოცხალ ორგანიზმებში.

**ოომიცეტები** – სოკოს მსგავსი ქრომისტა, რომელიც წარმოქმნის ოოსპორებს.

**ოოსპორა** – სასქესო სპორები, რომლებიც წარმოიქმნებიან ორი მორფოლოგიურად განსხვავებული გამეტის შერწყმით (ოოგონიუმი და ანთერიდიუმი).

## პ

**პათოგენი** – ობიექტი, ძირითადად მიკროორგანიზმი, რომელიც იწვევს დაავადებას.

**პათოგარი** – ბაქტერიების ქვესახეობა ან შტამი, რომელიც აინფიცირებს მხოლოდ მცენარეებს გარკვეულ გვარსა თუ სახეობაში.

**პარაზიტი** – ორგანიზმი, რომელიც ცხოვრობს მასპინძელ მცენარეზე ან მცენარეში და იკვებება მისი საშუალებით.

**პარაზიტის დიაპაზონი** – მასპინძელი მცენარის სხვადასხვა ტიპი, რომელთაც თავს ესხმიან პარაზიტები.

**პიკნიდიუმი** – უსქესო, სფერული ან კოლბის ფორმის ნაყოფსხეული, რომელიც ჩამწკრივებულია კონდიოფორების შიგნით და წარმოქმნის კონიდიას.

**პირველადი ინფექცია** – მცენარეების პირველადი ინფექცია, რომელიც გამოწვეულია ზამთარგამოვლილი ან ზაფხულგამოვლილი პათოგენების მიერ.

**პროკარიოტები** – მიკროორგანიზმები, რომელთა გენეტიკური მასალა არ არის მოთავსებული გარსიან ბირთვში, მაგალითად, ბაქტერია ან მოლიკუტები.

## ჟ

**ჟანგა** – დაავადება ჩნდება მცენარეზე და გამოწვეულია ერთ-ერთი სოკოს (ურედინალე) მიერ.

## ს

**საპროფიტები** – ორგანიზმები, რომლებიც იკვებებიან მკვდარი ორგანული ნივთიერებით.

**სისტემური** – მცენარის სისტემური გავრცელება მთელ სხეულში.

**სიმსივნე** – ქსოვილის არაკონტროლირებადი ზრდა.

**სკლეროციუმი** – ჰიფების კომპაქტური ერთობლიობა მასპინძელ ქსოვილთან ერთად, ძირითადად გამუქებული და გასქელებული კანით, რომელსაც აქვს უნარი, გაუძლოს არახელსაყრელ გარემო პირობებს.

**სპიროპლაზმა** – პლემორფული, კედლის არმქონე მიკროორგანიზმები, რომელიც წარმოდგენილია დაავადებულ მცენარეთა ფლოემაში. ისინი ხშირად ჰელიკალურია.

**სპორა** – სოკოების რეპროდუქციული ერთეული, რომელიც შედგება ერთი ან მეტი უჯრედისგან; იგი მიიჩნევა უმაღლესი მცენარეების თესლების ანალოგად.

**სპორადონიუმი** – ნაყოფსხეულის სტრუქტურა, შედგება კონიდიოფორების კლასტერისგან, აერთიანებს ჰიფებს.

**სპორანგიუმი** – ვეგეტატიური სპორების კონტეინერი. ზოგიერთ შემთხვევაში ფუნქციონირებს როგორც მარტოული სპორა.

**სრულყოფილი ფაზა** – სოკოების სასიცოცხლო ციკლის სქესობრივი სტადია. ტელემორფი.

**სქესობრივი განაყოფიერება** – წარმოიქმნება იმ ბირთვების გაერთიანების შედეგად, რომლებშიც ხდება მეიოზი.

## ტ

**ტელემორფი** – სოკოების სქესობრივი ან ე.წ. ზრდის სრულყოფილი ფაზა.

**ტელიოსპორა** – ჟანგა და გუდაფშუტოვანი სოკოების სასქესო, თხელკედლიანი სპორა.

**ტელიუმი** – ნაყოფსხეულისებრი სტრუქტურა, რომელშიც წარმოიქმნება ჟანგას ტელიოსპორები.

## უ

**უსქესო გამრავლება** – ნებისმიერი ტიპის რეპროდუქციული სისტემა, რომელიც არ მოიცავს გამეტების ერთობლიობას ან მეიოზს.

## ფ

**ფისტულა** – პატარა, ბებერას მსგავსი ეპიდერმისის წარმონაქმნი.

**ფიტოპლაზმა** – მოლიკუტები, რომლებიც აინფიცირებენ მცენარეებს, მაგრამ ვერ იზრდებიან კულტურაში.

**ფლაგელა** – შოლტის მსგავსი სტრუქტურა, რომელიც ახასიათებს ბაქტერიებს ან ზოოსპორებს და ფუნქციონირებს როგორც სამოძრაო ორგანო.

## ქ

**ქლამიდოსპორა** – თხელი, ვეგეტატიური (უსქესო) სპორა, რომელიც ყალიბდება სოკოს ჰიფების უჯრედების მოდიფიკაციის შედეგად.

**ქლოროზი** – ყვითელი ფერის ქსოვილი, რომელიც მიიღება ქლოროფილის დესტრუქციის (დაშლის) შედეგად ან ქლოროფილის დარღვევით წარმოქმნისას.

## ც

**ცისტა** – სოკოებში ეწოდება ზოოსპორები, ნემატოდებში კი – მოწიფული მკვდარი მდედრის კარკასი, ჰეტეროდერას ან გლობოდერას გვარიდან, რომლებიც შეიცავენ კვერცხებს.

## ჭ

**ჭაუსტორიუმი** – მასპინძლის უჯრედებში ჰიფების მარტივი ან დატოტვილი სტრუქტურა, რომელიც მოქმედებს როგორც შემწოვი ორგანო.

**პიალინური** – უფერო, გამჭვირვალე.

**პიპერპლაზია** – მცენარეული ქსოვილის ქარბი ზრდა, რომელიც განპირობებულია უჯრედების სწრაფი დაყოფით.

**პიფა** – მიცელიუმის ერთი ტოტი.



# გამოყენებული ლიტერატურა

1. Abawi, G.S., Grogan. R. (1979) Epidemiology of diseases caused by Sclerotinia species. *Phytopathology* 69
2. Agrios, G.N. (1988) *Plant Pathology*. 3rd ed. Academic Press, New York
3. Alexopoulos, C. J., Mims, C.W., Blackwell, M. (1996) *Introductory Mycology*, 4th Ed. Wiley, New York
4. Bailey, L.H. (1976) *A Concise Dictionary of Plants Cultivated in the United States and Canada*. Macmillan Publ. Co., New York
5. Bailly, R. (1990) *Guide Pratique de Défense des Cultures*. Assoc. Coord. Tech. Agric., Paris, France
6. Barnett, H. L., Hunter, B. B. (1998) *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. 4th Ed. APS Press, St. Paul, MN
7. Barnett, H.L., Hunter. B.B. (1987) *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. 4th ed. Macmillan Publ. Co., New York
8. Baudoin, A. B. et al. (1988) *Laboratory Exercises in Plant Pathology: An Instructional Kit*. APS Press, St. Paul, MN
9. Bennett, W. F., et.al. (1993) *Nutrient Deficiencies and Toxicities in Crop Plants*. APS Press, St. Paul, MN
10. Boiteau, G., Singh, Perry, H. (1987) *Potato Pest Management in Canada*. Proc. Symp., Fredericton
11. Booth, C. (2012). *The Genus Fusarium*. Common. Mycol. Inst., Kew, Surrey, England
12. Bould, C., Hewitt, E.T., Needham P. (2013) *Diagnosis of Mineral Disorders in Plants*. Vol. 1. Principles. H.M. Stationery Office, London
13. Bradbury, J.F. (1986) *Guide to Plant Pathogenic Bacteria*. CAB International Mycol. Inst., Wallingford, U.K
14. Chaput, J. (1993) *Integrated Pest Management for Onions, Carrots, Celery and Lettuce in Ontario. A Handbook for Growers, Scouts and Consultants*. Ont. Minist. Agric. Food Publ. 363
15. Chupp, C. (2006). *Vegetable Diseases and Their Control*. Ronald Press, New York
16. Davis, R., Michael and Raid, Richard, N. (2002) *Compendium of Umbelliferous Crop Diseases*. APS Press. St. Paul, MN
17. Dhingra, O.D., et al (2005). *Basic Plant Pathology Methods*. CRC Press, Boca Raton, Florida
18. Fry, J.M. (1989). *Natural Enemy Databank*. CAB International, Wallingford, U.K
19. Gerber, H.S. (2005). *Major Insect and Allied Pests of Vegetables in British Columbia*. British Columbia Minist. Agric. Food Publ
20. Harris, K.F., Maramorosch, K. (2000). *Pathogens, Vectors, and Plant Diseases: Approaches to Control*. Academic Press, New York
21. Jones, Jeffrey, B., Zitter, Tomas, A et.al (2014) *Compendium of Tomato Diseases and Pests, Second Edition*. APS Press. St. Paul, MN
22. Koike S., Gladders P., Albert O. (2007) *Vegetable Diseases: A Color Handbook*. APS Press. St. Paul, MN
23. Koike, Steven, T., Gladders, et al (2007) *Vegetable Diseases, A Color Handbook Massachusetts and San Diego*: Academic Press
24. Laurence, J. A., and Weinstein, L. H. (1981). Effects of air pollutants on plant productivity. *Annu. Rev. Phytopathol.* 19, 257–271
25. Lelliott, R.A., Stead. D.A (2005) *Methods for the Diagnosis of Bacterial Diseases of Plants*. Blackwell Scientific Publ., Oxford

26. Levitt, J. (2006) Responses of Plants to Environmental Stresses. Academic Press, New York.
27. Maynard, D.N. (1979). Nutritional disorders of vegetable crops: A review. J. Plant Nutrition 1:1-23
28. Nelson, P.E., Toussoun T.A. (2004) Fusarium: Diseases, Biology and Taxonomy. The Pennsylvania State University Press, University Park
29. Pernezny, Ken, Roberts, Pamela, D. (2003) Compendium of Pepper Diseases. APS Press. St. Paul, MN
30. Stevenson, Walter, R., et al. (2001) Compendium of Potato Diseases. Second Edition. APS Press. St. Paul, MN
31. Thomas W. (2006) Compendium of Cucurbit Diseases. APS Press. St. Paul, MN
32. University of Georgia Commercial Production and Management of Carrots (B1175). <http://extension.uga.edu/publications/detail.cfm?number=B1175>



# გამოყენებული ზოტოები

- 1.1 Fungal hyphae. (n.d) In Fungi Kigdom, Retrieved [www.Fungikingdom.com](http://www.Fungikingdom.com)
- 1.2 Bacterial particle, prepared by 3D program. (n.d) In Acuariovida, Retrieved <http://www.acuariovida.com/t121-bacterias>
- 1.3 Gram-positive (Blue) and gram-negative bacteria (red). (n.d) In Micro Blog, Retrieved <http://www.micro-blog.info/2015/01/we-need-new-antibiotics-for-gram-negative-not-gram-positive-bacteria/>
- 1.4 Viral particle, prepared by 3D program. (n.d) In Virologypedia, Retrieved <http://www.virologypedia.com/>
- 1.5 Light microscope picture of Nematode. (n.d) Author Ernest C. Bernard, Retrieved [http://www.discoverlife.org/nh/tx/Nematoda/images/Rhodolaimus\\_dimorphus.357x300.jpg.html](http://www.discoverlife.org/nh/tx/Nematoda/images/Rhodolaimus_dimorphus.357x300.jpg.html)
- 1.6 Tomato sun scald. (n.d.) In Owentree, Retrieved [http://www.owentree.com/sun\\_scald.html](http://www.owentree.com/sun_scald.html)
- 1.7 Symptoms of tomato Catface, caused by crop freezing (n.d) In Gardening Know How, Retrieved <https://chook-sandroots.wordpress.com/2013/05/15/frost-hits-the-runner-beans/>
- 1.8 Symptoms of tomato wilting, due to low soil moisture content (n.d.) In Discover life Organization, Retrieved [http://www.discoverlife.org/nh/tx/tomato\\_wilt/images/.357x300.jpg.html](http://www.discoverlife.org/nh/tx/tomato_wilt/images/.357x300.jpg.html)
- 1.9 How soil pH affects availability of plant nutrients (n.d) In Colorado State University Extension. Retrieved, <http://www.ext.colostate.edu/mg/gardennotes/222.html>
- 1.10 Symptoms of hail damage in tomato (n.d.) In Commons Wikimedia, Retrieved [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hail\\_damage.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hail_damage.jpg)  
Annex 1. Nutrient Deficiencies: In Sustainable Agriculture: Retrieved [http://www2.hawaii.edu/~nvhue/sustain\\_ag/sustag895.html](http://www2.hawaii.edu/~nvhue/sustain_ag/sustag895.html)
- 2.1 Symptoms of gray mold in eggplant (n.d.) In Caring Plants, Retrieved <http://www.abgenternasyonel.com/ilac.php?dilkod=EN&ilacid=27&kat=bestnate-50-ec>
- 2.2 Symptoms of phomopsis blight (n.d.) In Wikigardener, Retrieved [http://gardener.wikia.com/wiki/Phomopsis\\_blight?file=Aubergine\\_Phomopsis\\_Vexans.jpg](http://gardener.wikia.com/wiki/Phomopsis_blight?file=Aubergine_Phomopsis_Vexans.jpg)
- 2.3 Symptoms of verticillium wilt (n.d.) Author Lindsey du Toit, Retrieved [http://mtvernon.wsu.edu/path\\_team/DiseaseGallery/eggplant-verticillium-wilt-2.htm](http://mtvernon.wsu.edu/path_team/DiseaseGallery/eggplant-verticillium-wilt-2.htm)
- 2.4 Symptoms of alrenaria solani in eggplant (n.d.) In Plant Village, Retrieved [https://www.plantvillage.com/en/topics/eggplant/infos/diseases\\_and\\_pests\\_description\\_uses\\_propagation](https://www.plantvillage.com/en/topics/eggplant/infos/diseases_and_pests_description_uses_propagation)
- 2.5 Symptoms of cucumber mosaic virus (n.d.) In Diseases-Pepper and Eggplant, Retrieved <http://www.semena.org/agro/diseases4/tobamovirus-e.htm>
- 2.6 Symptoms of stolbur in eggplant (n.d.) In Legumicultura, Retrieved <http://www.legumicultura.ro/content/vinete.php>
- 2.7 Symptoms of bacterial spot in eggplant (n.d.) In Canadian Food Inspection Agency, Retrieved [http://www.inspection.gc.ca/DAM/DAMimages/pestrava\\_ralsol\\_factsheet\\_1328250272131eng.jpg](http://www.inspection.gc.ca/DAM/DAMimages/pestrava_ralsol_factsheet_1328250272131eng.jpg)
- 2.8 Symptoms of chilling injury. (n.d) In Canadian Food Inspection Agency, Retrieved [http://www.inspection.gc.ca/DAM/DAM-plants-vegetaux/ ralsol\\_factsheet\\_image7\\_1328250272131\\_eng.jpg](http://www.inspection.gc.ca/DAM/DAM-plants-vegetaux/ ralsol_factsheet_image7_1328250272131_eng.jpg)
- 3.1 Symptoms of late blight in potato (n.d.) Author Jean Ristaino, Retrieved <http://usablight.org/>
- 3.2 Symptoms of fusarium dry rot on potato (n.d.) In Unece Organization, Retrieved [www.unece.fusarium\\_rot.jpg.org](http://www.unece.fusarium_rot.jpg.org)
- 3.3 Symptoms of potato canker (n.d.) In Inspection Canada, Retrieved [http://www.inspection.gc.ca/DAM/DAM-plants-vegetaux/STAGING/images-images/pestrava\\_synend\\_factsheet\\_image2\\_1327933156339\\_eng.jpg](http://www.inspection.gc.ca/DAM/DAM-plants-vegetaux/STAGING/images-images/pestrava_synend_factsheet_image2_1327933156339_eng.jpg)
- 3.4 Symptoms of potato powdery scab (n.d.) In Wikipedia, Retrieved [https://en.wikipedia.org/wiki/scab\\_potato](https://en.wikipedia.org/wiki/scab_potato)

- 3.5 Symptoms of early blight in potato leaf (n.d.) Author Tom Leroy, Retrieved <http://www.gardeningwithtomleroy.com/wp-content/uploads/2013/04/Early-Blight-of-Potato1.jpg>
- 3.6 Symptoms of cercospora leaf blotch (n.d.) Author Bob Souvestre, Retrieved <https://laplantpath.wordpress.com/page/8/>
- 3.7 Symptoms of rhizoctonia of potato tuber (n.d.) In Michigan University, Retrieved <http://www.potatodiseases.org/rhizoctonia.html>
- 3.8 Symptoms of potato virus X on leaves (n.d.) In CIP potato, Retrieved <http://croptgenebank.sgrp.cgiar.org/index.php/management-mainmenu-433/stogs-mainmenu-238/clonal-crops/protocol-validation/potato/viruses>
- 3.9 Symptoms of aucuba mosaic virus on leaves (n.d.) In Wikipedia en France, Retrieved <http://fr.academic.ru/dic.nsf/frw/2032912>
- 3.10 Symptoms of potato virus S on leaves (n.d.) In AHDB, Retrieved <http://potatoes.ahdb.org.uk/media-gallery/13214/2651>
- 3.11 Symptoms of potato virus Y on leaves (n.d.) In wiki gardener, Retrieved [http://gardener.wikia.com/wiki/File:Potato\\_Virus\\_Y\\_Leaf\\_2.jpg](http://gardener.wikia.com/wiki/File:Potato_Virus_Y_Leaf_2.jpg)
- 3.12 Symptoms of potato virus M on leaves (n.d.) In Ibric org, Retrieved <http://www.ibric.org/species/pvirus/detail.php?No=72>
- 3.13 Symptoms of black leg on potato tuber (n.d.) In University of Moscow, Retrieved <https://www.google.ge/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=university+of+Moscow+plant+pathology>
- 3.14 Symptoms of bacterial soft rot (n.d.) Author Edwards, Don. Retrieved <http://postharvest.ucdavis.edu/pfvegetable/PotatoesEarlyPhotos/?repository=29974>
- 3.15 Symptoms of potato heat necrosis (n.d.) In Potato Inspection Canada, Retrieved <http://www.inspection.gc.ca/plants/potatoes/guidance-documents/pi-009/eng/1383933490053/1383934020925?chap=9>
- 3.16 Symptoms of hollow heart in potato (n.d.) In Gardening Know How, Retrieved <http://www.gardeningknowhow.com/edible/vegetables/potato/potato-hollow-heart.htm>
- 3.17 Symptoms of potato black heart (n.d.) In Northern Dakota State University, Retrieved <https://www.ag.ndsu.edu/cpr/images/5-22-14/plsci-blackheart.png>
- 3.18 Symptoms of misshapen potato tubers (n.d.) In friedtofublog, Retrieved [https://friedtofublog.files.wordpress.com/2012/10/fingerling\\_potatoes.jpg](https://friedtofublog.files.wordpress.com/2012/10/fingerling_potatoes.jpg)
- 3.19 Symptoms of physiological leaf roll of potato (n.d.) In Potato Inspection Canada, Retrieved <http://www.inspection.gc.ca/plants/potatoes/guidance-documents/pi-009/eng/1383933490053/1383934020925?chap=9>
- 4.1 Symptoms of powdery mildew in cucumber (n.d.) In Vegalab, Retrieved <http://vegalab.tw/wp-content/uploads/2015/06/Powdery-Mildew-on-Cucumber-Leaf.jpg>
- 4.2 Symptoms of sclerotinia rot (n.d.) In Sclerotinia Organisation, Retrieved <http://www.sclerotia.org/lifecycle/infection>
- 4.3 Symptoms of black root rot (n.d.) Author Jason Brock. Retrieved <http://www.ipmimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5436381>
- 4.4 Symptoms of anthracnose on cucumber (n.d.) In Grow Lust-Growing an Edible Garden, Retrieved [http://growlust.com/anthracnose\\_on\\_zucchini/](http://growlust.com/anthracnose_on_zucchini/)
- 4.5 Symptoms of gummy stem blight (n.d.) Author Don Ferrininie, Retrieved <http://www.gardeningknowhow.com/plant-problems/disease/gummy-stem-blight-control.htm>
- 4.6 Symptoms of cladosporium (n.d.) In Forestry Images, Retrieved <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1534032>
- 4.7 Symptoms of downey mildew on cucumber (n.d.) In State University Cooperative Extension: Pest News, Retrieved [http://www.ces.ncsu.edu/wp-content/uploads/2013/06/cucumber\\_cucurbit\\_downy\\_midlew\\_top.jpg](http://www.ces.ncsu.edu/wp-content/uploads/2013/06/cucumber_cucurbit_downy_midlew_top.jpg)
- 4.8 Symptoms of alternaria leaf spot (n.d.) In Gardening Know-How: Author Howard F Schwarts. Retrieved <http://www.gardeningknowhow.com/plant-problems/disease/alternaria-leaf-spot.htm>

- 4.9 Symptoms of cucumber target spot (n.d.). In Forestry Images, Retrieved <http://www.Forestry image /plant-problems/disease/alternaria-leaf-spot.htm>
- 4.10 Symptoms of fusarium stem and root rot (n.d) In Applied and Environmental Microbiology. Retrieved <http://aem.asm.org/content/68/8/4044/F4.large.jpg>
- 4.11 Symptoms of cucumber gray mold (n.d.). In American Phytopathology Society, Retrieved <http://www.apsnet.org/publications/imageresources/Pages/IW000077.aspx>
- 4.12 Symptoms of cucumber mosaic virus (n.d.). Author William M Brown, Retrieved <http://www.gardeningknowhow.com/edible/vegetables/cucumber/cucumber-mosaic-virus.htm>
- 4.13 Symptoms of cucumber green mottle mosaic virus (n.d.). In Snipview, Retrieved [http://www.snipview.com/q/Cucumber\\_green\\_mottle\\_mosaic\\_virus](http://www.snipview.com/q/Cucumber_green_mottle_mosaic_virus)
- 4.14 Symptoms of pseudomonas burgeri (n.d.). In Snipview, Retrieved [http://www.snipview.com/q/Cucumber\\_Pseudomonas](http://www.snipview.com/q/Cucumber_Pseudomonas)
- 4.15 Symptoms of bacterial wilt of eggplant (n.d.). In Missouri Botanical Garden, Retrieved [http://www.missouribotanicalgarden.org/Portals/0/Gardening/Gardening%20Help/images/Pests/Bacterial\\_Wilt\\_of\\_Cucumber879.jpg](http://www.missouribotanicalgarden.org/Portals/0/Gardening/Gardening%20Help/images/Pests/Bacterial_Wilt_of_Cucumber879.jpg)
- 4.16 Symptoms of chilling injury in cucumber (n.d.). In North Carolina Cooperative, Retrieved <http://www.ces.ncsu.edu/depts/pp/notes/Vegetable/vg1/ethanol.jpg>
- 4.17 Symptoms of cucumber, when it is stored with ethylene producing fruits like tomato and pepper (n.d.) In North Carolina Cooperative, Retrieved <http://www.ces.ncsu.edu/depts/pp/notes/Vegetable/vg1 ethanol.jpg>
- 5.1 Symptoms of clubroot in cabbage (n.d.). In The Biking Gardener: New Plants, Retrieved <https://thebikinggardener.files.wordpress.com/2013/11/cabbage-clubroot.jpg>
- 5.2 Symptoms of downey mildew on cabbage (n.d.). In Vegetable Pathology – Long Island Horticultural Research & Extension Center, Retrieved [http://www.longislandhort.cornell.edu/vegpath/photos/images/dm\\_cabbage2x1200.jpg](http://www.longislandhort.cornell.edu/vegpath/photos/images/dm_cabbage2x1200.jpg)
- 5.3 Symptoms of alternaria leaf sot (n.d.). In Wikimedia Commons, Retrieved [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alternaria\\_brassicae\\_\(Berk.\)\\_Sacc.\\_Symptoms\\_on\\_cabbage.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alternaria_brassicae_(Berk.)_Sacc._Symptoms_on_cabbage.JPG)
- 5.4 Symptoms of cabbage black leg (Phoma Stem Canker) (n.d.). OSU Extension Plant Pathology, Retrieved <http://pnwhandbooks.org/plantdisease/cabbage-and-cauliflower-brassica-sp-black-leg-phoma-stem-canker>
- 5.5 Symptoms of fusarium wilt in cabbage (n.d.) In Ontario Crop IPM, Retrieved <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/brassicac/diseases-and-disorders/fusarium-wilt.html>
- 5.6 Symptoms of gray mold in cabbage (n.d.) Author Geoff Dixon Retrieved <http://www.hortweek.com/pest-disease-management-grey-mould-alert-prevent-damage/plant-health/article/1320777>
- 5.7 Symptoms of white rust in cabbage (n.d.). In Flickr, Retrieved <https://www.flickr.com/photos/scotnelson/15498990280>
- 5.8 Symptoms of rhizoctonia in cabbage (n.d.) In Departments of Agriculture and Food Australia, Retrieved <https://www.agric.wa.gov.au/broccoli/diseases-vegetable-brassicas?page=0%2C1>
- 5.9 Symptoms of sclerotinia white rot in cabbage (n.d.) In Departments of Agriculture and Food Australia, Retrieved <https://www.agric.wa.gov.au/broccoli/diseases-vegetable-brassicas?page=0%2C1>
- 5.10 Symptoms of cauliflower mosaic virus (n.d.) In Departments of Agriculture and Food Australia, Retrieved <https://www.agric.wa.gov.au/canola/virus-diseases-vegetable-brassica-crops>
- 5.11 Symptoms of bacterial soft rot (n.d.) In Plant Disease and Insect Clinic, Retrieved [http://ncsupdicblog.blogspot.com/2012\\_04\\_01\\_archive.html](http://ncsupdicblog.blogspot.com/2012_04_01_archive.html)
- 5.12 Symptom of black rot on cabbage (n.d.). In Cornell University College of Agriculture and Life Sciences, Retrieved <http://www.longislandhort.cornell.edu/vegpath/photos/blackrot cabbage.htm>
- 6.1 Symptoms of anthracnose on tomato (n.d.). Author Bruce Watt, Retrieved <http://extension.umaine.edu/ipm/ipddl/plant-disease-images/anthracnose-of-tomato-disease-images>
- 6.2 Symptoms of early blight on leaf (n.d.). In Cornell University, Retrieved [http://www.longislandhort.cornell.edu/vegpath/photos/early\\_blight.htm](http://www.longislandhort.cornell.edu/vegpath/photos/early_blight.htm)

- 6.3 Symptoms of leaf mold (n.d.). In Cornell University, Retrieved [http://www.longislandhort.cornell.edu/vegpath/photos/leafmold\\_tomato.html](http://www.longislandhort.cornell.edu/vegpath/photos/leafmold_tomato.html)
- 6.4 Symptoms of blight on tomato (n.d.). In Gardening Know How, Retrieved <http://www.gardeningknowhow.com/wp-content/uploads/2010/10/tomato-blight1.jpg>
- 6.5 Symptoms of verticillium wilt on tomato leaves (n.d.). In Tatoo Pictures, Retrieved [http://4.bp.blogspot.com/-5cGxDfay4ME/UATkgsp0v2I/AAAAAAAAACKs/F92plz2xRBc/s1600/100\\_3382.JPG](http://4.bp.blogspot.com/-5cGxDfay4ME/UATkgsp0v2I/AAAAAAAAACKs/F92plz2xRBc/s1600/100_3382.JPG)
- 6.6 Symptoms of late blight on tomato (n.d.). Author Bob Mulrooney, Retrieved <http://agdev.anr.udel.edu/weekly-cropupdate/?tag=tomato&paged=4>
- 6.7 Symptoms of fusarium wilt on tomato plant. (n.d.) In Demo Garden Plots, Retrieved <https://thedemogardenblog.files.wordpress.com/2009/07/july-16-019.jpg>
- 6.8 Symptoms of septoria on tomato lLeaf (n.d.). In Cornell University, Retrieved [www.longislandhort.cornell.edu](http://www.longislandhort.cornell.edu)
- 6.9 Symptoms of powdery mildew on tomato (n.d.). In Cornell University, Retrieved <http://livegpath.cals.cornell.edu/?s=tomato+powdery+mildew&btnG=go&site=search=thissite>
- 6.10 Symptoms of seedling damping off (n.d.). In Thought Yomaysk Pictures, Retrieved <http://www.thoughtyoumayask.com/picsbtq/tomato-seedlings-damping-off-disease>
- 6.11 Symptoms of rhizopus rot (n.d.). Author R. Stolonifer, Retrieved <http://postharvest.ucdavis.edu/pfvegetable/TomatoPhotos/?repository=30012&a=83743>
- 6.12 Symptoms of ToMv on tomato (n.d.). In Technico Agricola, retrieved <http://www.tecnicoagricola.es/el-virus-del-mosaico-del-tomate-tomato-mosaic-virus-tomv/>
- 6.13 Symptoms of INSV on tomatoes (n.d.). In Thought Yomaysk Pictures, Retrieved <http://www.thoughtyoumayask.com/picsbtqq/tomato-viral-disease>
- 6.14 Symptoms of stolbur on tomato (n.d.). In Phytoplasmas Data Base, Retrieved <http://www.q-bank.eu/Phytoplasmas/>
- 6.15 Symptoms of bacterial canker on tomato (n.d.). Author T.A Zitter, Retrieved [http://vegetablemndonline.ppath.cornell.edu/PhotoPages/Impt\\_Diseases/Tomato/Tom\\_Bac.htm](http://vegetablemndonline.ppath.cornell.edu/PhotoPages/Impt_Diseases/Tomato/Tom_Bac.htm)
- 6.16 Symptoms of bacterial wilt in tomato plant (n.d.). In Invasive Organization, Retrieved [www.invasive.org](http://www.invasive.org)
- 6.17 Symptoms of bacterial spot on tomato (n.d.). In Plaza Education, Retrieved [http://plaza.ufl.edu/jbjones/joneslab/bacterial\\_spot\\_of\\_tomato.htm](http://plaza.ufl.edu/jbjones/joneslab/bacterial_spot_of_tomato.htm)
- 6.18 Symptoms of blossom end rot of tomato (n.d.). New York State University, Retrieved <http://www.ces.ncsu.edu/wp-content/uploads/2014/07/BlossomEndRotTomatoes.jpg>
- 6.19 Symptoms of catface in tomato (n.d.). In Gardening Know-How, Retrieved <http://www.gardeningknowhow.com/wp-content/uploads/2013/09/tomato-catfacing.jpg>
- 6.20 Symptoms of yellow shoulders in tomato (n.d.). In eorganics, retrieved [http://eorganic.info/sites/eorganic.info/files/u86/Yellow\\_Shoulder\\_5.jpg](http://eorganic.info/sites/eorganic.info/files/u86/Yellow_Shoulder_5.jpg)
- 7.1 Symptoms of phoma rostrupii (n.d.). In WikiGardener, retrieved [http://gardener.wikia.com/wiki/Phoma\\_rostrupii](http://gardener.wikia.com/wiki/Phoma_rostrupii)
- 7.2 Symptoms of black carrot root dieback (n.d.). In WikiGardener, retrieved [http://gardener.wikia.com/wiki/Black\\_rot\\_carrot](http://gardener.wikia.com/wiki/Black_rot_carrot)
- 7.3 Symptoms of cottony rot (n.d.). In WikiGardener, Retrieved [http://gardener.wikia.com/wiki/Sclerotinia\\_rot](http://gardener.wikia.com/wiki/Sclerotinia_rot)
- 7.4 Symptoms of gray mold rot (n.d.). In Integrated Pest Management: RPD No. 942, Retrieved <http://ipm.illinois.edu/diseases/series900/rpd942/>
- 7.5 Symptoms of crater rot (n.d.) Author Edwards, Don, Retrieved <http://postharvest.ucdavis.edu/pfvegetable/CarrotPhotos/?repository=29895>
- 7.6 Symptoms of carrot diseases fusarium rot (n.d.).In Agricultural Adaptation Council, Retrieved <http://archive.constantcontact.com/fs124/1103447516061/archive/1115104648661.html>
- 7.7 Symptoms of carrot red leaf virus (n.d.). In dpvweb, Retrieved <http://www.dpvweb.net/dpv/showfig.php?dpvno=249&figno=01>

- 7.8 Symptoms of parsnip yellow fleck virus (n.d.). In dpvweb, Retrieved <http://www.dpvweb.net/dpv/showfig.php?dpvno=394&figno=04>
- 7.9 Symptoms of bacterial soft rot (n.d.). In Departments of Agriculture and Food, Retrieved <https://www.agric.wa.gov.au/carrots/minimising-postharvest-losses-carrots?page=0%2C1>
- 7.10 Symptoms of bacterial leaf blight (n.d.). In The Center for Agriculture, Food and the Environment, Retrieved <http://ag.umass.edu/fact-sheets/carrot-bacterial-leaf-blight>
- 7.11 Symptoms of misshapen carrot roots (n.d.). In The Vegetable Crops Research Unit, Retrieved <http://www.vcru.wisc.edu/simonlab/sdata/pimages/vegetableumbelliferae/Fig.%204.6.jpg>
- 8.1 Symptoms of early blight in pepper (n.d.). In Plant and Pest Advisory, Retrieved <http://plant-pest-advisory.rutgers.edu/pepper-EarlyBlight-being-reported>
- 8.2 Symptoms of pepper anthracnose (n.d.). In Plant and Pest Advisory, Retrieved <http://plant-pest-advisory.rutgers.edu/pepper-anthracnose-being-reported/>
- 8.3 Symptoms of fusarium wilt in pepper (n.d.). In Disease-Pepper and Eggplant, Retrieved <http://www.semena.org/agro/diseases4/fusarium-wilt-e.htm>
- 8.4 Symptoms of gray mold, (n.d.). Author D. Maes, Retrieved <http://www.hawaiiplantdisease.net/glossary/images>
- 8.5 Symptoms of fruit rot and stem lesions (n.d.). In Michigan State University, Retrieved [http://msue.anr.msu.edu/news/managing\\_phytophthora\\_on\\_pepper](http://msue.anr.msu.edu/news/managing_phytophthora_on_pepper)
- 8.6 Symptoms of pepper verticillium wilt (n.d.). In Ontario Crop IPM, retrieved <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/peppers/diseases-and-disorders/verticillium-wilt.html>
- 8.7 Symptoms of cercospora leaf spot (n.d.). Author Matthew Orwat. Retrieved, <http://franklin.ifas.ufl.edu/newsletters/tag/fungal/>
- 8.8 Symptoms of powdery mildew on pepper leaves (n.d.). In Feeding Knowledge Organization, Retrieved <https://www.feedingknowledge.net/02>
- 8.9 Symptoms of phytophthora blight in pepper (n.d.). In Feeding Knowledge Organization, retrieved <https://www.feedingknowledge.net/027>
- 8.10 Symptoms of stolbur in pepper (n.d.) In Phytoplasmas and Pyroplasmas, Retrieved [http://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty2/vseo/stranka.php?kod=472](http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/stranka.php?kod=472)
- 8.11 Symptoms of cucumber mosaic virus on leaves (n.d.). In Picture Source Crocus, Retrieved <http://blogs.crocus.co.uk/kitchengarden/2009/08/01/68/>
- 8.12 Symptoms of alfalfa mosaic virus in pepper (n.d.). In Cornell University, Retrieved <http://www.cornell.edu/search/AlfalfaMosaicvirus.nd>
- 8.13 Symptoms of bacteria leaf spot (n.d.). In Plant Pest Advisory, Retrieved <http://769/2014/07/30/july-30-2014-managing-pepper-bacterial-spot/>
- 8.14 Symptoms of bacterial canker on leaves (n.d.). In Ohio State University, Retrieved <http://u.osu.edu/miller.769/files/2014/07/PepperCanker-1-slua8w.jpg>
- 8.15 Symptoms of bacterial wilt on pepper stem (n.d.) In Hawaii Plant Diseases, Retrieved [http://www.hawaiiplantdisease.net/glossary/images/Bacterial\\_wilt/Bacterial%20wilt3.jpg](http://www.hawaiiplantdisease.net/glossary/images/Bacterial_wilt/Bacterial%20wilt3.jpg)
- 9.1 Symptoms of black leg in beet (n.d.) In New York's Food and Life Sciences Bulletin, Retrieved [http://vegetablem-donline.ppath.cornell.edu/factsheets/Beet\\_RootRot.htm](http://vegetablem-donline.ppath.cornell.edu/factsheets/Beet_RootRot.htm)
- 9.2 Symptoms of cercospora leaf spot of beets (n.d.) In The Center for Agriculture, Food and the Environment at the University of Massachusetts, Retrieved <https://ag.umass.edu/fact-sheets/cercospora-leaf-spot-of-swiss-chard-beets-spinach>
- 9.3 Symptoms of downy mildew (2006). Author Melodie Putnam. Retrieved <http://pnwhandbooks.org/plantdisease/node/3982/print>
- 9.4 Symptoms of beet rust (n.d.). In Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Retrieved [http://www.precision-crop-protection.uni-bonn.de/gk\\_research/project\\_3\\_05/image\\_1.jpg](http://www.precision-crop-protection.uni-bonn.de/gk_research/project_3_05/image_1.jpg)

- 9.5 Symptoms of beet root gray mold (n.d.). In The AgroAtlas, Retrieved [http://www.agroatlas.ru/en/content/diseases/Beta\\_alba/Beta\\_alba\\_Botrytis\\_spp/](http://www.agroatlas.ru/en/content/diseases/Beta_alba/Beta_alba_Botrytis_spp/)
- 9.6 Symptoms of beet powdery mildew (n.d.). Author Howard F Schwartz, Retrieved <http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5357587>
- 9.7 Symptoms of beet mosaic virus (n.d.). Authors C. M. Rush and G. B. Heide, Retrieved <http://www.apsnet.org/publications/imageresources/Pages/1-06.aspx>
- 9.8 Symptoms of beet curly top virus (2013). Author Howard F. Schwartz, Retrieved [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Beet\\_curly\\_top\\_virus\\_geminiviridae\\_common\\_bean.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Beet_curly_top_virus_geminiviridae_common_bean.jpg)
- 9.9 Symptoms of crown gall (n.d.). In KWS UK - Product Portfolio, Retrieved <https://www.kws-uk.com/aw/KWS/united-kingdom/Products-TopMenu/Sugar-beet/Technical-Reference-Folder/Diseases/Artikel-Krankh-GB/~biwd/Image-gallery-of-Diseases/>
- 9.10 Symptoms of tuberculosis of beet (n.d.). In Agro-Atlas, Retrieved [http://www.agroatlas.ru/en/content/diseases/Beta\\_alba/Beta\\_alba\\_Xanthomonas\\_beticola/](http://www.agroatlas.ru/en/content/diseases/Beta_alba/Beta_alba_Xanthomonas_beticola/)
- 9.11 Symptoms of beet root zoning (n.d.). In Gardening Cornell University, Retrieved <http://www.gardening.cornell.edu/homegardening/scene18f3.html>
- 10.1 Symptoms of downey mildew in onion (n.d.). In Plantesygdomme, Retrieved <http://www.plantesygdomme.dk/loegskimmel/target13.html>
- 10.2 Symptoms of leek rust (n.d.). In Naga Negi, Retrieved <http://www.namayasai.co.uk/Negi.htm>
- 10.3 Symptoms of neck rot of garlic (n.d.). In Plant Diseases Management Handbook, Midwest, Retrieved <http://pnwhandbooks.org/plantdisease/node?page=266>
- 10.4 Symptoms of alternaria blight in leaves (n.d.). In Information for Commercial Vegetable Production in Ontario, Retrieved <http://onvegetables.com/2012/07/06/update-on-stemphylium-leaf-blight-of-onions-in-ontario/>
- 10.5 Symptoms of neck rot in onion (n.d.). In WikiGardner, Retrieved [http://gardener.wikia.com/wiki/Onion\\_Neck\\_rot](http://gardener.wikia.com/wiki/Onion_Neck_rot)
- 10.6 Symptoms of onion smut (n.d.). In WikiGardner, retrieved [http://gardener.wikia.com/wiki/Onion\\_Smut](http://gardener.wikia.com/wiki/Onion_Smut)
- 10.7 Symptoms of fusarium wilt on onion (n.d.) In WikiGardner, Retrieved [http://gardener.wikia.com/wiki/Fusarium\\_basal\\_rot](http://gardener.wikia.com/wiki/Fusarium_basal_rot)
- 10.8 Symptoms of white rot of onion (n.d.). In WikiGardener, retrieved <http://gardener.wikia.com/wiki/white>
- 10.9 Symptom of black mold of onion (n.d.). Author Paul Cowan, Retrieved [http://www.123rf.com/photo\\_832375\\_an-onion-with-a-severe-infestation-of-black-mold-aspergillus-niger-a-fungal-disease-most-commonly-th.html](http://www.123rf.com/photo_832375_an-onion-with-a-severe-infestation-of-black-mold-aspergillus-niger-a-fungal-disease-most-commonly-th.html)
- 10.10 Onion mosaic virus (n.d.). Author Paul Cowan. Retrieved [http://www.123rf.com/photo\\_832375\\_an-onion-with-a-severe-infestation-of-Mosaic-virus.html](http://www.123rf.com/photo_832375_an-onion-with-a-severe-infestation-of-Mosaic-virus.html)
- 10.11 Symptoms of bacterial soft rot in onion (n.d.). In Keith Foster Blog, Retrieved <https://keithfoster.wordpress.com/2011/05/24/ian-paton-onions-update/>
- 11.1 Symptoms of white mold on watermelon (n.d.). In University of Delaware, Retrieved <http://extension.udel.edu/weeklycropupdate/>
- 11.2 Symptoms of anthracnose lesions on watermelon fruit (n.d.). In Purdue University, Retrieved <https://ag.purdue.edu/arp/swpap/VeggieDiseasesBlog/Lists/Posts/Post.aspx?ID=19>
- 11.3 Symptoms of downey mildew in watermelon fruit and leaves (n.d.). In Brooks Country Ag Connection, Retrieved <https://blog.extension.uga.edu/brooksag/2014/06/vegetable-alerts/>
- 11.4 Symptoms of powdery mildew on leaves (n.d.). In Télédétection et SIG en agriculture, Retrieved <http://www.seos-project.eu/modules/agriculture/agriculture-c08-p01.fr.html>
- 11.5 Symptoms of Wwatermelon mosaic virus (n.d.). In Ephytia Inra, Retrieved <http://ephytia.inra.fr/fr/D/1668>
- 11.6 Symptoms of CMV on watermelon new growth (n.d.). Author G Brust, Retrieved <http://agdev.anr.udel.edu/weeklycropupdate/?p=2239>
- 11.7 Symptom of bacterial fruit blotch in watermelon fruit (n.d.). Author E. Lookabaugh. Retrieved <http://ncsupdic-blog.blogspot.com/2012/07/bacterial-fruit-blotch-of-watermelon.html>

- 11.8 Symptoms of blossom end rot of watermelon (n.d.). In Minnesota Ministry of Agriculture, Retrieved [http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/images/cucurbit/disorders/blossom-end-rot/blossom-end-rot-1\\_zoom.jpg](http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/images/cucurbit/disorders/blossom-end-rot/blossom-end-rot-1_zoom.jpg)
- 12.1 Symptoms of powdery mildew in melons (n.d.). In Specialty Croppportunities, Retrieved [http://www.omafra.gov.on.ca/CropOp/en/spec\\_veg/cucurbits/mouse.html](http://www.omafra.gov.on.ca/CropOp/en/spec_veg/cucurbits/mouse.html)
- 12.2 Symptoms of fusarium wilt (n.d.). In Specialty Croppportunities, Retrieved <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/cucurbits/diseases-and-disorders/fusarium-wilt.html>
- 12.3 Symptoms of anthracnose in melons (n.d.). Author Thomas. A. Zitter, Retrieved [http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/DiagnosticKeys/CucurLeaf/Anthrac/Anth\\_mel.htm](http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/DiagnosticKeys/CucurLeaf/Anthrac/Anth_mel.htm)
- 12.4 Symptoms of downey mildew in melons (n.d.). In Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Retrieved <http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/10-065.htm>
- 12.5 Symptoms of cucumber mosaic virus (n.d.). Author Thomas A. Zitter, Retrieved <http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/viruses/Pages/Cucumbermosaic.aspx>
- 12.6 Symptoms of watermelon mosaic virus (n.d.). In California Agriculture, Retrieved <http://ucce.ucdavis.edu/files/repository/calag/img4903p22a.jpg>
- 12.7 Symptoms of bacterial fruit blotch (n.d.). Author David B. Langston, Retrieved [http://wiki.bugwood.org/Acidovora\\_avenae\\_pv.\\_citrulli](http://wiki.bugwood.org/Acidovora_avenae_pv._citrulli)
- 12.8 Symptoms of angular leaf spot (n.d.). In Ministry of Agriculture Barbados, Retrieved [http://www.agriculture.gov.bb/agri/index.php?option=com\\_content&view=article&id=431:angular-leaf-spot&catid=148:plant-protection&Itemid=99](http://www.agriculture.gov.bb/agri/index.php?option=com_content&view=article&id=431:angular-leaf-spot&catid=148:plant-protection&Itemid=99)
- 13.1 Mole cricket (n.d.). In Wikipedia, Retrieved [https://en.wikipedia.org/wiki/Mole\\_cricket#/media/File:Mole\\_cricket02.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Mole_cricket#/media/File:Mole_cricket02.jpg)
- 13.2 Picture of click beetles (n.d.). In Corn Insect and Disease Guide, Retrieved <https://www.pioneer.com/home/site/us/agronomy/crop-management/corn-insect-disease/wireworm/>
- 13.3 Root-knot nematode (n.d.). In Edible San Marcos, Retrieved <https://ediblesanmarcos.wordpress.com/root-knot-nematode/>
- 13.4 Potato rot nematode (n.d.). In The Resource for the Global Potato Industry, Retrieved <http://www.potatopro.com/news/2011/potato-rot-nematode-confirmed-ontario>
- 13.5 Colorado potato beetle (n.d.) In Wikipedia, Retrieved [https://en.wikipedia.org/wiki/Colorado\\_potato\\_beetle#/media/File:Colorado\\_potato\\_beetle.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Colorado_potato_beetle#/media/File:Colorado_potato_beetle.jpg)
- 13.6 Aphis gossypii (n.d.). In Gestión Integrada de Plagas y Enfermedades en Cítricos, Retrieved <http://gipcitricos.ivia.es/area/plagas-principales/pulgones/pulgon-del-algodon>
- 13.7 Black bean aphid (n.d.). In Wikipedia, Retrieved [https://en.wikipedia.org/wiki/Black\\_bean\\_aphid](https://en.wikipedia.org/wiki/Black_bean_aphid)
- 13.8 Cabbage aphids on curly kale (2007). Author Rasbak, Retrieved [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brevicoryne\\_brassicae\\_on\\_curley\\_kale\\_\(Melige\\_koolluis\\_op\\_boerenkool\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brevicoryne_brassicae_on_curley_kale_(Melige_koolluis_op_boerenkool).jpg)
- 13.9 Picture of red cabbage bug (2007). Author Luis Fernandez Garcia, Retrieved <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eurydema-orнатum-Madrid.jpg>
- 13.10 Picture of carmine mite (n.d.). In TurbosQuid, Retrieved <http://www.turbosquid.com/3d-models/tetranychus-telarius-3ds/568746>
- 13.11 Dry bulb mite (n.d.) In Weekly Crop Update, Retrieved <http://agdev.anr.udel.edu/weeklycropupdate/wp-content/uploads/2012/05/bulbmite1b.jpg>
- 13.12 Bulb mite (n.d.). In Macroid.ru, Retrieved <http://macroid.ru/showphoto.php?photo=62142>
- 13.13 Picture of red spider mite (n.d.). In PROGilles San Martin, Retrieved <https://www.flickr.com/photos/sanmartin/4883560779>
- 13.14 Tomato (and hemp) russet mite (n.d.). In Everwood farm, Retrieved [http://www.everwoodfarm.com/Pest\\_Insect\\_Cross\\_Listing/Help\\_with\\_Russet\\_Cyclamen\\_and\\_Broad\\_Mites](http://www.everwoodfarm.com/Pest_Insect_Cross_Listing/Help_with_Russet_Cyclamen_and_Broad_Mites)
- 13.15 Greenhouse whitefly (n.d.). In Weiße Fliege, Retrieved <https://www.google.com/search?q=Trialeurodes+vaporariorum&client=opera&hs=4IR&tbm=isch&source=Int&tbs=isz:l&sa=X&ved=0CBMQpwVqFQoTClIWns3Yt8c-CFUUKLAodKRMklw&dpr=1&biw=1366&bih=669#imgrc=2H-fUmdZn8a-sM%3A>

- 13.16 Onion thrips (n.d.). In Center for Insect Bioinformatics, Retrieved <http://www.nabg-nbaii.res.in/insectinfo/details.php?nbaiiuid=INI078A>
- 13.17 Crucifer flea beetle (n.d.). In Crucifer Flea Beetle, Retrieved <http://fieldcropnews.com/wp-content/uploads/2013/06/Crucifer-Flea-beetle.jpg>
- 13.18 Turnip sawfly - *Athalia rosae* (n.d.). In Nature Spot, Retrieved <http://www.naturespot.org.uk/species/turnip-sawfly>
- 13.19 Diamond-back moth (n.d.). In Wikimedia Commons, Retrieved <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/29/Plutella.maculipennis.mounted.jpg>
- 13.20 Cabbage white (Cabbage butterfly) (n.d.). In Wikimedia Commons, Retrieved [https://commons.wikimedia.org/wiki/Pieris\\_brassicae#/media/File:Pieris.brassicae.caterpillar.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Pieris_brassicae#/media/File:Pieris.brassicae.caterpillar.jpg)
- 13.21 Cabbage moth. Author Olaf Lenninger. Retrieved <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mamestra.brassicae.7460.jpg>
- 13.22 Cabbage maggot—*Delia radicum* (n.d.) In Maine. Gov, Retrieved <http://www.maine.gov/dacf/php/gotpests/bugs/images/cabbage-maggot/cm-larva-big.jpg>
- 13.23 Cabbage stem weevil (n.d.). Author David'yan G.E, Retrieved [http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Ceutorhynchus\\_pallidactylus/](http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Ceutorhynchus_pallidactylus/)
- 13.24 Onion maggot (n.d.). In Plantvillage, Retrieved [https://www.plantvillage.com/en/topics/onion/infos/diseases\\_and\\_pests\\_description\\_uses\\_propagation](https://www.plantvillage.com/en/topics/onion/infos/diseases_and_pests_description_uses_propagation)
- 13.25 Carrot rust fly (n.d.). In AgroAtlas, Retrieved [http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Psila\\_rosae/](http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Psila_rosae/)
- 13.26 Carrot psyllid (n.d.). Author Joe Botting, Retrieved [http://www.britishbugs.org.uk/homoptera/Psyloidea/Trioza\\_apicalis.html](http://www.britishbugs.org.uk/homoptera/Psyloidea/Trioza_apicalis.html)
- 13.27 Beet weevil (n.d.). In Zin. Ru, Retrieved [http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/images/w\\_800/IMG\\_4959.JPG](http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/images/w_800/IMG_4959.JPG)
- 13.28 Beet leafminer (n.d.). In Wikipedia, Retrieved [https://en.wikipedia.org/wiki/Pegomya\\_hyoscyami#/media/File:Spinach\\_leafminer\\_\(adult\).jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Pegomya_hyoscyami#/media/File:Spinach_leafminer_(adult).jpg)
- 13.29 Beet caspid bug (n.d.). In AgroAtlas, Retrieved [http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Polymerus\\_cognatus/](http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Polymerus_cognatus/)
- 13.30 Beet tortoise (tortoise beetle) (n.d.). In Wikipedia, Retrieved [https://en.wikipedia.org/wiki/Cassida\\_nebulosa#/media/File:Chrysomelidae\\_-\\_Cassida\\_nebulosa.JPG](https://en.wikipedia.org/wiki/Cassida_nebulosa#/media/File:Chrysomelidae_-_Cassida_nebulosa.JPG)
- 13.31 Potato tuber moth (n.d.). In Microlepidoptera on Solanaceae, Retrieved <http://idtools.org/id/leps/micro/fact-sheet.php?name=<em>Phthorimaea+operculella<%2Fem>





